

MEDIACIÓN PEDAGÓGICA: TIC EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN SECUNDARIA

Autora: Liset Bibiana Carrillo Yáñez

Correo electrónico: liset.carrillo.iprgr@est.upel.edu.ve

ORCID: 0009-0004-9855-7946

Recibido: 30/10/2023

Aprobado: 20/11/2023

RESUMEN

En los escenarios escolares las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han representado un cambio disruptivo y exigente que plantea más preguntas que certezas, algunos docentes incorporan softwares y dispositivos, según la infraestructura de cada Institución Educativa, los cuales se convierten en los protagonistas de la intervención, sin contar con una estrategia que articule y organice su alcance. En ese sentido el objetivo de este ensayo es analizar la importancia que tiene la mediación pedagógica para direccionar y aprovechar el potencial de las TIC, especialmente en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas con estudiantes de básica secundaria, para ello se realizó un proceso de indagación cualitativo a través del uso de la técnica de revisión bibliográfica, donde se ubicaron investigaciones de maestría y doctorado, así como artículos académicos, cuyos autores han registrado el desarrollo de las TIC y las mediaciones como un proceso que tiene más de una década andando, identificando sus logros, limitaciones y oportunidades de aplicación. En los resultados se destaca que las mediaciones fortalecen el interés y la participación de los estudiantes cuando no solo abordan sus preferencias de contenido y navegación digital, sino que también les permiten vincular conceptos y construir nuevas habilidades, conocimientos. En las conclusiones se describe que las matemáticas pueden dejar de ser percibidas como una asignatura imposible para convertirse en una experiencia lúdica y colectiva que tiene un valor práctico en diversas experiencias cotidianas, así como en los proyectos de vida y profesionales de los estudiantes.

Palabras clave: matemáticas; TIC; mediaciones pedagógicas; secundaria.

PEDAGOGICAL MEDIATION: ICT IN THE TEACHING AND LEARNING OF MATHEMATICS IN SECONDARY SCHOOL

ABSTRACT

In school scenarios, Information and Communication Technologies (ICT) have represented a disruptive and demanding change that raises more questions than certainties, some teachers incorporate software and devices, according to the infrastructure of each educational institution, which become the protagonists of the intervention, without having a strategy that articulates and organizes its scope. In this sense, the objective of this essay is to analyze the importance of pedagogical mediation to address and take advantage of the potential of ICT, especially in the context of teaching and learning mathematics with high school students, for which a qualitative inquiry process was conducted through the use of the literature review technique, where master's and doctoral research was located, as well as academic articles, whose authors have recorded the development of ICT and mediations as a process that has been going on for over a decade, identifying its achievements, limitations and opportunities for application. The results highlight that mediations strengthen students' interest and participation when they not only address their content preferences and digital navigation, but also allow them to link concepts and build new skills and knowledge. The conclusions describe that mathematics can stop being perceived as an impossible subject to become a playful and collective experience that has a practical value in diverse daily experiences, as well as in students' life and professional projects.

Keywords: mathematics; ICT; pedagogical mediations; secondary school.

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son tan antiguas como algunas civilizaciones icónicas, entre ellas la griega, egipcia y mesopotámica, se dice que los humanos las crearon para responder a necesidades concretas de construcción, navegación y convivencia. Sin embargo, su desarrollo académico se ha caracterizado por ser más complejo y abstracto, perdiendo en algunos casos ese sentido práctico. En las investigaciones de Mejía (2023) la apropiación del conocimiento en el aula es un desafío permanente para docentes y estudiantes, lo cual ha derivado en metodologías como el aprendizaje basado en problemas o en proyectos, así como la resolución de problemas, donde la tecnología ocupa cada vez más un lugar preponderante.

Por su lado Salazar (2023) ha identificado que la mediación pedagógica con TIC es el extremo contrario de las clases magistrales tradicionales donde los docentes transmitían ideas y conceptos, los cuales eran recibidos de forma pasiva por los educandos, no obstante, la incorporación de las TIC requiere preparación y periodos de transición que todavía siguen desarrollando los profesores, encontrándose para algunos autores en las primeras etapas, especialmente en municipios y regiones apartadas.

En esa medida la estructuración de la instrucción en la intervención tecnológica y la utilización de cualquier forma de tecnología deben centrarse en el estudiante que adquirirá el conocimiento. Por lo tanto, las estrategias educativas para la enseñanza de las matemáticas estarán condicionadas por la pericia y eficacia del educador que las imparte (Filatova y otros, 2023). Lo anterior establece un nuevo reto porque refleja que las mediaciones primero deben ser aprendidas y diseñadas por los maestros para luego llegar apropiadamente hasta los estudiantes, un recorrido que por momentos se presenta como obvio, pero no lo es.

De tal forma que el presente ensayo explora ambas perspectivas, comenzando con la experiencia de los docentes para llegar a reconocer la relevancia y pertinencia de las mediaciones tecnológicas, evitando introducir los programas y dispositivos sin un contexto o una secuencia didáctica en mente que se encuentre alineada con los objetivos de aprendizaje trazados desde el plan curricular.

Para después adentrarse en las vivencias de los estudiantes, quienes también experimentan una curva de adaptación al aproximarse a las tecnologías educativas por primera vez, puesto que generalmente asocian las herramientas digitales con entretenimiento. Sin ignorar que el uso de las mediaciones con TIC dentro de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas también es un espacio desconocido para varios de ellos, quienes asocian esta materia con exigencia y dificultad.

De hecho, se desarrolló una revisión bibliográfica encaminada a recoger los hallazgos de diferentes autores investigadores que abordan el tema, centrándose en ambos actores educativos, profundizando en sus necesidades y oportunidades, además provenientes de diferentes realidades socioeconómicas que dentro de la implementación digital tienen una incidencia considerable en cuanto al acceso y la integración.

La estructura del ensayo tiene un punto de partida teórico presentando las concepciones de las mediaciones pedagógicas, las TIC y su integración curricular con algunos de sus principales exponentes, luego describiendo las experiencias, especialmente desde las barreras y las soluciones creativas que han encontrado tanto los docentes como los estudiantes y finalmente consolidando la discusión, así como las conclusiones del análisis.

MEDIACIONES PEDAGÓGICAS

Sus orígenes se remontan a los aportes de Vygotsky, Ausubel, Bruner o Piaget, quienes se encargaron de profundizar en el proceso de enseñanza y aprendizaje, el primero con su teoría sociohistórica cultural y la zona de desarrollo próximo, el segundo con la teoría del aprendizaje significativo, el tercero con el cognitivism y el último con la intervención entre sujeto y objeto. Todas esas concepciones compartían la noción de favorecer el interés y el involucramiento del estudiante, creando espacios más relevantes y amenos donde pudieran obtener conocimientos aplicables en la vida fuera del aula.

En la visión de Díaz y Hernández (2005) las mediaciones “buscan que las actividades, estrategias, ejercicios y procedimientos de los tratamientos pedagógicos se conviertan en experiencias de aprendizaje placenteras, significativas, novedosas y queridas por los estudiantes” (p. 43). De tal forma que los autores clásicos y representativos mencionados anteriormente sitúan al docente como el orientador encargado de guiar y presentar las oportunidades que le permitan al educando encontrar un equilibrio entre el desequilibrio y la transformación de sumar nuevas perspectivas y habilidades.

Otra de las perspectivas teóricas que constituyen a las mediaciones son los aportes de Freire (2004) quien resaltaba la importancia de superar la percepción transaccional de la educación para construir relaciones con potencial emancipador, en las cuales el docente le permita al estudiante encontrar su claridad y libertad. Entretanto para León (2014) implica cambiar esa creencia de transmisión de conocimientos para reposicionar el encuentro, la interacción y el diálogo.

De acuerdo con Álzate y Castañeda (2013) “se eliminan así los roles pedagógicos pasivos para configurar encuentros formativos donde todas las personas son protagonistas y el primer punto de partida para promover la enseñanza y el aprendizaje, es la propia realidad” (p. 5). En ese sentido estos

investigadores delinearon cinco aspectos claves para diseñar e implementar estrategias de mediación, la primera de carácter psicológico que incluye la capacidad de comunicar, la motivación o la metacognición, la segunda es filosófica y aborda la capacidad de incentivar la reflexión crítica a partir de la investigación, la tercera es política y privilegia la democracia, la participación, mientras que la cuarta dimensión es la pedagógica correspondiente a la visión interdisciplinaria del proceso y finalmente lo tecnológico que remite al uso de herramientas que dinamizan y desglosan el conocimiento.

En un mundo cada vez más complejo y diverso, las mediaciones pedagógicas se erigen como herramientas indispensables para adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de los alumnos, reconociendo sus estilos de aprendizaje, contextos culturales y ritmos de desarrollo. Su aplicación efectiva no solo facilita la comprensión de conceptos, sino que también nutre la capacidad de los estudiantes para aplicar esos conocimientos de manera creativa y contextualizada en situaciones del mundo real.

Asimismo, trascienden el mero acto de enseñar, convirtiéndose en catalizadores de la construcción de un aprendizaje significativo y perdurable. Al ser diseñadas de manera intencionada, estas mediaciones promueven la participación activa del estudiante en su propio proceso educativo, estimulando la curiosidad, la autonomía y la responsabilidad. En un entorno donde la información está al alcance de un clic, las mediaciones pedagógicas se erigen como guías expertas que orientan al estudiante a discernir, analizar y aplicar el conocimiento de manera crítica y reflexiva.

TIC

Las tecnologías de la información y comunicación, conocidas por su sigla TIC, son el resultado de un considerable proceso evolutivo en materia de ciencia, especialmente sobre el diseño de los dispositivos y el desarrollo de programas de *software*, en ese sentido han sido definidas por Sánchez (2008) como “las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información” (p. 156).

Su introducción en diferentes ámbitos de la vida social ha significado un cambio generalizado en las formas de comunicarse, relacionarse, comprar, vender, enseñar y aprender, entre otros. Según explica Castells (2012) su protagonismo ha potenciado los conceptos de sociedad de la información o sociedad del conocimiento, los cuales aluden al valor que tienen los elementos intangibles en el nuevo orden económico y político global.

Respecto a su aplicación puntual en el escenario educativo de acuerdo con Das (2019) un aspecto fundamental es como:

La adquisición de conocimientos no se ve restringida al aula. Estas tecnologías permiten adaptar los contenidos a las necesidades y características del alumnado, proporcionándoles oportunidades para explorar y aprender a su propio ritmo y tiempo. Se desarrolla así una enseñanza centrada en el alumno. (p. 288)

Los alcances de las TIC en la enseñanza y aprendizaje tienen que ver con la disrupción que han representado, puesto que han cambiado las reglas tradicionales fundamentadas en la verticalidad o unidireccionalidad, solo por mencionar algunas características que fueron dominantes durante gran parte del siglo XX, en ese orden de ideas Sánchez y Prendes (2022) exponen que las áreas de interés para explorar y emplear las TIC son diferentes en cada Institución Educativa, según su realidad socioeconómica y pedagógica específica, para direccionar asertivamente de instantaneidad, interactividad e interconexión.

Por su parte Mihalca y Miclea (2007) han vinculado la evolución de las teorías de aprendizaje con los cambios tecnológicos, notando una correlación, por ejemplo mientras en la década de 1950 se pensaba en el diseño instruccional y hasta en 1980 se empezó a trabajar en fomentar las interacciones, luego para principios de este nuevo siglo XXI se profundiza en la epistemología de la tecnología educativa, comienzan a surgir enfoques didácticos-curriculares, luego hacia el 2015 aparecen diferentes modalidades *E-Learning* y se impulsa la noción de innovación curricular, abordada en esta propuesta de investigación.

Sin embargo, Sánchez (2008) planteaba un asunto esencial:

Las tecnologías de la información y la comunicación no son suficientes ni imprescindibles para que se dé el desarrollo humano; lo cierto es que, difícilmente vinieron para no marcharse, por lo que se torna urgente encausarlas para que asuman un papel social al servicio del desarrollo de los pueblos y, ante todo, de los sectores más necesitados (p. 157).

En esa línea es fundamental primero centrarse en las condiciones de bienestar y dignidad humanas para reconocer cuál es el verdadero espacio y potencial que tienen las TIC dentro de la comunidad educativa, logrando que efectivamente consigan potenciar las capacidades individuales y colectivas. De hecho, ese análisis previo incide en las proyecciones de real acceso y apropiación social de las nuevas tecnologías por parte de los actores educativos, lo cual es un aspecto clave dentro de la puesta en marcha de esta investigación.

INTEGRACIÓN CURRICULAR

La integración curricular de las TIC se inició en la medida que cada vez contaban con mayor difusión y acceso, en ese sentido ha sido descrita por Sánchez (2011) como:

El proceso de hacerlas enteramente parte del currículo, como parte de un todo, permeándolas con los principios educativos y la didáctica que conforman el engranaje del aprender. Ello fundamentalmente implica un uso armónico y funcional para un propósito del aprender específico en un dominio o una disciplina curricular (p. 53).

A finales del siglo XX este asunto era descrito como la posibilidad de extender o complementar la actividad docente, pero manteniendo cierto control sobre la autonomía o proactividad del estudiante. Por ejemplo, para Merrill y otros (1996) más que una integración era una combinación sosteniendo los principios de la enseñanza tradicional y empleando los recursos digitales como herramientas auxiliares.

Sin embargo, para Gros en pleno año 2000 las posibilidades de investigar, efectuar simulaciones, comunicarse o aprender un idioma eran indicios del alcance que tendrían los equipos y programas tecnológicos en las escuelas, en esa medida no se trataba simplemente de conseguir equipos para instalarlos en las aulas, usar *softwares* ocasionalmente, sino de apostar por su inclusión permanente y cotidiana en las actividades del aula o fuera de ella.

En la investigación de Ortiz (2006) visibiliza con una lógica crítica y reflexiva algo importante:

Señala que el currículo integrado no es algo nuevo, el problema radica en el éxito de la implementación y en los actores que deben comprometerse directamente con el proceso. Resalta la importancia de una comunicación efectiva entre los maestros que posibiliten la coordinación y la integración de manera que cada maestro vea los objetivos de aprendizaje de otros y puedan construir juntos una planificación acertada que facilite el aprendizaje significativo en sus educandos (p. 88).

En esa dirección al organizar los contenidos, temas y objetivos de aprendizaje se presentan otros escenarios y formatos que enriquecen la experiencia para todos los actores educativos, pero solo cuando se articula apropiadamente con las condiciones y recursos objetivamente disponibles para cada Institución, este aspecto se ha mencionado antes, pero es realmente importante.

En la visión de Martínez y Ramírez (2019) cuando no existe claridad estratégica, disciplinaria o metodológica se complica todavía más la integración, al respecto destacan “no penetran la construcción del aprender, tienen más bien un papel periférico en el aprendizaje y la cognición. Las tecnologías no son usadas para apoyar una necesidad intencional del aprender” (p.8). Ese es el desafío que continua presente en diferentes Instituciones Educativas y por ende el interés de profundizar, comprender sus brechas y oportunidades.

Experiencias docentes

En los hallazgos de Macías, Caro y Fernández (2022) los docentes propenden cada vez más por facilitar la manipulación de los conceptos y objetos matemáticos, para ello crean videos tutoriales con representaciones visuales en 3D o incluyendo juegos en línea o gamificación que permiten la generación de hipótesis, la exploración de diferentes rutas de solución y el intercambio de opiniones por medio de chats de mensajería.

Varios de ellos han optado por usar *GeoGebra*, un software con licencia libre que pueda ser usado con o sin conexión internet por lo que se adapta bien a diferentes situaciones, emergiendo como una herramienta educativa invaluable para estudiantes de secundaria al proporcionar una plataforma dinámica e interactiva que fusiona la geometría, el álgebra y el cálculo. Su utilidad radica en su capacidad para transformar abstractos conceptos matemáticos en representaciones visuales y manipulables, facilitando la comprensión profunda de temas complejos. Permite a los estudiantes explorar de manera activa y experimental, construyendo intuiciones sólidas sobre relaciones geométricas y algebraicas.

Por su parte, los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) implementados con diferentes plataformas como *Moodle* o *Blackboard*, entre las más conocidas, han llevado a los docentes a rediseñar sus formas de planear y presentar el conocimiento, puesto que según Lotero, Marín y Sánchez (2021) resignifican el diseño instruccional porque no se trata de un proceso unidireccional sino que se configura y desenvuelve gracias a la participación activa de los estudiantes, así mismo deben abrir espacios para el encuentro, la reflexión y la resolución de dudas.

Anteriormente algunos docentes no sabían cómo incentivar que los educandos profundizaran en la información y los temas tratados durante las clases, ahora pueden compartir material en texto, audio y video que les ayude a ir en su propio ritmo incrementando la complejidad del saber. En la lectura de Bueno-Díaz (2022) se reafirma la importancia de como para llevar a cabo estrategias pedagógicas efectivas, resulta crucial que los docentes posean la habilidad de identificar las necesidades educativas específicas de sus estudiantes. Este discernimiento facilitará la creación y diseño de herramientas eficaces, con el propósito de mitigar cualquier sesgo existente y reducir las deficiencias en las prácticas pedagógicas y de enseñanza.

No obstante, lo primero es reconocer que muchos docentes no cuentan con las competencias digitales necesarias, bien sea por la brecha generacional o por la falta de acceso generalizado en veredas y demás zonas rurales, al respecto García, Valcárcel y Arévalo (2022) explica que estas inician con las habilidades técnicas, pero también las trascienden porque requiere de dominios tan diferentes como la inteligencia emocional, la expresión creativa, la empatía o el entendimiento del entorno.

La amplitud de opciones en cuanto a las herramientas tecnológicas y digitales incluyen las wikis, los blogs, las redes sociales, el software educativo, las aulas virtuales, los procesadores de texto, entre otras, las cuales revelan la necesidad de capacitar y acompañar a los maestros en el proceso de alfabetización digital, entendida por Bermúdez, González, García y Vera (2021) como la posibilidad de conocer, dominar e integrar las herramientas dentro del contexto cultural donde estén desarrollando su práctica pedagógica.

En la investigación de Ruíz (2023) se expone el reto creativo que enfrentan los docentes para adaptar los contenidos curriculares a entornos virtuales, la selección adecuada de recursos digitales y la creación de estrategias didácticas innovadoras. Ahora los docentes no solo deben ser expertos en sus disciplinas, sino también hábiles en el uso y aplicación creativa de las TIC para fomentar el compromiso, la participación activa y el desarrollo de habilidades digitales en sus estudiantes.

Este desafío implica además la necesidad de mantenerse actualizados en un entorno tecnológico en constante evolución. Los educadores deben explorar nuevas herramientas, plataformas y enfoques pedagógicos emergentes, adaptándose a las demandas cambiantes de la sociedad digital. La creatividad docente se manifiesta en la capacidad de diseñar experiencias de aprendizaje que aprovechen el potencial de las TIC para motivar, inspirar y personalizar la educación.

Otro reto radica en la necesidad de equilibrar el uso de las TIC con métodos de enseñanza tradicionales. La sobre dependencia de la tecnología podría llevar a la pérdida de interacción personal y al distanciamiento emocional en el proceso educativo. Los docentes deben encontrar un equilibrio adecuado, aprovechando sus beneficios para mejorar la enseñanza sin descuidar la importancia de la interacción humana y el desarrollo de habilidades sociales esenciales.

Dentro del área de matemáticas específicamente estos cambios se consideran fundamentales porque es una asignatura con “alto índice de pérdida por parte de los estudiantes, esto debido a su carácter rígido, la falta de innovación metodológica en el aula y la poca contextualización en la enseñanza de los contenidos desde los primeros años de escolaridad” (Vega, Niño y Cárdenas, 2015, p. 172). Aunque para ello deben superar al menos tres brechas: De acceso, de uso y de aprovechamiento, la primera está relacionada con poder usar los dispositivos y las redes, la segunda con el desarrollo de las competencias y la tercera con la visión para lograr obtener lo mejor de ellas.

En resumen, los retos docentes para utilizar las TIC incluyen abordar la brecha digital, mantenerse actualizados en competencias tecnológicas y lograr un equilibrio adecuado entre la tecnología y las metodologías tradicionales. Superar estos desafíos es esencial para maximizar el impacto positivo de las TIC en el proceso educativo y preparar a los estudiantes para un futuro cada vez más digitalizado.

Experiencias estudiantes

La experiencia de los estudiantes con las TIC en el aula ha experimentado una transformación radical en la era digital. La interactividad y la personalización se han convertido en elementos clave de la experiencia educativa, ya que los estudiantes pueden participar activamente en el proceso de aprendizaje a través de plataformas digitales, simulaciones y recursos multimedia. Esta evolución no solo redefine la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos, sino que también les brinda herramientas para convertirse en aprendices autónomos y adaptativos en un mundo cada vez más digital y globalizado.

De acuerdo con Borba y otros (2016) “la literatura de investigación didáctica muestra que un buen uso de las TIC’s facilita que los estudiantes descubran, conjeturen, comprueben o demuestren relaciones y propiedades matemáticas y amplíen el significado de conceptos matemáticos” (p. 12). En ese sentido como se mencionó anteriormente los softwares especializados en geometría son algunos de los más usados y los alumnos pueden encontrar en ellos formas visuales más eficaces de comprender sus usos y aplicaciones.

Incluso cuando los estudiantes son nativos digitales ellos también deben enfrentar algunos retos para llegar a conquistar nuevas posibilidades de conocimiento. En la visión de Blanco (2016) la teoría constructivista señalaba la importancia capital de aprovechar e incorporar los saberes previos, en esa medida cuando los estudiantes no reciben la orientación necesaria les cuesta más conectar los contenidos digitales con las experiencias cotidianas que viven en la realidad.

Asimismo, el uso de las TIC en el aprendizaje matemático se ha vinculado a reducir el nivel de desaprobación, no obstante, cuando se impulsa adecuadamente con apoyo de las mediaciones se pueden obtener mayores beneficios como el compromiso, la participación y la integración de los conceptos más allá de la obtención de una nota. En esa medida los estudiantes deben adquirir competencias en el manejo de software y aplicaciones diseñadas para el aprendizaje de las matemáticas, lo que implica no solo comprender los conceptos matemáticos, sino también ser capaces de aplicarlos de manera efectiva. Además, es esencial fomentar un uso crítico de la tecnología, para que los estudiantes no solo consuman información, sino que también desarrollen habilidades de análisis y evaluación en el contexto de las matemáticas digitales.

Por su parte Grisales (2018) destacaba que los estudiantes se enfrentan a la creencia que el universo digital está configurado para el entrenamiento más que para el aprendizaje, una concepción que genera se busquen cada vez más unas herramientas tan lúdicas como accesibles para favorecer la construcción del aprendizaje. Una exigencia que ellos también realizan para considerar que sus puntos de vista, preferencias y necesidades están siendo reconocidas y validadas.

En líneas generales el impacto de las TIC desempeño académico es significativo y multifacético. La introducción de herramientas digitales ha permitido una nueva dimensión en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, proporcionando a los estudiantes acceso a recursos interactivos, simulaciones y aplicaciones especializadas que refuerzan la comprensión de conceptos abstractos. Además, ofrecen la posibilidad de personalizar el aprendizaje, adaptándolo al ritmo y estilo individual de cada estudiante.

En ese horizonte, la pertinencia es un factor clave, entendida como la alineación con las condiciones sociales, familiares, culturales o económicas de los grupos escolares, puesto que permite a los estudiantes explorar temas de interés personal, adaptando el proceso de aprendizaje a sus estilos individuales. Esto no solo fomenta la motivación intrínseca, sino que también fortalece la autonomía y la responsabilidad en el aprendizaje.

De hecho, en las investigaciones de Valencia y Guevara (2020) la inclusión de las TIC a través de las mediaciones incrementa considerablemente la autonomía de los estudiantes “donde el estudiante realice sus trabajos de forma autónoma, permitiendo la interacción entre estudiantes, donde logren consolidar aprendizajes significativos, es importante manifestar las ventajas de esta metodología, como, la iniciativa de los estudiantes y la retroalimentación” (p. 162). Esto confronta al estudiante con el desarrollo de capacidades que le permitan no solo liderar su aprendizaje sino también acompañar e impulsar el de sus compañeros.

Las TIC facilitan la colaboración en tiempo real, permitiendo a los estudiantes trabajar en proyectos matemáticos conjuntos, resolver problemas y compartir ideas de manera instantánea a través de plataformas en línea. Esta colaboración digital no solo promueve un enfoque más dinámico y colectivo hacia el aprendizaje de las matemáticas, sino que también refleja la realidad del mundo profesional, donde el trabajo en equipo y la comunicación efectiva son habilidades fundamentales.

Ante esas posibilidades Rodríguez, Zambrano y Hernández (2019) priorizan como uno de sus principales beneficios el fortalecimiento del interés, la participación, la responsabilidad y la motivación, aspectos centrales para hacer frente y transformar la resistencia que tradicionalmente despierta la matemática entre los estudiantes. En ese orden de ideas son el medio para que puedan aprovechar todo el potencial de ciencia e innovación que representan las matemáticas para transformar los proyectos y las realidades.

En resumen, las TIC resultan pertinentes para los estudiantes al proporcionar acceso a información, fomentar habilidades relevantes para el siglo XXI y permitir la personalización del aprendizaje. Estas herramientas tecnológicas no solo enriquecen la experiencia educativa, sino que también preparan a los estudiantes para un futuro en constante cambio y desafíos tecnológicos emergentes.

REFERENCIAS

- Álzate, F., Castañeda, J. (2020). Mediación pedagógica: Clave de una educación humanizante y transformadora. Una mirada desde la estética y la comunicación. *Revista Electrónica Educare*, 24 (1), 1-14.
- Bermúdez, B., González, A., García, P., & Vera, C. (2021). Análisis de la Mediación Pedagógica a través del Uso de las TIC Estudio de Caso: Cambridge School, Pamplona, Grados Transición, Tercero, Cuarto y Quinto. [Tesis Especialización. Universidad de Pamplona]. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/3119/1/Bermudez_%20Gonzalez_%20Garcia_%20Vera_2021_TG.pdf
- Blanco D, A. R. (2014). Implementación de Scratch para potenciar el aprendizaje significativo. https://www.researchgate.net/publication/270880545_Implementacion_de_Scratch_para_potenciar_el_aprendizaje_significativo_a_traves_logica_de_programacion_en_los_estudiantesde_Nivel_Basica_Secundaria
- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S. y Aguilar, M. S. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 48(5):589-610. <https://dx.doi.org/10.1007/s11858-016-0798-4>
- Bueno-Díaz, M. (2022). Las TIC como Mediadoras Didácticas en los Procesos de Aprendizaje del Área de Matemáticas. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 15(2), 36-45. <https://doi.org/10.37843/rted.v15i2.318>
- Castells, M. (2012). El poder en la era de las redes sociales. *Nexos*, n° 417, pp. 44-51.
- Das, K. (2019). The Role and Impact of ICT in Improving the Quality of Education: An Overview. *International Journal of Innovative Studies in Sociology and Humanities*, 4(6), 97-103.
- Díaz, B. y Hernández, A. (2005). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill.
- Filatova, Z., Galyamova, E., y Burkhanova, Y. (2023). Digital Learning Tools and Devices for the Implementation of an Electronic Educational Resource. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 509, 1073–1082. https://doi.org/10.1007/978-3-031-11058-0_109
- García, M., Varcancel, A., Arévalo, M. (2022). Competencias digitales de los docentes en formación: dimensiones y componentes que promueven su desarrollo. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 22 (42). <https://doi.org/10.22518/jour.cesh/20220205>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14 (2), 198-214.
- Freire, P. (2004). La educación como práctica de la libertad. Argentina: siglo XXI editores.
- León, G. (2014). Aproximaciones a la mediación pedagógica. *Revista CAES* 5 (1), 137-155.

- Lotero-Echeverri, G., Marín-Ochoa, B., & Sánchez-García, O. (2021). Capacidades de los docentes para la incorporación de estrategias m-learning en sus procesos de enseñanza y aprendizaje. Estudio de un caso colombiano. *Saber, Ciencia y Libertad*, 16(1), 220–232. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2021v16n1.7529>
- Macías-Rojas, M., Caro, E. O., & Fernández-Morales. F. H. (2022). Las mediaciones TIC en la resolución de problemas matemáticos, un abordaje documental. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 7(14), 1-22. <https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.14.2022.9384>
- Martínez, K., Ramírez, A. (2019). Integración curricular del tic en la universidad veracruzana, el caso de dos disciplinas académicas. [Documento en línea]. Disponible: https://www.uv.mx/personal/albramirez/files/2020/01/integracion_tic.pdf [Consulta: 2022, Noviembre 4]
- Mejía-Aguilar, G., Arévalo Viveros, L. F., Lizcano-Dallos, A. R., & Mendoza-Higuera, E. J. (2022). Trayectorias de la enseñanza de las matemáticas en ingeniería: entornos colombiano y norteamericano. *Entramado*, 19(1), e–8571. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.8571>
- Merrill, P., K. Hammen, B. Vincent., P. Reynolds, P., L. Christiansen, y Tolman, M. (1996). *Computers in Education*. Boston: Allyn & Bacon.
- Mihalca, L. y Michlea, M. (2007). Current trends in Educational Technology Research. *Cognition, Brain and Behaviour*, 11(1), 115-129.
- Ortiz H, E. (2006). Retos y perspectivas del currículo integrado. *Cuaderno de Investigación en la Educación*, 21, 35-56.
- Rodríguez-Plaza, M.P., Zambrano-Cerón, G.E. y Hernández, B.C. (2019). Las Tic, una apuesta para la enseñanza de las matemáticas y la física en la educación media. *Revista Sapientía*, 11 (22), 17-27.
- Ruíz, D. (2023). Experiencias de intervención pedagógica a través de tic en Estudiantes que presentan discapacidad intelectual leve, en la Educación básica primaria de la Institución Educativa Marceliana Saldarriaga. [Tesis Maestría. Universidad Pontificia Bolivariana]. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/11067/Experiencias%20de%20intervenci%C3%B3n%20pedag%C3%B3gica%20a%20trav%C3%A9s%20de%20TIC%20en%20estudiantes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salazar, Jenny María Ruiz, Huertas, Frank Duberlee Alvarez, Quispe, Ana María Holgado, & Janampa, Violeta Chuquiruna. (2023). Aprendizaje de las Matemáticas a través de los entornos virtuales en estudiantes de primaria. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(28), 660-668. Epub 09 de febrero de 2023. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.544>
- Sánchez Duarte, E. (2008). Las tecnologías de información y comunicación (tic) desde una perspectiva social. *Revista Electrónica Educare*, 12(4), 155-162.
- Sánchez, J. (2011). *Aprendizaje Visible, Tecnología Invisible*. Santiago, Chile: Dolmen Ediciones.

- Sánchez, M., Prendes, M. (2022). Investigar en tecnología educativa: un viaje desde los medios hasta las TIC. *Hallazgos*, 19 (37), 1-30.
- Valencia, F., & Guevara, C. (2020). Uso de las TIC en procesos de aprendizaje de matemática, en estudiantes de básica superior. *Revista científica Dominio de las Ciencias*, 6 (3), 157-176.
- Vega, V. J., Niño, D. F., & Cárdena, Y. P. (2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (79), 172-185.