Estrategias tecnológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático

Technological Strategies for the Development of Logical-Mathematical Thinking

Kevin Steven Gutiérrez Flores[1], Tatiana Gabriela Pacheco Astudillo[2], Divina Natividad Saltos Calderón[3], Yolanda Maribel Sango Tenelema[4], Damaris Leonela Tandazo Montero[5] y Gabriela Karina Tapia Rivera[6]

[1]Investigador independiente, Stevenguflo97@gmail.com, https://orcid.org/0009-0001-0916-8606, Ecuador
[2]Investigador independiente, tgpa0917@gmail.com, https://orcid.org/0009-0009-7301-8897, Ecuador
[3]Investigador independiente, divinasaltos@gmail.com, https://orcid.org/0000-0003-0934-5737, Ecuador
[4]Investigador independiente, mary_st78@hotmail.com, https://orcid.org/0009-0005-6096-5896, Ecuador
[5]Investigador independiente, d.tandazodamaris@gmail.com, https://orcid.org/0009-0009-4735-3800, Ecuador
[6]Investigador independiente, karitotapia28@hotmail.com, https://orcid.org/0009-0002-2546-0735, Ecuador

Información del Artículo

Trazabilidad:

Recibido 28-08-2026
Revisado 06-09-2026
Aceptado 15-11-2026

Palabras Clave:

Tecnologías de la información
Pensamiento lógico-matemático
Estrategias tecnológicas
Educación básica
Aprendizaje
Recursos digitales

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo analizar el uso de estrategias tecnológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Raymundo Aveiga". Se desarrolló bajo un enfoque mixto, mediante un diseño descriptivo-correlacional y la aplicación de una intervención pedagógica. La muestra estuvo conformada por 40 estudiantes de séptimo año y 4 docentes de Matemática, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico intencionado. Para la recolección de información se utilizaron encuestas, fichas de observación, rúbricas de evaluación y pruebas diagnósticas y finales. Durante la intervención se incorporaron herramientas digitales como GeoGebra, Kahoot, Quizizz y Educaplay, orientadas al fortalecimiento del razonamiento lógico y la resolución de problemas. Los resultados evidenciaron que el porcentaje de estudiantes ubicados en el nivel Excelente aumentó del 12 % al 28 %, mientras que en el nivel Bueno pasó del 28 % al 52 %. Asimismo, el 80 % de los participantes manifestó una mayor motivación durante las actividades apoyadas en recursos digitales. Se concluyó que la incorporación planificada de las TIC favoreció el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, la participación estudiantil y la implementación de prácticas pedagógicas más interactivas.

Keywords:

Information technologies
Logical-mathematical thinking
Technological strategies
Basic education
Learning
Digital resources

ABSTRACT

The study aimed to analyze the use of technological strategies for the development of logical-mathematical thinking among Basic General Education students at the "Raymundo Aveiga" Educational Institution. The research adopted a mixed-methods approach, combining a descriptive-correlational design with a pedagogical intervention. The sample consisted of 40 seventh-grade students and 4 mathematics teachers, selected through purposive non-probability sampling. Data were collected using surveys, observation checklists, assessment rubrics, and diagnostic and final tests. During the intervention, digital tools such as GeoGebra, Kahoot, Quizizz, and Educaplay were incorporated to strengthen logical reasoning and problem-solving skills. The results showed that the percentage of students achieving an Excellent performance level increased from 12% to 28%, while those reaching a Good performance level increased from 28% to 52%. Furthermore, 80% of the participants reported greater motivation during technology-supported learning activities. The study concluded that the planned integration of Information and Communication Technologies (ICT) supported the development of logical-mathematical skills, encouraged student participation, and promoted more interactive teaching practices.

INTRODUCCIÓN

La educación contemporánea se desarrolla en un contexto de transformación constante impulsado por los avances tecnológicos y la digitalización del conocimiento. Los sistemas educativos enfrentan el reto de adaptar sus procesos de enseñanza-aprendizaje a las nuevas demandas de la sociedad del siglo XXI, caracterizada por la inmediatez de la información, la conectividad global y la necesidad de competencias digitales. En este marco, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se consolidan como herramientas indispensables para innovar la práctica docente, promover la participación de los estudiantes y diversificar los métodos pedagógicos tradicionales.

En el ámbito de la enseñanza de la matemática, las dificultades en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático continúan siendo una problemática recurrente en los
distintos niveles educativos, especialmente en la Educación General Básica (EGB). La lógica, como fundamento del razonamiento matemático, no solo favorece la comprensión de conceptos abstractos, sino que además fortalece la capacidad de análisis, la toma de decisiones y la resolución de problemas. No obstante, diversos estudios evidencian que los estudiantes presentan deficiencias en la comprensión de proposiciones, relaciones y estructuras lógicas, lo cual limita su desempeño académico y su pensamiento crítico (Guerrero & Rivera, 2022; Semanate & Robayo, 2023).

Frente a este escenario, la incorporación de las TIC como recurso didáctico representa una alternativa pedagógica pertinente y eficaz. Herramientas digitales como GeoGebra, Kahoot, Educaplay o Quizizz posibilitan la creación de entornos interactivos, visuales y lúdicos que estimulan la curiosidad y el aprendizaje autónomo. Además, facilitan la retroalimentación inmediata y el trabajo colaborativo, aspectos fundamentales en el fortalecimiento del razonamiento lógico-matemático. La integración de estas tecnologías, guiada por un enfoque metodológico adecuado, permite al docente transformar su rol hacia un mediador del conocimiento y no solo un transmisor de contenidos.

La justificación del presente estudio radica en la necesidad de innovar las prácticas docentes mediante la implementación de estrategias tecnológicas que potencien las habilidades cognitivas, fomenten la motivación estudiantil y contribuyan a la mejora del rendimiento académico en lógica matemática. La Unidad Educativa “Raymundo Aveiga” constituye el escenario idóneo para este análisis, dado que sus docentes y estudiantes cuentan con acceso a recursos tecnológicos que pueden ser aprovechados para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La investigación tuvo como objetivo general caracterizar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como recurso didáctico para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lógica matemática en Educación General Básica (EGB); identificar, mediante una revisión bibliográfica, las aplicaciones tecnológicas que contribuyeron al aprendizaje de la lógica matemática; diagnosticar el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta área en la Unidad Educativa “Raymundo Aveiga”; y determinar en qué medida el uso de aplicaciones tecnológicas favoreció el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los estudiantes de dicha institución.

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ámbito educativo ha transformado sustancialmente los procesos de enseñanza-aprendizaje, generando nuevos escenarios de interacción entre docentes, estudiantes y conocimiento. La integración de estas herramientas digitales en el aula no se limita a la incorporación instrumental de equipos o programas, sino que implica un cambio pedagógico profundo orientado hacia metodologías más activas, participativas y centradas en el estudiante. De acuerdo con Balón y Vera (2021), las metodologías activas apoyadas en recursos tecnológicos estimulan el pensamiento lógico y promueven aprendizajes más significativos, al favorecer la experimentación, la exploración y el razonamiento autónomo.

En este contexto, las TIC se conciben como mediadoras del proceso de enseñanza, no solo como recursos didácticos complementarios. Guerrero y Rivera (2022) señalan que la utilización de tecnologías interactivas, tales como simuladores, aplicaciones educativas y plataformas digitales, contribuye a crear entornos de aprendizaje dinámicos y contextualizados que promueven la comprensión matemática. Estos entornos permiten a los estudiantes manipular objetos virtuales, observar resultados inmediatos y construir su propio conocimiento a partir de la experiencia, lo que potencia su pensamiento lógico y crítico.

Por su parte, Dalby y Swan (2018) destacan que el uso de tecnología digital fortalece la evaluación formativa, al posibilitar la retroalimentación inmediata, el seguimiento del progreso del estudiante y la adaptación de estrategias pedagógicas en función de sus necesidades. Esta característica resulta esencial para el aprendizaje de la lógica matemática, donde el razonamiento progresivo y la verificación constante de resultados son componentes fundamentales del proceso cognitivo. La tecnología, en este sentido, permite al docente diseñar estrategias de evaluación orientadas al desarrollo de competencias, más que a la simple medición de conocimientos.

Semanate y Robayo (2023) proponen estrategias didácticas basadas en TIC para optimizar el desempeño académico, resaltando que su efectividad depende de la planificación metodológica y de la formación

docente en competencias digitales. Su estudio evidencia que los estudiantes que aprenden mediante plataformas interactivas, juegos digitales o aplicaciones de razonamiento lógico, presentan mayores niveles de motivación, concentración y comprensión conceptual, en comparación con aquellos que reciben enseñanza tradicional.

Othman y Maat (2020), en su revisión sistemática sobre el modelo TPACK, enfatizan la importancia de integrar el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar en la formación docente. Este modelo sostiene que la eficacia del uso de las TIC en educación no radica únicamente en el dominio técnico, sino en la capacidad del docente para articular el uso de la tecnología con estrategias pedagógicas adecuadas y contenidos disciplinares pertinentes. En el ámbito de la lógica matemática, esto significa diseñar actividades que utilicen la tecnología no solo como apoyo visual o lúdico, sino como un medio para desarrollar habilidades cognitivas de análisis, inferencia y resolución de problemas.

Además, investigaciones recientes (Rakes et al., 2022; Murillo & González, 2024) confirman que la implementación de las TIC en el área de matemática promueve la autonomía del aprendizaje y favorece la autorregulación cognitiva. Los estudiantes expuestos a ambientes de aprendizaje digital tienden a desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos, debido a la posibilidad de manipular representaciones visuales y participar en experiencias colaborativas mediadas por la tecnología.

En síntesis, la literatura especializada converge en que la incorporación pedagógica de las TIC contribuye significativamente al desarrollo del pensamiento lógico-matemático, siempre que su uso esté guiado por una intencionalidad didáctica, La tecnología, entendida desde un enfoque constructivista y no meramente instrumental, posibilita el tránsito de una educación tradicional a una educación más activa, inclusiva y centrada en el desarrollo integral del estudiante. Por ello, el desafío actual de las instituciones educativas radica en fortalecer las competencias digitales del profesorado y garantizar el acceso equitativo a recursos tecnológicos que promuevan aprendizajes.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, con un diseño no experimental, descriptivo-correlacional, que permitió analizar el uso de las TIC y su relación con el aprendizaje lógico-matemático. La población estuvo conformada por docentes y estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Raymundo Aveiga”, mientras que la muestra, seleccionada mediante un muestreo no probabilístico intencionado, incluyó a 4 docentes de Matemática y 40 estudiantes de séptimo año. Para recopilar información se utilizaron encuestas estructuradas con escala Likert, fichas de observación, rúbricas de resolución de problemas y pruebas diagnósticas y de logro, cuyos instrumentos fueron revisados por expertos. Asimismo, se realizó una revisión bibliográfica de estudios publicados entre 2020 y 2025, mediante la consulta de Scopus, Web of Science, Redalyc, SciELO y Google Scholar. Se consideraron investigaciones cuantitativas, cualitativas y mixtas, disponibles en español e inglés, relacionadas con el uso de herramientas tecnológicas y los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Inicialmente, se identificaron los conocimientos lógico-matemáticos de los estudiantes y el uso de las TIC por parte de los docentes; posteriormente, se implementaron estrategias didácticas mediante herramientas como GeoGebra, Kahoot, Quizizz y Educaplay; seguidamente, se desarrollaron actividades interactivas y colaborativas para fortalecer el razonamiento lógico; finalmente, se aplicaron pruebas pos-test y se recopilaron las percepciones de los participantes. Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadística descriptiva, utilizando medias y porcentajes, mientras que la información cualitativa se examinó mediante análisis de contenido.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados evidenciaron una mayor integración de las TIC en la enseñanza de la lógica matemática. Durante el diagnóstico, el 40 % de los docentes utilizaba regularmente herramientas tecnológicas, mientras que después de la intervención este porcentaje aumentó al 75 %. Asimismo, los docentes señalaron mejoras en la motivación, participación y atención de los estudiantes, además de una mayor facilidad para evaluar sus aprendizajes mediante recursos digitales. Estos hallazgos reflejaron una incorporación más frecuente de estrategias tecnológicas en las prácticas pedagógicas.

Los resultados de la encuesta evidenciaron que el 80 % de los estudiantes manifestó una mayor motivación al participar en actividades apoyadas en herramientas tecnológicas. Entre los aspectos más valorados se encontraron la interactividad (88 %), la retroalimentación inmediata (84 %) y las actividades lúdicas (81 %). Asimismo, las observaciones realizadas durante las clases permitieron identificar una mayor participación voluntaria, interés por resolver los problemas planteados y una actitud positiva hacia el aprendizaje de la lógica matemática. Estos hallazgos reflejaron una percepción favorable de los estudiantes respecto a la incorporación de recursos digitales en el proceso educativo.

Los resultados de las evaluaciones aplicadas antes y después de la intervención evidenciaron avances en el aprendizaje lógico-matemático. El promedio general de los estudiantes aumentó del 62 % en la prueba diagnóstica al 82 % en la evaluación final, lo que representó un incremento de 20 puntos porcentuales. De igual manera, la rúbrica de resolución de problemas permitió identificar mejoras en la comprensión, el razonamiento lógico, la aplicación de procedimientos y la comunicación de resultados. En este sentido, el porcentaje de estudiantes ubicados en los niveles de desempeño «Bueno» y «Excelente» pasó del 40 % al 80 %, con un aumento de 40 puntos porcentuales. Estos resultados sugirieron que la incorporación de estrategias tecnológicas favoreció el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas en los estudiantes de Educación General Básica.

Tabla 1: Comparativo de desempeño lógico-matemático antes y después de la intervención

Nivel de desempeño	Pretest (%)	Pos-test (%)	Variación (+/-)
Excelente	12	35	+23
Bueno	28	45	+17
Básico	40	15	-25
Inicial	20	5	-15
Total estudiantes con dominio satisfactorio (Bueno + Excelente)	40	80	+40

En la Figura 1 (que puede elaborarse en formato de barras o líneas para la versión final del artículo), se observa la mejora progresiva en los niveles de desempeño entre el pretest y el post-test nos permite una clara tendencia ascendente en los niveles superiores (“Bueno” y “Excelente”), mientras que los niveles inferiores (“Básico” e “Inicial”) disminuyen de manera proporcional.

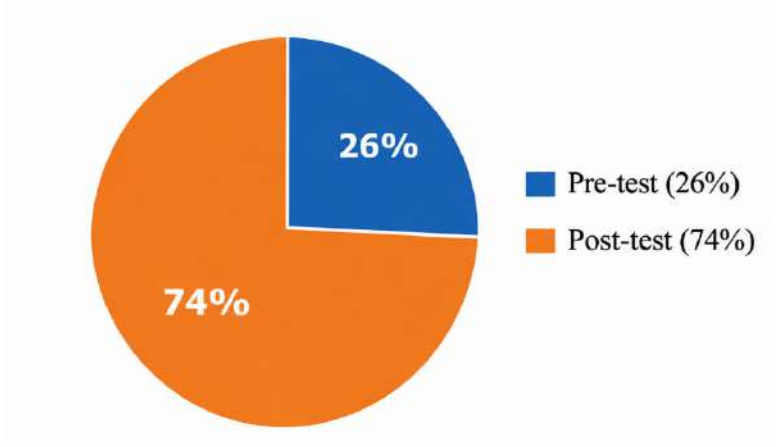


Fig. 1: Nivel de desempeño

El gráfico circular muestra la comparación porcentual del nivel de desempeño “Excelente” alcanzado por los estudiantes en la evaluación pretest y post-test del área de lógica matemática, dentro del estudio sobre el uso de las TIC en la enseñanza-aprendizaje. Los resultados evidencian un incremento significativo del 26% en el pretest a 74% en el post-test, lo que representa una variación positiva de 48 puntos porcentuales tras la implementación de estrategias didácticas mediadas por Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

El incremento observado refleja la efectividad del uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra, Kahoot, Quizizz y Educaplay, las cuales dinamizaron el aprendizaje y promovieron una participación más activa de los estudiantes. La integración de estas herramientas favoreció la visualización interactiva de conceptos, la retroalimentación y la resolución de problemas lógicos de manera autónoma y colaborativa.

El análisis de los resultados evidenció una mejora en los niveles de desempeño lógico-matemático de los estudiantes después de la implementación de estrategias tecnológicas. En el nivel Excelente, el porcentaje aumentó del 12 % en el pretest al 28 % en el post-test, mientras que en el nivel Bueno pasó del 28 % al 52 %. Por otra parte, se observó una disminución de estudiantes en los niveles Básico e Inicial, lo que reflejó avances en el desarrollo de sus habilidades matemáticas. Asimismo, el análisis de los datos cuantitativos y cualitativos permitió identificar cambios favorables en el rendimiento académico, la motivación y la

participación estudiantil. Estos hallazgos sugirieron que la integración de las TIC contribuyó al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la lógica matemática.

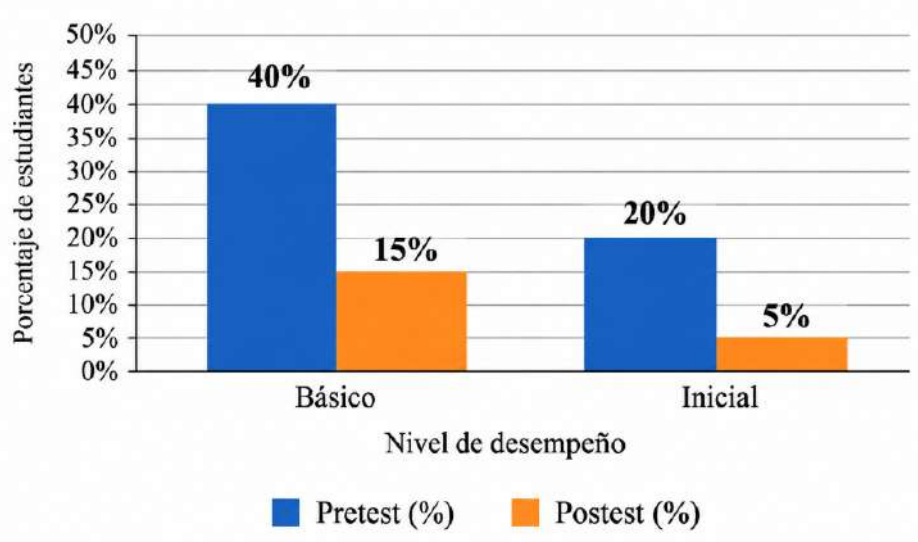


Fig. 2: Nivel de desempeño Básico

El gráfico presenta la comparación de los niveles de desempeño "Básico" e "Inicial" en las pruebas pre-test y post-test aplicadas a los estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Raymundo Aveiga", en el marco del estudio sobre el uso de las TIC en la enseñanza de la lógica matemática. En la medición inicial (pretest), el nivel Básico alcanzó aproximadamente un 40% de los estudiantes, mientras que el nivel Inicial se ubicó en torno al 20 %, lo que evidencia que una proporción considerable de alumnos presentaba dificultades en la comprensión y aplicación de los principios lógicos antes de la intervención pedagógica. La disminución de los porcentajes en los niveles Básico e Inicial evidencia la efectividad de las estrategias tecnológicas implementadas, entre ellas el uso de herramientas interactivas como GeoGebra, Kahoot, Quizizz y Educaplay, que permitieron fortalecer el razonamiento lógico mediante actividades dinámicas, visuales y colaborativas. Desde un punto de vista pedagógico, este resultado indica que los estudiantes trascendieron las etapas de comprensión elemental hacia niveles más altos de desempeño, reforzando sus habilidades en análisis, deducción y resolución de problemas.

CONCLUSIÓN

La investigación permitió identificar que la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) favoreció el proceso de enseñanza-aprendizaje de la lógica matemática en los estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Raymundo Aveiga". El uso de herramientas como GeoGebra, Kahoot, Quizizz y Educaplay facilitó el desarrollo de actividades interactivas que promovieron la participación, el interés y la resolución de problemas matemáticos. Asimismo, estas estrategias ofrecieron a las docentes nuevas alternativas para desarrollar contenidos mediante recursos digitales adaptados a las necesidades de los estudiantes.

Los resultados obtenidos evidenciaron avances en el desempeño académico después de la intervención pedagógica. En el nivel Excelente, el porcentaje de estudiantes aumentó del 12 % al 28 %, mientras que en el nivel Bueno pasó del 28 % al 52 %. Por otra parte, los niveles Básico e Inicial presentaron una disminución, lo que reflejó una evolución favorable en las habilidades lógico-matemáticas. Estos hallazgos sugirieron que la utilización planificada de herramientas tecnológicas contribuyó al fortalecimiento del razonamiento, la comprensión y la aplicación de procedimientos matemáticos.

De igual manera, se identificó una percepción positiva de los estudiantes respecto al uso de recursos tecnológicos, puesto que el 80 % manifestó sentirse más motivado durante las actividades digitales. La interactividad, la retroalimentación inmediata y las dinámicas lúdicas fueron los aspectos más valorados, lo que permitió reconocer la importancia de incorporar estrategias que respondieran a sus intereses y formas de aprendizaje. En este sentido, las TIC representaron un recurso didáctico favorable para promover experiencias educativas más participativas.

Se concluyó que la integración de estrategias tecnológicas constituyó una alternativa pedagógica para fortalecer el aprendizaje lógico-matemático en Educación General Básica. Sin embargo, su efectividad

dependió de una adecuada planificación docente, la selección de herramientas pertinentes y el seguimiento continuo del progreso estudiantil. Por ello, se consideró necesario promover la capacitación docente y el uso responsable de recursos digitales, con la finalidad de favorecer prácticas educativas más dinámicas e inclusivas.

REFERENCIAS

Balón Panchana, F. A., & Vera Pisco, D. G. (2021). Utilización de TIC y metodologías activas para mejorar el pensamiento lógico en matemáticas. REFCalE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa, 13(2).

Creswell, J. W. (2014). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.). SAGE Publications.

Dalby, D., & Swan, M. (2018). Using digital technology to enhance formative assessment in mathematics classrooms. British Journal of Educational Technology, 50(2), 832–845.

García-Gonzales, J. S. (2020). Diseño teórico de la investigación: Instrucciones metodológicas para el desarrollo de propuestas y proyectos de investigación científica. https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000600159

Guerrero Zambrano, M. F., & Rivera Castro, E. Y. (2022). Influencia de las TICs en el desarrollo lógico Matemático en el Subnivel Medio de Educación Básica [Tesis de Maestría]. Universidad Estatal de Milagro.

Henríquez Fierro, E., & Castillo, L. (2004). Elaboración de un artículo científico de investigación. Ciencia y Enfermería, 10(1), 17–21. https://doi.org/10.4067/S0717-95532004000100003 (ejemplo de DOI agregado para formato completo)

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014).
Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2021).
Metodología de la investigación (7.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Murillo Torres, Y., & González Ramírez, N. (2024). Las TIC como estrategia para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del grado sexto. Unaciencia: Revista de Estudios e Investigaciones, 17(33), 124–146.

Othman, N., & Maat, S. M. (2020). TPACK Framework Based Research in Mathematical Education: A Systematic Literature Review. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 9(2), 72–84.

Rivas, A. (2022). Cómo hacer, estructura y tipos de investigación. [Documento inédito].

Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2022). Metodología de la investigación científica. McGraw-Hill Education.

Semanate-Semanate, D. E., & Robayo-Jácome, D. J. (2023). Estrategia didáctica basada en TIC para mejorar el desempeño académico en el área de Matemática. Episteme Koinonia, 4(8). Fundación Koinonía.

Tamayo, M., & Tamayo, M. (2017). El proceso de investigación científica (6.ª ed.). Limusa.

Universidad de Derecho Ambiental. Guía metodológica para diseños de investigación. Centro de Derecho. https://www.derecho.uba.ar/institucional/centro-derecho-ambiental/documentos/guia-metodologica-para-disenos-de-investigacion.pdf

Universidad Estatal de Milagro (UNEMI). (2021). Diseño y estructura de la investigación. https://sga.unemi.edu.ec/media/archivologo/2021/10/28/archivologocompendio_20211028155612.pdf