

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

<https://doi.org/10.35381/e.k.v9i17.4907>

Estrategias digitales en la comprensión de las matemáticas de los estudiantes de secundaria

Digital strategies in understanding mathematics for secondary school students

Mariuxi Lorena Fernández-Arana
mfernandezar@ucvvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo, Piura, Piura
Perú
<https://orcid.org/0009-0009-6336-223X>

Recepción: 10 de agosto 2025
Revisado: 15 de noviembre 2025
Aprobación: 15 de diciembre 2025
Publicado: 01 de enero 2026

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la efectividad de las estrategias digitales en la comprensión de las matemáticas de los estudiantes de secundaria. Su metodología consistió en un estudio positivista, con enfoque cuantitativo, de tipo cuasiexperimental mediante grupos de control y experimental. Como técnica, se empleó la observación y el diseño de pretest y posttest, siendo la escala de Likert el instrumento de medición. La muestra la constituyeron 50 estudiantes del nivel de secundaria pertenecientes a una institución pública, de los cuales, 25 constituyeron el grupo experimental y 25 el grupo control. Entre los resultados se determinó que el grupo experimental logró un rendimiento muy bueno y excelente, mientras que el grupo control permaneció en un nivel bueno y regular. Como conclusión, se pudo afirmar que las estrategias digitales facilitaron la comprensión de las matemáticas de los estudiantes de secundaria.

Descriptores: Estrategias digitales; comprensión, matemática; enseñanza secundaria. (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the effectiveness of digital strategies in improving secondary school students' understanding of mathematics. The methodology consisted of a positivist study with a quantitative, quasi-experimental approach using control and experimental groups. The technique used was observation and pretest and posttest design, with the Likert scale as the measurement instrument. The sample consisted of 50 secondary school students from a public institution, of which 25 constituted the experimental group and 25 the control group. Among the results, it was determined that the experimental group achieved very good and excellent performance, while the control group remained at a good and regular level. In conclusion, it was possible to affirm that digital strategies facilitated the understanding of mathematics among secondary school students.

Descriptors: Digital strategies; comprehension, mathematics; secondary education. (UNESCO Thesaurus).

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las matemáticas constituye un proceso pedagógico que requiere de un entorno dinámico y motivador, por ello, los docentes deben acudir al empleo de estrategias variadas que les permitan innovar y llegar a alcances óptimos en el dominio de diversos problemas numéricos que, inclusive, estén relacionados con el día a día.

Chechan et al. (2025) sugieren el uso de herramientas digitales, ya que estas ayudan a mejorar las vivencias pedagógicas y el desempeño de los estudiantes en matemáticas. Ello implica que los docentes pueden acudir al uso de estrategias digitales, en función de despertar el interés de sus aprendices, en especial del nivel secundario, hacia la práctica de las matemáticas, pero de manera innovadora, considerando que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) constituyen factores de gran motivación para los jóvenes en la actualidad (Vera et al., 2024).

No obstante, para lograr lo anterior, los docentes deben tratar de capacitarse en el empleo de estas herramientas, a objeto de ir a la par con los estudiantes y lograr captar su atención de manera apropiada. En este particular, estudios como el de Díaz et al. (2025) determinaron que la mayoría de los estudiantes no lograron un buen desempeño en el aprendizaje de la matemática en la modalidad virtual, lo cual condujo a los docentes a formarse digitalmente, en pro de lograr una mediación didáctica efectiva en el aprendizaje de las matemáticas. Ello constituye un antecedente para el presente estudio que busca determinar la forma en la cual los estudiantes pueden mejorar su desempeño en la práctica de las matemáticas por medio del uso de las tecnologías. En síntesis, la capacitación docente es elemental para el logro de nuevos aprendizajes.

En este orden de ideas, Acosta et al. (2025), determinaron que los estudiantes lograron un aprendizaje matemático moderado, debido a que los docentes poco manejaban las tecnologías, lo cual condujo a los mismos a instruirse en el uso de ellas, ya que se han percibido como un complemento transversal de cada área de estudio que debe ser manejado de forma apropiada para lograr un aprendizaje integral.

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

Una vez lograda la capacitación, Molina et al. (2025) sugieren la generación de ambientes fundamentados en la interacción discursiva para el alcance de una participación activa y la constitución de nuevos aprendizajes; aspecto que se persigue lograr mediante el empleo de estrategias digitales en la educación secundaria.

A lo expuesto, cabe agregar la aseveración de Vidal et al. (2025), quienes expresan que el aprendizaje activo mediado por las tecnologías enfrenta desafíos como el poco dominio docente, el ajuste curricular y el acceso de los estudiantes a las mismas. Ello conduce tanto a los docentes como al personal directivo, la familia y la comunidad a participar de manera conjunta para proponer nuevas visiones educativas que permitan mejorar estas debilidades en pro del logro de un aprendizaje significativo, en especial, en el área de las matemáticas.

Considerando los pros y los contras antes detallados, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la efectividad de las estrategias digitales en la comprensión de las matemáticas de los estudiantes de secundaria. Como hipótesis se planteó que las estrategias digitales facilitan la comprensión de las matemáticas en los estudiantes de secundaria.

MÉTODO

La metodología del estudio se llevó a cabo bajo el paradigma positivista, mediante un enfoque cuantitativo, de tipo cuasiexperimental, utilizando como técnica la observación y un diseño de pretest y posttest. Para evaluar los tests, se empleó la escala de Likert. El instrumento se determinó confiable, debido a que obtuvo un valor de 0.8487, quedando valorada en la escala muy bueno.

La población estuvo constituida por 100 estudiantes pertenecientes a dos secciones de una institución pública. Sin embargo, de dichas secciones, se seleccionó una sección de 50 estudiantes. Esta sección se dividió en la mitad; es decir, 25 estudiantes para el grupo control, quienes fueron partícipes de una intervención pedagógica con estrategias

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

tradicionales y 25 para el grupo experimental, quienes participaron en la intervención pedagógica fundamentada en el empleo de estrategias digitales. La muestra se eligió atendiendo a una serie de criterios que giraron en torno a lo siguiente:

- Estudiantes con poco dominio de las matemáticas.
- Estudiantes con aceptable manejo de las tecnologías.
- Estudiantes con acceso a recursos como computadoras, teléfonos o tabletas.
- Estudiantes cursantes de secundaria.
- Estudiantes con disposición para participar en la investigación.

Cabe acotar que los estudiantes del grupo control no requirieron del uso de herramientas tecnológicas y, por tanto, el criterio relacionado con el acceso a recursos no aplicó para ellos. Vale resaltar, además, que, para cumplir con el factor ético, se acudió al consentimiento informado, mediante el cual los padres de los estudiantes pudieron expresar su aprobación para que participaran en el protocolo investigativo.

RESULTADOS

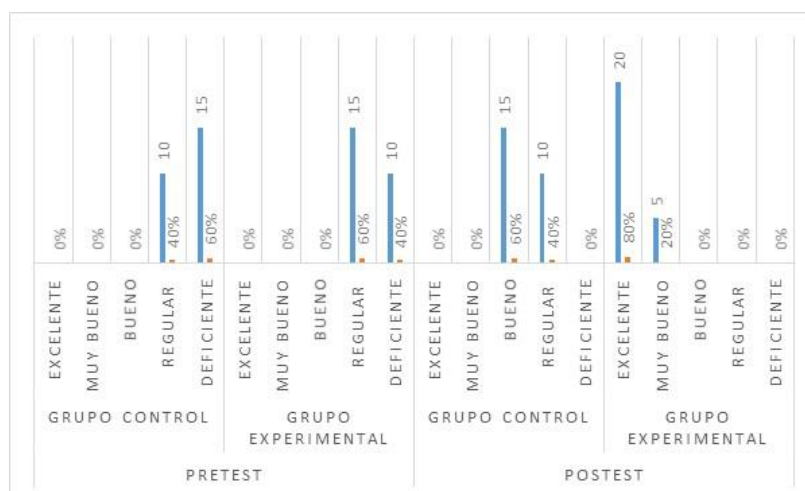


Figura 1. Autonomía.
Elaboración: El autor.

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

De acuerdo con la figura 1, se pudo apreciar una mejora en el grupo experimental con respecto al pretest, quedando en la escala excelente y muy bueno, mientras que el grupo control se mantuvo entre la escala buena y regular, lo cual determina que las estrategias tecnológicas contribuyen a la optimización de la independencia de los estudiantes de secundaria. Acosta et al. (2025) afirman que el uso de las TIC promueve la autonomía estudiantil, ayudándolos a enfrentar diversos retos, en especial, en el área de matemática.

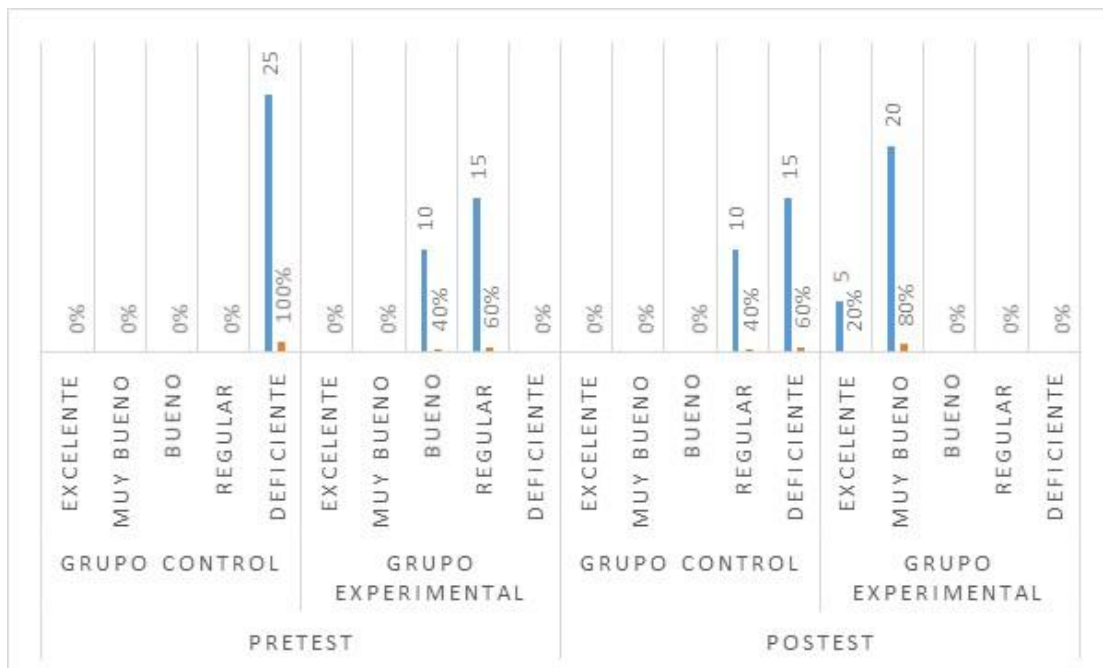


Figura 2. Pensamiento crítico.
Elaboración: El autor.

La figura 2 muestra que los estudiantes del grupo experimental lograron un desarrollo del pensamiento crítico de forma muy buena y excelente en el posttest, mientras que el grupo control mejoró manteniéndose en la escala buena y regular, lo que indica que las estrategias digitales ayudaron a mejorar el rendimiento de los estudiantes de secundaria.

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

Ello confirma lo expuesto por Agyei et al. (2024), quienes expresan que el uso de las herramientas tecnológicas no solo ayuda al cálculo numérico, sino también a la construcción de nuevos conceptos y al desarrollo del pensamiento crítico.

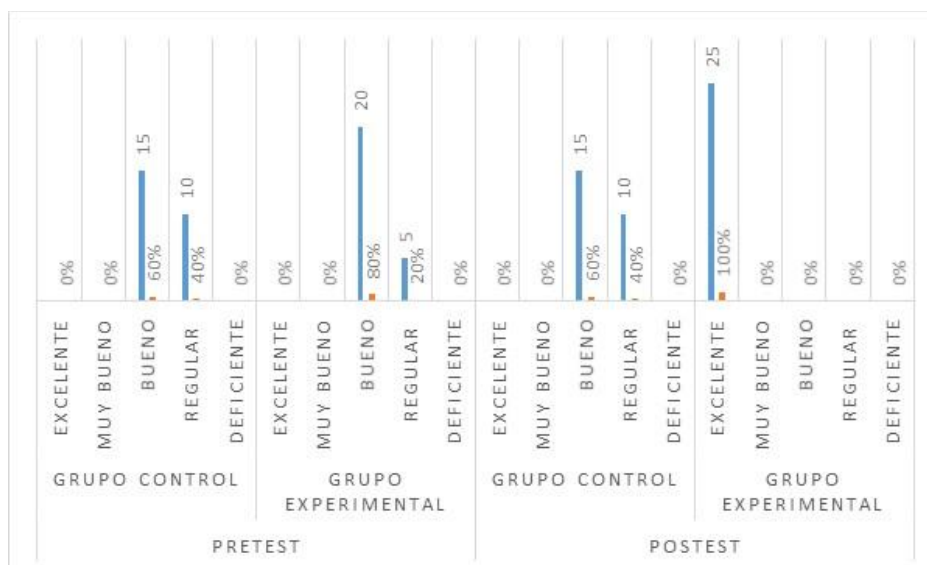


Figura 3. Innovación.
Elaboración: El autor.

La figura 3 establece que el grupo experimental satisfactoriamente logró un desempeño excelente en la innovación, conduciendo a la generación de nuevos saberes desde una perspectiva ética. En cambio, el grupo control se mantuvo en las escalas buena y regular. En este particular, Aparicio et al. (2023) establecen que el uso de estrategias digitales promueve la ética y el desarrollo de habilidades socioemocionales, promoviendo la creatividad y, por ende, la innovación, aspectos que son importantes en el campo de la matemática, por cuanto conduce a los aprendices a ir más allá de los conocimientos que poseen, generando nuevos saberes que son fundamentales para compartirlos mutuamente.

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

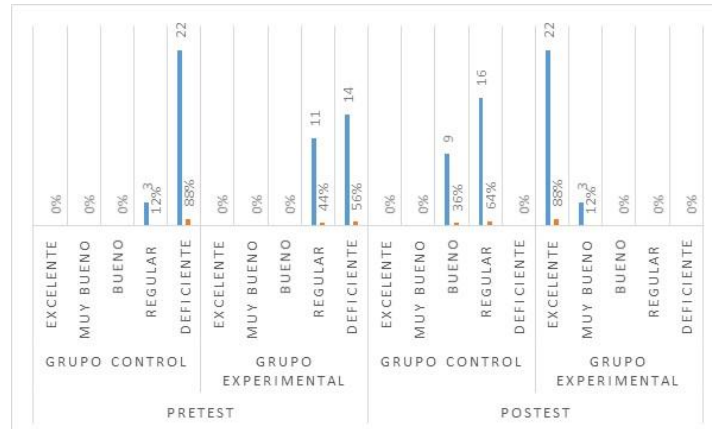


Figura 4. Toma de decisiones.
Elaboración: El autor.

Según la figura 4, los estudiantes del grupo experimental lograron un desempeño muy bueno y excelente en la toma de decisiones para resolver ejercicios matemáticos. El grupo control logró una escala entre regular y buena. El resultado es cónsono con Drijvers y Sinclair (2024), quienes afirman que el empleo de estrategias digitales promueve una praxis dinámica que optimiza la toma de decisiones e incrementa la pasión por el aprendizaje por medio de una comprensión profunda de conocimientos complejos.

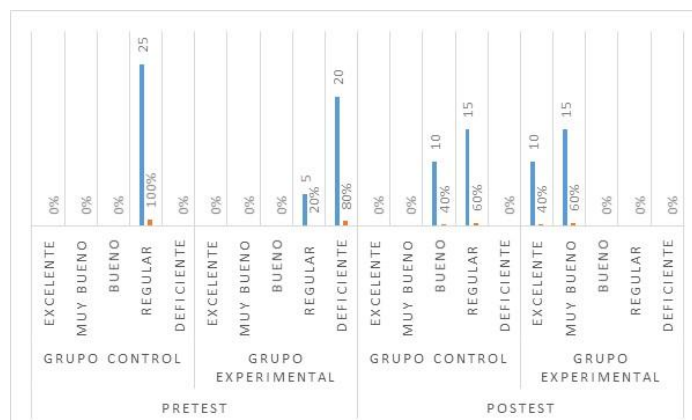


Figura 5. Resolución de problemas.
Elaboración: El autor.

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

En atención a la figura 5, los datos demuestran que el grupo experimental pasó de las escalas deficiente y regular a las escalas muy buena y excelente; al contrario del grupo control que pasó de la escala regular a mantenerse en dicha escala y lograr también un porcentaje en la escala buena. Ello es cónsono con el estudio de Engelbrecht y Borba (2024), quienes afirmaron que el uso de estrategias y recursos interactivos fomentan la participación activa y la cooperación para la resolución acertada de problemas.

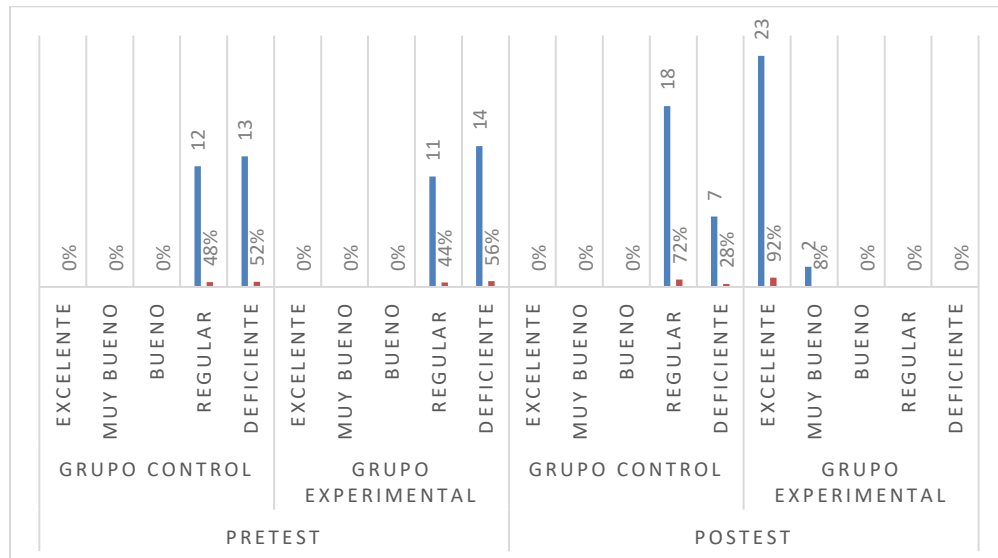


Figura 6. Aprendizaje óptimo.

Elaboración: El autor.

La figura 6 demuestra que el grupo experimental alcanzó un nivel entre excelente y muy bueno, mientras que el grupo control se mantuvo en las escalas regular y deficiente, con mayor tendencia hacia lo regular. Es este sentido, se cumple lo expuesto por Fernández (2025) quien, en su estudio, determinó que las intervenciones pedagógicas digitales contribuyen a un aprendizaje óptimo en las matemáticas.

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

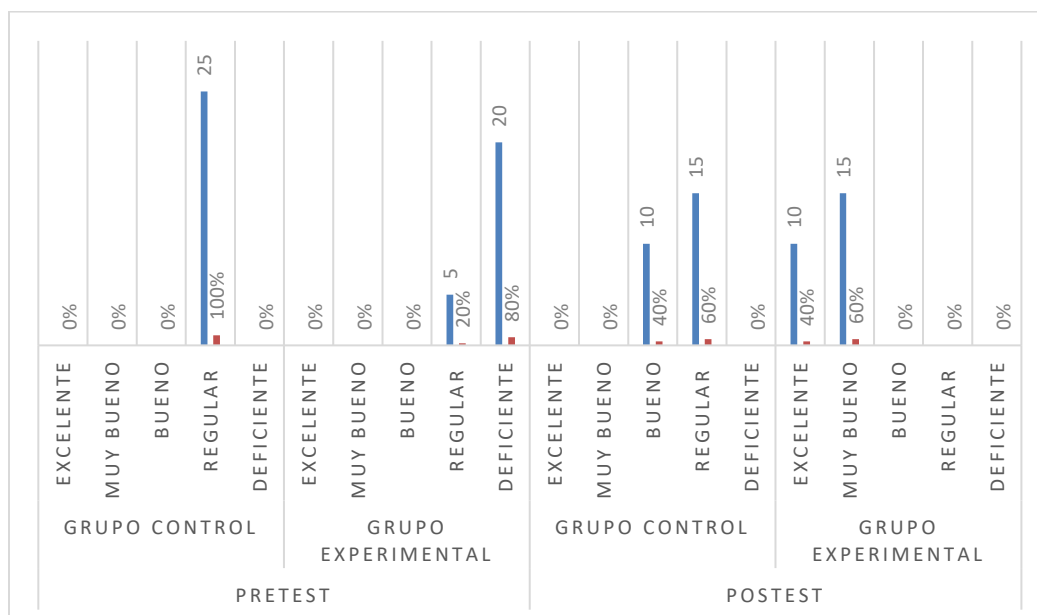


Figura 7. Aprendizaje mediante recursos móviles.

Elaboración: El autor.

En la figura 7 se determina que el grupo experimental alcanzó un nivel muy bueno y excelente en el aprendizaje óptimo por medio del empleo de recursos móviles; mientras que el grupo control pasó de regular y deficiente a regular y bueno. Según este resultado y, por el avance del grupo experimental, cabe citar a Maguiña y Padilla (2025), quienes expresan que el uso de recursos móviles y de aplicaciones digitales fortalecen el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

DISCUSIÓN

En el presente estudio, al inicio, se pudo concebir que, en el contexto educativo del nivel de secundaria, los docentes requieren formarse en el área de las tecnologías, por cuanto, hoy en día, los estudiantes dominan más el uso de estas herramientas que tales docentes. Esta realidad es documentada por Orellana y Erazo (2021), quienes afirman

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

que los educadores no dominan totalmente el uso de herramientas tecnológicas para garantizar un aprendizaje óptimo en los estudiantes dentro del área de las matemáticas. En base a esta aseveración, es importante enfocarse en la aplicación de estrategias como las digitales en la enseñanza de esta área, a objeto de despertar la atención de los aprendices hacia su práctica espontánea y motivadora en el entorno educativo. Para Cirneanu y Moldoveanu (2024), los ambientes de aprendizaje virtual constituyen un proceso educativo activo que facilitan el aprendizaje de saberes complejos y promueven la pasión por aprender la matemática.

Lo expuesto concuerda con la investigación de Esmeraldas (2025), quien comprobó que, hoy en día, el uso de las tecnologías forma parte de la enseñanza de las matemáticas, ya que estas consolidan el desarrollo de nuevos enfoques. Para ello, se requiere de una interacción entre docentes y alumnos que permita el compartir de saberes mediante un proceso dialógico. Desde esta perspectiva, Infante et al. (2025) proponen una intervención pedagógica sustentada en el diálogo para lograr el desarrollo del pensamiento crítico. Por ende, gracias a la interacción docente- alumno y alumno-alumno es posible lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes de secundaria.

Orellana y Erazo (2021) expresan que el uso de metodologías activas en el proceso educativo virtual puede fortalecer el aprendizaje de las matemáticas. Por su parte, Silvestre et al. (2025) proponen el uso de programas educativos para facilitar el aprendizaje de las matemáticas. Todo ello implica que el presente estudio ha constituido una vivencia clave que podría conducir al desarrollo de un conocimiento óptimo a partir de la comprensión de los contenidos enfocados en las matemáticas, por cuanto en él se determinó la efectividad de las estrategias digitales en el aprendizaje de esta área, donde el grupo experimental, el cual recibió la intervención pedagógica con estrategias digitales, logró alcances significativos relacionados con el desarrollo de la autonomía estudiantil, del pensamiento crítico, así como la resolución acertada de problemas mediante una

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

toma de decisiones apropiada y una acción dinámica e innovadora dentro del nivel de secundaria.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio develaron que las estrategias digitales en la comprensión de los contenidos matemáticos constituyeron una alternativa óptima para el aprendizaje, ya que por medio de ellas se logró que los estudiantes del grupo experimental desarrollaran su autonomía. Asimismo, se pudo evidenciar que los mismos demostraron un mejor rendimiento que el grupo control, ubicándose entre las escalas muy buena y excelente de la escala de Likert, mientras que el grupo control se ubicó en las escalas regular y buena.

Cabe agregar que otro de los alcances notados estuvo basado en una mejor toma de decisiones al resolver problemas tanto numéricos como del quehacer diario; de igual modo, se observó un buen desarrollo del pensamiento crítico, lo cual condujo a los aprendices a innovar y a aprovechar los recursos móviles para llevar a cabo prácticas que les permitieron aportar soluciones adecuadas a diversos ejercicios y situaciones.

En síntesis, los alcances percibidos en el grupo experimental condujeron a comprobar la hipótesis, en la cual se afirmó que la aplicación de estrategias digitales facilita la comprensión de las matemáticas en los estudiantes de secundaria.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

Gracias a los estudiantes y docentes del nivel de secundaria de una institución pública, por su participación significativa en la realización del presente estudio.

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Acosta, A., Jiménez, Peralta, M., Cobeña, A., Rosad, T., y Chancay, M. (2025). Herramientas digitales y el aprendizaje de la matemática en educación básica. *Revista Minerva*, 6(17), 29-38. <https://n9.cl/nj5rqj>
- Agyei, E., Agyei, D. D., y Benning, I. (2024). Teaching mathematics with digital technologies: A situational analysis of high school teachers' experiences in Ghana. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 28(1), 57-70. <https://n9.cl/t2wl1>
- Aparicio, O., Ostos, O., y Von Feigenblatt, O. (2023). Competencia digital y desarrollo humano en la era de la Inteligencia Artificial. *Hallazgos*, 20(40), 217-235. <https://n9.cl/p7aeaa>
- Chechan, B., Ampadu, E., y Pears, A. (2025). Student strategies for digital tool use in mathematical problem solving. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 2025, 1-20. <https://n9.cl/zgalq>
- Cirneanu, A. L., y Moldoveanu, C. E. (2024). Use of digital technology in integrated mathematics education. Uso de la tecnología digital en la enseñanza integrada de las matemáticas. *Applied System Innovation*, 7(4), 66. <https://n9.cl/s49zi>
- Díaz, J., Dueñas, M., Hihuaña, J., y Ceballos, F. (2025). Evaluación de la correlación entre las competencias digitales y el aprendizaje matemático significativo en estudiantes universitarios. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 29(128), 92-101. <https://n9.cl/h6358h>
- Drijvers, P., y Sinclair, N. (2024). The role of digital technologies in mathematics education: Purposes and perspectives. *ZDM–Mathematics Education*, 56(2), 239-248. <https://n9.cl/2ybbm>
- Engelbrecht, J., y Borba, M. C. (2024). Recent developments in using digital technology in mathematics education. *ZDM–Mathematics Education*, 56(2), 281-292. <https://n9.cl/ajlef9>
- Esmeraldas, C. (2025). Fortalecimiento de destrezas matemáticas a través de dispositivos móviles y Kahoot en educación básica superior y bachillerato. *Revista InveCom*, 5(1), e501076. <https://n9.cl/9rr4q>

Mariauxi Lorena Fernández-Arana

- Fernández-Arana, M. L. (2025). Recursos digitales e interactivos en el desarrollo de la comprensión y vocabulario matemático. *Revisión sistemática. Cienciamatria. Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 11(21), 84-106. <https://n9.cl/bo9fn>
- Infante, M., Isea, J., y Méndez, C. (2025). Construcción del pensamiento crítico desde la praxis dialógica en el aula universitaria. *Revista Conrado*, 21(105), e4697. <https://n9.cl/y8tu0t>
- Maguiña, L., y Padilla, J. (2025). Innovaciones tecnológicas en el aprendizaje de matemáticas en educación básica: revisión sistemática. *Revista InveCom*, 5(3), 1-9. <https://n9.cl/y4w3hl>
- Molina, T., Lizcano, C., Burbano, L., e Isea, J. (2025). Metacommunicative discourse as a tool for learning in the classroom. *Revista Conrado*, 21(103), e4345. <https://n9.cl/30pax>
- Orellana-Campoverde, J. A., y Erazo-Álvarez, J. C. (2021). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. *EPISTEME KOINONIA*, 4(8), 109-128. <https://n9.cl/rahbv>
- Silvestre-Aquino, J. M., Duran-Llano, K. L., y Merino-Salazar, T. D. R. (2025). Programa autoaprendo en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de primaria. *EPISTEME KOINONIA*, 8(1), 314-333. <https://n9.cl/b74q1>
- Vera, M., Mendoza, A., y Beltrán, L. (2024). Intervención de la motivación docente en el logro de los objetivos de aprendizaje: Percepción de los docentes. *Revista Gestión de las Personas y Tecnología*, 17(50), 20. <https://n9.cl/7dx0p>
- Vidal, J., Carcausto, W., y Vela, T. (2025). La enseñanza de las matemáticas en escuelas en tiempos de tecnologías emergentes. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 9(39), 3058-3071. <https://n9.cl/lxp9d7>