

Las tecnologías de información y comunicación (TIC): Una herramienta didáctica en el aprendizaje de las matemáticas

Information and communication technologies (ICT): A didactic tool in learning mathematics

Liliana Isabel Miranda Huertas

Estudiante de Doctorado en Educación con énfasis en didáctica

Correo electrónico: lisamirhu@gmail.com

URL: https://revistas.up.ac.pa/index.php/punto_educativo/article/view/8264

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17450028>

Resumen

Este artículo presenta una perspectiva sobre el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el aprendizaje y afianzamiento de saberes de las matemáticas en estudiantes entre los 9 y 13 años que cursan los grados de cuarto de primaria a séptimo de secundaria (segundo año de secundaria en Colombia). El objetivo general de esta investigación es incentivar en los estudiantes de los grados ya mencionados de la institución educativa San Isidro del corregimiento de San Isidro de la ciudad de Montería ubicada al norte de Colombia, la utilización de las TIC para afianzar aprendizajes en el área de matemáticas; lo anterior con el propósito de aprovechar los recursos brindados y el interés que generan estos medios en los niños y jóvenes quienes los utilizan en gran medida solo para entretenimiento y ocio y no dimensionan los grandes beneficios que podrían obtener al aplicarlos a sus procesos de aprendizaje.

Con base en el objetivo se puede afirmar de acuerdo a lo investigado en diversas fuentes, que la implementación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa San Isidro, puede tener un impacto significativo en el aprendizaje y afianzamiento de saberes de los conceptos y procedimientos matemáticos en los estudiantes. En este punto, aprovechar los recursos tecnológicos disponibles y el interés innato de los niños y jóvenes en estos medios puede transformar el aprendizaje de las matemáticas en una experiencia más enriquecedora, interactiva y autónoma. Sin embargo es de suma importancia contar con el apoyo y capacitación de los docentes, así como asegurar el acceso equitativo a las TIC para todos los estudiantes anulando, así la brecha digital.

Palabras claves: Matemáticas, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), recursos digitales.

Abstract

This article presents a perspective on the use of Information and Communication Technologies (ICT) in Math learning and strengthening knowledge in students between 9 and 13, who attend grades four through seventh grade (second year of high school in Colombia). The general objective of this research is to encourage the use of ICT to strengthen learning in the area of mathematics in San Isidro educational institution students of Monteria-Colombia city; which purpose is taking advantage of the resources and interest provided with media generate in children and young people who use them to generally for entertainment and leisure and do not dimension the great benefits that they could obtain when applying them to their learning processes.

Based on the objective, it can be stated, according to what has been researched in various sources, that the implementation of ICT in the teaching of mathematics at the San Isidro Educational Institution can have a significant impact on the learning and consolidation of knowledge of the students. mathematical concepts and procedures in students. At this point, taking advantage of the technological resources available and the innate interest of children and young people in these media can transform the learning of mathematics into a more enriching, interactive and autonomous experience. However, it is of utmost importance to have the support and training of teachers, as well as to ensure equitable access to ICT for all students, thus nullifying the digital divide.

Keywords: Math, Information and Communication Technologies (ICT), digital resources.

Introducción

El presente artículo es resultado de una investigación de revisión de bibliografías realizada para el Doctorado de Educación con énfasis en didáctica de la Universidad de Panamá en el presente año, cuyo fin es la utilización de las tecnologías de información y comunicación en el aprendizaje del área de matemáticas en estudiantes de últimos grados de primaria y primeros grados de secundaria.

La utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito educativo, según estudios expuestos en este escrito, ha demostrado ser una herramienta poderosa para mejorar el aprendizaje y afianzar los conocimientos en diversas áreas de aprendizaje, incluyendo las matemáticas. La presente investigación tiene como objetivo general incentivar el uso de dichas herramientas entre los estudiantes de cuarto de primaria a séptimo de secundaria en la Institución Educativa San Isidro, ubicada en el corregimiento de San Isidro de la ciudad de Montería, Colombia, con el propósito de reforzar sus aprendizajes en matemáticas ya que integrar las TIC en el aula y como instrumentos que fomenta la autonomía de estudio, no solo enriquece el proceso de aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la sociedad del siglo XXI, dotándolos de habilidades esenciales para su desarrollo personal y profesional.

Antecedentes

Desde que la sociedad industrial tornó a un enfoque más tecnológico y guiado por la consecución de conocimiento a través de la información, dando paso a la sociedad del conocimiento, se empezaron a observar transformaciones importantes en el campo de la enseñanza. Castaño (2009), destaca el proceso de globalización, el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación y la administración del conocimiento como transformaciones de esta nueva sociedad; pero según este mismo autor, la principal transformación es un cambio de paradigma, de pensamiento y acción. Por lo tanto, los procesos de enseñanza aprendizaje, junto a la innovación, son los procesos esenciales que determinan el éxito y la riqueza en la economía y en las sociedades del futuro. (Castaño, 2009, p. 9). Este precedente ha sentado la bases para que en la actualidad se considere la capacidad de adquirir conocimientos y habilidades recientes, adaptarse a cambios rápidos y aplicar ideas innovadoras, un factor crítico para la competitividad y el crecimiento económico exigido por esta creciente sociedad; por lo tanto, la inversión en educación y en el desarrollo de competencias tecnológicas y creativas es fundamental para enfrentar los desafíos del siglo XXI y aprovechar las oportunidades que surgen en un mundo cada vez más globalizado e interconectado.

La educación de la mano de la tecnología

Para estar en concordancia con este nuevo concepto de globalización, la sociedad requiere que la educación y la formación continua y permanente, permitan a todos los individuos mantenerse actualizados y preparados para los cambios en el mercado laboral, mientras que la innovación impulsa el desarrollo de nuevas tecnologías, productos y servicios que pueden transformar industrias y mejorar la calidad de vida lo que impulsará el progreso económico y social, y así tener la posibilidad de construir un futuro sostenible y próspero para todos. Estas transformaciones exige a los actores optimizar proceso de formación, esto con el objeto de adquirir las competencias digitales y el uso responsable de estas tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje; por lo tanto, se debe propender por modernizar e innovar en este campo para evitar la brecha digital que tanto afecta a algunos profesionales hoy en día.

En la actualidad, la reforma social, cultural, económica, tecnológica y de las comunicaciones, les ha permitido a todas las personas a nivel mundial interactuar y comunicarse entre sí. Colombia no es ajena a esta tendencia, además de todas las funcionalidades que le brinda a las empresas y personas del común en su vida cotidiana el avance en las tecnologías de comunicación, se observa que cada vez son más los niños y jóvenes en edad escolar que hacen uso de ellas, tanto para entretenimiento como para tareas académicas. Por lo tanto, el tema de las TIC aplicadas a los procesos cognitivos y pedagógicos es de mucha importancia, debido a que la educación debe ir a la par de los avances de la sociedad del conocimiento. En este aspecto existen muchas investigaciones al respecto que confirman o desmienten las ventajas que tienen estas

herramientas en el aprendizaje y, además establecen las mejores estrategias para aplicarlas en el aula de clases y, por ende, en el quehacer pedagógico.

Algunas investigaciones sobre el uso de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Ahora con base en todo lo antes expuesto, se puede decir que la utilización de las TIC ha posibilitado la consecución de conocimientos en cualquier área de estudio, ya sea por motivación, agilidad o simplemente por salir de la rutina de buscar en textos físicos. Sin embargo, en ocasiones el abuso de estos medios sin fines académicos, desmejora el desempeño escolar de los niños y jóvenes, ya que se convierten en agentes distractores que los aleja del objetivo de aprendizaje. Es por esta situación que la pedagogía juega un papel valioso en la integración de la tecnología en el aprendizaje, debido a que debe orientar nuevos modelos que aprovechen el potencial y el interés suscitado por estos medios para afianzarlo, ofreciéndole al docente nuevas herramientas que le permitan apropiarse del saber tecnológico para lograr un mayor desempeño en el proceso de aprendizaje y desarrollar en los estudiantes la motivación de aprender haciendo. (Ramírez-Martinell, Castellanos, Excelente y Nolasco, 2011). Al respecto, Moreno y Montoya (2011), en su investigación encontraron que fomentar la implementación de estos recursos en la enseñanza puede ayudar a los profesores a crear mejores estrategias en la instrucción y a la vez, motivar a los estudiantes a afianzar aprendizajes en cualquier área por lo que se concluye que las herramientas tecnológicas a las que la mayoría de la población juvenil tiene acceso pueden servir de apoyo en los procesos de educación.

Como afirman Mato-Vázquez, Castro-Rodríguez y Pereiro-González (2018), las tecnologías digitales han supuesto una revolución en todos los ámbitos de la vida: tecnológico, empresarial, comunicativo, cultural, e incluso en el conocimiento y el entretenimiento. Es por esta razón que cada vez son más los niños y jóvenes en edad escolar interesados en todo lo que conlleva el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC). Todo lo que les rodea va ligado a estos medios, desde sus hobbies, gustos, juegos, música, interacción social y entretenimiento en general hasta su vida académica. En este último encuentran, literalmente, un mundo de información que involucran la incorporación de herramientas que facilitan la interacción de los usuarios entre sí y con la red misma, generando una gran diversificación de contenidos y una gran oportunidad para compartir experiencias e información general según lo expuesto por Grisales-Aguirre (2018). Los más arriesgados buscan aplicaciones (apps por su terminología en inglés) para resolver sus actividades académicas, simplemente tomando una foto y buscando la respuesta en cualquier motor de búsqueda. Sin embargo, a pesar de la magnitud de estos medios en cuanto a obtención de conocimientos de una forma ágil y más interesante, la mayoría de estos niños y jóvenes no aprovecha

las ventajas que tienen estas herramientas tecnológicas como apoyo a procesos cognitivos, y mucho menos conocen que existen recursos muy confiables en la *web* que pueden afianzar dichos procesos.

Definición de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

Pero, ¿qué son las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y cuáles son las que pueden ser más beneficiosas al momento de implementarlas como apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje?

Lamas (2009) define las TIC como un conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de la información en datos, voz e imágenes, en el cual abarca todo medio tecnológico con capacidad de comunicación. Sin duda, las TIC juegan un papel muy importante en la transformación tecnológica de la sociedad y la economía a nivel global, facilitando la comunicación eficiente, el acceso a la información y el desarrollo de soluciones innovadoras para diversos sectores debido a que su impacto tanto en la educación, la salud como en el entretenimiento y las diversas formas de publicidad, mejorando de tal manera, la calidad de vida y la productividad a nivel mundial. Con base en esta definición, Pérez, Zaldívar y Queipo (2015) expresan que cuando cualquiera de los recursos que ofrecen las TIC se emplea en el proceso de enseñanza aprendizaje después de un procesamiento didáctico se puede considerar como un medio de enseñanza más lo que nos devuelve a la idea de que todo medio tecnológico puede ser un medio eficaz en el proceso de enseñanza aprendizaje, pero bien utilizado y adaptado a un proyecto educativo bien estructurado.

Interés y compromiso de los estudiantes en el uso de las TIC para el aprendizaje

Por otro lado, es importante recalcar que el grado de compromiso, la autodisciplina y la constancia de los estudiantes al utilizar y desarrollar actividades que involucren TIC conlleva a que haya mejores resultados en su aprendizaje.

El estudio realizado por Castaño (1995) concluye que existe una influencia positiva de los medios para favorecer la motivación y el desarrollo de habilidades y competencias académicas en los alumnos, pero no en su rendimiento académico es decir, que estas tecnologías pueden ayudar a que los estudiantes se sientan más interesados y motivados para aprender y hasta pueden que desarrollen ciertas habilidades o competencias pero, esto no significa necesariamente una mejora directa en sus calificaciones y resultados académicos. Por su parte, García y Doménech (1997) destacan tres constructos que deben tenerse en cuenta al evaluar el compromiso en labores escolares: 1. El autoconcepto que se refiere a la percepción que un estudiante tiene de sí mismo en relación con su capacidad para realizar una tarea específica. 2. Los patrones de atribución causal que estudia cómo los estudiantes interpretan las causas de sus éxitos y fracasos. 3. Las

metas de aprendizaje que se refieren a los objetivos que los estudiantes se proponen alcanzar y su motivación para hacerlo. En este sentido, comprender y abordar estos aspectos puede ayudar a educadores y padres a apoyar mejor a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, fomentando una actitud positiva y resiliente hacia los desafíos educativos ya que estos tres factores interactúan de manera compleja, influyendo en las emociones, actitudes y comportamientos de los estudiantes en el ámbito académico ya que influyen en el rendimiento y la actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje.

Al igual que estudiantes comprometidos, los docentes también deben enfocar su enseñanza y apoyarla en recursos que mejoren su quehacer pedagógico como ya se explicó. Un ejemplo claro de lo anterior es el estudio de Guerrero y Flores (2009), quienes basan el diseño y elaboración de Materiales Didácticos Informáticos en los diferentes enfoques de las teorías de aprendizaje para explicar sus aportes desde el conductismo y su influencia en juegos hasta programas multimedia de enseñanza, programas de práctica y ejercitación de los mismos. Siguiendo con este razonamiento, el cognitivismo de Gagné que conlleva centrarse en el alumno en cuanto a sus intereses y necesidades para crear un diseño instruccional apropiado mediante eventos como atraer la atención del alumno, estimular la motivación y conocimientos previos, guiar el aprendizaje, producir y valorar la actuación y la conducta entre otros; el constructivismo de Jonassen, quien presenta una propuesta para el diseño de entornos de aprendizaje mediante cinco pasos que conduzcan de manera atractiva para el alumno, a la construcción de su propio conocimiento y el conectivismo de Siemens que describe una estructura abierta, adecuada al flujo del conocimiento, donde cualquiera pueda participar y aportar con contenidos generados por los propios usuarios. Es decir, si como docentes comprometidos, se afianzan y aplican los conceptos de las teorías de aprendizaje a nuevos métodos (videojuegos, gamificación, e-learning, b-learning, apps, redes sociales, etc.) para llegar al estudiante y fomentar en él, el compromiso necesario para participar en procesos que le generen conocimiento se habrá cumplido con el deber de educar; en otras palabras lograr que se involucre con su proceso de formación contribuirá a la misión de educarlo.

Sin embargo, hay que tener en cuenta lo que expone Real (2010), quien expresa que las TIC pueden llegar a jugar un papel muy importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pero si se utilizan correctamente, pero enfatiza que si dichas tecnologías no son utilizadas apropiadamente pueden llegar a ser un gran obstáculo e impedir el proceso de enseñanza aprendizaje.

Investigaciones específicas han explorado cómo diferentes herramientas tecnológicas, como software de geometría dinámica o simulaciones numéricas, pueden impactar positivamente en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes en matemáticas (Hoyle & Lagrange, 2010; Buteau et al., 2010). Ahora bien, el introducir las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje de todas las instituciones

educativas requiere de compromiso institucional y gubernamental. Tal como lo concluye Soto Jiménez y otros (2014) en su investigación cuando exponen que el cambio de administraciones municipales incide directamente en las iniciativas de mejoramiento institucional frente al tema de la integración de las TIC ya que dependen de estrategias y políticas a corto plazo. Y refuerzan dicha pensamiento al mencionar que las transformaciones del proceso de integración de las TIC en las IE se van logrando en la medida en que las iniciativas de mejora planificadas estén orientadas a intervenir, de forma integrada, aspectos fundamentales de su accionar: la infraestructura TIC, la evaluación y el monitoreo de las acciones TIC, el fortalecimiento y el acompañamiento a los procesos TIC, la estrategia y liderazgo, la formación docente, la gestión de contenidos y su uso pedagógico de las TIC. Algunos factores que afectan la motivación de los estudiantes pueden ser el diseño instruccional, la accesibilidad de las TIC, la capacitación docente y la percepción de utilidad y facilidad de uso pueden influir en la motivación de los estudiantes hacia las matemáticas (Davis, 1989; Venkatesh et al., 2003).

Aprendizaje de las matemáticas basado en TIC

En cuanto al área de Matemáticas, que es el área objeto de investigación, las TIC se convierten en un medio atractivo capaz de generar interés y un desarrollo de las habilidades en la asignatura según Gómez-Chacón (2010). Además, investigaciones al respecto como la de Mora (2012) y Carabali (2007), demostraron que el uso de estas herramientas mejoró el desempeño académico de los estudiantes dando lugar a la implementación de Geogebra y Moodle en los programas académicos de las instituciones donde fueron implementados, lo cual representó un avance significativo hacia una educación más interactiva, accesible y efectiva. Por su parte, Peña (2015) explica las tres funciones de las matemáticas: formativa, que puede ser contextualizada; instrumental, al considerar como herramientas que favorecen la motivación, el interés o el significado del área al contexto y aplicada, al fomentar el uso de las matemáticas en contextos no exclusivamente escolares. Lo anterior le permitirá al individuo expresar ideas, analizar, interpretar, evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones, sacar conclusiones, modelar y resolver situaciones de la cotidianidad en el contexto. Dicho de otra manera, las matemáticas fortalecen capacidades analíticas, interpretativas y de resolución de diversas situaciones en la vida cotidiana de una forma más eficaz y eficiente desarrollando así, los cinco pensamientos matemáticos: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional.

Igualmente, Téliz (2015) expresa que las TIC resultan un medio esencial en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que se basan en un paradigma constructivista comprendido por la capacidad de interacción del usuario con el recurso tecnológico, fortaleciendo y afianzando conocimientos en el área; sin embargo, encontró contradicciones en su estudio debido a que aunque los docentes están a

favor de la inclusión de las TIC en los procesos pedagógicos son pocos los que realmente las utilizan y aplican en el aula de manera efectiva ya sea por falta de formación y capacitación, acceso tecnológico, cargas laborales y tiempo o simplemente por resistencia al cambio. Esta conclusión corrobora lo expuesto por García-Valcárcel y Tejedor (2010) cuando expresan que las escuelas integran nuevas tecnologías sin disponer de un proyecto educativo que considere un número significativo de docentes con formación en TIC quienes deben comprometerse a integrarlos en sus actividades de enseñanza-aprendizaje y concluyen que los cambios ocurridos en este campo han tenido un impacto limitado en los modos de enseñar y aprender, porque simplemente se sigue ejerciendo una práctica pedagógica tradicional debido a que, aunque se utilizan nuevas herramientas además del tablero, esto no aporta un beneficio adicional a los estudiantes, quienes continúan siendo agentes pasivos en dicho proceso. Al respecto, Martínez y Heredia (2010, p. 376) en su investigación cualitativa expresan que los estudios sobre el impacto de las TIC en el desempeño académico son escasos y diversos en enfoque y contexto, pero destacan que han sido centrados más a la educación virtual que al trabajo en el aula.

Beneficios del uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas

El uso de TIC en educación y específicamente en el aprendizaje y comprensión de las matemáticas trae múltiples beneficios, en los que se pueden destacar: las habilidades de interactividad y participación activa, esto debido a que estas herramientas permiten la creación de entornos de aprendizaje interactivos en el que los participantes pueden interactuar con pares a nivel no solamente local sino mundial. Dentro del universo de herramientas interactivas están las aplicaciones educativas, simulaciones y juegos que pueden lograr que la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas sea más dinámico y atractivo. Además, las herramientas tecnológicas pueden facilitar la personalización del aprendizaje debido a que facilitan la adaptación del contenido a las necesidades individuales, niveles de comprensión y ritmo de aprendizaje de cada estudiante especialmente en el área de matemáticas. En cuanto a los recursos que los docentes pueden usar para complementar y enriquecer la enseñanza, las TIC brindan acceso a una amplia gama de recursos educativos, como videos tutoriales, ejercicios interactivos, foros de discusión y plataformas de aprendizaje en línea y por lo tanto, desarrollar competencias digitales.

Retos y Consideraciones que se deben tener en cuenta al integrar TIC en el aprendizaje de las matemáticas.

Aunque han habido muchos avances en el uso de las TIC aplicadas a la educación, los docentes siguen siendo pieza clave en la enseñanza de las matemáticas ya que aunque las nuevas tecnologías y recursos digitales pueden facilitar el aprendizaje, estos desempeñan un papel clave en guiar a los

estudiantes, adaptar los métodos de enseñanza a las necesidades individuales, y ofrecer un contexto y una comprensión profunda que las herramientas por sí solas no pueden proporcionar. Además, los docentes fomentan el pensamiento crítico, resuelven dudas, y motivan a los estudiantes, asegurando que el aprendizaje sea efectivo y significativo; por tal motivo, la integración de estas herramientas a procesos pedagógicos requiere de capacitación en competencias digitales para que puedan integrarse eficazmente en sus estrategias de enseñanza. Aunado a esto se deben implementar mecanismos de evaluación para medir el impacto del uso de las TIC en el aprendizaje de matemáticas. Esto ayudará a identificar las prácticas más efectivas y ajustar las estrategias según sea necesario. Por lo tanto, se deben incorporar de manera integral, en el currículo de matemáticas, asegurando que se utilicen de forma coherente y alineada con los objetivos educativos. Estrategias como desarrollar proyectos y actividades que involucren el uso de TIC, como la creación de blogs matemáticos, la participación en foros de discusión en línea y el uso de aplicaciones de resolución de problemas pueden complementar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por otro lado, es crucial garantizar que todos los estudiantes tengan acceso equitativo a los medios y recursos tecnológicos ya que las disparidades en el acceso a dispositivos y conectividad pueden crear brechas en el aprendizaje. En cuanto a motivación y disposición con fines educativos en el área de las matemáticas, es necesario que los estudiantes comprendan los beneficios prácticos y reales del uso de estas herramientas en su aprendizaje y vida cotidiana.

Fundamentación y aporte de la investigación de uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas

Con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se puede lograr despertar el interés por la investigación científica y posibilitar el mejoramiento de las habilidades creativas y la imaginación, pero sobre todo optimizar las habilidades comunicativas y colaborativas pudiendo acceder a mayor cantidad de información y proporcionando los medios para un mejor desarrollo integral de los individuos y de la sociedad en general, y esto se está convirtiendo en una realidad que obliga a los sistemas educativos a tomar posiciones ante la misma en busca de medios más interactivos para ejercer procesos de enseñanza aprendizaje. Las TIC ofrecen herramientas tales como simulaciones, juegos educativos y recursos multimedia que pueden hacer que el aprendizaje de las matemáticas sea más dinámico y atractivo gracias a sus características visuales e interactivas para los estudiantes.

En un mundo dominado cada día por los avances en las TIC en cualquier ámbito social y siendo la educación uno de los pilares de la sociedad, se debe propender porque los avances motiven a los estudiantes no solo en el presente, sino a futuro. El internet, por ejemplo, contiene plataformas educativas en donde los

estudiantes tienen acceso a recursos como videos explicativos, tutoriales, y ejercicios adicionales que pueden complementar las lecciones tradicionales. Esto puede permitir un aprendizaje autónomo y ayudar a que los estudiantes avancen a su propio ritmo y a través de trabajo colaborativo entre pares. Otro ejemplo, es la gamificación que motiva a los estudiantes a aprender matemáticas mediante desafíos y obtención de recompensas. En este último, Hwang & Wu (2012), exponen en su artículo sobre aprendizaje basado en juegos digitales, cómo los juegos educativos pueden motivar el aprendizaje de matemáticas haciendo uso de las TIC.

La importancia de esta investigación radica en buscar y establecer estrategias que motiven e incentiven a los estudiantes de últimos grados de primaria y primeros grados de secundaria, en el uso de las TIC para fines de afianzamiento de conocimientos y aprendizajes en el área de matemáticas. Esto debido a que Matemáticas es una de las áreas que durante mucho tiempo ha generado apatía y desinterés entre la mayoría de los estudiantes, ya que, al ser impartida, como ya se mencionó, los docentes caen en una práctica tradicional que no motiva su aprendizaje lo que resulta en un bajo rendimiento, sobre todo en instituciones rurales que no cuentan con la infraestructura física y tecnológica adecuada para aplicar didácticas basadas en TIC en la pedagogía. Esta investigación puede abordar diversas dimensiones y generar múltiples aportes, entre las que se pueden enumerar:

- 1) Impacto en la Motivación y el Interés:
 - a) Dimensiones de la Motivación: Explorar cómo las TIC afectan la motivación intrínseca y extrínseca de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas.
 - b) Interés por las Matemáticas: Analizar si el uso de TIC aumenta el interés de los estudiantes en las matemáticas y en qué medida.
- 2) Aspectos Pedagógicos y Metodológicos:
 - a) Estrategias de Enseñanza: Investigar qué tipos de estrategias y metodologías utilizando TIC son más efectivas para enseñar conceptos matemáticos en grados iniciales de secundaria.
 - b) Adaptación Curricular: Evaluar cómo las TIC pueden ayudar a adaptar el currículo para abordar diferentes estilos de aprendizaje y niveles de competencia matemática.
- 3) Desarrollo de Competencias Tecnológicas:
 - a) Competencias Digitales: Estudiar cómo el uso de TIC contribuye al desarrollo de

competencias digitales y habilidades entre los estudiantes.

b) Transferencia de Conocimiento: Investigar si el uso de TIC facilita la transferencia de conocimientos matemáticos a contextos fuera del aula.

4) Colaboración y Participación:

a) Trabajo en Equipo: Analizar cómo las herramientas colaborativas basadas en TIC promueven el trabajo en equipo y la colaboración entre estudiantes en la resolución de problemas matemáticos.

b) Inclusión y Diversidad: Investigar cómo las TIC pueden apoyar la inclusión de estudiantes con diferentes habilidades y necesidades educativas en el aprendizaje de las matemáticas.

5) Evaluación y Retroalimentación:

a) Instrumentos de Evaluación: Explorar el uso de TIC para desarrollar y aplicar herramientas de evaluación formativa y sumativa en matemáticas.

b) Retroalimentación Personalizada: Evaluar cómo las TIC pueden proporcionar retroalimentación personalizada que mejore el aprendizaje y la comprensión de los conceptos matemáticos.

En el mismo curso y como aportes de esta investigación se tienen:

- Proporcionar recomendaciones específicas sobre cómo integrar efectivamente las TIC en el currículo de la enseñanza de las matemáticas para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.

- Contribuir con evidencia empírica sobre los beneficios y desafíos de usar TIC en la educación matemática en grados iniciales de secundaria.

- Fomentar la innovación en prácticas educativas mediante el uso creativo y estratégico de las TIC para mejorar el aprendizaje de las matemáticas.

- Fomentar el interés en el aprendizaje de las matemáticas a través de medios atractivos para los estudiantes.

- Incentivar el afianzamiento de los aprendizajes de las matemáticas mediante el estudio autónomo.

- Integrar a los padres en los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.
- Disminuir la brecha digital entre estudiantes de instituciones rurales y urbanas.

Conclusión

Con base en lo anteriormente descrito, gracias a los autores mencionados, se puede decir que las TIC juegan un papel esencial en la adquisición de habilidades investigativas en los estudiantes y convirtiéndolos en innovadores, críticos, analíticos, autónomos, creativos, auto evaluadores, activos y protagonistas de su propio proceso para construir aprendizaje significativo mediante la resolución de problemas y el trabajo colaborativo. En otras palabras, estas herramientas contribuirán al quehacer pedagógico si se direccionan en fomentar el pensamiento crítico, reflexivo y autónomo en los estudiantes, y en la actitud y la formación que el docente posea para alcanzar objetivos de aprendizaje específicos apoyados en estas tecnologías, facilitando así, la creación de un entorno de aprendizaje dinámico y efectivo.

En conclusión, la investigación sobre la utilización de TIC como factor de motivación en el aprendizaje de las matemáticas puede explorar diversas dimensiones y pensamientos para generar aportes significativos, tanto a nivel práctico como teórico, promoviendo así la mejora continua en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en contextos educativos específicos como la institución educativa San Isidro y demás contextos similares, cumpliendo de esta forma con el desarrollo de los cinco pensamientos matemáticos, a saber el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional, que exigen los estándares básicos de competencia del Ministerio Nacional de Educación.

Bibliografías.

- Carabali, M. (2007). Estrategia para el Desarrollo Autónomo de Habilidades Lógico Matemáticas mediante Actividades Colaborativas en Línea. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. No. 24. Recuperado de <http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec24/carabali/carabali.html>
- Castaño, C. (1995). El factor actitudinal en la integración de los recursos tecnológicos en el aula: la escala de actitud hacia los medios de enseñanza. En Aspectos críticos de una reforma educativa. pp. 95-115. Secretariado de Publicaciones.
- Castaño, C. (2009). WEB 2.0. El uso de la web en la sociedad del conocimiento. *Investigación e implicaciones educativas*. No. 20. pp 9-15. Recuperado de <http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/castanio20.pdf>

- García, F. & Doménech F. (1997). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción – REME*. Vol. 1 No. 0. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1025469>
- García-Valcárcel, A. & Tejedor, F. (2010). Evaluación de procesos de innovación escolar basados en el uso de las TIC desarrollados en la Comunidad de Castilla y León. *Revista de Educación*. No.352. pp. 125-147. Recuperado de http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_06.pdf
- Gómez-Chacón, I. (2010). Actitudes de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática con tecnología. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*. Vol. 28. No. 2. pp. 227-244. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewArticle/199615/0>
- Gómez, P. (2010). Diseño curricular en Colombia: el caso de las matemáticas.
- Guerrero, T. & Flores, H. (2009). Teorías del aprendizaje y la instrucción en el diseño de materiales didácticos informáticos. *Revista Educere*. Vol. 13. No. 45. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1316-49102009000200008&script=sci_arttext
- Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214.
- Lamas, R. V. R. (2000). La informática educativa en el contexto actual. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (13), a019-a019.
- Martínez, R. y Heredia, Y. (2010) Tecnología educativa en el salón de clase. Estudio retrospectivo de su impacto en el desempeño académico de estudiantes universitarios del área de Informática. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Vol. 15 No. 45. pp. 371-390. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14012507003>
- Mato-Vázquez, D., Castro-Rodríguez, M. M., & Pereiro-González, M. C. (2018). Análisis de materiales didácticos digitales para guiar y/o apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *@ tic. revista d'innovació educativa*, (20), 80-88.
- Mora, O. (2012). *Diseño de herramientas didácticas en ambientes virtuales de aprendizaje mediante unidades de aprendizaje integrado en matemáticas*. Universidad nacional de Colombia.
- Morales, R., Moreno, A. & Montoya, M. (2011). Estrategias de comunicación para el descubrimiento y uso de Recursos Educativos Abiertos. *REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. Vol. 9No. 4. pp. 141-157. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3932679.pdf>

- Pérez, Y. G., Zaldívar, I. R., & Queipo, E. A. B. (2015). La mediación con las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación superior. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 6(6), 155-164.
- Ramírez-Martinell, A., Castellanos, Q., Excelente, T. y Nolasco, V. (2011). Competencias en TIC e informacionales como agentes de cambio para los docentes del Siglo XXI. *Revista Educação, Cultura e Sociedade. Revista del Open Journal System. Vol. 1.* pp. 48-60 Recuperado de <http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/educacao/article/download/159/110>
- Téliz, F. (2015). Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas: Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas. *Cuadernos de investigación educativa*, 6(2), 13-31.