

Actividades interactivas como agente optimizador del rendimiento en las matemáticas en educación básica

Juan Bautista Fuentes Chávez¹

RESUMEN

La didáctica de las matemáticas ha evolucionado a tal punto que los docentes se han visto en la necesidad de replantear la gestión en el aula para afianzar conocimiento matemático aplicable a situaciones de la vida cotidiana desde los componentes fenomenológicos que caracterizan dicha área del conocimiento. Por lo que es importante conocer cómo las actividades interactivas llegan a optimizar el rendimiento de los estudiantes de grados 4° y 5° de Educación Básica Primaria. Se lleva a cabo una exposición documental del avance histórico didáctico al dar paso a la presentación de cómo las acciones pedagógicas interactivas nutren el proceso de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con las expectativas y objetivos planteados para los grados de educación ya mencionados. Desde esta perspectiva, se aplican componentes del enfoque de investigación mixto con alcance descriptivo y diseño de Investigación Acción Educativa con enfoque interpretativo para el paradigma cualitativo y cuasi-experimental para el cuantitativo, al aplicar como técnicas e instrumentos

para la recolección de información pre-test y post-test y la observación directa en su modalidad participante a una muestra de 41 estudiantes de 4° y 5° de EBP. Los resultados reflejan que las actividades interactivas sí optimizan el rendimiento académico de los alumnos en el área de matemáticas. Se concluye que, las estrategias pedagógicas fundamentadas en acciones didácticas nutren el ejercicio pedagógico y los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: actividades interactivas, aprendizaje matemático, enseñanza de las matemáticas, rendimiento académico.

INTRODUCCIÓN

La necesidad imperante de mejorar las metodologías educativas para optimizar los procesos de aprendizaje en el aula de matemáticas se fundamenta en el reconocimiento de que cada estudiante posee diferentes estilos de aprendizaje y ritmos de asimilación; razón por la cual, es esencial adaptar las estrategias pedagógi-

¹ Docente de la Institución Educativa Macanal, San Juan de Arama, Meta, Colombia. Doctorando en Investigación en Ciencias de la Educación. Correo electrónico: fuenteschavez2023@gmail.com. Artículo donde se muestran los resultados principales del trabajo de investigación, llevados a cabo para optar por el título científico de Doctor en Investigación en Ciencias de la Educación, otorgado por el Instituto Superior de Informática y Computación ISIC, (Tepic-Nayarit, México).

cas al garantizar un ambiente de aprendizaje más inclusivo y eficaz y de esta manera, la implementación de enfoques innovadores, como la gamificación, el aprendizaje basado en proyectos o la utilización de tecnología educativa, potenciará la motivación y la participación de los estudiantes.

Sin embargo, en las aulas de clase de EBP de la Institución Educativa Macanal del municipio de San Juan de Arama en el departamento del Meta, se evidencia especial desmotivación y desinterés por el área de matemáticas, aspecto que ha conllevado la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) con la finalidad de generar cambios significativos en componentes didácticos que contribuyan al afianzamiento de conocimiento matemático en los estudiantes de todos los niveles académicos en especial en los niveles básicos.

Entidades como la UNESCO (2022) resaltan la relevancia de incorporar las TIC en la enseñanza primaria de matemáticas. Al integrar estas herramientas, los docentes enriquecen el proceso educativo al proporcionar recursos interactivos y aplicaciones que facilitan la comprensión de conceptos matemáticos de forma visual y dinámica para los estudiantes, contribuyendo así al desarrollo de habilidades del siglo XXI y a la mejora en la calidad educativa.

La integración de las TIC en la enseñanza de matemáticas en primaria no solo motiva a los estudiantes y aumenta su interés en la disciplina, sino que también los prepara para enfrentar los desafíos de una sociedad digitalizada, así al permitir un aprendizaje más personalizado, colaborativo y auto dirigido, las TIC ofrecen oportunidades para desarrollar competencias digitales, habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico, fundamentales para el éxito académico y laboral en un entorno tecnológico en constante evolución.

En concordancia con lo anterior, es esencial mencionar la postura de la ONU (2015) en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la Agenda

2030. Reconocen la integración de las TIC en la educación como un medio para lograr el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 4: "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos". Destacan la necesidad de fortalecer las capacidades digitales de docentes y estudiantes, así como de fomentar la innovación educativa a través del uso de las TIC para mejorar la calidad y la equidad educativa.

Por su parte, el MEN (2020) reconoce las TIC como una herramienta poderosa para mejorar la enseñanza de matemáticas en primaria, promoviendo el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. Implementan programas para integrar las TIC en las aulas, con el objetivo de mejorar la calidad educativa y fomentar habilidades digitales desde temprana edad. Para enriquecer el aprendizaje de matemáticas en la educación básica, es crucial considerar el aprendizaje significativo y la didáctica, elementos clave para motivar a los estudiantes al construir activamente conocimientos basados en experiencias previas, conectar con conceptos relevantes y aplicar lo aprendido en contextos reales. Al combinar este enfoque con una didáctica innovadora centrada en el estudiante, se promueve la participación, reflexión y compromiso del estudiante en su proceso de aprendizaje (Becerra *et al.*, 2012).

Se procedió al desarrollo de un estudio investigativo cuya finalidad principal se enfocó en generar un enfoque educativo que incorpore TIC y Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) con el fin de elevar el desempeño académico en matemáticas de los estudiantes de cuarto y quinto grado de la Escuela Básica Primaria de la Institución Educativa Manacal en San Juan de Arama, Meta, Colombia.

Para su alcance se planteó en primer lugar, realizar una fundamentación teórica respecto al rendimiento académico en matemáticas y su relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje, llevar a cabo un

diagnóstico general en los grados 4° y 5° de EBP, dando paso al diseño de una serie de acciones pedagógicas que conformaran una estrategia pedagógica integradora de TIC y TAC al abordar diferentes temáticas durante el año lectivo 2023, con posterioridad se implementa estas estrategias. Se finaliza con un proceso de evaluación y valoración de su efectividad a través de un post-test.

Dicha investigación surge como medida de avance educativo en el aula de las matemáticas, debido a los resultados de las evaluaciones estandarizadas Pruebas Saber aplicadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), según el análisis realizado autores como Martínez y Ramírez (2018) quienes afirman que, el bajo desempeño en las pruebas Saber de 5° quinto es un tema preocupante que ha captado la atención de educadores, padres y autoridades educativas.

Es crucial abordar el bajo desempeño en las pruebas Saber de quinto grado en la Institución Educativa Muncanal para fomentar la equidad educativa y disminuir las disparidades en el aprendizaje entre los estudiantes. Implementar estrategias efectivas para mejorar el rendimiento académico ofrecería oportunidades equitativas de éxito educativo, sin importar el contexto socioeconómico o cultural, promoviendo un entorno educativo inclusivo y justo donde cada estudiante pueda alcanzar su máximo potencial.

En este contexto, se inicia con la concepción de lo que es la educación matemática desde la perspectiva de autores como Barrios *et al.*, (2022) quienes aseveran que, es un campo pedagógico que se enfoca en el estudio y la enseñanza de las matemáticas, con el objetivo de desarrollar en los estudiantes habilidades numéricas, lógicas y analíticas que les permitan comprender y aplicar conceptos matemáticos en diversos contextos.

En este contexto, se aborda la conceptualización del rendimiento académico en el área de matemáticas que, según Burgos (2020), es un indicador clave del pro-

greso y la preparación de los estudiantes en esta importante área del conocimiento teniendo en cuenta que, durante estos primeros años de formación, los fundamentos matemáticos sientan las bases para un aprendizaje más avanzado en esta disciplina y en otras áreas relacionadas.

Adicional a lo anterior, Mavilidi & Vazou (2021) afirman que, en la educación primaria y básica, el rendimiento académico en matemáticas no solo se centra en la capacidad de resolver problemas numéricos, sino también en el desarrollo de habilidades cognitivas como el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la aplicabilidad de conceptos matemáticos en contextos reales; al partir de lo anterior, los docentes juegan un papel crucial en la enseñanza de las matemáticas.

Por otra parte, se abordaron elementos de las TIC y cómo estas juegan un papel cada vez más relevante en el ámbito educativo de la educación primaria, al ofrecer a docentes y estudiantes herramientas innovadoras para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En palabras de Kumar *et al.* (2022), la integración de dispositivos como computadoras, tabletas, pizarras digitales y software educativo en las aulas permite enriquecer las lecciones, hacerlas más interactivas y adaptarlas a las necesidades individuales de los estudiantes. Estas tecnologías brindan la oportunidad de presentar conceptos de forma visual y dinámica, al facilitar la comprensión y el aprendizaje de temas complejos de una manera más accesible y atractiva para los estudiantes más jóvenes.

De otra parte, se integraron las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) tomadas como un conjunto de herramientas digitales diseñadas para apoyar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas tecnologías incluyen recursos como plataformas educativas en línea, simuladores, software educativo, aplicaciones interactivas, dispositivos móviles, entre otros, que permiten la adquisición de conocimientos de forma dinámica e innovadora y potencian la personali-

zación del aprendizaje, la colaboración entre estudiantes y docentes y la creación de entornos de aprendizaje más participativos y motivadores (Oña *et al.*, 2022). En el contexto de la educación matemática, las TAC juegan un papel crucial al ofrecer herramientas específicas para explorar conceptos matemáticos de manera interactiva y visual. Los simuladores matemáticos, por ejemplo, permiten a los estudiantes experimentar con diferentes conceptos y fenómenos matemáticos de forma práctica, al facilitar su comprensión y aplicación en situaciones reales. Además, el uso de software educativo especializado en matemáticas brinda la oportunidad de practicar ejercicios, resolver problemas y recibir retroalimentación inmediata, lo que favorece el desarrollo de habilidades matemáticas y el refuerzo de los conocimientos adquiridos (Rodríguez, 2021).

Finalmente, a nivel teórico se mencionan algunos componentes de la motivación retomados desde la perspectiva de Villegas (2021) quien afirma que, la motivación en los estudiantes de educación básica primaria es un factor fundamental para su rendimiento académico, su desarrollo personal y su bienestar emocional. Cuando los niños se sienten motivados, muestran mayor interés en aprender, participan de modo activo en las actividades escolares y están más dispuestos a enfrentar desafíos.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología aplicada en el proceso investigativo se sustentó en los parámetros del paradigma mixto tomados desde la perspectiva de Fiallo *et al.*, (2016) quienes señalan que este se aplican componentes cualitativos y cuantitativos para la presentación de los resultados del fenómeno investigado. En este caso particular, en lo relacionado con la parte cuantitativa se realizan los análisis de los test aplicados a los estudiantes y la sección cualitativa se enfoca en las actuaciones de los estudiantes frente al aprendizaje de las matemáticas. Por otra parte, el diseño del estudio se fundamenta en los conceptos y aplicaciones de la In-

vestigación Acción Educativa (IAE), asumida desde la perspectiva de Rodríguez (2005) quien señala que, es un enfoque metodológico que promueve la reflexión crítica y la participación activa de los docentes en la mejora continua de sus prácticas pedagógicas, al permitir que los educadores identifiquen problemas en su contexto educativo, diseñan intervenciones basadas en evidencias y evalúan los resultados para generar cambios positivos y significativos en el aprendizaje de los estudiantes.

Sumado a lo anterior, el enfoque interpretativo busca explorar y comprender a fondo las experiencias, significados y perspectivas de los participantes, al reconocer la subjetividad y la diversidad de puntos de vista. Por otro lado, el enfoque cuasi experimental incorpora la recopilación y análisis de datos cuantitativos para establecer relaciones causales y medir el impacto de intervenciones específicas en el proceso educativo (Sánchez, 2019).

En el contexto de la investigación en curso, la población y el universo están compuestos por 425 estudiantes de entre 8 y 12 años, inscritos en los grados 4° o 5° de Educación Básica Primaria en las cinco sedes de la Institución Educativa Manacal en San Juan de Arama, Meta. De estos, se considera como población accesible a los 41 estudiantes de la sede principal y la muestra seleccionada por conveniencia incluye a estos mismos 41 estudiantes, elegidos por su disponibilidad y acceso directo al investigador docente, quien dirige las clases de matemáticas para dichos grados.

Se emplean dos técnicas fundamentales para la recopilación de datos: el cuestionario y la observación directa. Los cuestionarios, utilizados tanto como pre-test y post-test y la observación directa, a través de una bitácora de observación, permite registrar las actitudes y comportamientos de los estudiantes de grados 4° y 5° de manera sistemática en su entorno natural, al facilitar la captura de información cualitativa complementaria a los datos cuantitativos obtenidos mediante los cuestionarios.

Desde una perspectiva cuantitativa, se recurre a SPSS para obtener datos estadísticos detallados y fundamentar el análisis teórico. Por otro lado, en el enfoque cualitativo, se aplica la triangulación como técnica para aumentar la validez y confiabilidad de los resultados, al contrastar y comparar datos de diversas fuentes, métodos y teorías para obtener una comprensión más precisa del fenómeno estudiado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Antes de llevar a cabo el proceso de implementación y evaluación de la estrategia pedagógica interactiva, se realizó una revisión documental respecto a la evolución que se considera más significativa sobre los métodos utilizados en la enseñanza de la educación matemática

según los períodos históricos que han marcado la historia de la educación matemática en términos de la didáctica aplicada en esta área del conocimiento que con el tiempo ha dado paso a prácticas en el aula que deben demostrar su efectividad al lograr como resultado principal lo mencionado en la **Tabla 1**.

Posterior a esta búsqueda y análisis documental, se dio paso al diseño de una estrategia pedagógica interactiva que surgió como resultado de la necesidad de aplicar un método en el aula de matemáticas que permitiera a los estudiantes afianzar sus conocimientos de una manera más efectiva y de esta manera optimizar y mejorar los resultados en las pruebas estandarizadas dado que, estas son las que brindan la clasificación de las instituciones educativas a nivel nacional.

Autor	Principales planteamientos
Comenio 1633	Promoción de una educación inclusiva y universal, centrada en principios pedagógicos, con énfasis en la importancia de la educación desde la infancia, un método de enseñanza basado en la observación y la participación activa del estudiante y el principio de que la enseñanza debe ser agradable y motivadora para garantizar un aprendizaje significativo.
Pestalozzi 1801 ²	Promoción de una educación integral que abarca el desarrollo moral, intelectual y físico de los niños, al destacar la importancia de adaptar el proceso educativo al ritmo de cada niño, fomentar la autoactividad y el aprendizaje a través de la experiencia directa.
Vygotsky 1934 ³	Destaca la importancia del lenguaje en el desarrollo cognitivo y la adquisición de habilidades mentales superiores, junto con la influencia de la cultura y el entorno social en la formación del pensamiento.

¹ Los trabajos completos de Pestalozzi fueron publicados en Stuttgart en 1819, 1826, en una edición preparada por Seyfarth y aparecida en Berlín en 1881. (Obras completas Sämtliche Werke. Kritische Ausgabe. Fundada por Artur Buchenau, Eduard Spranger, Hans Stettbacher, de Gruyter. Berlín y Zúrich 1927–1996. Jefe de Redacción de 1923 a 1938 de Walter Feilchenfeld-Fales.

³ Según Vygotsky, el aprendizaje puede venir antes que el desarrollo dado por la madurez natural. Es decir, un niño podría aprender habilidades que se piensan adelantadas para su edad. Por ejemplo, aprender a leer a los 4 años cuando en realidad se espera que lo haga entre los 6 y 7.

Piaget ⁴ 1941	Resalta las etapas del desarrollo cognitivo en relación con la adquisición del concepto de número en los niños, se resalta la importancia de la interacción directa con objetos físicos en la construcción del concepto de cantidad y número.
Bruner 1966	El aprendizaje por descubrimiento, la estructura cognitiva, la práctica reflexiva y la motivación son fundamentales para la enseñanza efectiva de las matemáticas.
Dienes ⁵ 1971	El uso de materiales concretos y manipulativos fomenta la construcción activa del conocimiento matemático, al integrar la experimentación y la resolución de problemas para promover una comprensión profunda de los conceptos a través de representaciones físicas.
Skemp 1976	Es fundamental distinguir entre un aprendizaje superficial y un aprendizaje profundo de las matemáticas, al resaltar la importancia de la claridad comunicativa y la comprensión tanto del significado como de la estructura de los conceptos, al promover la metacognición
Romberg ⁶ 1997	Es fundamental conectar las matemáticas del día a día con las matemáticas académicas para promover un aprendizaje significativo, al integrar situaciones cotidianas y académicas para mejorar la comprensión de los estudiantes.
Boaler ⁷ 2008	Es crucial transformar la enseñanza de las matemáticas para inspirar el éxito, al involucrar tanto a los docentes como a los padres en el aprendizaje matemático.

Tabla 1. Rastreo histórico métodos de enseñanza de las matemáticas.

⁴ Teoría del Desarrollo Cognitivo: La teoría más conocida de Piaget es la del desarrollo cognitivo, que sostiene que los niños pasan por etapas sucesivas y universales en su pensamiento y razonamiento. Según Piaget, los niños construyen activamente su conocimiento a través de la interacción con su entorno.

⁵ Los bloques de Dienes son un recurso didáctico que permiten abordar diferentes contenidos matemáticos y que consisten de varios cuadrados y rectángulos con ciertas dimensiones. Son fáciles de elaborar y manipular utilizando diversos materiales. Es un recurso de bajo costo.

⁶ En análisis numérico, el Método de Romberg genera una matriz triangular cuyos elementos son estimaciones numéricas de la integral definida siguiente: usando la extrapolación de Richardson de forma reiterada en la regla del trapecio.

⁷ La doctora Jo Boaler es profesora de Educación Matemática en la Universidad Stanford y cofundadora de Youcubed. También es analista para el PISA en la OCDE y autora del primer curso en línea masivo y abierto sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Fue profesora Marie Curie de Educación Matemática en Inglaterra. Ganó el premio al mejor doctorado en Inglaterra, concedido por la Asociación Británica para la Investigación en Educación.

Para fomentar un aprendizaje integral y significativo en matemáticas, se implementarán diversas estrategias pedagógicas. Esto incluye la creación de un programa interactivo que abarque todos los temas matemáticos a través de juegos, presentaciones en PowerPoint y programas interactivos. Asimismo, se trabajó con el Método Singapur para operaciones básicas y fraccionarios, al promover un enfoque práctico y visual en el aprendizaje. Al complementar estas metodologías, se realizarán actividades de laboratorio, artísticas y al aire libre, que fomenten la resolución de problemas mediante la formulación de preguntas, análisis, representación gráfica y aplicación de operaciones. Incorporar métodos como el de Pólya, el trabajo en campo y el enfoque de escuela activa o globalizada enriqueció aún más la experiencia educativa y el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes.

El enfoque descrito para fomentar un aprendizaje integral y significativo en matemáticas es sumamente enriquecedor y prometedor. La diversidad de estrategias pedagógicas propuestas, como el uso de programas interactivos, el Método Singapur, actividades prácticas y metodologías variadas como las de Pólya, el trabajo en campo y la escuela activa, demuestran una comprensión profunda de las necesidades educativas de los estudiantes en el ámbito matemático, estrategias que no solo buscaban enseñar conceptos matemáticos, sino también desarrollar habilidades cognitivas, sociales y emocionales en los alumnos. En palabras de Bravo (2016), la combinación de enfoques teóricos con la aplicación práctica a través de laboratorios, actividades artísticas y al aire libre, propone un aprendizaje experiencial y significativo que trasciende la mera memorización de fórmulas, variedad de enfoques muestra un compromiso con la educación de calidad y el desarrollo integral de los estudiantes, preparándolos para enfrentar desafíos matemáticos con confianza y creatividad.

Ahora bien, la implementación de una estrategia didáctica mediada por actividades interactivas para

optimizar el rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Manacal ha sido un proceso que generó resultados variados dado que, los estudiantes mostraron participación activa y motivación durante las clases, en especial al utilizar programas interactivos y material manipulable en el aprendizaje de conceptos matemáticos. Sin embargo, se identificó una dificultad inicial relacionada con el temor al uso de la tecnología por parte de algunos estudiantes, así como cierta resistencia por parte de padres y alumnos que perciben estas metodologías como una pérdida de tiempo debido a la aparente falta de avance en los cuadernos tradicionales.

En este sentido, autores como Ahumada *et al.*, (2023) y Angulo *et al.*, (2019) señalan que, las TIC ofrecen recursos interactivos y multimedia que facilitan la comprensión de conceptos matemáticos complejos de una manera visual y dinámica, lo que resultará más atractivo y motivador para los alumnos; de esta manera, el uso de programas y aplicaciones especializadas en matemáticas permite adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales de cada estudiante, al proporcionar oportunidades personalizadas de práctica y refuerzo, fomentar la colaboración y el trabajo en equipo, ya que permiten la comunicación y el intercambio de ideas entre los estudiantes al promover un aprendizaje activo y participativo.

Po otra parte, la aplicación de metodologías como el Método Singapur, el trabajo en laboratorio y la resolución de problemas ha demostrado ser efectiva para fomentar un aprendizaje práctico y significativo en matemáticas es así como los estudiantes lograron comprender mejor los conceptos a través de la experiencia directa y la manipulación de materiales concretos, lo que les ha permitido descubrir hechos matemáticos por sí mismos y sentirse orgullosos de sus logros. Al respecto, Tapia y Murillo (2020) señalan que, el Método Singapur es un enfoque de enseñanza de las matemáticas que se originó en Singapur

y se ha popularizado en todo el mundo debido a su eficacia para desarrollar el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comprensión profunda de los conceptos matemáticos y se caracteriza por enfatizar la comprensión conceptual sobre la memorización de algoritmos, al promover un aprendizaje progresivo y secuencial mediante el uso de material manipulable y representaciones visuales.

Al implementar el Método Singapur en el aula, se logra fomentar un aprendizaje significativo y contextualizado, donde los estudiantes relacionarán los conceptos matemáticos con situaciones de la vida real, al permitir a los alumnos desarrollar un pensamiento matemático profundo al conectar conceptos abstractos con representaciones concretas, lo que facilita la comprensión y aplicación de las matemáticas en diversos contextos, al promover la autonomía y la autoeficacia en los estudiantes al alentarlos a plantear y resolver problemas de manera independiente, fortaleciendo así su confianza en sus habilidades matemáticas y fomentando una actitud positiva hacia la disciplina (Chiumenti *et al.*, 2005).

Además, se destaca la importancia de integrar ambientes naturales y actividades al aire libre en el proceso educativo, lo cual ha resultado significativo para el aprendizaje de medidas y áreas geométricas. A pesar de la aceptación generalizada por parte de padres y estudiantes de este enfoque de enseñanza, se señala que la monotonía y la falta de variedad en las actividades generarán apatía en los alumnos; razón por la cual, la figura del docente como orientador y el estudiante como centro del aprendizaje se han mantenido, pero se evidencian desafíos en términos de resultados académicos consistentes a lo largo de los años.

CONCLUSIONES

La creación de ambientes de aprendizaje que se alejen del enfoque tradicional es fundamental para optimizar el aprendizaje de las matemáticas y fomentar un de-

sarrollo integral en los estudiantes. Romper con la estructura convencional de la enseñanza de las matemáticas permite explorar nuevas metodologías y estrategias pedagógicas que se adapten a las necesidades y estilos de aprendizaje de los alumnos, al promover la participación activa, la creatividad y la autonomía en el proceso educativo; de esta manera, se estimula la resolución de problemas de manera colectiva, favorecer la construcción colectiva del conocimiento y el intercambio de ideas entre los estudiantes, lo que potencia su comprensión y aplicación de conceptos matemáticos en situaciones reales y significativas.

Finalmente, desde la investigación desarrollada se determina que, al generar ambientes de aprendizaje innovadores y diversos, se incentiva la motivación intrínseca de los estudiantes hacia las matemáticas, al propiciar una experiencia educativa más relevante, interesante y personalizada; así mismo, la integración de recursos tecnológicos, actividades prácticas, juegos educativos y proyectos interdisciplinarios en el aula de matemáticas permite conectar los contenidos curriculares con el entorno cotidiano de los estudiantes, promoviendo así una comprensión más profunda y duradera de los conceptos matemáticos, al fortalecer no solo las habilidades matemáticas de los estudiantes, sino que también estimulan su pensamiento crítico, creativo y colaborativo, preparándolos para enfrentar desafíos del mundo actual y futuro de manera competente y segura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahumada, Y; Márquez, A., Romaña, K; y Sánchez, Y.** (2023). Uso de las TIC como herramienta para fortalecer el desarrollo de los procesos de modelación y formulación, comparación y ejercitación de procedimientos en la asignatura de matemática en los estudiantes del grado noveno en la Institución Educativa Máximo M. Tesis de maestría, Universidad de

- Cartagena, Sabanalarga, Colombia. https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/16624/TGF_Yesenia%20Ahumada_Angelica%20Marquez_Keiler%20Rom%C3%B3a%C3%B1a_Yarley%20Sanchez.pdf?sequence=1
- Angulo, M; Arteaga, E; Carmenate, O.** (2019). La significación del contexto para la formación y asimilación de conceptos matemáticos. Principios básicos. En: Revista Universidad y Sociedad, 11(5), 33-41. doi:<http://rus.ucf.edu.cu/index>
- Barrios, F; Pedroso, F; Gibert, E.** (2022). Enfoque interdisciplinario de la Didáctica de la Matemática en la formación inicial del profesor de Matemática. En: Revista VARONA(4), En línea. <https://www.redalyc.org/journal/3606/360672204016/html/>
- Becerra, O; Buitrago, M; Calderón, S; Gómez, R; Cañadas, M.** (2012). Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas matemáticas en MAD 1. En P. Gómez, Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas matemáticas en MAD 1 (págs. 19-75). Bogotá: Universidad de los Andes. <https://docplayer.es/25566112-Experiencia-de-aula-adicion-y-sustraccion-de-numeros-enteros.html>
- Boaler, J.** (2008). What's Math Got to Do with It? How Teachers and Parents Can Transform Mathematics Learning and Inspire Success. Penguin Books.
- Bravo Valdivieso, L.** (2016). El aprendizaje de las matemáticas: Psicología cognitiva y neurociencias. En: Revista de investigación, 7, 11-29. https://www.researchgate.net/profile/Luis-Bravo-4/publication/313694592_Neurociencias_Matematicas11/links/58a3186f45851513c5fdddf19/Neurociencias-Matematicas11.pdf
- Bruner, J. S.** (1966). Toward a Theory of Instruction. Cambridge: Harvard University Press.
- Burgos, M.** (2020). Inteligencias múltiples y rendimiento académico en estudiantes de una unidad educativa, Lomas de Sargentillo, 2020. Tesis de maestría, Universidad César Vallejo, Piura, Perú. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50921/Burgos_DMA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chiumenti, A; Chiumenti, R; Díaz, L; Savage, G; Eggerth, L; Goldstein, N.** (2005). Modern Composting Technologies. Singapur.
- Comenio, Juan Amós.** (2005) Didáctica Magna, México, editorial Porrúa, edición decimoprimera, 188 págs.
- Kumar, D., Alam, M; Ahmed, R; Bhayo, B.** (2022). A critical review for formulation and conceptualization of an ideal building envelope and novel sustainability framework for building applications. Cleaner Engineering and Technology, 11, 100555. doi:<https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100555>
- Martínez, F; Ramírez, A.** (2018). Los resultados de las pruebas saber 3°, 5° y 9° como insumo para mejorar el proceso diseño pedagógico y curricular en la gestión académica: una mirada desde dos instituciones rurales del Tolima. Tesis de maestría, Universidad del Tolima, Ibagué, Tolima.
- Mavilidi, M; Vazou, S.** (2021). Classroom-based physical activity and math performance: Integrated physical activity or not? Acta Pedriatica, 2149. doi:[10.1111/apa.15860](https://doi.org/10.1111/apa.15860)
- Ministerio de Educación Nacional,** (2020). Guía para la interpretación y uso de resultados históricos de las pruebas saber. Bogotá: MEN. https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-400767_recurs_1.pdf
- ONU,** (2015). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para

- América Latina y el Caribe. Santiago: Naciones Unidas. https://grupoenvera.org/sin-categoría/agenda-2030-asi-contribuye-envera-enc-los-objetivos-desarrollo-sostenible/?gclid=Cj0KCQjwvaeJBhCvARIAsABgTDM6kNhdyn61lTM_11OakKagPK2H6072zizl4a5dMERiTXKGmpBYJEaAQU8EALw_wcB#anchor
- Oña, J; Morales, V; Cujano, B.** (2022). Aplicación de las TAC y la transdisciplinariedad del conocimiento en la enseñanza de la lengua y literatura. En: Polo del conocimiento, 7(5), 53-63. doi:10.23857/pc.v7i5.3944
- Rodríguez, J.** (2005). La Investigación Acción Educativa ¿Qué es? ¿Cómo se hace? Lima, Perú: DOXA. https://issuu.com/felix2401/docs/2005_rodriguez_la-investigacion-a
- Rodríguez, M.** (2021). Las TAC y los recursos para generar aprendizaje. Infancia, Educación y Aprendizaje, 10(3), 771-777. doi:<https://revistas.uv.cl/index.php/IEYA/index>
- Sánchez, F.** (2019). Fundamentos Epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. En: Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 13(1), 102-122. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ridu/v13n1/a08v13n1.pdf>
- Skemp, Richard R.** (1976). Psicología del aprendizaje de las matemáticas. ISBN : 8471121700. OCLC : (OCOLOC)625742379
- Tapia, R; Murillo Antón, J.** (2020). El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas. En: Muro de investigación, 5(2). doi:<https://doi.org/10.17162/rmi.v5i2.1322>
- UNESCO,** (2022). Conferencia Mundial de Educación Superior de la UNESCO (WHEC 2022). Nueva York: UNESCO. https://whec2022.net/resources/2020Innovacion-educativa_Planeta%20Formacion%20y%20Universidades.pdf
- Villegas, M.** (2021). Relación entre la motivación intrínseca y la calidad de la producción científica de una institución de educación superior privada en Colombia. Tesis de maestría, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. <https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/11339/1.140.815.304.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

