



Importancia de las TICs para la Enseñanza de las Matemáticas en la Edad Escolar en Latinoamérica: Revisión Literaria

The Importance of ICT for School-Age Mathematics Education in Latin America: A Literature Review Latin America: Literature Review

Mabel Hernández Siolo* 

Institución Adventista de Quibdó Bolívar Escandón, Quibdó, Colombia

Serachell Saams Brandt 

Colegio Modelo Adventista, San Andrés Islas, Colombia

Esteban Mayorga Muñoz 

Corporación Universitaria Adventista, Medellín, Colombia

Resumen: Las Tecnologías de la Información y Comunicación hoy en día ha sido uno de los sectores más relevantes en la actualidad y permiten una comunicación eficiente, rápida y clara entre diversos miembros de una misma organización, favoreciendo sectores vitales como la educación, el trabajo, entre otros. Debido a esto, la presente investigación tiene como tema de interés investigar las TIC y resaltar su importancia para la enseñanza de las matemáticas en la edad escolar en Latinoamérica y como las TIC han llegado a ser una herramienta útil para el personal docente, para el desarrollo de este proyecto se recopilaban estudios realizados en los últimos años relacionados con las TIC y la enseñanza de las matemáticas, en los cuales se hizo una revisión literaria para determinar la importancia de éstas, en cuanto a los resultados fueron muy variables, éstos generaron diferentes puntos de vista sobre el papel de las TIC en la educación. Se encontró que algunos estudios afirmaban que el uso de las TICs puede mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes, y en numerosas ocasiones han demostrado tener un impacto positivo en la enseñanza y aprendizaje, no solo de las matemáticas, sino también de otras áreas. Finalmente se llegó a la conclusión que las TICs son herramientas que favorecen un mejor proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes.

Palabras clave: TIC, matemáticas, enseñanza, aprendizaje

*Autor de Correspondencia: *Mabel Hernández Siolo*, mhernandezs@unac.edu.co

©Autores y Revista Saber Ser

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento -No Comercial- Sin Obra Derivada 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

Abstract: Information and Communication Technologies nowadays has been one of the most relevant sectors nowadays and allow an efficient, fast and clear communication between different members of the same organization, favoring vital sectors such as education, work, among others. Due to this, the present research has as a topic of interest to investigate ICT and highlight its importance for the teaching of mathematics at school age in Latin America and how ICT have become a useful tool for teachers, for the development of this project studies were collected in recent years related to ICT and the teaching of mathematics, in which a literature review was done to determine the importance of these, as for the results were very variable, these generated different points of view on the role of ICT in education. It was found that some studies affirmed that the use of ICTs can improve students' learning and academic performance, and on numerous occasions they have shown to have a positive impact on teaching and learning, not only in mathematics, but also in other areas. Finally, it was concluded that ICTs are tools that favor a better teaching and learning process in students

Keywords: ICT, mathematics, teaching, learning

Introducción

Normalmente cuando se habla de las matemáticas, automáticamente se relaciona a problemas y dolores de cabeza para niños, padres de familia y educadores. Sin embargo, éstas a lo largo de la historia no han perdido su importancia, sino por el contrario se ha intensificado el valor de la misma. Es por eso que el estudio de las matemáticas es importante a lo largo de la vida estudiantil para agilizar la mente y estimular el pensamiento crítico de los estudiantes. Por otro lado, están las TICs de la información, las cuales entran a tomar un papel muy importante para el desarrollo de las matemáticas, actualmente éstas se usan por los educadores para orientarlas a cualquier área del conocimiento y las matemáticas no son una excepción, las TIC en general son una herramienta que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pero su uso en el aula requiere una metodología adecuada, un cambio metodológico notable. Según se concluye en la aproximación que se hace respecto de la temática Riveros y Castro (2011) las Tecnologías de la Información y Comunicación constituyen un medio de enseñanza con el que se puede incidir positivamente en el proceso didáctico de las matemáticas, así como atender las diferencias individuales. La implementación de software dinámico destinado a esta área del conocimiento permite establecer una conexión con la realidad de tal manera que se pueda aprender matemáticas de manera divertida como lo atribuye Pabón Gómez (2014). Los educadores deben tener claro que las TIC solo son medios, los cuales brindan los recursos y son ellos los que los llevan al área de trabajo y disponen de esos recursos de la manera más adecuada. La presente investigación busca relacionar éstas dos variables, indagar en ellas y comprender cuál es la importancia que tienen las TIC en la enseñanza adecuada de las matemáticas, para así llegar al propósito de la revisión, lo cual es el de examinar la literatura existente acerca de los recursos TIC aplicados al proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.

Metodología

Este trabajo se basa en la importancia de las TIC para la enseñanza de las matemáticas en edad escolar en América Latina. Para llevar a cabo esta investigación, se plantea una revisión de la literatura que permita determinar las investigaciones que se han desarrollado. El diseño de esta revisión es cualitativo documentado en el que se usó la revisión literaria al igual que “observar lo que ya se ha hallado transcrito y publicado sobre algún contenido definido” Guirao (2015) y tomado como base el modelo planteado por Guirao (2008).

Se basa en 4 etapas que son los siguientes: 1) definición de los objetivos de la revisión, 2) búsqueda bibliográfica: consulta en bases de datos y fuentes documentales, establecimiento de la estrategia de búsqueda y especificación de criterios de selección y exclusión de los documentos, 3) organización de la información y por último 4) redacción del artículo. Para abordar la temática, inicialmente solo se basaría en las TIC, pero al empezar a buscar en las fuentes no se hallaba esa información o no se encontraba la cantidad suficiente. Luego se decidió complementar las TIC con el área de matemáticas en la escolaridad. Seguidamente, se tuvo en cuenta los respectivos tipos de fuentes como primarios, secundarios y terciarios, para así comenzar a explorar en las distintas bases de datos. Se escogieron artículos publicados, en los últimos diez años, en revistas y artículos científicos, tesis doctorales, que averiguaban, a través de estudios efectivos. Las respectivas estrategias de búsquedas se realizaron en diferentes bases de datos como: Google académico, Scielo, Dialnet, Redalyc, TUCLe Library, Journal Tech Innovation. Se usaron como palabras claves: TIC, matemáticas, enseñanza, aprendizaje, primaria, secundaria.

Se halló el total de cincuenta investigaciones, estudios, revistas, artículos, tesis doctorales, de enfoque cuantitativas, cualitativas y mixto, estos si cumplen con los criterios de inclusión ya que estas publicaciones e investigaciones abordan específicamente con el tema planteado, en idioma español e inglés, asimismo los artículos y documentan apoyan la investigación para alcanzar lo establecido en la declaración temática como lo son (objetivos, pregunta de investigación, audiencia y alcance). Se excluyeron 23 investigaciones, ya que no cumplían con los criterios de selección del cual son publicaciones que, a pesar de contener las mismas variables del tema mencionado, sus resultados no llegaron a ser motivo de interés, por lo tanto, algunas publicaciones que, aunque aborden temas de las TIC en matemáticas, no fueron realizadas en contextos educativos. Por tanto, se encontraban investigaciones que al momento de empezar a leerlos no concordaban ya que se muchos de ellos eran para universitarios y también algunos de los años no concordaban con los criterios, de modo que algunas de estas no contenían suficiente información en los resultados o en las conclusiones. Dentro de los objetivos para esta revisión narrativa destacamos, la importancia de las TIC como recurso para la enseñanza de las matemáticas en edad escolar en Latinoamérica, por lo tanto, también recopilar la mayor cantidad de estudios realizados en los últimos años, relacionados con las TIC y la enseñanza de las matemáticas; así mismo ahorrar tiempo y esfuerzo en la lectura de documentos primarios; incluso sintetizar los resultados de varias investigaciones relacionados por un mismo tema de estudio.

Resultados

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación ha sido un tema de creciente interés en las últimas décadas. La llegada de nuevas tecnologías y la ampliación del acceso a internet ha transformado la forma en que los estudiantes acceden a la información, se comunican y aprenden. En este sentido, se han llevado a cabo numerosos estudios e investigaciones para evaluar los efectos de la incorporación de las TIC en los procesos educativos. Los resultados de estas investigaciones han sido variados, lo que ha generado diferentes puntos de vista sobre el papel de las TIC en la educación. Algunos estudios afirman que el uso de las TIC puede mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes. En este artículo se presentan los resultados de un estudio que analiza la importancia de las TIC para la enseñanza de las matemáticas en la edad escolar. Se examinan los efectos de la utilización de las TIC en diferentes contextos y niveles educativos. El objetivo de este estudio es contribuir al papel de las TIC en la educación y proporcionar información relevante para la toma

de decisiones en este ámbito, es por esto que se destaca lo dicho por los investigadores Gutiérrez et al. (2020), al mencionar que: El uso de programas informáticos para resolver problemas genera un impacto positivo en tanto que permite a los estudiantes comprobar de manera inmediata las respuestas a los mismos, reflexionar sobre los errores cometidos y retroalimentar permanentemente sus procesos cognitivos. Además, permite una mayor ejercitación al resolver un mayor número de problemas frente a los solucionados sin él. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han demostrado tener un impacto positivo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El uso de recursos tecnológicos como computadoras y software especializado mejora el rendimiento académico de los estudiantes y les permite conectar con el mundo real, lo que facilita el aprendizaje y mejora sus habilidades de modelado. Además, el uso de herramientas como la pizarra digital, videojuegos educativos y páginas web especializadas en matemáticas, permiten a los estudiantes resolver obstáculos que se presentan en el aprendizaje de esta materia. Para la presentación de los resultados se describen cada una de las categorías mencionadas en la tabla de análisis tales como: enfoque metodológico de la investigación, procesos tic y matemáticos analizados, conceptualización de las TIC como recurso para enseñar matemáticas y finalmente, resultados de la investigación, así como se muestra a continuación:

Tabla 1
Características de la literatura analizada

Procesos TIC y matemáticos analizados.	Conceptualización de las TIC como recurso para enseñar matemáticas	Resultados de la investigación.
Flores et al. (2021). El uso de las TIC en la enseñanza de conceptos geométricos en la educación básica		
Desarrollo de competencias matemáticas en geometría y mejoramiento del desempeño y la motivación de estudiantes de entre 12 y 15 años a través del uso de las (TIC)	Software educativo como estrategia de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.	Las TIC motivan a los estudiantes a aprender matemáticas al permitirles conectarse con el mundo real y mejorar sus habilidades de modelado. Esto rompe con el enfoque tradicional de enseñanza y motiva a los maestros a capacitarse en el uso de las TIC.
Reséndiz (2020). Análisis del discurso y desarrollo de la noción de número en preescolar y el uso de las TIC		
Análisis del proceso de enseñanza aprendizaje con relación a la noción de número en preescolar por medio de las TIC.	Noción de número y uso de las TIC (software educativo) para desarrollar esta competencia matemática.	El uso del software definitivamente potencializa y consolida las habilidades de los estudiantes con relación al área de matemáticas, puesto que ofrece variedad de recursos y actividades al alcance de los niños
Gutiérrez et al. (2020). Procesos de visualización en la resolución de problemas de matemáticas en básica primaria apoyados en ambientes de aprendizaje mediados por las TIC		

Uso de las TIC en los ambientes escolares para la enseñanza de matemáticas	Software educativo, esquemas, gráficas, conteo, representaciones, entre otros.	El uso de ambientes escolares mediados por las TIC genera un impacto positivo para los estudiantes, además, ofrece múltiples formas para la solución de problemas matemáticos y el desarrollo de diferentes contenidos del área
Chancusig et al. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas.		
La educación cuenta hoy con nuevas formas de enseñar y aprender, tornándose prioritaria la incorporación e incremento de los nuevos recursos didácticos interactivos en la asignatura de matemáticas	Recursos didácticos y uso del software educativo.	La importancia del uso de recursos didácticos interactivos potencializa el aprendizaje significativo en los estudiantes.
Páramo (2019). Luditic matemático: un proyecto para enseñar y aprender en la educación básica en Colombia.		
Articulación del uso de las tecnologías de la información y comunicación para la enseñanza de las matemáticas y fortalecer mediante este recurso la motivación de los estudiantes	Exploración y manipulación de las TIC, resolución de problemas matemáticos	Enseñar matemáticas por medio de diferentes programas tecnológicos y la lúdica sin duda alguna favorecen el aprendizaje y fortalecen las habilidades de los estudiantes para con la asignatura.
Grisales (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas		
Importancia de las TIC en los diferentes contextos escolares, determinar los retos y perspectivas con relación a la enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas.	TIC y matemáticas	Las TIC permiten que los estudiantes aprendan matemáticas por medio de experiencias reales y significativas, sintiéndose de esta manera protagonistas de su aprendizaje. Por otro lado, tanto maestros como estudiantes deben estar capacitados para usar las TIC de manera responsable.
Román y Murillo (2014). Disponibilidad y uso de TIC en escuelas latinoamericanas: incidencia en el rendimiento escolar		
Acceso a material tecnológico y conectividad de calidad para maestros y estudiantes, que permitan mejorar el rendimiento escolar en matemáticas	Manejo de computadores en escuelas y hogares, para aprender matemáticas.	La mayor cantidad de estudiantes que tienen acceso a una computadora y reciben educación escolar sobre el uso de la tecnología mejoran su desempeño académico en el área de matemáticas

Conde y Fontalvo (2019). Didáctica del teorema de Pitágoras mediada por las TIC: el caso de una clase de Matemáticas		
Las TIC se consideran una herramienta facilitadora del aprendizaje y es usada teniendo en cuenta las dificultades de aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas.	Problemas matemáticos y TIC	Los estudiantes avanzaron significativamente en procesos y conocimientos que se encontraban estancados, la mayoría de ellos nunca había interactuado con un software matemático, lo que influyó positivamente su motivación y compromiso, se puede decir que fue evidente un progreso significativo en el aprendizaje.
Vargas (2020). Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas.		
Enseñanza y aprendizaje por medio de proyectos mediados por las TIC que favorezcan en la superación de las dificultades que tienen los estudiantes en el área de matemáticas.	Herramientas tecnológicas y matemáticas.	El uso de las estrategias propuestas permite a los estudiantes y maestros articular herramientas tecnológicas en las prácticas educativas, además, el uso de estas estrategias no solo mejora el rendimiento de los estudiantes, sino que también aumenta la concentración de estos al estudiar y el interés por aprender matemáticas por medio de las TIC.
Martínez (2019). Aprendizaje mediado por tic. Un estudio de casos de buenas prácticas en la integración de las TIC en las aulas.		
Las tecnologías de la información y sus aportes a la educación, identificar el potencial de estas para hacer mejorar la calidad de los estudiantes en matemáticas	Matemáticas y TIC	Se observó un grupo que aprendió por medio de recursos y estrategias tradicionales, y a un segundo grupo que utilizó las herramientas tecnológicas para aprender. Donde finalmente se obtuvieron mejores resultados fue en el segundo grupo
Carvajal (2018). Competencia digital en la formación del profesorado en matemáticas		
Identificación y análisis de las competencias digitales que tienen los maestros dedicados a la enseñanza de las matemáticas por medio de las TIC.	TIC y matemáticas.	La mayor cantidad de docentes que enseñan matemáticas nunca practicaron el uso de las TIC en sus clases, no obstante, los docentes que sí usaron las TIC como recurso didáctico consideran que su utilidad es realmente significativa ya que fortalece su trabajo y es eficiente.
Manzano (2017). Mecanismos articulados para trazar curvas como recurso educativo digital para la didáctica de las matemáticas en Secundaria y Bachillerato		
Importancia del uso de las TIC a la hora de enseñar matemáticas, específicamente	Las TIC y la geometría.	Las TIC ofrecen una gran variedad de herramientas pertinentes, para la

en la realización de curvas y conceptos geométricos, que respondan a la nueva generación digital.		enseñanza de la geometría de manera interactiva y dinámica
Carrillo (2017). Enseñanza de los sistemas lineales en secundaria una propuesta de mejora a través de la integración de tecnologías		
Enriquecimiento de las aulas de matemáticas con recursos TIC, fortalecimiento y mejora de las habilidades de los estudiantes en el área	TIC y matemáticas	Además de reflejar un alto mejoramiento en el rendimiento académico, también se observan grandes avances con relación a la motivación y el interés de los estudiantes por aprender matemáticas usando las TIC.
Maraza et al. (2018). Los efectos de los videojuegos en el desarrollo de aprendizajes significativos en estudiantes en el área de matemáticas.		
Evaluación de las metodologías tecnológicas que se usan para la enseñanza de las matemáticas, no como una herramienta absoluta sino complementaria de los procesos enseñanza aprendizaje.	Videojuegos y matemáticas.	Antes de utilizar los videojuegos fueron bastante desalentadores y bajos, con relación a los resultados después del uso de estos reflejan que la gran mayoría de estudiantes obtuvieron resultados significativos de manera exponencial.
Venegas (2017). Valoración del uso de recursos digitales como apoyo a la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en educación prima		
Programa digital, para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas.	Uso de la pizarra digital para la enseñanza de matemáticas	El uso de la pizarra digital aumenta la autoestima y motivación de los estudiantes por las matemáticas.
Ariza et al. (2021). Tecnologías de la información y la comunicación y desempeño académico en la educación media en Colombia		
Uso de las herramientas TIC, como recurso innovador para el enriquecimiento del aprendizaje en el área de matemáticas.	Matemáticas y TIC	Los estudiantes mejoraron sus habilidades de aprendizaje en matemáticas, lo que quiere decir que las TIC tienen un papel relevante al ser usadas como herramienta de apoyo.
Ariza et al. (2021). Tecnologías de la información y la comunicación y desempeño académico en la educación media en Colombia		
Uso de las TIC para mejorar el rendimiento académico en matemáticas. Relación entre el acceso a herramientas tecnológicas en el hogar y en el aula de clase, y la mejora de la calidad educativa.	Acceso a las TIC y mejoramiento del rendimiento académico en matemáticas.	El acceso a recursos tecnológicos como un computador mejora el rendimiento académico de los estudiantes en materias como matemáticas

Rodríguez et al. (2017). Importancia de las TIC en la enseñanza de las matemáticas		
Cada año, el Foro Económico Mundial, publica el índice del estado de las redes (Networked Readiness index.)	Las Tic y su importancia en la educación actual.	Conlleva a que los docentes necesitan estar preparados para empoderar a los estudiantes con las ventajas que les aportan las TIC.
Bueno (2022). Las TIC como mediadoras didácticas en los procesos de aprendizaje en el área de matemáticas.		
Incorporar herramientas TIC para el desarrollo de pensamiento y procesos matemáticos en los estudiantes.	Tic y matemáticas	En la actualidad, existe gran variedad de páginas web, aplicaciones, canales y herramientas educativas digitales que sirven como elementos dinamizadores.
Formichella y Alderete (2018). TIC en la escuela y rendimiento educativo: el efecto mediador del uso de las TIC en el hogar.		
Eficiencia del uso de las TIC tanto en el aula de clases de matemáticas, como en los hogares de los estudiantes que cuentan con estos recursos	Recursos TIC y matemáticas.	El uso de las TIC en el hogar favorece el uso de las TIC en la escuela ya que los estudiantes fortalecen sus habilidades en el manejo de estas, tomando así un rol mediador en los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas, tanto en casa como en la escuela.
Gabarda et al. (2022). El aprendizaje de las matemáticas mediante tecnología en Europa: revisión de literatura.		
Aborda específicamente el modo en que esta se utiliza como herramienta metodológica al servicio de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la etapa de Educación Secundaria.	Tecnología, Matemática	Arrojan que la producción científica es prolífica, especialmente en los dos últimos años y en el contexto español; que las herramientas tecnológicas utilizadas son diversas.
García y Godínez (2022). Influencia de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en niños una escuela pública de México.		
Analizar la influencia de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemáticas.	TIC, matemáticas	Se encontró una serie de carencias estructurales y de conocimientos enfocados al uso de las TIC, lo que no ha permitido aprovecharlas al máximo
Jaramillo et al. (2020). Las Tics como herramienta metodológica en matemática.		
Establecer el grado de aplicabilidad docente de las Tics en la asignatura de matemática como herramienta metodológica.	TIC, matemáticas.	Están fundamentados principalmente en aplicaciones Web utilizadas para el proceso de enseñanza - aprendizaje como herramientas metodológicas.

Carabal y Rivero (2020). El proceso de aprendizaje de los números complejos mediante las TIC.		
Busca analizar la necesidad de incluir en los ambientes de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas, el uso de la tecnología por medio del aprendizaje virtual.	Números complejos y TIC.	Los resultados fueron positivos ya que los estudiantes aprendieron los números complejos, pero es necesario que estos estén familiarizados con las TIC, ya que los prepara para prender por medio de estas.
Revelo (2018). Impacto del uso de las Tic como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media.		
Hacer énfasis en la tendencia mediática y el uso masivo de tecnologías (computadores, teléfonos inteligentes, tabletas, PDA, laptops, entre otros) con conexión a Internet.	Herramientas TIC, matemáticas.	El papel de la tecnología e Internet en el aprendizaje de la matemática pueden generar alguna motivación, no representan para los estudiantes y docentes un factor significativo.
Rojas et al. (2022). Análisis de intervenciones educativas con video juegos en educación secundaria: una revisión sistemática.		
Identificar las experiencias con relación al uso de los videojuegos en estudiantes de secundaria en diversas materias, entre ellas las matemáticas.	Video juegos y matemáticas	Los resultados demuestran el papel importante del uso de los videojuegos en esta investigación, para varias asignaturas, entre estas matemáticas donde específicamente se resalta la facilidad del uso de los videojuegos para fortalecer sus competencias.
Herrera et. al. (2021). Video juego como herramienta de apoyo para reforzar el área de matemáticas en los estudiantes la fundación Esperanza Mariana		
Expresa la necesidad de encontrar la manera de que los estudiantes retengan las enseñanzas de las clases y desarrollan un videojuego con la intención de contra restar este hecho	Video juegos y matemáticas.	Los videojuegos fueron muy bien manejados por los estudiantes, lo que no solo mejoró su aprendizaje en el área de matemáticas, sino que también mejoró sus habilidades tecnológicas

Procesos TIC y Matemáticos Analizados

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de las matemáticas es un tema importante en la educación actual. Se ha encontrado que el uso de las TIC puede mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de entre 12 y 15 años en el área de la geometría y las competencias matemáticas, lo que se encuentra respaldado por Venegas (2017) al afirmar que: Este alto interés de los alumnos por seguir utilizando recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje está relacionado con la motivación que estos recursos tecnológicos despiertan en ellos. Además, los alumnos también señalaron que el

ordenador y la PDI son recursos que ha utilizado el profesor de matemáticas en sus clases (p. 210-211).

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede decir que el uso de tecnología en la educación es altamente valorado por los estudiantes debido a la motivación que produce en ellos. El hecho de que el profesor de matemáticas utilice regularmente estos recursos tecnológicos en sus clases es un factor que contribuye a la satisfacción de los estudiantes con el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La incorporación de las TICs en el aula y en el hogar ha sido objeto de debate en relación con la mejora de la calidad educativa. Se ha demostrado que el acceso a herramientas tecnológicas de calidad en el hogar y en el aula puede mejorar el rendimiento escolar en matemáticas. Sin embargo, también se ha señalado la importancia de la calidad de la conectividad y los materiales tecnológicos para maestros y estudiantes, tal como lo mencionan Formichella y Alderete (2018) en lo siguiente: Se ha encontrado evidencia a favor de la existencia de un efecto directo del acceso y uso de las TIC en las escuelas sobre el rendimiento educativo. Por otro lado, también se ha verificado la hipótesis de que la variable Uso de TIC en el hogar posee un rol mediador al potenciar dicho efecto (p. 89). Esto significa que el uso de tecnologías en las escuelas puede mejorar el desempeño académico de los estudiantes, y que este efecto puede ser aún más significativo cuando los estudiantes tienen acceso y usan TIC en sus hogares. Por tanto, es importante promover el uso de TIC tanto en las escuelas como en los hogares para mejorar la educación y el aprendizaje. La utilización de las TICs en la enseñanza de las matemáticas también ha sido objeto de análisis en relación con la noción de número en preescolar. Los estudios han demostrado que el uso de las TIC puede mejorar la comprensión de los conceptos numéricos en los niños de esta edad, así como en la investigación realizada por Reséndiz (2020) donde se resalta que “El programa lúdico-didáctico Gateando con el ratón, recopila materiales didácticos multimedia para el desarrollo de las habilidades matemáticas en la educación preescolar” (p. 77). Como bien se entiende por el ejemplo anterior, incluso desde los primeros años, es posible desarrollar competencias matemáticas elementales haciendo uso de las TIC. La evaluación de las metodologías tecnológicas que se usan para la enseñanza de las matemáticas es importante, ya que las TIC deben ser consideradas como una herramienta complementaria en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, se ha destacado la importancia de la identificación y análisis de las competencias digitales que tienen los maestros dedicados a la enseñanza de las matemáticas por medio de las TICs, así como lo manifiesta Grisales (2018) al afirmar que: Es necesario establecer que, si bien el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática demanda la incorporación de recursos tecnológicos en aras de lograr mayor motivación por parte de los estudiantes y diversificación de los métodos de instrucción para los docentes, la utilización de estos elementos no puede hacerse de manera arbitraria y desarticulada (p. 204). En conclusión, el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas se ha convertido en un recurso importante para mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes. Sin embargo, es necesario asegurar el acceso a materiales tecnológicos y conectividad de calidad para maestros y estudiantes, así como la capacitación docente y la evaluación constante de las metodologías tecnológicas utilizadas en la enseñanza de las matemáticas

Conceptualización de las TIC Como Recurso para Enseñar Matemáticas

Teniendo en cuenta la revisión de la literatura, se describen los principales recursos y estrategias utilizadas para la enseñanza de las matemáticas, por medio de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), las cuales fueron utilizadas eficientemente, en las

investigaciones relacionadas con el tema de estudio en particular que consiste en, resaltar la importancia del uso de estas herramientas tecnológicas, entre otras cosas. Seguidamente se describen algunos conceptos importantes mencionados en los estudios analizados.

Software educativo como estrategia de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas teniendo en cuenta lo dicho por Flores et al. (2021): se refiere al uso de programas de computadora diseñados específicamente para el aprendizaje de las matemáticas, los cuales pueden ser útiles para mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en esta materia.

Acceso a las TIC y mejoramiento del rendimiento académico en matemáticas según Carrillo (2017) el acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) puede ser de gran ayuda en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. El uso de herramientas como la computadora, internet, tabletas o dispositivos móviles pueden permitir a los estudiantes tener una mayor cantidad de recursos para el aprendizaje, lo que puede ayudar a mejorar su comprensión y desempeño en la materia. Con relación a la noción de número y uso de las TIC para desarrollar esta competencia matemática según Reséndiz (2020): La noción de número es una competencia matemática fundamental en el aprendizaje de las matemáticas, y el uso de las TIC puede ser de gran ayuda en su desarrollo. El uso de programas específicos para el desarrollo de esta competencia puede permitir a los estudiantes tener una mayor cantidad de ejemplos y ejercicios para practicar, lo que puede mejorar su comprensión y rendimiento académico.

Según lo dicho por Ariza et al. (2021), sobre el manejo de computadores en escuelas y hogares, para aprender matemáticas indica que el manejo de computadores en las escuelas y hogares puede ser de gran utilidad para aprender matemáticas. Los estudiantes pueden utilizar programas educativos y juegos en línea para mejorar sus habilidades en matemáticas. También pueden hacer búsquedas en internet para encontrar información adicional sobre los temas que están estudiando.

Con relación al uso de la pizarra digital para la enseñanza de matemáticas Venegas (2017) afirma que la pizarra digital es una herramienta tecnológica que permite a los profesores enseñar matemáticas de manera más interactiva y dinámica. Con la pizarra digital, los profesores pueden presentar gráficos, diagramas, animaciones y otros recursos que pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos matemáticos.

Flores et al. (2021), mencionan que los programas de geometría dinámica, como Geogebra, permiten a los estudiantes crear figuras geométricas y experimentar con ellas para comprender mejor sus propiedades y relaciones. Los estudiantes también pueden utilizar programas de modelado 3D para explorar la geometría en un espacio tridimensional. Con relación a los videojuegos Rojas et al. (2022), expresan que los videojuegos y matemáticas pueden ser una herramienta útil, ya que pueden hacer que el aprendizaje sea más interactivo y divertido. Los videojuegos pueden enseñar a los estudiantes habilidades como resolución de problemas, razonamiento lógico, y estrategias matemáticas. También pueden ser una forma efectiva de motivar a los estudiantes a aprender matemáticas.

El uso de todos estos recursos y sus eficientes resultados, demuestran que el uso de herramientas tecnológicas enriquece los procesos de enseñanza-aprendizaje y aportan tanto a nivel emocional, como académico, puesto que, el uso de estos recursos despierta el interés de los estudiantes y aumenta su autoestima al ver que alcanzan las competencias necesarias para su aprendizaje integral.

Resultados de la Investigación

Los resultados de investigaciones muestran que los estudiantes aprenden matemáticas de manera más significativa cuando se utilizan herramientas tecnológicas. Estas herramientas ofrecen una gran variedad de recursos y actividades al alcance de los niños, lo que les permite aprender de manera lúdica y a través de experiencias significativas. Además, el uso de las TIC permite que los estudiantes se sientan protagonistas de su propio aprendizaje y se motivan para aprender de manera autónoma, así como lo afirman Flores et al. (2021), cuando dicen que:

Las herramientas tecnológicas y los programas informáticos fomentan el pensamiento crítico, la adquisición de competencias para la vida, la potenciación de inteligencias múltiples y el aprendizaje significativo. En esa línea, uno de los softwares más comunes en el área de matemáticas es GeoGebra, un programa didáctico que contribuye a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles de la educación básica y media, combinando en sus actividades la geometría, el álgebra, el análisis y la estadística. GeoGebra contiene numerosas construcciones geométricas que facilitan el aprendizaje de la geometría (p. 10).

Considerando lo dicho, se puede afirmar que el uso de las tecnologías de la información y comunicación, son importantes y eficientes a la hora de ser utilizadas como recurso en los procesos de enseñanza – aprendizaje, no obstante, también es importante resaltar que aún hace falta mayor capacitación, investigación y profundización en el uso de estas herramientas TIC para la enseñanza tanto en el área de matemáticas como en muchas otras.

Por lo anterior, la capacitación de los maestros en el uso de las TIC es fundamental para aprovechar al máximo las ventajas que ofrecen estas herramientas. En muchos casos, los maestros no han utilizado las TIC en sus clases, por lo que es necesario que se capaciten para poder ofrecer a sus estudiantes una enseñanza más dinámica y efectiva. Los maestros que han utilizado las TIC en sus clases consideran que su utilidad es significativa, ya que fortalece su trabajo y aumenta la eficiencia de su enseñanza.

La falta de acceso a equipos tecnológicos y una conexión a internet sólida, la falta de apoyo administrativo, la falta de tiempo adecuado, la falta de un laboratorio de matemáticas de TIC, la falta de apoyo técnico y la falta de capacitación basada en las habilidades informáticas, son algunos de los desafíos que enfrentan los docentes para integrar las TIC en su enseñanza. Sin embargo, el acceso a una mayor cantidad de recursos didácticos interactivos y herramientas digitales permite a los estudiantes mejorar sus habilidades de aprendizaje en matemáticas y lograr un aprendizaje más significativo, teniendo en cuenta lo anterior se resaltan diferentes estrategias y habilidades a desarrollar en los estudiantes, que se pueden ver impedidas y limitadas en su realización, cuando no se tienen los recursos necesarios en tema de elementos físicos y de conocimiento, destacando también los avances de la era digital actual mencionados por Carabali y Rivero (2020) a continuación:

Potenciar en estos estudiantes nativos de la era digital diversas oportunidades para que interactúen y compartan contenidos matemáticos en un aprender uno de otros sin límites de espacio/tiempo. Del mismo modo, establecer estrategias tales como: el Foro, considerado una actividad asíncrona que permite de forma colaborativa desarrollar el proceso de retroalimentación sobre un tema en particular; Lluvias de ideas, muy efectiva para saber los criterios de todos los participantes empleando los recursos de Mentimeter; Exposición digital para afianzar el desenvolvimiento del estudiante logrando fluidez al hablar frente a sus compañeros; Pregunta-Premio, genera un aprendizaje basado en retos

que conjuntamente con la educación motivacional pretende al estudiante estimular sus logros y optimizar los resultados del aprendizaje (p. 384).

Como bien se expresa en lo anterior, las TIC permiten crear un aprendizaje colectivo para los estudiantes, teniendo en cuenta que, por medio de diferentes plataformas es posible compartir sus aprendizajes y experiencias con el uso de los programas y su aplicación en el área de matemáticas. además, estos se pueden sentir con mayor autonomía frente a su mismo proceso de aprendizaje.

El estudio que se resalta a continuación presenta un punto de vista de alguna manera más profundo y claro, en esta investigación se resalta la importancia de la lúdica y algunos de los conceptos matemáticos específicos que se pueden utilizar para fortalecer el uso de la tecnología en diferentes entornos escolares, tal como lo manifiesta Páramo (2019) a continuación:

La inserción de los juegos en la enseñanza y aprendizaje de la matemática tiene que potenciar el desarrollo de cada uno de los estudiantes y facilitar tanto la interacción directa con la computadora como con otros recursos que permitan asegurar el desarrollo del pensamiento, la memoria, la atención, la imaginación, la fantasía y el gusto estético, así como procesos auto valorativos y reflexivos, conducentes a mejores resultados en el aprendizaje (p. 379).

Con relación a lo anterior, es posible decir que las matemáticas y las TICs se pueden trabajar de manera conjunta, alcanzando así resultados satisfactorios para los procesos de aprendizaje de los estudiantes en ambos aspectos del conocimiento. Lo dicho conlleva a una reflexión relacionada con la importancia de las estrategias de enseñanza utilizadas en el salón de clases y aquellas innovadoras y diferentes, como bien se enciende el uso de la tecnología potencializa las habilidades de aprendizaje de los estudiantes, lo que no quiere decir que las enseñanzas brindadas en los ambientes escolares dejan de tener importancia, es aquí donde se encuentra involucrado el rol del docente, al encontrar la manera correcta de articular las enseñanzas del aula con los recursos digitales y su uso adecuado para lograr los propósitos deseados.

Discusión

En el ámbito educativo, las TIC han desempeñado un papel cada vez más importante en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, proporcionando nuevas formas de acceder a la información, comunicarse, colaborar y crear conocimiento. Este estudio resalta la importancia de las TIC para la enseñanza de las matemáticas y la eficacia de las TIC como herramientas de enseñanza y aprendizaje en diferentes niveles educativos. En esta discusión, se evaluarán los beneficios y los riesgos asociados a la pregunta de investigación, así como también, ofrecer una visión crítica y reflexiva sobre el papel de las TIC en la educación actual y futura. El análisis de resultados muestra el papel crucial de las TIC en la enseñanza y aprendizaje, siempre y cuando sean utilizadas correctamente por maestros y estudiantes. Las TIC se adaptan a las demandas académicas actuales y a la exposición de los estudiantes a la tecnología. La pandemia ha acelerado su uso, destacando la importancia de las nuevas tecnologías en la comunicación y el aprendizaje. En resumen, se enfatiza la relevancia y necesidad de un uso efectivo y responsable de las TIC en el ámbito educativo. Inicialmente, se destaca un factor común en la mayoría de las investigaciones analizadas: la motivación de los estudiantes por adquirir nuevos conocimientos a través del uso de las TIC. Esto ha llevado a mejoras significativas en el rendimiento académico, especialmente en el área de matemáticas. Estos resultados se han observado en todos los niveles académicos

estudiados, lo que respalda la importancia de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, una de las investigaciones que respalda lo anterior, es la tesis desarrollada por (Carrillo, 2017) donde menciona que se observan cambios notables en el desempeño académico de los estudiantes después de utilizar los ordenadores, independientemente de su nivel de conocimientos previos. Se ha observado una mejora constante en los resultados y la adquisición de conocimientos.

De acuerdo con lo anterior, el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas mejoró la autoestima de los estudiantes, motivándolos y generando confianza en sus habilidades. Esto se reflejó en un rendimiento académico mejorado y en un mayor sentido de autonomía en su aprendizaje.

Por otro lado, es importante comprender la responsabilidad que deben tener las instituciones y maestros al hacer uso de recursos TIC, ya que estos pueden ser muy importantes y eficientes para alcanzar los objetivos académicos, así como se expresa a continuación por (Rojas et al., 2022) al mencionar que los estudiantes de la fundación pueden estudiar en diferentes lugares gracias al acceso a computadoras e internet. El uso de un videojuego web les permite repasar los temas vistos durante el año escolar en cualquier momento, sin depender de horarios o calendarios establecidos por la fundación. Esto promueve la retención de conocimientos y brinda flexibilidad educativa. Esta flexibilidad que nos ofrecen las TIC fortalece en gran manera la posibilidad de adquirir conocimientos y la calidad de la educación.

No obstante, en ocasiones, los docentes pueden mostrar falta de motivación en el uso de las herramientas tecnológicas debido a desconocimiento, falta de recursos o falta de interés. Por esto, es importante que reflexionen sobre estas limitaciones y se esfuercen por superarlas, ya que las tecnologías son cada vez más necesarias en los sistemas educativos. Es fundamental reconocer el valor y el apoyo que brindan estas herramientas a quienes se permiten experimentarlas. Por esto, se destaca la experiencia que tuvieron los docentes con el uso de las TIC, en la tesis realizada por Carrillo (2017) donde se concluye lo siguiente: La mayoría de los docentes consideraban el uso de internet en la educación como muy útil, utilizándolo incluso para reforzar conceptos. Resulta sorprendente la cantidad de tecnología disponible para ellos en su día a día. Este hecho refuerza la idea de que la enseñanza debe adaptarse a estos entornos, permitiendo que los estudiantes aprendan utilizando las herramientas que tienen a su disposición y que utilizan regularmente.

De lo dicho, se reflexiona frente al hecho de que los docentes también deben aprender, como ya se dijo, en muchos casos los maestros desconocen estas herramientas y su uso, es por esto que se motiva a la capacitación y actualización constante en cuestión de las TIC para la enseñanza de las matemáticas.

Es recomendable, que los maestros de matemáticas reflexionen sobre el éxito de sus estudiantes en relación con los estándares y competencias establecidas. El objetivo principal es que los estudiantes disfruten el aprendizaje y alcancen el éxito escolar, lo que debe impulsar a los maestros a mejorar en todos los aspectos posibles., como lo es en el caso expresado nuevamente por Carillo (2017) donde la investigadora, como docente, ha experimentado un aumento en su motivación como resultado de esta experiencia, lo que la impulsa a mantenerla en el futuro. Se ha observado que el estudio ha generado una mayor estimulación en los estudiantes, lo que ha llevado a una mayor participación y responsabilidad de los estudiantes en el trabajo matemático. Basándose en su experiencia y en la de sus colegas, la investigadora sostiene que la motivación de los alumnos es fundamental para lograr un proceso de enseñanza-aprendizaje exitoso. Además, destaca que la motivación puede despertar el interés de los estudiantes por las matemáticas y revelar nuevas inquietudes que de otra manera podrían pasar desapercibidas. Es necesario revisar

los aspectos ya mencionados por los maestros que enseñan matemáticas y a nivel general por las instituciones, Finalmente, se concluye con las palabras expresadas por Rojas et al. (2022), Según la evidencia empírica presentada en esta investigación, se recomienda que Latinoamérica incluya intervenciones con videojuegos en sus programas de mejora educativa. Se ha comprobado que estas intervenciones pueden generar mejoras significativas, siempre y cuando se implementen estrategias pertinentes y adaptadas a los objetivos específicos de cada establecimiento. Es importante considerar la realidad y contexto de cada institución al implementar estos recursos. Algunas recomendaciones para el uso futuro de las TIC en la enseñanza de las matemáticas incluyen proporcionar formación docente en su uso efectivo, seleccionar recursos adecuados, adaptar su implementación a los contextos y necesidades específicas, integrarlas de manera curricular, utilizarlas para evaluar y retroalimentar el progreso de los estudiantes, fomentar la creatividad y el pensamiento crítico, promover la colaboración y el aprendizaje interactivo, y mantenerse actualizado sobre las últimas tendencias. Estas recomendaciones buscan maximizar los beneficios de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, promoviendo un enfoque educativo innovador y centrado en el estudiante.

Conclusiones

A partir de este trabajo se ha podido constatar que las TIC son herramientas imprescindibles para los docentes, debido a que se ha comprobado que éstas cuentan con un número de ventajas y facilitan un buen proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, se ha podido constatar que no todos los docentes hacen uso de ellas, y no todas las escuelas cuentan con los equipos necesarios para el buen desarrollo de éstas, esto se debe a la limitación de recursos económicos dentro y fuera del país. Por otra parte, se deja en evidencia la falta de capacitación en cuanto al uso de las TIC, durante la pandemia por el Covid-19, se puede constatar que algunos docentes no estaban preparados para la virtualidad, y que muchos desconocen la importancia que las TIC, tienen como herramienta facilitadora de apoyo para la enseñanza, no solo de las matemáticas, sino en general. Se puede concluir también que a pesar de que las TICs están en constante evolución, desde que éstas han involucrado en el ámbito de la educación, la enseñanza ha evolucionado y los estudiantes adquieren una educación diferente a la tradicional y de mayor calidad. Por otro lado, respecto al uso de las TIC en las matemáticas, se puede constatar que este es un recurso que ha revolucionado su metodología de enseñanza. En la enseñanza tradicional, muchos de los estudiantes no logran aprender matemáticas de manera efectiva, sin embargo, las TIC son un recurso innovador que ayudan al docente a mejorar sus estrategias de enseñanza para lograr alcanzar una mejor educación. Por lo que se afirma que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han demostrado tener un impacto positivo en la enseñanza de las matemáticas.

Por último, se ha dejado en evidencia que la motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje es uno de los elementos más importantes debido a que un estudiante desmotivado y con una actitud negativa en el aula no desarrollará su nivel de rendimiento plenamente.

Además, las TICs permiten adaptar el aprendizaje a la diversidad del alumnado en diferentes aspectos, éstas se pueden adaptar al ritmo de cada niño, y le dan al docente las herramientas necesarias para hacer del aprendizaje un proceso divertido y al mismo tiempo educativo. De modo que, se puede afirmar que el uso de las TIC puede mejorar el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes cuando es usado adecuadamente. Las TIC están abierto para todos, lo único que hace falta es saber cómo trabajar con ella, capacitarse de ser necesario, si

se anhela un cambio en el sistema educativo, éstos se pueden llegar a lograr, pero se requiere de motivación, por lo que se establece las TIC en el aula de clase son un impacto positivo para los procesos de aprendizaje de distintas áreas, incluida la matemática.

Conflicto de Intereses y Agradecimientos

No tenemos conflictos de intereses que reportar.

Referencias

- Alvites, C. (2017). Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática Caso Escuela PopUp, Piura-Perú Revista de divulgación científica de la Universidad Alas Peruanas, Vol. 4, Núm. 1. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6057072>
- Ariza, J., Saldarriaga, J., Reinoso, K., Tafur, C. (2021). Tecnologías de la información y la comunicación y desempeño académico en la educación media en Colombia. Lecturas de Economía - No. 94. Medellín, enero-junio 2021. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n94a338690>
- Bueno Diaz, M.V. (2022). Las TIC como mediadoras didácticas en los procesos de aprendizaje en el área de matemáticas. Revista Tecnológica Educativa Docentes 2.0. Vol. 15 Núm. 2. Resiliencia Paradigmática. <https://doi.org/10.37843/rted.v15i2.318>.
- Carabali, A., y Rivero, Y. (2020). El proceso de aprendizaje de los números complejos mediante las TIC. Revista Conrado, 16(76), 382-387. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000500382
- Carrillo, M. (2017). Enseñanza de los sistemas lineales en secundaria una propuesta de mejora a través de la integración de tecnologías. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=158167>
- Carvajal, S. (2018). Competencia digital en la formación del profesorado en matemáticas. Tesis Doctoral. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=250802>
- Conde, R., y Fontalvo, A. (2019). Didáctica del teorema de Pitágoras mediada por las TIC: el caso de una clase de Matemáticas. Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad, vol. 11, núm. 21, pp. 255-281, Instituto Tecnológico Metropolitano. <https://www.redalyc.org/journal/5343/534367788011/>
- Chancusig, J., Flores, G., Venegas, G., Cadena, J., Guaytain, O., Izurieta, M., (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas. Boletín Redipe, ISSN-e 2256- 1536, Vol. 6, Nº. 4, 2017, págs. 112-134. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/229>
- Formichella, M., y Alderete, M. (2018). TIC en la escuela y rendimiento educativo: el efecto mediador del uso de las TIC en el hogar. Cuadernos De Investigación Educativa, 9(1), 75–93. <https://doi.org/10.18861/cied.2018.9.1.2822>.
- Flores, F., González, F., Vázquez, C., (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. Vol. 12, Núm. 23 Julio - Diciembre 2021, e267. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672021000200121

- Gabarda, V., Colomo, E., Ruiz, J., Civico, A. (2022). El aprendizaje de las matemáticas mediante tecnología en Europa: revisión de literatura. Texto Livre; Linguagem e Tecnologia. v.15. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.40275>.
- García, O., y Godínez, E., (2022). Influencia de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en niños una escuela pública de México. Revista Universidad y Sociedad. Vol.14. 258-273. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202022000400258
- Gutiérrez, H., Aristizábal, J., Rincón, J. (2020). Procesos de visualización en la resolución de problemas de matemáticas en básica primaria apoyados en ambientes de aprendizaje mediados por las TIC. Sophia, vol.16(1), 120-132. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S179489322020000100120&lang=es
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. Entramado. Julio - Diciembre, 2018. vol. 14, no. 2, p. 198-214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>.
- Jaramillo, L., Leonardo, M., Caraguay, M., Ceibel, G., Espinosa O, Willan A, (2020). Las Tics como herramienta metodológica en matemática. Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015 Vol. 41 (Nº 11). <https://revistaespacios.com/a20v41n11/a20v41n11p07.pdf>
- Manzano, F. (2017). Mecanismos articulados para trazar curvas como recurso educativo digital para la didáctica de las matemáticas en Secundaria y Bachillerato. Tesis Doctoral. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=138668>
- Maraza, B., Casas, L., Herrera, J., Ayesta, A., Cayturo, N. (2018). Los efectos de los videojuegos en el desarrollo de aprendizajes significativos en estudiantes en el área de matemáticas. Tesis Doctoral. International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6549886>
- Martínez, A. (2019). Aprendizaje mediado por tic. Un estudio de casos de buenas prácticas en la integración de las TIC en las aulas. Tesis Doctoral. <http://hdl.handle.net/10578/21982>. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=285238>
- Páramo, C. (2019). Luditic Matemático: Un Proyecto para Enseñar y Aprender en la Educación Básica en Colombia. Revista Conrado, 15(70), 376-383. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500376
- Reséndiz, E. (2020). Análisis del discurso y desarrollo de la noción de número en preescolar y el uso de las TIC. México, C. P. 87149. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v14i2.1237>.
- Revelo, J., (2018) Impacto del uso de las Tic como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. Revista Cátedra. 1(1), 70–91. <https://doi.org/10.29166/catedra.v1i1.764> (Original work published 26 de septiembre de 2018). <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/764>
- Rodríguez, J., Romero, J., Vergara, G., (2017). Importancia de las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Revista Matua. Vol. 4 Núm. 2. <http://investigaciones.uniatlanti.co.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/1861>
- Rojas, P., Sáez, F., Quintana, M., Jiménez, L. (2022). Análisis de intervenciones educativas con videojuegos en educación secundaria. Texto Libre: Linguagem E Tecnologia, 15, e37810. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.37810>.
- Román, M., y Murillo, F. (2014). Disponibilidad y uso de TIC en escuelas latinoamericanas: incidencia en el rendimiento escolar. Educ. Pesqui., São Paulo, v. 40, n. 4, p. 869-895, out./dez., 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-97022014121528>.

- Vargas, N., Niño, J., Fernández, F. (2020). Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. Boletín Redipe, ISSN-e 2256-1536, Vol. 9, N°. 3, 2020 (Ejemplar dedicado a: Language, mathematics and educational inclusion), págs. 167-180.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7528403>
- Venegas, J. (2017). Valoración del uso de recursos digitales como apoyo a la enseñanza aprendizaje de las matemáticas en educación primaria. Tesis Doctoral.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=129750>