

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Estrategia didáctica para el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la matemática en educación básica
Use of information and communication didactic strategy technologies in mathematics basic education

Cristina Mercedes Rosero Morán¹, Edinson Alcides Rodríguez Pacheco¹, María Alejandrina Nivelá Cornejo¹, Tatiana Tapia Bastidas¹

¹. Maestría en Educación Mención en Pedagogía en Entornos Digitales, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Bolivariana del Ecuador, Durán, Guayas, Ecuador.

cmroserom@ube.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-9618-3574>

earodriguezp@ube.edu.ec, <https://orcid.org/0009-0002-1132-3916>

manivela@ube.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-0356-7243>

ttapia@ube.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-9039-5517>

Recibido: 21/09/2024

Aprobado: 22/10/2024

Revisado: 18/10/2024

Publicado: 01/12/2024

RESUMEN

La matemática es una ciencia que en el proceso de aprendizaje continúa instituyendo dificultades para lograr efectividad en la formación de sus contenidos, debido a limitaciones en el proceso pedagógico, en donde es imperante incorporar tecnologías de la información y la comunicación –TIC– asumiendo los retos que esto representa. El estudio tiene como objetivo implementar una estrategia didáctica para el uso de las TIC en la matemática en estudiantes de sexto año de la básica media de la Escuela de Educación Básica Campo de Moha, del cantón El Empalme. El proceso de investigación enmarca un enfoque mixto; tipo de investigación aplicada y descriptiva; y métodos teóricos, empíricos y matemáticos estadísticos. Los resultados a partir del diagnóstico del aprendizaje de la matemática y la inclusión de las TIC, verifican el uso de recursos didácticos tradicionales, escasa utilización de recursos tecnológicos, y falta de preparación académica de los docentes en el manejo de herramientas digitales; generando falta de motivación y bajos niveles de aprendizaje en los estudiantes. Problemática abordada mediante la implementación de una estrategia didáctica para el uso de las TIC con un carácter contextualizado, educativo y tecnológico. Se concluye que el impacto de las didácticas educativas para el uso de las TIC en el proceso formativo de la matemática es eficaz, las cuales se deben integrar en los currículos de estudio según el



perfeccionamiento de habilidades tecnológicas y matemáticas, en donde el estudiante sistematiza y transforma de manera socio-constructiva, autónoma e inventiva el aprendizaje.

PALABRAS CLAVE: Estrategias educativas; tecnología de la comunicación; tecnología de la información; matemáticas; educación básica.

ABSTRACT

Mathematics is a science that in the learning process represents difficulties to achieve effectiveness in the formation of its contents, due to limitations in the pedagogical process, where it is imperative to incorporate information and communication technologies -ICT- taking on the challenges that this represents. The study aims to implement a didactic strategy for the use of ICT in mathematics in sixth-year students at the Basic Secondary School of Campo de Moha, in El Empalme cantons. The research process is a mixed approach; applied and descriptive research; and theoretical, empirical and mathematical methods of statistics. The results from the diagnosis of learning mathematics and the inclusion of ICT, verify the use of traditional teaching resources, low use of technological resources, and lack of academic preparation of teachers in the use of digital tools. Generating lack of motivation and low levels of learning in students. As a result, the impact of educational didactics for the use of ICT in the training process of mathematics is effective. It should be integrated into the study curricula according to the improvement of technological and mathematical skills, where the student systematizes and transforms learning in a socio-constructive, autonomous and inventive way.

KEYWORDS: Educational strategies; communication technology; information technology; math; basic education.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo tecnológico ha generado cambios notables en las esferas económicas, sociales, culturales y educativas, creando sistemas para entender la Sociedad de la Información y la Comunicación, y las mutaciones que ha incorporado en el proceso formativo, en donde las comunidades educativas deben adaptarse a procesos didácticos asociados al uso de las TIC. Es así que, dentro de las bases legales en Ecuador se encuentra la norma constitucional en donde se establece a la educación como un derecho, precepto dispuesto en la Declaración Universal de Derechos Humanos artículo 26, al igual que en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales artículos 13 y 14 (Contreras, 2021).

Además, la norma constitucional, en donde la Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador (2008) en la Constitución de la República, artículo 26, determina a la educación como un derecho de todos los seres humanos en el transcurso de su vida. Además, como una obligación ineludible e inexcusable del Estado en su protección absoluta; a lo que se incorpora



el Régimen del Buen Vivir artículo 347.8, cuando establece como responsabilidad del Estado integrar las TIC en el proceso educativo.

Igualmente, según la Asamblea Nacional del Ecuador (2011) en la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) artículo 6 literal j y k, establece como obligaciones anexas del Estado ecuatoriano garantizar el perfeccionamiento de las competencias digitales, y el acceso y uso de las TIC en todas las etapas de la formación. Por otra, circunscribir en los currículos de estudio gradualmente el desarrollo de capacidades en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM), afianzando medidas que las incorpore a partir de una temprana edad, como estrategia para el aprendizaje permanente.

En cuanto a los antecedentes a nivel internacional, Salazar et al. (2019) exponen sobre las TIC y lúdicas como estrategias didácticas, para perfeccionar los aprendizajes de matemáticas en educación básica. Igualmente, Morales y Cuevas (2021) refieren al uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior, para mejorar el rendimiento académico de los educandos. A pesar del sustento práctico, los estudios carecen de bases teóricas sobre un diagnóstico a las dimensiones de política educativa, pedagógica y tecnológica, y didácticas educativas como medio e impacto de motivación, concentración y alfabetización digital.

A nivel nacional, Mainato y Rodríguez (2024) aluden sobre estrategias didácticas apoyadas en las TIC, para la enseñanza de las matemáticas en educación básica. Además, Hernández et al. (2023) describen el uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas en bachillerato, con relación al género, etnia y gusto por la asignatura. Pese a lo anterior, el aporte científico es necesario, los estudios no crean, aplican y evalúan didáctica educativa alguna con el apoyo de las TIC, para proyectar un prototipo a otros entornos educativos.

A nivel local, Potes y Jiménez (2023) refieren a la innovación pedagógica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes de educación general considerando las TIC. Al mismo tiempo, Asanza et al. (2020) aluden sobre el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas con la percepción y rol de los docentes. Si bien, los resultados generan impacto, los estudios carecen de pragmatismo en la aplicación de estrategias didácticas apoyadas por las TIC, para proyectar recursos interactivos que mejoren el aprendizaje.

A pesar de la existencia por una parte de bases legales, que en lo principal establecen a la educación como un derecho fundamental, con acceso universal a las TIC, incorporándolas en el proceso educativo en todas sus fases, para garantizar el desarrollo de competencias digitales. Por otra parte, de investigaciones en el campo de la educación, la didáctica y la pedagogía, con respecto al aprendizaje de la matemática en diversos niveles educativos. Aún se observa que existe un derecho formal más no material en el cumplimiento normativo. Además, limitaciones desde el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que no permite lograr calidad y efectividad en la formación de los contenidos matemáticos.



Por ende, se destaca el proceso formativo de la matemática según Pascual et al. (2024) como un sistema que subdivide a la enseñanza y al aprendizaje, los que deben orientar apropiación de los contenidos, desde la comunicación afectiva hasta el desarrollo de acciones que forjen estrategias de aprendizaje de calidad. Este juicio abarca las dimensiones del programa de la asignatura (PEA): educación, enseñanza y aprendizaje, con planificación y organización en el modelo educativo institucional para una formación integral.

De ahí que, con la proliferación de la sociedad de la información y la comunicación, como sociedad interconectada, global y de conocimiento mediante las TIC, que logra operaciones de avance sostenido hacia el desarrollo tecnológico (Baró et al., 2021). En el marco integral de la educación se fortalecen modelos integrales que orientan las metas tecno-pedagógicas de la colectividad actual, y viabiliza el proceso de aprendizaje de la matemática en la era de las tecnologías, con la aplicación de metodologías digitales a las concepciones matemáticas en problemas cotidianos del ser humano (García y Solano, 2020). Lo anterior, resalta el uso metodológico de la tecnología en la información, para obtener niveles de eficacia y calidad.

En consecuencia, existen teorías que cimentan el proceso de aprendizaje de la matemática en los educandos: constructivismo, conectivismo y teoría cognitiva del aprendizaje multimedia. La teoría del constructivismo como proposición atribuida a Jean Piaget según Retamozo (2024) es aquella que confronta el aprendizaje con la creación de conocimientos, a partir de experiencias y niveles de desarrollo cognitivo como: medio ambiente, asimilación a adaptación y estructuras internas; teoría en la que las TIC son imperantes en el aprendizaje de la matemática, ya que el docente selecciona y secuencia los contenidos didácticos digitales, y el estudiante construye sus aprendizajes de forma autónoma.

La teoría del conectivismo según Islas (2021) es una proposición de la nueva era digital, que concentra estrategias didácticas en el proceso formativo, orientadas a cubrir las expectativas tecnológicas de los estudiantes, y a desarrollar competencias y resultados de aprendizaje óptimos. A lo anterior se suma la necesidad del “saber cómo” y “saber qué”, el “saber dónde”, pues bajo la tecnología con aprendizaje continuo en la matemática, el docente genera conexiones, el estudiante reconoce patrones y la evaluación valora la pertinencia de aprender. La teoría cognitiva del aprendizaje multimedia como proposición instaurada por Richard Mayer para Jordán et al. (2022) propende que se asimila profundamente un conocimiento, si es exhibido con palabras acompañadas de imágenes, activando las vías de recepción de la información verbal y visual, en el aprendizaje de la matemática el estudiante alcanza una mejor comprensión, cuando crea enlaces significativos desde el material multimedia.

Actualmente en el contexto educativo, según Grisales (2018) las clases de la matemática se desarrollan de forma tradicional, empleando solo recursos como: libro, ejercicios prácticos, pizarra y marcadores físicos sin requerir de las TIC. Por tanto, en la Escuela de Educación Básica Campo de Moha, se detectaron insuficiencias en el aprendizaje de la matemática en



los estudiantes de sexto año de la básica media. Entre las insuficiencias están: falencias en el dominio de los preceptos sobre números naturales, primos, compuestos, decimales y fraccionarios, así como de potenciación y radicación; dificultades para interpretar los problemas matemáticos y su algoritmo; y falta de motivación por el aprendizaje de la asignatura; debido a la aplicación de un proceso de enseñanza - aprendizaje tradicional, deficiencias en el uso de metodologías digitales y falta de preparación de los docentes en la utilización de recursos tecnológicos para la enseñanza de la matemática.

A partir de las manifestaciones planteadas el objetivo de investigación es implementar una estrategia didáctica para el uso de las TIC en la matemática en estudiantes de sexto año de la básica media de la Escuela de Educación Básica Campo de Moha, del cantón El Empalme.

MÉTODOS

El estudio se ubicó en el enfoque de investigación mixto, que se fundamentó en los métodos aplicados, con orientación a concretar la estrategia didáctica para el uso de las TIC en la matemática en estudiantes de sexto año de la básica media de la Escuela de Educación Básica Campo de Moha. Conjuntamente, el tipo de investigación fue aplicada y descriptiva, que se aplicaron en la estrategia didáctica para el uso de las TIC con un carácter contextualizado, educativo y tecnológico, y en la caracterización de las instituciones: estrategia didáctica, TIC y proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática.

Respecto de los métodos teóricos en la investigación se recurrió al analítico-sintético el que se utilizó en el procesamiento de los preceptos alcanzados en el estudio, inductivo-deductivo el que se empleó en el caso particular de las instituciones estudiadas con proyección generalizada, y sistémico el que se utilizó en la formulación de la propuesta.

En cuanto a los métodos empíricos en el estudio se acudió a la entrevista, la que se empleó para recabar información de los docentes de sexto año de la básica media, mediante una guía de entrevista estructurada con 6 preguntas, enviada y receptada a través de Google Forms, bajo indicadores como: recursos didácticos y tecnológicos que utiliza el docente para dictar clases de la matemática, e insuficiencias que tienen los estudiantes de sexto año de la básica media en el aprendizaje de la matemática y su tratamiento. Para la aplicación del instrumento se consideró a docentes con título de tercer nivel, sin estudios de cuarto nivel, con más de 2 años de experiencia en la asignatura de matemática en el sexto año de la básica media.

Por otra parte, la encuesta, la que se utilizó para obtener información de los estudiantes de sexto año de la básica media. Se desarrolló un cuestionario conformado por 6 preguntas con escala de valoración 1 a 5, donde 1 = nada, 2 = bajo, 3 = moderado, 4 = alto, 5 = muy alto; instrumento aplicado de forma personal. Las dimensiones son: conocimiento, actitudes y prácticas como: nivel de dificultad, comprensión, interés, satisfacción y proceso de enseñanza



- aprendizaje de la matemática. Los indicadores son: medida de interés, grado de satisfacción y nivel de comprensión en las clases y aprendizaje de la matemática, recursos didácticos que utilizan los docentes para impartir clases de la asignatura, nivel de dificultad de los contenidos matemáticos, y grado en el que el docente gestiona actividades para mejorar las dificultades en el aprendizaje de la matemática. Las variables de estudio son: proceso formativo de la matemática e inclusión de las TIC.

Adicionalmente, se aplicó una prueba pedagógica a estudiantes de sexto año de la básica media, la que se empleó con prueba pretest para diagnosticar la problemática, a través de un cuestionario físico con 10 preguntas teóricas y prácticas sobre operaciones con números naturales, primos, compuestos, decimales y fraccionarios, así como potenciación y radicación. Por otra parte, una prueba post test para valorar los aprendizajes obtenidos con la aplicación de la estrategia didáctica, mediante un cuestionario físico con 10 preguntas teóricas y prácticas de las temáticas expuestas, similar a los reactivos de la prueba pre test con valores numéricos distintos; pruebas pedagógicas con nivel de aprendizaje A+ a E, donde A+ = 10, A = 9, B+ = 8, B = 7, C+ = 6, C = 5, D+ = 4, D = 3, E+ = 2, E = 1.

El método de expertos se utilizó para indagar la validez, aplicación y perfeccionamiento de la propuesta, fueron 9 los expertos, seleccionados a través de técnicas multicriterio, desde la indagación de los candidatos, hasta la determinación de la comunidad de expertos. Se destacó a aquellos que poseen como título de tercer nivel en ingenierías en Ciencias Computacionales y Licenciaturas en Ciencias de la Educación, con mención en informática y matemáticas, y de cuarto nivel, maestrías en Pedagogía, con mención en Enseñanza de la Matemática e Innovación Tecnológica. Todos los expertos tienen más de 8 años promedio de experiencia en metodologías didácticas lúdicas aplicadas en la asignatura de matemática de la educación básica. Se aplicó un método individual a través del que se obtuvo información de cada experto, sin que se encuentren en contacto, con puntuación 4 a 20, donde 4 a 11: No válida reformular, 12 a 14: No válida modificar, 15 a 17: Válida mejorar, 18 a 20: Válida aplicar, y escala de valoración 1 a 5, donde 1 = nada, 2 = bajo, 3 = moderado, 4 = alto, 5 = muy alto. En relación con los métodos matemáticos estadísticos se recurrió a la estadística descriptiva y análisis estadísticos, los que se utilizó en el procesamiento de la información recabada.

La población se conformó por 94 personas de la Escuela de Educación Básica Campo de Moha, esto fue: 1 autoridad, 3 docentes y 90 estudiantes; y la muestra a través de muestreo no probabilístico por conveniencia se integró por 21 personas del sexto año de la básica media, esto fue, 2 docentes y 19 estudiantes.

La hipótesis se basó en la supuesta valoración del impacto de la aplicación de una estrategia didáctica para el uso de las TIC en la matemática de la Educación Básica, como esfuerzo para mejorar el grado de comprensión y alcance de los objetivos de aprendizaje en la asignatura.



RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la entrevista aplicada a docentes de sexto año de la básica media de la Escuela de Educación Básica Campo de Moha, con el objetivo de diagnosticar el uso de las TIC para el aprendizaje de la matemática.

Tabla 1. Entrevista aplicada a docentes de sexto año de la básica media.

INDICADOR	ENTREVISTADA/O	RESPUESTA
Recursos didácticos que utiliza el docente para dictar clases de la matemática	A. J. C. C. Docente	Ábaco y pizarra
	C. S. S. H. Docente	Pizarra y libros
Recursos tecnológicos que emplea el docente para impartir clases de la matemática	A. J. C. C. Docente	Libro digital de la asignatura
	C. S. S. H. Docente	Diapositivas elaboradas en diversas plataformas
Insuficiencias que tienen los estudiantes de sexto año de la básica media en el aprendizaje de la matemática	A. J. C. C. Docente	Déficit de atención, poco trabajo realizado por los estudiantes y dificultades de aprendizaje en operaciones con números decimales
	C. S. S. H. Docente	Poco interés, falta de concentración de los estudiantes, y dificultades de aprendizaje en potenciación y operaciones con fracciones
Tratamiento a las insuficiencias referidas en el anterior indicador	A. J. C. C. Docente	Realizando clases dinámicas
	C. S. S. H. Docente	Proponiendo nuevas metodologías

A partir del análisis de la tabla 1 se constatan como insuficiencias: el uso de recursos didácticos tradicionales para el aprendizaje de los contenidos como las operaciones de números decimales, potenciación y operaciones con fracciones; insuficiente utilización de recursos tecnológicos para propiciar el aprendizaje; y falta de preparación académica de los docentes en el manejo de herramientas digitales; lo que conlleva a la falta de motivación e interés de los estudiantes por aprender los contenidos matemáticos.

Ahora bien, en las siguientes tablas se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a estudiantes de sexto año de la básica media de la Escuela de Educación Básica Campo de Moha, con el objetivo de diagnosticar el aprendizaje de la matemática y la inclusión de las TIC.

Tabla 2. Medida de interés, grado de satisfacción y nivel de comprensión en las clases y aprendizaje de la matemática.

INDICADOR	1		2		3		4		5	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Medida de interés que obtienen los estudiantes en las clases de la matemática	2	10,53	11	57,89	4	21,05	2	10,53	0	0,00
Grado de satisfacción que logran los estudiantes en las clases de la matemática	1	5,26	14	73,68	4	21,05	0	0,00	0	0,00
Nivel de comprensión que alcanzan los estudiantes en el aprendizaje de la matemática	5	26,32	12	63,16	2	10,53	0	0,00	0	0,00

Con base en los resultados de la tabla 2, se verifica que el grado de satisfacción, el nivel de comprensión y la medida de interés por las clases y aprendizaje de la matemática en orden, se ubican en escala baja; lo que responde a un proceso de enseñanza - aprendizaje tradicional, con insuficiencias en el uso de metodologías digitales por parte de los docentes.



Tabla 3. Recursos didácticos que utilizan los docentes para impartir clases de la matemática.

INDICADOR	1		2		3		4		5	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Libro	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	19	100,00
Pizarra	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	19	100,00
Láminas	11	57,89	8	42,11	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Software de aprendizaje	19	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Secuencias audiovisuales	19	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Los resultados de la tabla 3, se obtiene que los recursos didácticos empleados por los docentes como libro y pizarra se encuentran en escala muy alta, dejando a las láminas en escala baja, y al software de aprendizaje y secuencias audiovisuales en escala nada; es decir, el proceso formativo no incorpora medios digitales.

Tabla 4. Nivel de dificultad de los contenidos matemáticos.

INDICADOR	1		2		3		4		5	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Operaciones con números naturales, primos y compuestos	2	10,53	2	10,53	15	78,95	0	0,00	0	0,00
Operaciones con números decimales	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	15,79	16	84,21
Operaciones con fracciones	0	0,00	0	0,00	2	10,53	3	15,79	14	73,68
Potenciación	0	0,00	0	0,00	2	10,53	2	10,53	15	78,95
Radicación	1	5,26	3	15,79	15	78,95	0	0,00	0	0,00

A partir de los resultados de la tabla 4, se constata que el nivel de dificultad de operaciones con números decimales, potenciación y operaciones con fracciones en orden, alcanzan una escala de dificultad muy alta, y de operaciones con números naturales, primos y compuestos, y radicación en igual valor, obtienen una escala de dificultad baja; por tanto, el aprendizaje de la mayoría de los contenidos matemáticos no logran la comprensión que buscan sus objetivos.

Tabla 5. Grado en el que el docente gestiona actividades para mejorar las dificultades en el aprendizaje de la matemática.

INDICADOR	1		2		3		4		5	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Clases asistidas	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	5,26	18	94,74
Prácticas en libros y cuadernos	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	19	100,00
Prácticas en plataformas digitales	19	100,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Actividades colaborativas	0	0,00	0	0,00	10	52,63	7	36,84	2	10,53
Videos tutoriales	19	100,0	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00

Con base en los resultados de la tabla 5, las dificultades en el aprendizaje de la matemática los docentes las abordan a través de clases asistidas, y prácticas en libros y cuadernos, en escala muy alta, actividades colaborativas en escala moderada, excluyendo metodologías digitales como prácticas en plataformas y videos tutoriales. Se evidencia un problema en el alcance de los objetivos y resultados de aprendizaje, y a la vez en la inserción de las TIC.

En la tabla 6, se presenta los resultados de la prueba pretest aplicada a estudiantes de sexto año de la básica media de la Escuela de Educación Básica Campo de Moha, con la finalidad

de determinar el grado de comprensión y alcance de los objetivos de aprendizaje de la matemática a partir de la estrategia didáctica tradicional.

Tabla 6. Prueba pretest aplicada a estudiantes de sexto año de la básica media.

TEMÁTICA	TIPO DE PREGUNTA	NIVEL DE APRENDIZAJE	PORCENTAJE
Operaciones con números naturales, primos y compuestos	Teórica	B	70,00%
	Práctica	B	70,00%
Operaciones con números decimales	Teórica	C+	60,00%
	Práctica	D+	40,00%
Operaciones con fracciones	Teórica	B	70,00%
	Práctica	C+	60,00%
Potenciación	Teórica	B	70,00%
	Práctica	D+	40,00%
Radicación	Teórica	B	70,00%
	Práctica	B	70,00%

En la prueba pretest se deduce que los niveles de aprendizaje en relación con lo analizado en tabla 1, 2, 3, 4 y 5 son bajos, los que van entre B y D+, esto es entre 7 y 4 puntos, en operaciones con números decimales, potenciación y operaciones con fracciones en orden.

En este mismo aspecto, se observa que el principal resultado alcanzado se encuentra representado por el nivel de aprendizaje B, es decir 7 puntos, lo que indica que aún no se logran estándares elevados en las demás temáticas como son aprendizaje de operaciones con números naturales, primos y compuestos, y el trabajo con radicación.

Estrategia didáctica para el uso de las TIC en la matemática de la Educación Básica

Ramos (2024) revela que la estrategia didáctica es una acción planificada que fija analogía constante, dialógica y triangular entre docentes, estudiantes y metodologías, debe estar integrada en los planes de estudio según las habilidades pedagógicas. Para tratar las insuficiencias detectadas en el diagnóstico, se propone la implementación de una estrategia didáctica para el uso de las TIC en la matemática de la educación básica, con un carácter contextualizado, educativo y tecnológico. La estrategia es compuesta por acciones sistemáticas que involucran a los actores del proceso formativo y a los métodos mediante cinco innovadoras actividades que incluyen: título, objetivo, recursos, procedimiento, enlace y formas de evaluar, con lo que se aprovisiona de insumos tecno-pedagógicos que mejoran el aprendizaje de la matemática. La propuesta se desarrolló a través de seis fases:

- **Diagnóstico**

Se precisó el estado del proceso formativo de la matemática con sus potencialidades e insuficiencias desde la esfera del docente como de los estudiantes.

- **Planificación**

Se determinó el ¿por qué?, ¿qué? y ¿cómo? de la propuesta, arribando en el establecimiento del objetivo y características.

La propuesta tiene por objetivo ofrecer acciones y actividades que los docentes de sexto año de la básica media de la Escuela de Educación Básica Campo de Moha desarrollen como



apoyo para el uso de las TIC, que favorezca el aprendizaje y la motivación de los estudiantes por la matemática. La estrategia didáctica para el uso de las TIC tiene un carácter:

- Contextualizado: Responde a la problemática detectada en el diagnóstico, una educación tradicional que debe ser sustituida por un proceso formativo mediado por las TIC, con acciones contextualizadas para lograr efectividad en la ilustración de la matemática.
- Educativo: Propicia en los estudiantes la formación de una concepción científica y a la vez axiológica en actitudes y formas de comportamiento, los docentes al trabajar en los contenidos matemáticos enseñan conocimientos para la vida.
- Tecnológico: Sustenta a las TIC y sus medios conexos como soporte en el proceso formativo de la matemática, al disgregar y retroalimentar amplio contenido de información.

• Ejecución

Se elaboró la propuesta para solucionar la problemática (Tabla 7), en la cual participan los estudiantes de sexto año de la básica media y el docente, mediante cinco actividades que contemplan las temáticas que se cursan en la matemática, con duración de 40 minutos.

Tabla 7. Ejecución de estrategia didáctica para el uso de las TIC en la matemática de la educación básica.

ACTIVIDAD 1. OPERACIONES CON NÚMEROS NATURALES, PRIMOS Y COMPUESTOS
Título: «Con la historia de Nobita navega por los patrones numéricos» Objetivo: Transferir conocimientos mediante narrativas digitales, que viabilicen los motivos educativos de los patrones numéricos para los estudiantes de manera participativa y atractiva Recursos: Computadora, smartphone o tablet, proyector, internet, Animaker y YouTube Procedimiento: El docente para explicar la temática crea una narrativa digital en Animaker, se traza su objetivo, el Storyboard y la ejecuta, para luego publicarla en su canal de YouTube; con este recurso realiza su clase en donde los estudiantes observan el video, toman apuntes de los diversos procesos y elaboran la actividad que se plantea. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=5wvcuaop_PI Formas de evaluar: Formulación de lluvia de ideas mediante un collage sobre el contenido de la narrativa digital y evaluación práctica in situ, que permitan valorar los conocimientos adquiridos
ACTIVIDAD 2. OPERACIONES CON NÚMEROS DECIMALES
Título: «Educación 3.0 hace que aprender operaciones con números decimales sea posible» Objetivo: Integrar los saberes matemáticos sobre operaciones con números decimales a través de webs educativas, como refuerzo en el aprendizaje de forma analítica y creativa Recursos: Computadora, smartphone o tablet, proyector, internet y web educativa Educación 3.0 Procedimiento: El docente explica la temática, apoyado en la web educativa Educación 3.0, en donde los estudiantes en conjunto analizan de forma integral su contenido, y a la par toman apuntes de las pautas claves, reglas y ejemplos, y resuelven los ejercicios planteados. Enlace: Agüera (2022): https://n9.cl/poge3 Formas de evaluar: Práctica reiterada de ejercicios y problemas, si existen errores, el estudiante debe revisar las secciones correspondientes en la web educativa para una comprensión total
ACTIVIDAD 3. OPERACIONES CON FRACCIONES
Título: «Juega y diviértete con Cokitos mientras aprendes operaciones de fracciones online» Objetivo: Utilizar recursos lúdicos con gráficos, sonidos y animaciones, para hacer que el aprendizaje de las operaciones con fracciones sea efectivo y entretenido Recursos: Computadora, smartphone o tablet, proyector, internet, Genially y plataforma Cokitos Procedimiento: Cokitos es una aplicación que ayuda a lograr agilidad mental a través de juegos interactivos y problemas para resolver, el docente explica la temática con presentación en Genially, luego pone en consideración de los estudiantes la funcionalidad y reglas de la plataforma, en donde deben ingresar, buscar el juego, escoger el nivel apropiado según sus habilidades y empezar, es sustancial cumplir con el tiempo dispuesto Enlace: https://www.cokitos.com/ordenar-fracciones-con-el-mono/play/ Formas de evaluar: Práctica de ejercicios con informe de la plataforma Cokitos, en el que se observa el puntaje final, los logros obtenidos, el tiempo para completar el juego y los intentos para realizar o pasar de nivel
ACTIVIDAD 4. POTENCIACIÓN
Título: «Descubre lo interesante de las potenciaciones de números enteros con Wordwall» Objetivo: Reforzar el aprendizaje a través de recursos multimedia interactivos, para que la potenciación de números enteros sea una temática adquirida con calidad y motivación



Recursos: Computadora, smartphone o tablet, proyector, internet, Canva y plataforma Wordwall

Procedimiento: El docente expone la temática con presentación en Canva, luego de lo cual propone como plataforma digital para la práctica Wordwall, la que admite instituir y editar actividades personalizadas de aprendizaje interactivas para desarrollar en clase, es así como luego de explicar la funcionalidad de la aplicación, las normas específicas a cumplir y el tiempo disponible para completar el cuestionario, los estudiantes deben acceder, buscar la actividad que se propone y empezar

Enlace: <https://wordwall.net/es/resource/28114985/potenciaci%C3%B3n>

Formas de evaluar: Desarrollo de ejercicios y problemas con informe instantáneo de Wordwall, respecto de los puntajes y la cantidad de respuestas correctas e incorrectas, según las estadísticas de la plataforma para seguir el perfeccionamiento del aprendizaje de los educandos

ACTIVIDAD 5. RADICACIÓN

Título: «Con GeoGebra conquistas el saber de la radicación de números enteros»

Objetivo: Permitir a los estudiantes realicen cálculos de radicación de números enteros y verifiquen sus respuestas, mediante softwares matemáticos de forma analítica y creativa

Recursos: Computadora, smartphone o tablet, proyector, internet y plataforma GeoGebra

Procedimiento: GeoGebra es un software que permite resolver problemas matemáticos de manera original y motivadora explicando paso a paso, en tal sentido, con la herramienta el docente explica la temática, luego forma grupos pequeños de trabajo entre los estudiantes y propone la parte práctica de la clase con la utilización de GeoGebra, en donde manifiesta sus parámetros, reglas de manejo y tiempo disponible

Enlace: <https://www.geogebra.org/classic?lang=es>

Formas de evaluar: Práctica de ejercicios con autoevaluación mediante resultados expuestos por la plataforma, evaluación de pares a través de la verificación de respuestas por los demás compañeros y presentación de soluciones explicando sus métodos y resultados

• Evaluación

Se valoró la validez y perfeccionamiento de la propuesta mediante el método de expertos.

Tabla 8. Evaluación de la estrategia didáctica por el método de expertos.

EXPERTO	INDICADORES DE CALIDAD				PUNTAJACIÓN TOTAL	PORCENTAJE
	Metodología y estructura pedagógica	Metodología y rigor tecnológico	Viabilidad para la aplicación práctica	Validez de intención, oportunidad y objetividad de medición		
A. J. V. A. Experto	5	5	4	5	19	95,00%
M. S. I. S. Experto	4	5	5	4	18	90,00%
J. F. P. S. Experto	3	5	4	5	17	85,00%
C. G. C. M. Experto	4	5	4	3	16	80,00%
F. P. S. S. Experto	5	4	5	4	18	90,00%
M. A. B. S. Experto	5	5	5	4	19	95,00%
C. E. S. A. Experto	4	5	3	5	17	85,00%
F. D. H. B. Experto	5	5	5	5	20	100,00%
N. J. A. A. Experto	5	5	5	4	19	95,00%
ESCALA TOTAL	40	44	40	39	163	85,00%
			PUNTAJACIÓN FINAL		18,11	90,56%

Con base en la tabla 8, en la evaluación de la estrategia didáctica por el método de expertos, se colige que los indicadores de calidad fluctúan en escala entre 5 y 4 es decir, muy alto y alto. Se destaca la metodología y rigor tecnológico, seguido de la metodología y estructura pedagógica y la viabilidad para la aplicación práctica, dejando al final la validez de intención, oportunidad y objetividad de medición, lo que atribuye a la estrategia didáctica una personalización tecnológica por excelencia.

Por otra parte, los indicadores de calidad para la estrategia didáctica oscilan en puntuación entre 20 y 16, la cual en promedio alcanza el 18,11 esto es, una puntuación válida para aplicar; destacando entre los argumentos de los expertos, que se trata de una didáctica educativa con diversidad de recursos tecnológicos, que permiten aplicar procesos metodológicos completos e inteligencias múltiples, transfiriendo y evaluando conocimientos, en donde se fomenta la



participación activa de los estudiantes de manera creativa y eficaz; y entre las sugerencias utilizar material concreto y actividades lúdicas que suplan los momentos de ausencia de internet.

- **Aplicación**

Se utilizó la estrategia didáctica en el periodo de refuerzo académico y nivelación del segundo trimestre de la asignatura de matemática según la muestra calculada, esto es a 19 estudiantes de sexto año de la básica media de la Escuela de Educación Básica Campo de Moha, periodo de factibilidad, debido a que en este se imparten las temáticas que conciernen a la propuesta.

- **Desempeño**

Se valoró la efectividad de la propuesta mediante prueba post test aplicada a estudiantes de sexto año de la básica media de la Escuela de Educación Básica Campo de Moha, con la finalidad de determinar el grado de comprensión y alcance de los objetivos de aprendizaje de la matemática a partir de la estrategia didáctica para el uso de las TIC.

Tabla 9. Prueba post test aplicada a estudiantes de sexto año de la básica media.

TEMÁTICA	TIPO DE PREGUNTA	NIVEL DE APRENDIZAJE	PORCENTAJE
Operaciones con números naturales, primos y compuestos	Teórica	A	90,00%
	Práctica	B+	80,00%
Operaciones con números decimales	Teórica	B	70,00%
	Práctica	B+	80,00%
Operaciones con fracciones	Teórica	B+	80,00%
	Práctica	B+	80,00%
Potenciación	Teórica	B+	80,00%
	Práctica	B	70,00%
Radicación	Teórica	A	90,00%
	Práctica	A	90,00%

A partir del análisis de la tabla 9, en la prueba post test se deduce que los niveles de aprendizaje en correspondencia a la estrategia didáctica para el uso de las TIC son de aprovechamiento alto, los que van entre B+ y B, esto es entre 8 y 7, específicamente en números decimales, potenciación y operaciones con fracciones en ese orden que eran las temáticas con mayor dificultad.

Análogamente, se verifica que los niveles de aprendizaje en operaciones con números naturales, primos y compuestos, y radicación alcanzaron un estándar entre A y B+, es decir entre 9 y 8, lo que indica que se alcanza la meta propuesta en los objetivos de aprendizaje.

En función del desempeño, bajo el grado de comprensión y alcance de los objetivos de aprendizaje de la matemática, a continuación, se presentan comparativamente, los niveles de aprendizaje que se alcanzaron con la prueba pre test en relación con la prueba post test.

Sobre la base de la figura 1, el impacto de la tecnología es relevante, puesto que en comparación de la prueba pretest mediante una estrategia didáctica tradicional con niveles de aprendizaje entre B y D+, esto es entre 7 y 4 (Tabla 6); y la prueba post test a través de una estrategia didáctica para el uso de las TIC con niveles de aprendizaje entre A y B, esto es entre 9 y 7 (Tabla 9), se determina que el grado de comprensión y alcance de los objetivos de



aprendizaje de la matemática son superiores, por tanto la utilización de herramientas digitales fortalecen el proceso de enseñanza - aprendizaje de esta asignatura.

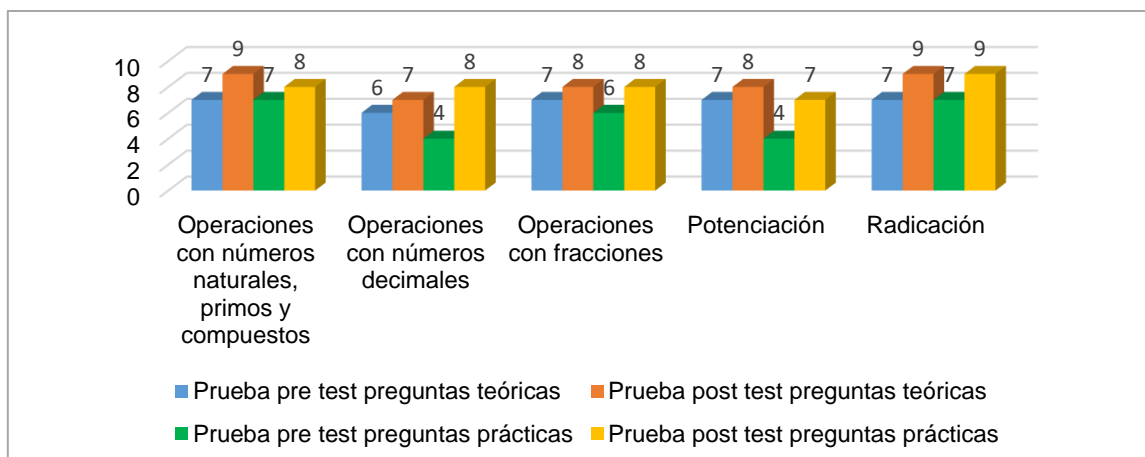


Figura 1. Comparativa niveles de aprendizaje prueba pretest y post test.

DISCUSIÓN

Por generalidad la matemática es considerada una ciencia concreta, empero el dinamismo del proceso de enseñanza - aprendizaje con el uso de estrategias didácticas mediadas por las TIC, la convierte en una ciencia abstracta, tal como señalan Hermann y Pérez (2019) ciencia que se ocupa del análisis y propiedades de institutos abstractos como números y símbolos llevados a un razonamiento lógico, lo que se armoniza con actividades didácticas digitales desde un enfoque experiencial, posibilitando la adquisición del conocimiento de lo concreto a lo indeterminado, como se ha esbozado en la propuesta exhibida *ut supra*.

Es así como, la incorporación de las TIC en el proceso formativo genera que el docente sea el productor y transmisor de contenidos matemáticos, el estudiante sea el gestor que erige, enriquece, sistematiza y transforma estos esquemas, y la evaluación sea el instrumento de indagación para forjar el aprendizaje de manera independiente, creativa y evolutiva.

Aspecto que es validado por Morales y Cuevas (2021) cuando manifiestan que en el contexto educativo el uso de las TIC logra que el punto céntrico sea el estudiante y el aprendizaje, más no el docente y la enseñanza, encaminado un estudio socio-constructivo en el marco de las máximas de la educación significativa. De la misma manera, Rodríguez (2021) convalida lo explicado, al señalar que instituir recursos digitales en la educación mejora de forma continua la calidad del aprendizaje, considerando que de las necesidades formativas surge el contenido de la matemática y las potencialidades de los estudiantes en contextualización tecnológica.

Por otra parte, Cuadros y López (2020) develan que la inclusión de las TIC en la educación si bien, mejora el aprendizaje, esto no avala éxito, ya que toda estrategia didáctica que se implemente, debe estar integrada en el plan de estudio y conexas con las destrezas a fomentar en los educandos; lo que es validado por la Asamblea Nacional del Ecuador (2011) en la LOEI



artículo 6 literal k al normar que se debe incorporar en los currículos de estudio, el desarrollo de aptitudes tecnológicas y matemáticas como estrategias para un aprendizaje eficaz.

En suma, se valida que la aplicación de una estrategia didáctica para el uso de las TIC en la matemática de la Educación Básica impacta efectivamente en el aprendizaje, bajo la mejora del grado de comprensión y alcance de sus objetivos de manera activa y significativa, por lo que se sugiere la aplicación de metodologías digitales como soporte pedagógico.

CONCLUSIONES

Con respecto al diagnóstico del aprendizaje de la matemática y la inclusión de las TIC, efectuado a estudiantes de sexto año de la básica media de la Escuela de Educación Básica Campo de Moha, se detectaron diversas insuficiencias que responden a un proceso de enseñanza - aprendizaje tradicional, deficiencia en el uso de metodologías digitales y falta de preparación académica de los docentes en el manejo de herramientas tecnológicas, lo que genera motivación exigua y niveles de aprendizaje bajos en los estudiantes.

La dialéctica revelada en el diagnóstico ha sido tratada a través de recursos tecnológicos, bajo el modelo de educación social, tal como se planteó en la implementación de la estrategia didáctica para el uso de las TIC, con la cual, en cada una de sus fases, con perspectiva experiencial abstracta de la matemática, se viabilizó los motivos educativos y el mejoramiento en el rendimiento académico.

Al introducir didácticas educativas para el uso de las TIC con un carácter contextualizado, educativo y tecnológico, se contribuye a la aplicación de diversos recursos digitales multimedia e interactivos, lo que fomenta la promoción de nuevas tecnologías que suplen la educación tradicional, y a la vez propicia calidad en el aprendizaje de la matemática tanto en el marco científico como axiológico.

El estudio se enmarca en el contexto educativo actual, la integración efectiva de las TIC, para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje en el área de la matemática, y alcanzar sintonía con las tendencias educativas contemporáneas, con lo que se instauran cimientos de implementación bajo este tipo de soluciones tecnológicas, en otras áreas del saber y niveles formativos, respondiendo a las demandas del sistema educativo ecuatoriano y sus políticas.

REFERENCIAS

- Agüera, P. (2022). *Ejercicios para repasar los números decimales en Primaria*. Educación 3.0. <https://n9.cl/poge3>
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. <https://n9.cl/8q2cx>



- Asamblea Nacional del Ecuador (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. <https://n9.cl/a5dqt>
- Asanza, J., Huerta, S. y Acosta, M. (2020). El uso de las TICs en la enseñanza de las matemáticas universitarias. *Revista Universidad de Guayaquil*, 130(1), 17–27. <https://doi.org/10.53591/rug.v130i1.1366>
- Baró, O., González, L., Goodridge, M. y Pérez, T. (2021). Sociedad y Sistemas de Información. *Infodir*, (36), 1–12. <https://n9.cl/3uh0g>
- Contreras, R. (2021). La educación: hacia un derecho humano. *Cuestiones Constitucionales*, (44), 91-114. <https://doi.org/10.22201/ijj.24484881e.2021.44.16159>
- Cuadros, L. y López, A. (2020). Gamificación como estrategia para fortalecer la producción textual en Ciencias Naturales. *Docencia Universitaria*, 21(1), 55–79. <https://n9.cl/ogioiki>
- García, L. y Solano, A. (2020). Enseñanza de la matemática mediada por la tecnología. *EduSol*, 20(70), 84–99. <https://n9.cl/yca1x>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198–214. <http://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Hermann, A. y Pérez, A. (2019). Narrativas digitales, relatos digitales y narrativas transmedia. Revisión sistemática de literatura en educación en el contexto iberoamericano. *Espacios*, 40(41), 1-13. <https://n9.cl/0yhhk>
- Hernández, M., Arciniegas, G. y Rivadeneira, J. (2023). El uso de las TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas en Bachillerato. *Ecos de la Academia*, 9(18), 89-115. <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v9i18.982>
- Islas, C. (2021). Conectivismo y neuroeducación: transdisciplinas para la formación en la era digital. *CIENCIA Ergo-Sum*, 28(1), 1-13. <https://doi.org/10.30878/ces.v28n1a11>
- Jordán, G., Terán, C. y Soxo, J. (2022). Producción científica sobre los principios de aprendizaje multimedia. *Conrado*, 18(89), 327-333. <https://n9.cl/esop3>
- Mainato, E. y Rodríguez, V. (2024). Estrategias didácticas apoyadas en la TIC para la enseñanza de las matemáticas. *Mamakuna*, (22), 48–59. <https://n9.cl/a9062z>
- Morales, A. y Cuevas, R. (2021). Uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el Nivel Superior. *Ride*, 12(23), 1-15. <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1023>
- Pascual, L., Quintana, A. y Buden, I. (2024). El proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas en la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Desafíos. *Varona*, (79). <https://n9.cl/a9sle>
- Potes, F. y Jiménez, J. (2023). Innovación pedagógica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas para estudiantes de Educación General Básica considerando Tecnologías de la Información y la Comunicación. *INNOVA Research Journal*, 8(3.1), 25–44. <https://doi.org/10.33890/innova.v8.n3.1.2023.2319>



- Ramos, C. (2024). La gamificación como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la enseñanza - aprendizaje de la Biología. *Ogmios*, 4(10), 1–10. <https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i10.099>
- Retamozo, M. (2024). Constructivismo: Epistemología y metodología en las ciencias sociales. En G. Leyva (Coord.). *Las ciencias sociales revisitadas*. (pp. 537-560). Universidad Autónoma Metropolitana; Gedisa. <https://n9.cl/5vtgv>
- Rodríguez, A. (2021). Estrategia didáctica para el proceso enseñanza - aprendizaje contextualizado de matemáticas discretas en tecnologías de la información. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(1), 69-83. <https://n9.cl/svs0l>
- Salazar, R., Pérez, C., Lerma, Á. y González, F. (2019). TICs y lúdicas como estrategias didácticas para mejorar los aprendizajes de matemáticas en Educación Básica. *Informática y Sistemas*, 3(2), 39-50. <https://doi.org/10.33936/isrtic.v3i2.1704>

