

EMPLEO DE LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS PARA ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA

Use of ICT in the teaching-learning process of mathematics for basic education students

Uso das TIC no processo de ensino-aprendizagem de matemática para estudantes da educação básica

María Katherine López Pincay *, <https://orcid.org/0009-0000-2237-6103>

Maricela Pinargote-Ortega, <https://orcid.org/0000-0002-4018-9616>

Jimmy Manuel Zambrano Acosta, <https://orcid.org/0000-0001-9620-1963>

Universidad Técnica de Manabí, Ecuador

*Autor para correspondencia. email mlopez7539@utm.edu.ec

Para citar este artículo: López Pincay, M. K., Pinargote-Ortega, M. y Zambrano Acosta, J. M. (2024). Empleo de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes de educación básica. *Maestro y Sociedad*, 21(4), 2439-2450. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu>

RESUMEN

Introducción: La integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el diseño curricular es fundamental para fomentar aprendizaje significativo. Objetivo: Desarrollar una propuesta metodológica que integre las TIC en la enseñanza de matemáticas para estudiantes de nivel elemental de la Escuela Manuel J. Calle N° 183. Materiales y métodos: Se utilizó un tipo de investigación descriptivo, con enfoque cuantitativo, basado en la técnica de la encuesta para analizar las percepciones sobre el uso de estas herramientas. Resultados: El 78% de los estudiantes disfruta cuando los docentes emplean TIC, el 58% considera que estas herramientas mejoran su comprensión y el 52% destaca los juegos interactivos como los recursos más efectivos. Sin embargo, solo el 39% tiene acceso frecuente a dispositivos tecnológicos en casa, el 72% cuenta con internet ocasional y apenas el 50% de los docentes utiliza plataformas digitales, evidenciando una brecha tecnológica significativa. Para abordar estas limitaciones, se diseñó una propuesta centrada en Google Classroom, complementada con Kahoot, Quizizz, Google Forms y videos educativos, orientada a fomentar la interacción, personalizar el aprendizaje y facilitar evaluaciones dinámicas. Discusión: Los hallazgos coinciden con investigaciones previas que resaltan el impacto positivo de las TIC en el aprendizaje, aunque persisten desafíos como el acceso restringido y la falta de formación docente. Conclusiones: La propuesta busca transformar la enseñanza de matemáticas en una experiencia interactiva, significativa y replicable en otras disciplinas, planteando a futuro la incorporación de inteligencia artificial, realidad aumentada y el fortalecimiento de la capacitación docente para maximizar los beneficios educativos de las TIC. Palabras clave: aprendizaje significativo, educación básica, matemáticas, plataforma digital, TIC.

ABSTRACT

Introduction: The integration of Information and Communication Technologies (ICT) into curricular design is essential for fostering meaningful learning. Objective: To develop a methodological proposal that integrates ICT into mathematics teaching for elementary-level students at Escuela Manuel J. Calle No. 183. Materials and Methods: A descriptive research approach with a quantitative focus was employed, using surveys to analyze perceptions of the use of these tools. Results: 78% of students enjoy when teachers use ICT, 58% believe these tools enhance their understanding, and 52% highlight interactive games as the most effective resources. However, only 39% have frequent access to technological devices at home, 72% have occasional internet access, and just 50% of teachers use digital platforms, evidencing a significant technological gap. To address these limitations, a proposal was designed centered on Google Classroom, complemented by Kahoot, Quizizz, Google Forms, and educational videos, aiming to foster interaction, personalize learning, and facilitate dynamic assessments. Discussion: The findings align with previous studies that highlight the positive impact of ICT on learning, though challenges such as restricted access and insufficient teacher training persist. Conclusions: The proposal

seeks to transform mathematics teaching into an interactive and meaningful experience, with potential for replication in other disciplines. Future considerations include the incorporation of artificial intelligence, augmented reality, and enhanced teacher training to maximize the educational benefits of ICT.

Keywords: meaningful learning, basic education, mathematics, digital platform, ICT.

RESUMO

Introdução: A integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no design curricular é fundamental para promover uma aprendizagem significativa. Objetivo: Desenvolver uma proposta metodológica que integre as TIC no ensino de matemática para estudantes do nível elementar da Escola Manuel J. Calle N° 183. Materiais e Métodos: Foi utilizado um tipo de pesquisa descritiva, com abordagem quantitativa, baseada na técnica de questionário para analisar as percepções sobre o uso dessas ferramentas. Resultados: 78% dos estudantes apreciam quando os professores utilizam TIC, 58% acreditam que essas ferramentas melhoram sua compreensão e 52% destacam os jogos interativos como os recursos mais eficazes. No entanto, apenas 39% têm acesso frequente a dispositivos tecnológicos em casa, 72% têm acesso ocasional à internet e somente 50% dos professores utilizam plataformas digitais, evidenciando uma lacuna tecnológica significativa. Para enfrentar essas limitações, foi elaborada uma proposta centrada no Google Classroom, complementada por Kahoot, Quizizz, Google Forms e vídeos educativos, com o objetivo de fomentar a interação, personalizar o aprendizado e facilitar avaliações dinâmicas. Discussão: Os resultados estão alinhados com pesquisas anteriores que destacam o impacto positivo das TIC na aprendizagem, embora persistam desafios como o acesso limitado e a falta de formação docente. Conclusões: A proposta busca transformar o ensino de matemática em uma experiência interativa, significativa e replicável em outras disciplinas, sugerindo, no futuro, a incorporação de inteligência artificial, realidade aumentada e o fortalecimento da capacitação docente para maximizar os benefícios educacionais das TIC.

Palavras-chave: aprendizagem significativa, educação básica, matemática, plataforma digital, TIC.

Recibido: 9/7/2024 Aprobado: 24/9/2024

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han revolucionado la vida cotidiana, superando barreras temporales y espaciales y conectando a individuos e instituciones a nivel global. Estas tecnologías se aplican en diversas áreas, desde actividades lúdicas hasta laborales, informativas y comunicativas (Cervantes et al., 2020). La incorporación de las TIC en el diseño curricular de matemáticas es valiosa en el ámbito educativo, ya que enriquece la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina, permitiendo experiencias de aprendizaje más dinámicas y significativas mediante la exploración interactiva y práctica de conceptos matemáticos (Elles & Gutiérrez, 2021).

Las TIC han transformado la educación, modificando la forma de impartir y adquirir conocimiento. Se utilizan para acceder a información a través de plataformas como Moodle, además de emplearse en aprendizaje a distancia y formación docente para el desarrollo profesional. Estas herramientas facilitan la adquisición y transmisión de información, transformando la interacción y comunicación en la sociedad contemporánea (Lorenzo et al., 2019). En el contexto educativo, las TIC son recursos potentes para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo nuevas oportunidades para la colaboración y personalización del aprendizaje (Silva et al., 2019).

A pesar de sus beneficios, la integración de las TIC también plantea desafíos como la brecha digital y la necesidad de un uso responsable y crítico (Plaza et al., 2020). La personalización del aprendizaje es un beneficio clave, ya que las herramientas tecnológicas permiten adaptar contenidos y actividades según el nivel de habilidad e intereses de cada estudiante. Esto es relevante en entornos educativos heterogéneos, donde las TIC ayudan a atender necesidades específicas y fomentan la participación activa en el aprendizaje (Gamboa, 2022).

Desde un enfoque pedagógico, el uso de herramientas digitales para resolver problemas matemáticos, trabajar en proyectos colaborativos o explorar modelos y simulaciones permite desarrollar competencias esenciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación efectiva y la colaboración en línea, habilidades fundamentales para enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo (Gutiérrez et al., 2020). Las TIC también enriquecen la evaluación del aprendizaje en matemáticas mediante evaluaciones formativas y sumativas, permitiendo a los docentes recopilar datos en tiempo real sobre el progreso de los estudiantes y adaptar su enseñanza en consecuencia.

Herramientas como los sistemas de gestión del aprendizaje, los bancos de preguntas en línea y las evaluaciones

automatizadas proporcionan retroalimentación oportuna y precisa a los estudiantes, facilitando la toma de decisiones informadas por parte de los docentes (Salazar et al., 2019). Sin embargo, la integración efectiva de las TIC en el diseño curricular de matemáticas requiere planificación metódica y formación docente adecuada. Los docentes deben seleccionar y utilizar apropiadamente las herramientas tecnológicas, considerando los objetivos de aprendizaje y las características de los estudiantes, para garantizar un acceso equitativo a la tecnología y abordar los desafíos relacionados con la infraestructura educativa (Macías et al., 2022).

El uso de las TIC en matemáticas ha crecido significativamente para superar desafíos comunes en la enseñanza de esta materia, evolucionando de simplemente “hacer matemáticas” a “entender matemáticas”. Las TIC se destacan como un recurso fundamental para mejorar el aprendizaje y transformar el entorno educativo en este ámbito (Gascón, 2018). En este contexto, se infiere que una aplicación exitosa de las TIC en la educación requiere una planificación cuidadosa, recursos adecuados y capacitación tanto para docentes como para estudiantes.

En Latinoamérica, la incorporación de las TIC en la educación ha sido gradual, abordando aspectos como infraestructura y formación docente para mejorar la transmisión del conocimiento y optimizar la educación. Sin embargo, su implementación efectiva va más allá de proporcionar infraestructura; se requiere una relación efectiva entre docentes y estudiantes. En Ecuador, aunque el uso de tecnologías ha crecido rápidamente en sectores como salud y negocios, en educación ha sido más lento, a pesar de la amplia disponibilidad de tecnología, que suele ser desaprovechada en este ámbito (Rodríguez et al., 2020). Reducir la brecha digital implica no solo adquirir tecnología, sino también educarse y gestionarla adecuadamente. A pesar de que la generación actual está inmersa en la tecnología, muchos docentes carecen de capacitación (Del Castillo & Chamán, 2021).

El presente estudio se llevó a cabo en la Escuela Manuel J. Calle N° 183 con el objetivo de diseñar una propuesta metodológica para el uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes de nivel elemental de la Escuela Manuel J. Calle N° 183. Utilizando un enfoque metodológico cuantitativo, se realizaron encuestas a estudiantes y docentes para evaluar sus percepciones y experiencias. Este artículo está estructurado de la siguiente manera: en la Sección 2 se describe la metodología utilizada; la Sección 3 presenta los resultados obtenidos; y, finalmente, se exponen las conclusiones y las líneas de trabajo futuro.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en la Escuela Manuel J. Calle N° 183, ubicada en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana, durante el primer trimestre del año lectivo 2024-2025. La comunidad educativa de esta institución está compuesta por 9 docentes, 130 estudiantes y 110 padres de familia. Para el diagnóstico del estudio, se seleccionó una muestra representativa que incluyó a 6 docentes y 18 estudiantes de nivel elemental.

El tipo de investigación que se aplicó, consistió en el descriptivo, con enfoque cuantitativo. El proceso de investigación comenzó con una revisión exhaustiva de la literatura existente, a través del uso de la técnica bibliográfica-documental, con el propósito de establecer una base teórica sobre las TIC y su aplicabilidad para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. Posteriormente, para la investigación de campo, se aplicó la técnica de la encuesta, cuyo instrumento corresponde al cuestionario, mismo que se adaptó de los estudios realizados por Castañeda et al. (2008) y Franco et al. (2022) para estudiantes y docentes respectivamente, con el objetivo de diagnosticar el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas en el nivel elemental.

Finalmente, con base en los hallazgos obtenidos y fundamentado en la literatura revisada, se diseñó una propuesta metodológica que consideró las categorías establecidas por Franco et al. (2022). Estas categorías abarcan procesos administrativos, búsqueda de información, elaboración de material de estudio, presentación de información en el aula, publicación o envío de actividades para realizar fuera del aula, interacción sobre los temas de estudio y evaluación. La finalidad de esta propuesta es implementar de manera efectiva las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas para fomentar un aprendizaje más dinámico e interactivo.

RESULTADOS

En esta sección se presentan los hallazgos del estudio sobre las percepciones de estudiantes de nivel elemental y de profesores respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. También se propone una metodología para integrar las TIC en este proceso. A continuación, se detallan los resultados más relevantes.

Percepción de los estudiantes de nivel elemental

Para analizar las percepciones de los estudiantes sobre el aprendizaje de matemáticas, se consideró la perspectiva de Castañeda et al. (2008). Los resultados (ver Tabla 1) muestran que el 78% de los estudiantes tiene 8 años y el 22% tiene 9 años, lo que es coherente con el nivel educativo, ya que el estudio se realizó en la básica elemental. Además, se observa que el 56% de los estudiantes son del género femenino, mientras que el 44% son masculinos. Estos datos coinciden con la investigación de Vásquez et al. (2021), quienes, al evaluar el quinto grado de primaria, determinaron que el 85% de los educandos tiene 8 años y el 51% son de género femenino. Esto exterioriza una tendencia demográfica uniforme en el grupo, reflejando características similares en género y edad en poblaciones estudiantiles de este nivel educativo.

En la categoría de acceso a las TIC, el 39% de los estudiantes tiene acceso frecuente a dispositivos tecnológicos para estudiar matemáticas en casa. Además, el 89% utiliza principalmente teléfonos móviles para realizar actividades de matemáticas. Sin embargo, solo el 72% tiene acceso ocasional a internet en sus hogares, lo que limita la posibilidad de realizar actividades en línea de manera continua. Esta información es consistente con el trabajo de Encalada (2021), quien expone que el 43% de los educandos tiene acceso a dispositivos tecnológicos; el 96% distingue al teléfono móvil como el principal dispositivo que utilizan en sus hogares; y el 81% en ocasiones tiene acceso a internet. Esto refleja una brecha de acceso a las TIC que afecta la continuidad del aprendizaje fuera del aula, un problema frecuente en la región Latinoamericana.

En el uso de las TIC en clase, el 83% de los estudiantes indica que sus profesores a veces utilizan tecnologías durante las clases de matemáticas. En este contexto, al 78% de los estudiantes les agrada mucho que los profesores empleen TIC para enseñar matemáticas, y el 58% considera que comprende mejor las matemáticas cuando se imparten mediante tecnologías. Entre las herramientas más valoradas para el aprendizaje de matemáticas, los juegos interactivos obtuvieron el 52% de las preferencias. Esta información es coherente con la investigación de Soto (2021), quien distingue que el 75% de los educandos afirma que los docentes ocasionalmente utilizan tecnologías en clases, de los cuales el 69% confirma que sienten mayor motivación hacia el aprendizaje cuando interactúan con las TIC; y el 85% sostiene que los juegos interactivos potencian su nivel de comprensión de las matemáticas. Estos resultados suscitan que el aprovechamiento constante de recursos tecnológicos en la enseñanza puede potenciar significativamente el aprendizaje en matemáticas.

En tal sentido, se identificó que la mayoría de los estudiantes tiene acceso limitado a dispositivos tecnológicos e internet en sus hogares. A pesar de estas limitaciones, se evidencia un notable interés por el uso de tecnologías en el aprendizaje de matemáticas, especialmente mediante juegos interactivos, lo que sugiere su efectividad para captar la atención y mejorar la comprensión. Además, aunque el acceso a las TIC es ocasional, los estudiantes muestran una disposición positiva hacia el aprendizaje mediado por tecnologías, especialmente cuando los docentes las integran en sus clases. Esto destaca la importancia de implementar estrategias didácticas basadas en TIC que se ajusten a estas condiciones y preferencias.

Tabla 1. Percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje en matemáticas

Categorías	Ítem	Alternativa	Porcentaje
Datos generales	Edad	8 años	78%
		9 años	22%
		10 años	0%
		Otro	0%
	Género	Masculino	44%
		Femenino	56%

Acceso a las TIC	¿Con qué frecuencia tiene acceso a un dispositivo tecnológico para estudiar matemáticas en casa?	Nunca	0%
		A veces	33%
		Frecuentemente	39%
		Siempre	28%
	¿Cuál es el dispositivo que más utiliza para realizar las actividades de matemáticas?	Computadora de escritorio	6%
		Laptop	5%
		Tableta	0%
		Teléfono móvil	89%
	¿Tiene acceso a internet en casa para realizar actividades de matemáticas?	Nunca	6%
		A veces	72%
		Frecuentemente	6%
		Siempre	16%
Uso de TIC en clases de matemáticas	¿El profesor utiliza tecnologías (computadoras, tabletas, pizarras digitales, entre otras) en clases de matemáticas?	Nunca	0%
		A veces	83%
		Frecuentemente	0%
		Siempre	17%
	¿Le gusta cuando el profesor usa tecnologías para enseñar matemáticas?	Muy poco	11%
		Poco	0%
		Bastante	11%
		Mucho	77%
	¿Cree que comprende mejor las matemáticas al utilizar tecnologías?	Muy poco	0%
		Poco	8%
		Bastante	59%
		Mucho	33%
	¿Qué herramientas tecnológicas considera más útiles para su aprendizaje en matemáticas?	Videos educativos	14%
		Juegos interactivos	52%
		Aplicaciones móviles	10%
		Software educativo	24%

Fuente. Autores del estudio

Percepción de los profesores

Las percepciones de los profesores sobre el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas se evaluaron a partir de varias categorías adaptadas de Castañeda et al. (2008) y Franco et al. (2022): procesos administrativos, búsqueda de información, elaboración de material de estudio, presentación de información en el aula, publicación o envío de actividades para realizar fuera del aula, interacción sobre los temas de estudio y evaluación.

Los hallazgos (ver Tabla 2) indican que el 67% de los docentes tiene entre 41 y 50 años; el 83% son mujeres y el 17% hombres; además, el 83% posee un grado académico de tercer nivel, y el 50% cuenta con una experiencia laboral de 1 a 15 años. Estos datos concuerdan con el trabajo de Fuentes et al. (2019), donde el 58% de los docentes analizados se encuentran en una edad promedio de 45 años; el 78% es del género femenino. Sin embargo, se difiere en que el 74% posee un título de maestrías y el tiempo de servicio se encuentra en un rango de 15-20 años. En este contexto, se establece que los perfiles de los docentes evaluados en este estudio sugieren un nivel de preparación adecuado para el uso de metodologías actualizadas. No obstante, en contraste con la investigación mencionada, podría considerarse la promoción de estudios de posgrado para fortalecer aún más sus competencias.

En los procesos administrativos, el 50% de los docentes siempre utiliza una plataforma o página web para publicar el programa de la asignatura de matemáticas; el 33% lo hace con frecuencia, y el 17% no utiliza estas herramientas para difundir el programa de clases. Estos datos concuerdan con el estudio de Morales & Cuevas (2022), quienes manifiestan que el 68% de los profesionales siempre utilizan los medios tecnológicos para publicar aspectos relevantes de la asignatura, como el plan de clases, unidades y evaluaciones. Esta tendencia puede indicar una adaptación favorable hacia la digitalización en el ámbito educativo.

En la búsqueda de información, el 50% de los docentes utiliza internet frecuentemente o siempre para encontrar recursos complementarios para la enseñanza de matemáticas. Sin embargo, el 33% no utiliza sitios

web para este fin, aunque otro 33% recurre a blogs y foros especializados en busca de información sobre actividades de matemáticas. Esta información es coincidente con la investigación de Friske & Rosa (2021), quienes indican que el 64% de los profesionales siempre utilizan herramientas tecnológicas para buscar recursos complementarios para sus clases; y el 44% expresó que tienen preferencia por sitios especializados donde se evidencien debates sobre temas matemáticos. En este sentido, la tendencia de los docentes a buscar recursos en línea como apoyo en la enseñanza de matemáticas refleja un enfoque proactivo en el uso de herramientas tecnológicas, destacando una significativa preferencia por plataformas especializadas que facilitan la actualización de contenidos y la diversificación de estrategias didácticas.

En la elaboración del material de estudio, el 50% de los docentes siempre emplea herramientas tecnológicas para crear material didáctico, y un 33% utiliza software de diseño como Canva y Genially para este propósito. Esta información guarda similitud con el trabajo realizado por Lanuza (2020), quien expresa que el 62% de los profesionales analizados indica que utiliza distintas herramientas tecnológicas para la elaboración de los materiales didácticos para impartir las clases de matemáticas. La elaboración constante de material didáctico mediante herramientas tecnológicas refleja el compromiso docente por innovar en la enseñanza de matemáticas, utilizando recursos digitales para crear contenidos más atractivos y accesibles.

En la presentación de información en el aula, el 67% de los docentes utiliza videos educativos como complemento para sus explicaciones en las clases de matemáticas. Además, el 33% de los docentes publica el material didáctico en plataformas o páginas web. Estos datos son coherentes con el trabajo de Sanabria & Villamizar (2020), quienes declaran que el 56% de los profesionales utiliza videos educativos para complementar sus explicaciones sobre las clases de matemáticas, no obstante, el 42% manifiesta que nunca utiliza medios en línea para publicar los materiales didácticos. El uso frecuente de videos educativos en el aula demuestra la intención de los docentes de hacer las explicaciones de matemáticas más dinámicas y comprensibles, integrando contenidos visuales que facilitan la comprensión de conceptos abstractos.

En la publicación o envío de actividades para realizar fuera del aula, el 50% de los docentes frecuentemente usa herramientas tecnológicas, y el 67% emplea servicios de mensajería instantánea como WhatsApp para distribuir actividades de matemáticas. Estos datos concuerdan con la investigación de Páramo (2019), quien expresa que el 73% de los profesionales en educación utilizan medios tecnológicos para compartir actividades de matemáticas con sus estudiantes; de los cuales el 59% utiliza aplicaciones de mensajería instantánea como WhatsApp. Esta práctica permite a los estudiantes acceder rápidamente a los recursos y actividades, facilitando un seguimiento constante y efectivo de las tareas asignadas.

En la interacción sobre los temas de estudio, el 33% de los docentes nunca, y otro 33% a veces, promueven discusiones sobre temas de matemáticas en foros virtuales. Sin embargo, el 83% utiliza plataformas de mensajería instantánea para asesorar o retroalimentar a los estudiantes fuera del aula. Esta información concuerda con el trabajo de Bejarano (2022), quien manifiesta que el 46% de los profesionales evaluados escasamente motiva al estudiantado a debatir sobre temas de matemáticas, y el 98% utiliza las aplicaciones de mensajería instantánea como WhatsApp o similares para el respectivo seguimiento de los alumnos. La inclinación de los docentes hacia el uso de aplicaciones de mensajería instantánea para la retroalimentación de temas de matemáticas destaca una estrategia práctica para fortalecer el seguimiento personalizado fuera del aula.

En la evaluación, el 33% de los docentes nunca utiliza plataformas virtuales para evaluaciones formativas, y el 33% ha usado ocasionalmente estos recursos. Además, el 33% no utiliza herramientas para crear exámenes en línea, mientras que otro 33% emplea Google Forms. Estos datos coinciden con la investigación de Macas et al. (2020), donde el 45.91% escasamente emplea plataformas virtuales para evaluar a sus estudiantes, y el 37.89% tiene preferencia por métodos tradicionales de evaluación. El uso limitado de plataformas virtuales para evaluaciones formativas sugiere que muchos docentes aún prefieren métodos tradicionales, lo que podría reflejar una resistencia al cambio o falta de familiaridad con herramientas digitales. Sin embargo, la diversificación de enfoques indica que los docentes buscan alternativas que se ajusten a sus necesidades y las de sus estudiantes.

Estos resultados destacan una adopción desigual del uso de herramientas tecnológicas entre los docentes, subrayando la necesidad de una estrategia que promueva el uso efectivo y uniforme de las TIC. No obstante, muchos docentes muestran disposición a emplear tecnologías, especialmente a través de mensajería instantánea y recursos en línea, aunque persiste una dependencia de métodos tradicionales. Esto destaca la importancia de implementar estrategias didácticas basadas en TIC que se ajusten a estas condiciones y preferencias.

Tabla 2. Percepción de los profesores sobre el uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje de matemáticas

	Ítems	Alternativa	Porcentaje
Datos generales	Edad	22-30 años	0%
		31-40 años	17%
		41-50 años	66%
		50 o más años	17%
	Género	Masculino	17%
		Femenino	83%
	Grado académico aprobado	Tercer nivel	83%
		Cuarto nivel	17%
		Doctorado	0%
	Tiempo de servicio	Menos de 1 año	0%
		1-15 años	50%
		16-30 años	33%
31 o más años		17%	
Procesos administrativos de la asignatura	¿Utiliza alguna plataforma o página web para publicar el programa de la asignatura, el plan de clases, las unidades y las evaluaciones?	Nunca	17%
		A veces	0%
		Frecuentemente	33%
		Siempre	50%
Búsqueda de información	¿Con qué frecuencia realiza búsqueda de recursos en internet como apoyo complementario para el proceso enseñanza-aprendizaje de matemáticas?	Nunca	0%
		A veces	0%
		Frecuentemente	50%
		Siempre	50%
	¿Qué sitios web utiliza para buscar información sobre actividades de matemáticas?	Portales educativos (Khan Academy, Prodigy)	17%
		Bases de datos académicas o científicas	17%
		Blogs y foros especializados en la enseñanza de matemáticas	33%
		Ninguno de los anteriores	33%
Elaboración del material de estudio	¿Con qué frecuencia elabora material didáctico, guías o presentaciones utilizando herramientas tecnológicas?	Nunca	0%
		A veces	33%
		Frecuentemente	17%
		Siempre	50%
	¿Qué herramientas utiliza para crear material didáctico (guías, ejercicios, talleres) para las clases de matemáticas?	Software de diseño de material educativo (Canva, Genially, etc.)	33%
		Aplicaciones para crear libros o guías digitales (Book Creator, Issuu, etc.)	0%
		Plataformas de creación de presentaciones (PowerPoint, Google Slides)	33%
		Herramientas de colaboración en línea (Google Docs, Trello)	34%
Presentación de información en el aula	¿Qué tipos de contenidos multimedia utiliza frecuentemente para complementar sus explicaciones de matemáticas?	Videos educativos	67%
		Simulaciones o animaciones interactivas	0%
		Presentaciones con gráficos o tablas	33%
		Ninguno de los anteriores	0%
	¿Utiliza alguna plataforma o página web para publicar el material didáctico?	Nunca	33%
		A veces	33%
		Frecuentemente	33%
		Siempre	0%
Publicación o envío de información con actividades para realizar fuera del aula	¿Con qué frecuencia utiliza herramientas tecnológicas en la publicación de actividades de matemáticas?	Nunca	0%
		A veces	33%
		Frecuentemente	50%
		Siempre	17%
	¿Qué tipo de herramientas tecnológicas utiliza para la publicación de actividades de matemáticas?	Plataforma institucional	17%
		Plataforma externa (Google Classroom o similares)	0%
		Servicios de mensajería instantánea (Whatsapp o similares)	66%
		Ninguna de las anteriores	17%

Interacción sobre los temas de estudio	¿Con qué frecuencia promueve discusiones sobre temas de matemáticas a través de foros o espacios virtuales?	Nunca	33%
		A veces	33%
		Frecuentemente	17%
		Siempre	17%
	¿Qué medio utiliza con frecuencia para asesorar o retroalimentar a sus estudiantes fuera del aula?	Correo electrónico	0%
		Plataformas de mensajería instantánea (WhatsApp, Telegram o similares)	83%
		Chats integrados en plataformas educativas (Google Classroom, Moodle o similares)	0%
		Ninguna de las anteriores	17%
Evaluación	¿Con qué frecuencia utiliza plataformas virtuales para realizar evaluaciones formativas (quizzes, ejercicios, prácticas)?	Nunca	33%
		A veces	33%
		Frecuentemente	17%
		Siempre	17%
	¿Qué tipo de herramientas digitales utiliza para crear y aplicar exámenes o pruebas en línea?	Formularios de Google (Google Forms)	33%
		Kahoot o plataformas de juegos educativos	17%
		Aplicaciones de creación de cuestionarios (Quizizz, Socrative)	17%
		Ninguna de las anteriores	33%

Propuesta metodológica para la integración de TIC en la enseñanza de matemáticas para estudiantes de nivel elemental

La presente propuesta metodológica tiene como objetivo integrar las TIC en la enseñanza de matemáticas a nivel elemental, utilizando herramientas digitales para enriquecer el aprendizaje y aumentar la motivación de los estudiantes de quinto año de básica. Durante esta etapa de desarrollo cognitivo, los alumnos están especialmente receptivos a asimilar conceptos matemáticos mediante recursos digitales, lo que no solo optimiza su rendimiento académico, sino que también incrementa su interés y entusiasmo por la materia.

El enfoque planteado permite evaluar la efectividad de las estrategias en un contexto específico y ajustarlas según los resultados obtenidos. La incorporación de TIC en el aula busca que los estudiantes asuman un rol activo en su proceso educativo, aprovechando los recursos digitales para potenciar su aprendizaje. Asimismo, los docentes se beneficiarán al recibir capacitación en el uso de estas herramientas, lo que les permitirá innovar en sus estrategias pedagógicas y fortalecer su práctica docente.

El propósito principal de esta propuesta es desarrollar las habilidades y competencias matemáticas de los estudiantes mediante estrategias didácticas basadas en el uso de TIC. Para ello, se diseñó un Google Classroom como plataforma principal de interacción y recursos, desarrollando actividades como juegos interactivos, ejercicios prácticos y retos matemáticos. Herramientas como Google Forms, Google Slides y videos explicativos en YouTube facilitarán la exploración de conceptos básicos de matemáticas, promoviendo un aprendizaje autónomo y significativo.

Implementación de la propuesta

La ejecución de esta propuesta se llevará a cabo en fases. En una primera etapa, los estudiantes accederán a una presentación en Google Slides que introduce la estructura de la plataforma. Posteriormente, se asignarán actividades en Google Classroom, donde trabajarán de forma individual o en equipo utilizando recursos compartidos. Estas actividades abarcarán cuestionarios en Google Forms para evaluar conocimientos previos y posteriores, así como juegos interactivos integrados en la plataforma. Además, los estudiantes tendrán acceso a tutoriales en video elaborados por el docente, disponibles para consulta en cualquier momento, fomentando así un aprendizaje a su propio ritmo.

El seguimiento del progreso de los estudiantes estará basado en una retroalimentación continua y una interacción directa entre el docente y los alumnos a través de Google Classroom. El docente supervisará tanto el avance individual como grupal mediante los resultados obtenidos en Google Forms, identificando dificultades y ofreciendo apoyo personalizado. Asimismo, se habilitarán foros de discusión en la plataforma para resolver dudas, ya sea entre compañeros o con la guía del docente, promoviendo un ambiente colaborativo.

Google Classroom

Se desarrolló las siguientes secciones (<https://classroom.google.com/c/Njg2Nzk3NDY5MTU1?cjc=n6tby43>) adaptadas de Franco et al. (2022):

- Pestaña “Tablón”: Se presentan los procesos administrativos, como los datos de la institución, del docente y la metodología aplicada en la asignatura. También se da la bienvenida a los estudiantes y se proporcionan indicaciones para acceder a las unidades y completar las actividades correspondientes (ver Figura 1).
- Pestaña “Trabajo de clase”: Se exhibe el programa de la asignatura y el plan de clases, para consulta de estudiantes y padres de familia (ver Figura 2). Además, se proporciona material didáctico con actividades interactivas para resolver ejercicios matemáticos (ver Figura 3). Cada unidad cuenta con un video explicativo, actividades prácticas y formularios de Google Forms para evaluar el aprendizaje (ver Figura 4). También se proponen actividades específicas, como la exploración de operaciones básicas, proyectos prácticos y retos creativos utilizando herramientas TIC como Kahoot, Quizizz y Socrative. Durante las clases, se habilitará un chat en tiempo real para fomentar la interacción y el trabajo colaborativo
- Pestaña “Calificaciones”: Se gestionan y publican las notas obtenidas por los estudiantes en las evaluaciones realizadas en cada unidad, así como en la evaluación final.

Esta propuesta tiene el potencial de ser replicada en otros niveles educativos e instituciones gracias a su metodología flexible y adaptativa. Busca transformar el aprendizaje de las matemáticas en una experiencia más atractiva y efectiva, aprovechando las ventajas de las tecnologías digitales para fomentar un aprendizaje dinámico e interactivo. Esto coincide con lo señalado por Elles & Gutiérrez (2021), quienes destacaron que las plataformas interactivas mejoran la comprensión matemática en estudiantes de primaria, favoreciendo el aprendizaje activo y la motivación.

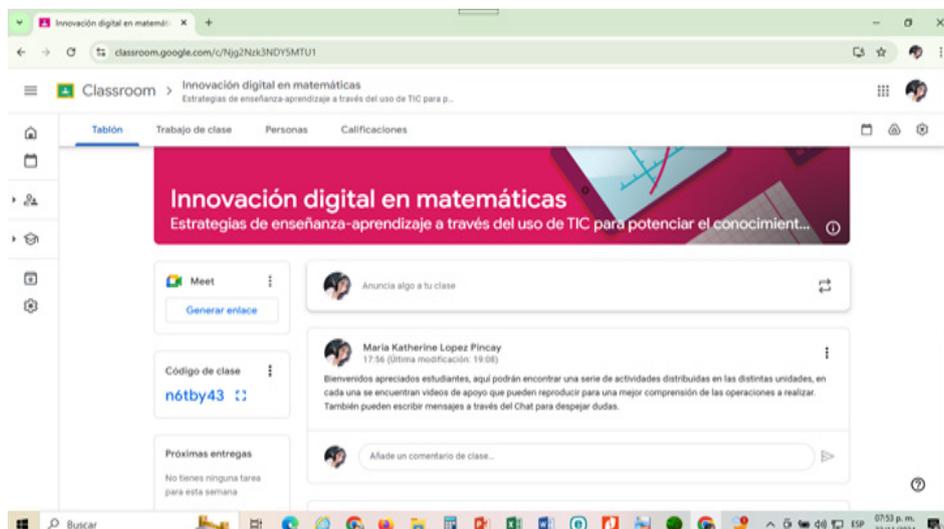


Figura 1. Entorno digital en matemáticas

Fuente. Autores del estudio

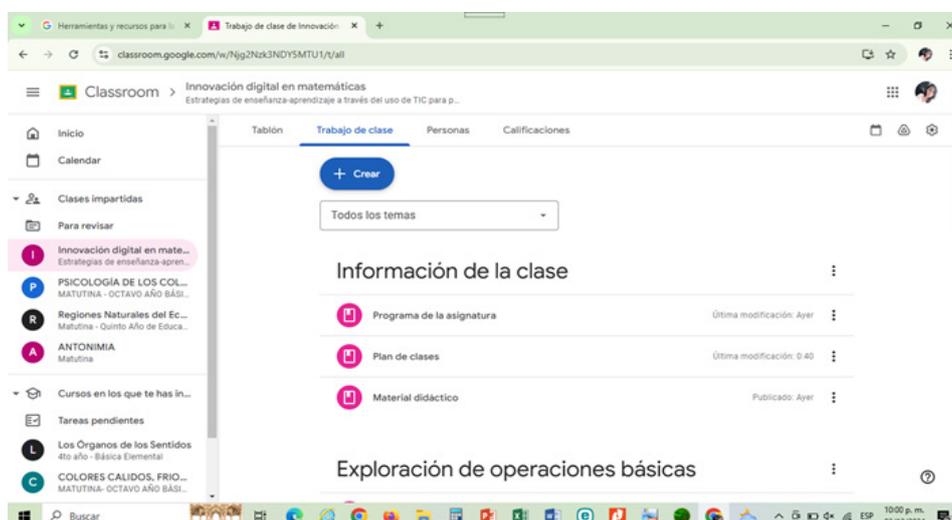


Figura 2. Procesos administrativos

Fuente. Autores del estudio

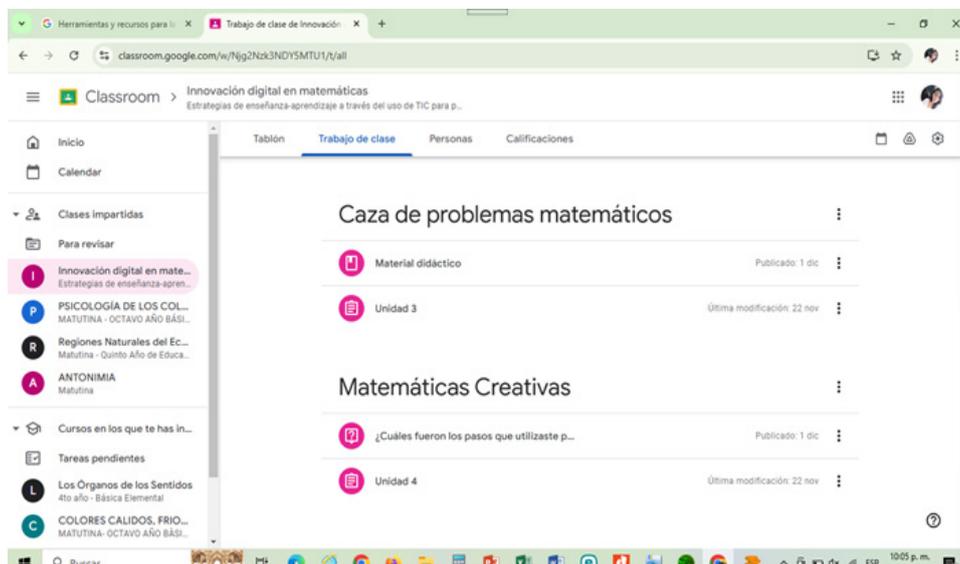


Figura 3. Material didáctico

Fuente. Autores del estudio

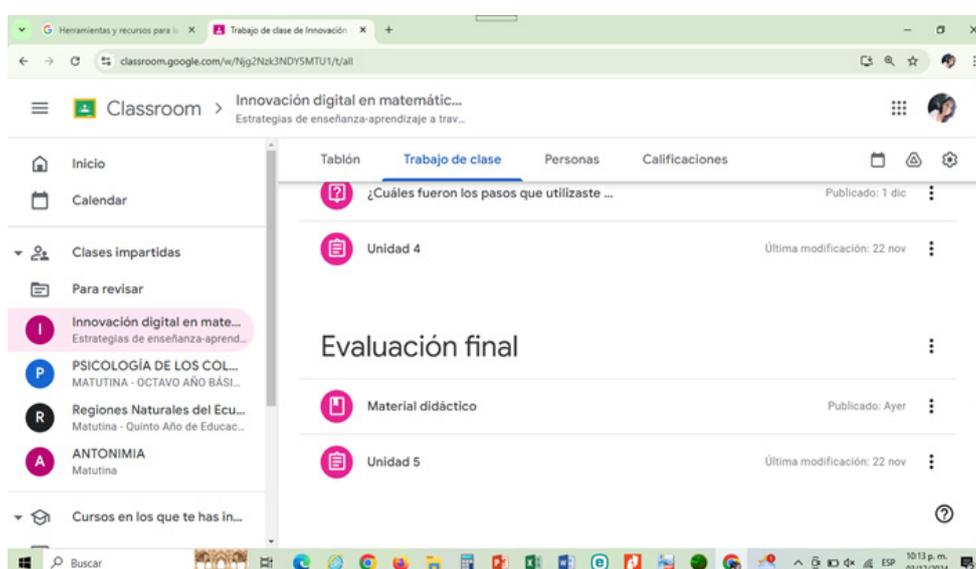


Figura 4. Evaluación final

Fuente. Autores del estudio

CONCLUSIONES

El estudio reveló que el 78% de los estudiantes disfruta cuando los docentes integran las TIC en las clases de matemáticas, y el 58% considera que estas herramientas facilitan la comprensión de los conceptos. Además, el 52% destacó los juegos interactivos como la herramienta más efectiva para su aprendizaje. No obstante, solo el 39% de los estudiantes dispone de acceso frecuente a dispositivos tecnológicos en casa, mientras que el 72% cuenta únicamente con acceso ocasional a internet. Por otra parte, el 50% de los docentes utiliza plataformas digitales, aunque enfrenta limitaciones derivadas de la falta de formación continua. Lo que refleja una brecha tecnológica que obstaculiza la implementación y el impacto de las estrategias basadas en TIC en el proceso educativo.

En respuesta a esta situación, se diseñó una propuesta metodológica que integra herramientas digitales como Google Classroom, Google Forms, Kahoot, Quizizz y videos explicativos, con el objetivo de transformar la enseñanza de las matemáticas en una experiencia más dinámica y atractiva. Esta propuesta no solo busca optimizar el aprendizaje, sino también ofrecer una metodología replicable en otros niveles educativos e instituciones, adaptándose a las demandas del contexto actual y fomentando un aprendizaje significativo.

Entre las limitaciones del estudio destacan el tamaño reducido de la muestra y la corta duración del mismo, lo que restringe la generalización de los resultados. Como proyección futura, se plantea ampliar la muestra y aplicar la propuesta metodológica en diferentes niveles educativos e instituciones para evaluar su efectividad

en diversos contextos. Además, se propone implementar programas de capacitación docente especializados en el uso pedagógico de las TIC y explorar tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y la realidad aumentada, con el fin de diversificar las estrategias didácticas y enriquecer aún más el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

REFERENCIAS

- Bejarano, A. (2022). Efectos del uso de software educativo en el rendimiento en Matemáticas de estudiantes de Educación Primaria (Tesis de Maestría). Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Colombia: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/83165/97612631-2022.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Castañeda, C. P., Pimienta, M. C., y Jaramillo, P. E. (2003). Usos de TIC en la Educación Superior. *Academia edu*, 1(1), 1-6. https://www.academia.edu/30318362/Usos_de_TIC_en_la_Educaci%C3%B3n_Superior
- Cervantes, M. J., Peña, A. A., & Ramos, A. (2020). Uso de las tecnologías de la información y comunicación como herramienta de apoyo en el aprendizaje de los estudiantes de medicina. *Revista CienciaUAT*, 15(1), 162-171. <https://www.redalyc.org/journal/4419/441970372011/html/>
- Del Castillo, C. I., & Chamán, L. I. (2021). Buenas prácticas en el uso de las TICs para el desarrollo de competencias educativas: revisión bibliográfica. *Revista Conrado*, 17(82), 164-170. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n82/1990-8644-rc-17-82-164.pdf>
- Elles, L. M., & Gutiérrez, D. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza – aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. *Interacción: Revista Digital de AIPO (Asociación Interacción Persona-Ordenador)*, 2(1), 7-16. <http://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/view/30/42>
- Encalada, I. Á. (2021). Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva herramienta pedagógica. *Revista de Investigación en Ciencias de la Educación HORIZONTES*, 5(17), 311-326. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/466/4662190017/4662190017.pdf>
- Franco, L. F., & Pinargote, J. M. (2022). Google Sites como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del séptimo grado de básica media. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada "YACHASUN"*, 6(11), 81-99. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9016153&orden=0&info=link>
- Friske, A., & Rosa, M. (2021). Cybereducación: Discutir el hábitos de los profesores en un contexto de producción de actividades matemáticas con memes. *Paradigma: Revista del Centro de Investigaciones Educativas Paradigma*, 42(2), 206-225. <https://revistaparadigma.com.br/index.php/paradigma/article/view/1107/1025>
- Fuentes, J. L., Albertos, J., & Torrano, F. (2019). Hacia el Mobile-Learning en la escuela: análisis de factores críticos en el uso de las tablets en centros educativos españoles. *Education in the Knowledge Society Journal*, 20(1), 1-17. <https://eks.publicacionesacademicas.es/index.php/eks/article/view/eks20192003/20186>
- Gamboa, M. E. (2022). La enseñanza de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento en la Educación Básica. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 9(2), 1-26. <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/3038>
- Gascón, D. (2018). El uso de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria: Aplicación a las fracciones. Repositorio Institucional de la Universidad de Valladolid: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/34939/TFG-O-1471.pdf?sequence=1#:~:text=Las%20TIC%20son%20un%20recurso,contenidos%2C%20en%20este%20caso%20matem%C3%A1ticos.>
- Gutiérrez, H., Aristizabal, J. H., & Rincón, J. A. (2020). Procesos de visualización en la resolución de problemas de matemáticas en básica primaria apoyados en ambientes de aprendizaje mediados por las TIC. *Revista Sophia*, 16(1), 120-132. <http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v16n1/1794-8932-sph-16-01-00120.pdf>
- Lanuz, E. M. (2020). Tecnologías de la información y comunicación (TIC) integradas en estrategias didácticas innovadoras que faciliten procesos de enseñanza aprendizaje en la unidad de funciones de Matemática General. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 1(36), 1-13. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/337/3371888002/3371888002.pdf>
- Lorenzo, G., Lorenzo, A., & Lledó, A. (2019). Las TIC en el contexto educativo a través de la producción científica en español. *Revista General de Información y Documentación*, 29(2), 287-307. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/100529/1/2019_Lorenzo-Lledo_etal_RevGenInfDoc.pdf
- Macas, J. E., Castro, A. Z., Erazo, J. C., & García, D. G. (2020). Smartick para el fortalecimiento de matemática en educación básica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(5), 377-397. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/>

Macías, M., Orlando, E., & Fernández, F. H. (2022). Las mediaciones TIC en la resolución de problemas matemáticos, un abordaje documental. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 7(14), 1-22. https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gestion_libre/article/view/9384/9987

Morales, A. F., & Cuevas, R. E. (2022). Uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior. *RIDE: Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23), 1-15. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v12n23/2007-7467-ride-12-23-e020.pdf>

Páramo, C. A. (2019). Luditic matemático: Un proyecto para enseñar y aprender en la Educación básica en Colombia. *Revista Conrado*, 15(70), 376-383. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-376.pdf>

Plaza, S. I., Véliz, V. F., & Mendoza, K. L. (2020). Caracterización de las TIC durante el proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista Polo del Conocimiento*, 5(1), 759-779. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9378908&orden=0&info=link>

Rodríguez, D., Peña, R. R., & Stracuzzi, S. (2020). Impacto e inclusión de las TIC en los estudiantes de educación básica, retos, alcance y perspectivas. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1(1), 1-15. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/08/inclusion-tics.pdf>

Salazar, R., Pérez, C., Lerma, Á. M., & González, F. A. (2019). TICs y lúdicas como estrategias didácticas para mejorar los aprendizajes de Matemáticas en Educación Básica. *Informática y Sistemas: Revista de Tecnologías de la Informática y las Telecomunicaciones*, 3(2), 1-9. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Informaticaysistemas/article/download/1704/2179>

Sanabria, J. H., & Villamizar, M. E. (2020). Desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de primer grado mediante el uso de las TIC. *Eco Matemático Journal of Mathematical Sciences*, 11(1), 73-79. <http://funes.uniandes.edu.co/23408/1/Sanabria2020Desarrollo.pdf>

Silva, Y. A., Serrano, F. E., & Medina, N. A. (2019). La lectura crítica mediada por las TIC en el contexto educativo. *Revista Educación y Ciencia*, 1(22), 263-277. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10051/8328

Soto, L. M. (2021). El videojuego como metodología para la enseñanza de las matemáticas en Educación Primaria: Variación de las estructuras cognitivas (Tesis Doctoral). Repositorio Institucional de la Universidad de Extremadura: https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/14102/1/TDUEX_2021_Soto_Ardila.pdf

Vásquez, C. R., González, F. A., & Flores, F. (2021). El uso de las TIC en la enseñanza de conceptos geométricos en la educación básica. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23), 1-30. <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/1024/3136>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Declaración de responsabilidad de autoría

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsables de él, y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.

María Katherine López Pincay: Investigación e idea inicial, recolección, interpretación y análisis de los datos, redacción del manuscrito, elaboración del resumen y traducción al inglés, elaboración de las conclusiones y aprobación en su versión final.

Jenmer Maricela Pinargote Ortega: Análisis de los datos, orientaciones metodológicas, redacción del manuscrito, aprobación en su versión final, revisión de las referencias bibliográficas, adecuación a las normas de la revista y envío.

Jimmy Manuel Zambrano Acosta: Visto bueno para proceso de revisión del artículo en la revista.