

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA POTENCIAR LAS COMPETENCIAS ARITMÉTICAS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA

Heider Manuel Rueda Carrascal¹

hmruedac@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5487-1772>

**Institución Educativa
Rural Bellavista, El Tarra.
Norte de Santander
Colombia**

Leidy Susana Ortiz Ramírez²

Leidysusana06@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9007-7068>

**Institución Educativa
Misael Pastrana Borrero.
Cúcuta, Norte de Santander
Colombia**

Recibido 15/07/2025

Aprobado: 30/07/2025

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal diseñar y evaluar un procedimiento pedagógico intermediado por herramientas informáticas para el fortalecimiento de habilidades aritméticas en alumnos de educación básica. El estudio se fundamenta en la necesidad de mitigar las brechas de aprendizaje en el razonamiento lógico-matemático. Se trabajó por medio de un enfoque mixto y un diseño de Investigación-Acción Pedagógica (IAP), con ayuda de una muestra censal de 40 estudiantes de sexto grado. La fase de diagnóstico inicial reveló un panorama crítico: el 82.5% de los participantes se ubicó en un nivel de desempeño bajo, evidenciando dificultades severas en la transcodificación del lenguaje natural al lenguaje algebraico/aritmético y una baja disposición intrínseca hacia el área. La intervención consistió en la implementación de una secuencia didáctica interactiva basada en entornos virtuales de aprendizaje. Los resultados del post-test demostraron una mejora neta del 67.5% en la capacidad interpretativa y de resolución. Se concluye que la

¹ Secretaria de educación de Norte de Santander, Docente en propiedad de matemáticas en la Institución Educativa Rural Bellavista, Colombia. Magister en Educación matemática, Universidad Internacional de la Rioja.

² Secretaria de educación de Cúcuta, Docente en propiedad de matemáticas en la Institución Educativa Misael Pastrana Borrero, Colombia. Magister en Educación Matemática, Universidad Francisco de Paula Santander

integración de herramientas digitales, supeditada a un diseño pedagógico reflexivo, no solo optimiza la comprensión de modelos matemáticos, sino que actúa como un catalizador de la motivación escolar, transformando el error en una oportunidad de aprendizaje mediado.

Palabras clave: acción pedagógica, investigación, matemáticos, metodología tic.

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AS A STRATEGY TO ENHANCE ARITHMETIC SKILLS IN ELEMENTARY EDUCATION STUDENTS

ABSTRACT

The main objective of this research was to design and evaluate a pedagogical procedure mediated by computer tools to strengthen arithmetic skills in elementary school students. The study is based on the need to mitigate learning gaps in logical-mathematical reasoning. A mixed-methods approach and a Pedagogical Action Research (PAR) design were used, with a census sample of 40 sixth-grade students. The initial diagnostic phase revealed a critical situation: 82.5% of the participants were at a low performance level, demonstrating severe difficulties in transcoding from natural language to algebraic/arithmetic language and a low intrinsic motivation toward the subject. The intervention consisted of implementing an interactive didactic sequence based on virtual learning environments. The post-test results showed a net improvement of 67.5% in interpretive and problem-solving abilities. It is concluded that the integration of digital tools, subject to a reflective pedagogical design, not only optimizes the understanding of mathematical models, but also acts as a catalyst for school motivation, transforming error into an opportunity for mediated learning.

Keywords: Pedagogical Action, Research, Mathematics, ICT Methodology.

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día la enseñanza de las matemáticas por medio de las tecnologías informáticas ha tenido una gran repercusión debido a los metodologías tradicionales con las que se ha venido trabajando, esto sin añadir el hecho de que no se han utilizado adecuadamente a pesar de que estos facilitan el proceso de enseñanza del docente y el aprendizaje del estudiante; sabemos también que durante años se ha atravesado por un camino lleno de sesgos e inconvenientes debido a la poca articulación con los currículos educativos que sabemos se encuentran actualizados con la realidad de un mundo que se encuentra en constante cambio. Añadiendo además el hecho de prestar importancia al autoaprendizaje y a la autoformación debido a la situación en la que se encuentran muchos estudiantes, lo cual sabemos podría contribuir con la motivación de este; y esto implica que dichos procesos tengan un mayor margen como facilitadores en lo que comprende a los procedimientos y la conceptualización misma con la que se rigen varios modelos de mejoramiento institucional dentro de una sociedad.

De esta manera las sociedades de la actualidad, se encuentran caracterizadas por la fuerte innovación digital precedida del crecimiento del conocimiento, así como del uso de tecnologías avanzadas; las cuales sabemos se han convertido en un componente fundamental dentro de los sistemas educativos. Y son también los organismos

internacionales como la UNESCO quienes han señalado la necesidad urgente de lograr integrar las tecnologías informáticas en los procesos o metodologías educativas como medio único e intransferible para que se pueda mejorar la calidad de los diferentes modelos educativos que se han creado durante años, así como fomentar y motivar al estudiantado para alcanzar así un aprendizaje activo y fortalecido en las competencias claves del siglo XXI.

Es así como en el área de las matemáticas especialmente en la asignatura de la aritmética, particularmente se evidencia un desarrollo de competencias que enmarcan e incluyen operaciones básicas y lógica como lo son la resolución de problemas, así como el razonamiento numérico; dentro de los cuales se evidencia una problemática persistente en estudiantes de educación básica como lo son el bajo rendimiento académico, la falta de motivación, las dificultades en la comprensión de conceptos básicos así como de problemas. Lo que ha ocasionado que sean diversas las dificultades y que por ello impacten negativamente en el desempeño general del estudiante, ya que a grandes rasgos la aritmética constituye la base fundamental para el aprendizaje matemáticos del mismo de una manera a posteriori.

Son innumerables los esfuerzos que se deben realizar para lograr mantener o disminuir los bajos niveles de aprendizaje en la citada área y asignatura a pesar de la disponibilidad desmesurada de recursos digitales como plataformas educativas de carácter incluso gratuito, así como aplicaciones didácticas e innumerables entornos virtuales; sin embargo son muchos los casos o contextos escolares en donde la

implementación de los mismos es poco continuo y prácticamente limitado, tradicional o ambiguo en donde las estrategias pedagógicas carecen de estructuras curriculares que realmente potencien el aprendizaje significativo y continuo del estudiante.

JUSTIFICACIÓN

En lo que concierne al trabajo realizado se da a entender la necesidad misma de una propuesta didáctica que se encuentre basada en el uso de herramientas tecnológicas con el propósito de potenciar las competencias aritméticas; en resumidas cuentas, se trata de problemáticas o tabús matemáticos que se han mantenido en alumnos de educación básica por años. De esta manera los estudiantes en estos grados se encuentran con muchas falencias luego de iniciar la Educación básica y en pocas palabras esto pasa con regularidad en la asignatura de la aritmética y otras más, por ello resulta imprescindible incorporar líneas digitales o unidades informáticas que se encuentren basadas y aterrizadas en los procesos de participación y aprendizaje en el aula. Por lo que se prevé que estas deben en teoría orientar al alumno de tal manera que este pase por un grado propio de motivación y persistencia que los ayude a rebasar todo tipo de problemáticas que se encuentren basadas en el aprendizaje de las matemáticas.

Y como primera instancia lo que se quiere es enmarcar la relevancia de la aritmética como asignatura dentro del proceso de enseñanza en el aula abarcando y contextualizando al niño en los aspectos sociales, políticos y culturales. En concordancia

con lo anterior son diversos los estudios que explican la “existencia de tres obstáculos que inician de la mano con el proceso de transición de la aritmética que son: los conocimientos previos; la comprensión lectora y la generalización de los contenidos” (Anturi B., Fajardo P., & Pérez C., 2025, p.1). Es por ello que la complejidad del currículo se sustenta en los contenidos teóricos y prácticos de las matemáticas y la necesidad misma de trabajarlos en su totalidad de tal manera que se disminuya el lapso de duración para ciertos áreas o asignaturas, como es el caso de contenidos de área presentes para el caso de la aritmética. Y es por eso, que la aritmética termina convirtiéndose en una gran novedad en estudiantes de educación básica, sin entender, que en la actualidad ocurre con frecuencia que las áreas o asignaturas asignadas a los docentes en los diferentes centros educativos deben dedicar más tiempo en sus sesiones.

En segunda instancia con la ayuda de la informática se puede fomentar la autonomía cognoscitiva, además de que se pueda enseñar y a la vez entender por medio de situaciones didácticas que sabemos engloban un continuo aprendizaje para los alumnos en la realidad en la que se mueven e interactúan con el mundo de la actualidad. y bajo este argumento se parte del hecho según García M (2022) de que:

El docente es quien usa el error como una posibilidad más para enseñar y el alumno como una posibilidad más de aprender; mas no se ve como una situación en la que se debe imponer o castigar si no que por el contrario lo que se hace es que se le da una ventaja muy considerable a la autoevaluación y a la evaluación formativa que se realiza en el aula ya sea de carácter cualitativa e individualizada (p. 189).

Es por ello, que pretender crear representaciones de tipo gráfico a partir de las situaciones matemáticas intermediadas por el uso de variables aritméticas pueden incidir en el hecho de que el alumnado tenga la habilidad de diseñar e interpretar problemas o situaciones numéricas o disminuir la complejidad de la problemática expuesta cuando se escaseaba de una ilustración más dinámica a través de lo que son las tan renombradas herramientas informáticas. Sin embargo, se han conocido variedad de estudios que dan firmeza de los múltiples privilegios que se pueden alcanzar en el sector educativo desde la perspectiva de una comunidad dinámica y difícil de entender. Por esto, las causas son en su mayoría ciertas según Llanganate, Fernández, Valverde & Padilla (2018) al:

Percibir mejoras en las calificaciones, en la motivación de los estudiantes, en la participación de la tarea y también en la predisposición de los estudiantes que desarrollan su formación académica dentro de un aula educativa. Por lo tanto, estos beneficios son los que en teoría se esperan para transformar una situación de aula; mediante una interpretación rápida y efectiva sobre el ABP; por parte del estudiante (p.25).

De manera adicional en lo que concierne a la dinámica de enseñar y aprender contenidos aritméticos generalmente con situaciones contextualizadas, se pueden considerar que los medios tecnológicos han sido la manera más clara de configurar la realidad actual a través del trabajo de la informática con procesos y rutas a seguir que simplifican de manera empírica la interpretación por parte del alumnado y es así como con la citada configuración se llega adicionalmente a la comprensión y desarrollo de las resoluciones a situaciones altamente peculiares, que en conclusión descifran situaciones según Pajuelo Llashag (2022) que:

Necesitan del uso de representaciones de tipo matemática, situaciones problemas que le ayudan al estudiante y al docente a identificar diferentes tipos de variables y las relaciones entre sí, así como descubrir diferentes grados de dificultad, anticiparse a hechos y resultados futuros o simplemente ratificar la idoneidad en la escogencia de dichas variables al tratar una situación problema de la vida real (p.25).

En tercera instancia de acuerdo con Van Dijck (2019) “la atención hacia las matrices culturales siempre ha permitido desterrar la lógica de la aparición y dotar de un mayor espesor histórico al estudio de las distintas transformaciones tecnológicas que confluyen en el nacimiento de la red de Internet” p.152. De esta manera a nivel internacional y nacional toda su diversidad de la población ha cuestionado durante los últimos años una educación alternativa, pues de una u otra manera han repercutido en la manera en la que los niños interactúan y se forman , en virtud de la incursión de tecnologías robustas en las tan conocidas comunidades del discernimiento, lo que en teoría ha producido una rápida modificación en los procesos académicos de la actualidad; logrando que dichos estudiantes puedan obtener la destreza de indagar, encontrar, enjuiciar y retroalimentar las noticias así como modificar en razón; añadiendo no solo el uso de medios informáticos de atención sino que en virtud del intercambio de información como pieza imprescindible para reportar y anunciarse ante un evento determinado.

De esta manera el uso de medios informáticos por parte del docentado y alumnos de básica secundaria en el escenario formativo del área educativa en diversos territorios internacionales especialmente en el sector rural ha tenido poca implementación. Además

“es bien sabido que son innumerables los recursos y herramientas digitales y por ende muy variadas las suposiciones que aparecen para dar a entender la superioridad de los programas y proyectos humanos en el campo de las licenciaturas” según (Osvaldo L A R., 2024, p.33). y en virtud de lo anterior, un razonamiento de gran importancia se enfoca en la certeza de que los gastos de estructuras, capacidades física, indumentaria y la gestión humana pueden mantenerse no tan considerables para los programas de ciencia y tecnología, lo que en Colombia marca una transcendencia importante para el aprendizaje de los números debido a la certeza de que existen diversas cosas por fortalecer, asimismo de que el área de la enseñanza ha permanecido sustentado por la inversión y la meditación pedagógica; la cual definitivamente ha desplegado a adaptarse a la fragilidad del ser humano en cuanto a la enseñanza del alumno y la eficacia del docentado.

En cuarta instancia en virtud de lo expresado por Balladares & Valverde (2022) sobre los establecimientos educativos, ante “el avance de las herramientas digitales presentes en la actualidad y los continuos cambios en la forma de transmitir el conocimiento y el modo de pensar de muchos estudiantes y profesionales” p.63, deben redirigir las metas y la universalidad del oficio en los establecimientos educativas para modelar a los alumnos con nuevas estrategias y políticas educativas que demanden el inicio de una era tecnológica de nuestro país. De esta manera la enseñanza de contenidos debe abarcar en sus trabajos educativos, la puesta en ejecución de medios que respalden que los estudiantes son capaces de desenvolver destrezas que les

permita acomodarse a temáticas de constante cambio y a las urgencias de la sociedad. En el caso de nuestro país Colombia el avance y la conformación de recientes ejemplares de enseñanza deben empezar a modernizarse en virtud de los objetivos pedagógicos, dando lugar a la invención de pensamientos subjetivos y por su puesto a la puesta en marcha de tácticas de estimulación orientadas a estudiantes y educadores.

En quinta instancia y en el mismo sentido, la importancia de las herramientas didácticas es bastante apreciable si se exalta el hecho de que los juicios didácticos abarcan la mayor parte de los planes de estudios de diversas áreas educativas, existiendo con singularidad la habilidad de que los alumnos pueden acceder durante la mayor parte de su vida a los desarrollos de experiencias educativas durante el transcurso de básica primaria y secundaria. Y debido a esa particular razón, los medios y los instrumentos digitales en teoría tienen que girar siempre entorno hacia un pilar de controversia continuo que resulta imprescindible en el docentado, alumnos, padres de familia y demás integrantes de la comunidad educativa. Hoy por hoy según Godoy & calero (2018) las tecnologías permiten:

Despertar un interés positivo en el aprendizaje del estudiante y desarrollar su capacidad de imaginación, de creatividad e inclusive sus ganas de aprender un tema en específico; y por ende terminan convirtiéndose en una persona autónoma y competente al lograr aprender a buscar la cantidad de información que necesita en las pautas y directrices encomendadas (p. 25).

Por ello se hace indispensable implementar una táctica que produzca un mayor choque al igual que un mejor provecho en el contexto formativo de la modernidad; de esta forma se llega a la formación por medio de situaciones contextualizadas y basadas

en la aritmética, de tal manera que al trazarla con la puesta en marcha de plataformas o instrumentos informáticos, como oferta dinámica diseñada en el apartado práctico del citado estudio y como resumen fundamentado de la esencia de la presente propuesta. Y con ello en la realidad los seres racionales en su gran mayoría se hallan involucrados en una alta complejidad de problemáticas y necesidades que lo han forzado a guardar el hecho de tener que convivir en una comunidad que se confronta desde moderadamente a cambios de aspecto comunitario, y son precisamente estas necesidades según Cano Vásquez (2020) las que dan:

El poder transformador con herramientas digitales dentro de un aula de clase en virtud de la idea de que son muy atractivas para los estudiantes; tanto así que los docentes que se inclinan por esta concepción afirman que los alumnos han crecido con la tecnología (p. 58).

Y en concordancia con lo anterior la táctica formativa se encuentra basada en alumnos de un área pedagógica donde el docente pueda con facilidad bregar con un proceso moderno, que se encuentre ligado con los estamentos educativos, con el soporte y la puesta en marcha de instrumentos informáticos donde la lección de las *webquests* y de los paneles de curación de diversos ejes temáticos tengan un mayor sentido en los productos que se esperan conseguir.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una estrategia pedagógica respaldada por las herramientas informáticas para el fortalecimiento de las habilidades aritméticas en alumnos de educación básica, orientada a mejorar la interpretación de problemas y la motivación escolar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Sustentar teóricamente la implementación de herramientas tecnológicas como medio ilustrativa para el desarrollo del pensamiento aritmético en el contexto de la educación básica.

2. Analizar las ventajas y desafíos de la implementación de modelos metodológicos basados en la resolución de problemas aritméticos apoyados en TIC, tanto en entornos presenciales como virtuales.

3. Estructurar una propuesta innovadora y motivacional basada en la enseñanza de situaciones que integren recursos digitales para potenciar el desempeño académico y la participación del estudiante.

Fundamentación teórica

1. Fundamentación e Implementación de recursos informáticos en Competencias

Aritméticas: en este primer objetivo los recursos digitales son vistos como herramientas para la enseñanza de la aritmética en la educación básica, con el propósito de transformar los ambientes de aprendizaje. Es necesario explicar que estos se alinean con las teorías de Vygotsky (aprendizaje social e interacción) y Piaget (construcción activa del conocimiento), facilitando la autonomía cognoscitiva. De esta manera muchas Investigaciones demuestran cómo los juegos o aplicaciones mejoran la fluidez de cálculo y el sentido numérico en los estudiantes. De tal manera que se hace necesario revisar modelos según Bueno Díaz (2021) como el:

TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que explican cómo el docente debe integrar la tecnología, la pedagogía y el contenido matemático como necesidad básica para los requerimientos institucionales (infraestructura, acceso, capacitación docente) como una estrategia de implementación exitosa de recursos informáticos en el aula (p. 45).

BENEFICIOS E INCONVENIENTES DEL ABP CON RECURSOS DIGITALES

En el apartado de este segundo objetivo el aprendizaje ocurre mediante la resolución de situaciones reales que tienen significado para el estudiante. De esta manera la literatura soporta cómo el ABP promueve el pensamiento crítico, la habilidad de investigación, la colaboración y la transferencia de conocimiento; con Investigaciones que aplican el ABP a la enseñanza de contenidos aritméticos; logrando la revisión de modelos que extienden el aprendizaje más allá del espacio físico del aula, utilizando

recursos para el autoaprendizaje y la autoevaluación desde otros espacios educativos. Es también evidente que existe una brecha digital en la actualidad como el acceso desigual, distracción (uso de tecnologías para fines no académicos), y sobrecarga cognitiva (exceso de información o herramientas). Y con necesidades según Amaya Chávez (2021) de que:

El docente cambie su rol a un facilitador o guía y los retos que esto implica, como lo es la lucha de que exista una evaluación formativa, cualitativa e individualizada con el uso de herramientas que pueden o no facilitar un proceso de aprendizaje positivo (p. 248).

Diseño y Desarrollo de una Propuesta Didáctica:

se busca obtener una propuesta de intervención como un plan sistemático que busque básicamente modificar una situación de enseñanza-aprendizaje. Para ello es necesario entender que existen principios como la motivación intrínseca, la relevancia contextual, el feedback inmediato; todos ellos alineados con el objetivo de optimizar la motivación. Para esto sería muy importante utilizar una taxonomía (como la de Bloom en su versión digital) para justificar cómo las actividades de la propuesta llevan al estudiante desde niveles bajos (recordar) hasta niveles altos de pensamiento (crear, evaluar y aprender). No olvidando detallar la necesidad según Rodríguez Fernández (2019) de que:

Cada unidad se estructure alrededor de un problema central auténtico (aritmético y de la vida real). Y con esto a la hora de utilizar criterios de Selección de Recursos se debe Justificar el porqué de ciertas herramientas como GeoGebra, Scratch o algunos simuladores resultan tan adecuadas para el fortalecimiento aritmético que otras, basándose en su potencial de visualización y manipulación (p. 47).

METODOLOGÍA

MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

En la descripción de métodos y procedimientos se tiene que el presente estudio se ejecutó en un total de cuatro (4) fases; durante la primera fase de diagnóstico que consiste en la aplicación de una prueba inicial (Pre-test) sobre operaciones básicas y resolución de problemas con un total de 10 preguntas de acuerdo con el enlace de la tabla 1. Posteriormente se realiza una segunda fase enfocada en el diseño estructural de una unidad didáctica de aplicación de ABP por medio del uso de las TIC en la que se da a conocer una serie de problemas en donde se plantean situaciones aplicadas a la vida real que requiere una solución matemática; luego se trabaja con un análisis para luego generar en conjunto una lluvia de Ideas. De manera continua los estudiantes realizan con ayuda de equipos de cómputo una investigación ardua, profunda y fundamentada en donde exploran conceptos teóricos y realizan ejercicios prácticos de todo tipo con el propósito de que puedan alcanzar los desempeños deseados. Luego realizan un modelaje acompañado de la experimentación en GeoGebra para el desarrollo, interacción, visualización y manipulación de figuras y funciones aritméticas.

Posteriormente estos mismos se dedican al desarrollo de soluciones por medio del trabajo en equipo y finalmente trabajo individual de tal manera que analizan la información recopilada durante la presente fase y luego si proponen soluciones

fundamentadas. Luego también realizan una validación y presentación de lo aprendido y encontrado en el software gratuito de GeoGebra; en la que realizan una evaluación adicional de manera conjunta sobre el proceso del ABP, sobre el panel de curación de contenidos, sobre la *webquest* y finalmente sobre el aprendizaje adquirido con el uso de las herramientas tecnológicas en la que se realiza un bosquejo de la estructura de la unidad didáctica basada en el aprendizaje con problemas seleccionando a la par herramientas digitales y gratuitas como GeoGebra y Khan Academy.

Una tercera fase de implementación basada en la ejecución de 5 sesiones donde los estudiantes resuelven desafíos aritméticos reales utilizando softwares interactivos. Una cuarta fase de evaluación basada en la aplicación de un Post-test y finalmente una encuesta de percepción para medir la motivación. De esta manera cada prueba será valorada por medio de una escala de desempeño de acuerdo con la puntuación obtenida en donde bajo corresponde a una dificultad severa de interpretación, básico corresponde a una comprensión parcial de los ejercicios y problemas y superior corresponde a la resolución total de los ejercicios aritméticos; todo esto encaminado con la interpretación que tiene el estudiante antes y después de aplicar la estructura de la unidad didáctica de la presente investigación.

Tabla 1

Descripción de métodos y procedimientos

Fase	Descripción	Enlace
I	(Pre-test) Prueba inicial con 10 preguntas sobre operaciones básicas de aritmética y resolución de problemas.	https://es.educaplay.com/recursos-educativos/5399427-evaluacion_diagnostica.html
II	Se da a conocer la estructura de la unidad didáctica sobre ABP y TIC así como testimonios.	https://encrypted-vtbn2.gstatic.com/video?q=tbn:ANd9GcRzUU0-PoE4T_dK0W1Xd1J1BEli8jLCalK6AaT88mEcPY7DNTAU
	Pruebas con desafíos aritméticos reales utilizando softwares interactivos	https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7641906-matematicas_6to_grado.html
	Prueba 2 (Sesión 1): Con 20 preguntas	
	Prueba 2 (Sesión 2): Con 11 preguntas	https://es.educaplay.com/recursos-educativos/18639895-examen_de_seleccion_multiple_de_matematicas_sexto_grado.html
III	Prueba 3 (Sesión 3): Con 5 preguntas	https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7679113-matematicas.html
	Prueba 3 (Sesión 4): Con 15 preguntas	https://es.educaplay.com/recursos-educativos/12662153-calculo_mental_13.html
	Prueba 4 (Sesión 5): Con 20 preguntas	https://es.educaplay.com/recursos-educativos/2274057-examen_matematicas_sexto.html
IV	(Post-test) Prueba Final con 15 preguntas sobre conocimientos aritméticos	https://es.educaplay.com/recursos-educativos/12662153-calculo_mental_13.html
	Encuesta de percepción para medir la motivación.	https://freudly.ai/es/tests/cuestionario-para-la-evaluaci%C3%B3n-de-la-motivaci%C3%B3n-escolar/?questions

Fuente: Elaboración propia., 2026.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El plan de la Investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto es decir cualitativo y cuantitativo. Por lo que el diseño es de tipo investigación-acción pedagógica (IAP), el cual le permite al docente investigador trabajar en el aula e implementar estrategias dependientes totalmente del uso de las TIC y de la puesta en práctica de problemas, así como también acompañado de una evaluación basada en el impacto evidenciado durante el proceso para así mejorar el proceso de aprendizaje del pensamiento crítico y lógico del mismo en la aritmética.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Se trabaja por medio de una población de alumnos de educación básica de la Institución Educativa Rural Bellavista conformada por un total de 200 estudiantes distribuidos en seis secciones. Por lo que se trabaja con una muestra representativa de 40 estudiantes del grado sexto (6°), mediante un método de muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que este nivel de grado educativo es crítico para aquellos que se aventuran a iniciar su secundaria por medio del pensamiento algebraico y a la vez requieren bases sólidas en aritmética.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En los medios de recolección de información se tienen pruebas de conocimiento (Pre-test y Post-test) donde se emplean cuestionarios diseñados para evaluar la competencia de resolución de problemas. Así como también se emplean cuestionarios de motivación escolar como Instrumento basado en la escala Likert para medir la importancia y la intervención de los alumnos. También se emplean diarios de campo para así registrar numéricamente la interacción y las dificultades de los estudiantes durante el uso de las TIC.

TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Y en cuanto a las técnicas de análisis de datos se tiene la estadística descriptiva que consiste en procesar y comparar los promedios obtenidos por medio de pruebas cuantitativas a través del uso de tablas, gráficas y análisis de Excel. De manera adicional se tiene también el análisis de contenido que se emplea generalmente para categorizar las observaciones de carácter cualitativo dentro del diario de campo y finalmente todo finaliza con la triangulación de datos en donde se cruza información conceptual con resultados cuantitativos o numéricos y a su vez se realiza una observación cualitativa de carácter objetiva y directa.

RESULTADOS

Tabla 2

Resultados de la fase I diagnóstica del grado Sexto

Resultados de interpretación Pre-test a estudiantes de sexto grado en la I.E.R BELLAVISTA			
Categorías de Desempeño	Bajo (Dificultad severa)	Básico (Comprensión parcial)	Superior (Resolución total)
N° de Estudiantes	33	5	2

Fuente: Elaboración propia., 2026.

Luego de aplicar las pruebas diagnósticas con ayuda de la herramienta digital Educaplay; las cuales se muestran en el apartado de anexos (Anexo 1). Los Pre-test muestran un comportamiento del 82.5% como porcentaje bajo donde se revela una brecha cognitiva bastante grande en los estudiantes de sexto grado de la I.E.R. BELLAVISTA; lo que deja al descubierto una dificultad severa y significativa para transcribir el lenguaje natural a modelos matemáticos. Y por otro lado se obtuvo un comportamiento del 17.5% como porcentaje básico y superior en donde se revela la baja capacidad de interpretación presente en los enunciados matemáticos por parte de los estudiantes que participaron en dicha prueba; lo que ratifica también que la metodología tradicional previa no lograba cerrar las brechas de comprensión lectora aplicada a la aritmética. Lo que genera una serie de cuestionamientos y que el presente fenómeno arroje como resultado el hecho de que antes de la intervención los estudiantes carezcan altamente de estrategias de decodificación o interpretación de enunciados, lo que

ocasiona que tengan fuertes limitaciones de lectura a la hora de pretender identificar variables, datos o relaciones operacionales en los ejercicios.

Tabla 3

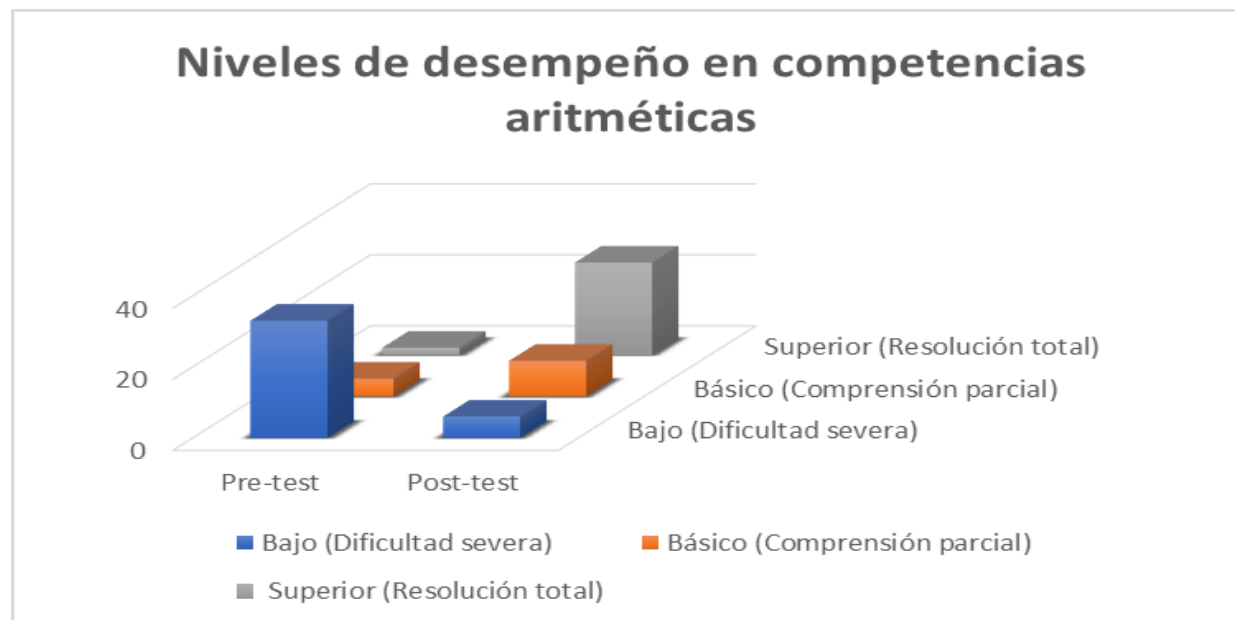
Resultados de la fase IV de evaluación del grado Sexto

Resultados de interpretación Post-test a estudiantes de sexto grado en la I.E.R BELLAVISTA			
Categorías de Desempeño	Bajo (Dificultad severa)	Básico (Comprensión parcial)	Superior (Resolución total)
N° de Estudiantes	6	10	26

Fuente: Elaboración propia., 2026.

Ilustración 1

Comparación de niveles de desempeño en competencias aritméticas



Fuente: Elaboración propia., 2026.

Por otro lado, luego de aplicar la fase II y III como estrategia mediada por el uso de recursos digitales, se observó incremento significativo en el desempeño académico de los estudiantes del grado sexto; ya que al implementar el Post-test que se visualiza en la (Tabla 3) nos encontramos un comportamiento del 15% como porcentaje bajo lo que indica que la mediación tecnológica actuó como un andamiaje eficiente para los estudiantes que presentaban mayores brechas como la falta de motivación y conocimiento. Al consolidar los niveles Básico y Superior, se obtiene un 85% de aprobación efectiva (sumatoria de comprensión parcial y resolución total), lo que valida la hipótesis de que la interactividad y la retroalimentación inmediata de los recursos digitales potencian la metacognición. y un 90% como porcentaje básico y superior en la capacidad misma de interpretar enunciados matemáticos durante la resolución de las pruebas con problemas y ejercicios por parte de los estudiantes citados anteriormente; lo cual sabemos escaló desde 2 a 26 estudiantes, representando un incremento positivo del 600% en la capacidad de resolución total de problemas.

Con lo anterior los resultados del Post-test muestran una mejora del 67.5% en la capacidad de interpretación de enunciados matemáticos en comparación con el Pre-test citado en la (Tabla 2) y la (Ilustración 1); añadiendo de manera adicional que el presente análisis de datos se realizó fundamentalmente bajo el diseño cuasi-experimental de Pre-test y Post-test, permitiéndonos así contrastar el estado inicial de las competencias interpretativas del estudiantado frente a los aspectos de intervención mediada por las TIC.

INTERPRETACIÓN

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

La mejora en el nivel "Superior" sugiere que las herramientas tecnológicas funcionaron como objetos de aprendizaje dinámicos que facilitaron la visualización de conceptos abstractos, permitiendo que el estudiante pasara de la ejecución mecánica a la comprensión lógica. De esta manera los resultados obtenidos coinciden con investigaciones de autores tales como Prensky y diversos estudios presentes de la UNESCO, en donde se reafirma que las tecnologías digitales, cuando se logran trabajar en modelos de aprendizaje basado en problemas; se aumenta el compromiso y la entrega del estudiante. Al igual como sucedes con estudios recientes sobre gamificación, en donde la motivación se comporta como un impulsador para la persistencia del estudiante en la resolución de problemas complejos.

A su vez los datos arrojan una transformación bastante drástica en la competencia de interpretación de enunciados matemáticos. Y esto se debe inicialmente a que luego de aplicar el Pre-test, el panorama tendió a ser un poco complejo ya que el 82.5% de los estudiantes se encontraban en un nivel Bajo de interpretación de ejercicios matemáticos, lo que nos indica la existencia de una barrera negativa a la hora de pretender decodificar problemas matemáticos. Es por ello que tras el trabajo con recursos digitales en las fases II y III, el Post-test muestra una cara totalmente diferente en la escala de desempeño, es

decir el nivel superior pasó de tener 2 estudiantes a tener 26, representando en últimas el éxito de la estrategia en la resolución total de problemas y logrando también una mejora neta del 67.5% en la capacidad interpretativa general; lo que redujo en sincronía el desempeño Bajo pasando de tener 33 a solo 6 estudiantes, lo que sugiere que la mediación tecnológica si facilitó la transición del lenguaje natural al lenguaje simbólico-matemático.

COMPARACIÓN CON ESTUDIOS PREVIOS

En definitiva, estos hallazgos guardan una relación muy limitada con investigaciones basadas en el trabajo con medios informáticos en lo que comprende a las aulas ubicadas exclusivamente en zonas rurales como es el caso. Y esto se da así porque al igual que en estudios como los de García y Valcárcel, se logra también, pero en menor medida confirmar que el uso de herramientas digitales dinámicas si rompe con la abstracción tradicional de las metodologías matemáticas con las que se trabajaba y con esto encontramos una visualización más directa que simplemente el texto impreso no ofrece. Sin embargo, a diferencia de otras investigaciones donde el avance es poco significativo, este caso fácilmente muestra un salto grande de carácter cualitativo del 90% en lo que se refiere a la aprobación final, lo que sugiere que el obstáculo inicial no era solo por falta de capacidad cognitiva, sino por la ausencia de herramientas digitales que resultaran ser más motivadoras y contextualizadas en el trabajo que realiza la institución.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

A pesar de los resultados obtenidos a favor, es necesario entender que existen factores que pudieron influir en el proceso de la investigación como lo es el hecho del grado y de la cantidad de estudiantes con los que se trabajó ya que al tratarse de una sede específica pues los resultados no son necesariamente tan objetivos en lo que comprende a una población estudiantil. Y allí es donde se marca el hecho de que el uso de recursos didácticos si suele generar una motivación inmediata en el estudiantado; sin embargo, queda la gran duda de si este rendimiento académico se mantendría a mediano o largo plazo sin el uso frecuente de las tecnologías. Por ello debemos recordar que las limitaciones de infraestructura tecnológica en los establecimientos educativos de carácter rural si son una realidad y si podrían condicionar los resultados que se desean en la presente fase diagnóstica durante otros momentos.

Y esto sucede por el hecho de que al contrastar ambos momentos evaluativos (Ilustración 1), se logra cuantificar una mejora significativa del 67.5% en la competencia de interpretación de enunciado por parte de los estudiantes. Y es precisamente esta evolución la que marca no solo un punto de vista cuantitativo, cualitativo; si no que de manera adicional también sugiere que el uso de herramientas digitales gratuitas o pagas faciliten la visualización de conceptos abstractos y numéricos, permitiendo así que el estudiantado trasvasara momentos de memorización mecánica a lo que es en si la comprensión lógica de los ejercicios y problemas.

IMPLICACIONES DE LOS HALLAZGOS

Para el caso la presente investigación deja lecciones de vital importancia para la I.E.R. Bellavista debido primeramente a que se demuestra que el problema de bajo rendimiento en el área de matemáticas evidenciado en la realidad como lo es la falta de comprensión lectora y de interpretación puede mitigarse fácilmente con apoyos visuales y digitales. Y para lograr esto las políticas institucionales den invertir en el fortalecimiento de la infraestructura tecnológica como un motor de equidad educativa que trae grandes y diversas garantías para el trabajo a realizar a futuro. Con esto también es posible inferir que resulta viable que el establecimiento educativo integre el uso de herramientas digitales no como un adicional si no como una pieza clave y casi como una columna vertebral para la enseñanza y lo que implica mejorar en cuanto a la resolución de problemas complejos.

Esto implica que los hallazgos demuestren que el trabajo articulado con las TIC en diversos contextos rurales no son solo un elemento motivacional para el estudiantado, sino una necesidad pedagógica y primordial para lograr superar barreras de aprendizaje en áreas fundamentales como lo son las matemáticas. Recordemos que la capacidad interpretativa que logran los estudiantes es totalmente transversal a otras áreas del conocimiento, fortaleciendo a un más el perfil académico general que posee el estudiante y la calidad como tal de la institución y los establecimientos que esta misma contiene.

CONCLUSIONES

Con base al objetivo general sobre el diseño de una estrategia mediada por las TIC, se podría afirmar que se cumplió satisfactoriamente con el fortalecimiento de las competencias aritméticas y el desarrollo de mejoras a la hora de interpretar problemas matemáticos, logrando así que el 67.5% de la muestra de estudiantes del grado sexto seleccionada en la I.E.R BELLAVISTA superara los niveles mínimos de desempeño exigidos en cuanto a la interpretación de problemas. Este avance enmarca el hecho de que integrar herramientas digitales no solo trajo consigo un impacto positivo en la mejora del interés inicial de los estudiantes, sino que también contribuyó en el vínculo de la aritmética con ayuda de entornos pedagógicos y espacios interactivos.

En relación al primer objetivo específico direccionado a la fundamentación y al análisis de metodologías de enseñanza, se infiere que el modelo de aprendizaje basado en problemas mediado por las tecnologías se constituye como una alternativa importante frente a la enseñanza ambigua de diferentes temáticas sobre la aritmética. Esto como tal demuestra que la tecnología por sí sola no es quien garantiza el éxito escolar; ya que es el tipo de metodología pedagógica la que otorga la intención y la motivación al uso de herramientas interactivas logrando disminuir la falta de interés de los estudiantes y logrando a la vez transformar dichos espacios en laboratorios vivos de aprendizaje.

Para el caso del segundo objetivo se lograron evidenciar diversas ventajas como el apoyo con las TIC y otras desventajas como la falta de equipos de cómputo a la hora

de implementar la metodología pedagógica sobre problemas matemáticos contextualizados; por lo que se puede decir que para futuras investigaciones es recomendable incluir un grupo de control para así validar los resultados con mayor rigor estadístico y que preferiblemente se pueda trabajar con el análisis de datos en Excel o con cualquier otro software . En el caso de la I.E.R Bellavista se recomienda disminuir la brecha existente en el talento humano de tal manera que capacitar a los docentes en el diseño de situaciones problemáticas mediadas por el uso de herramientas digitales.

Adicionalmente para el caso del tercer objetivo a la hora de estructurar y luego implementar la propuesta didáctica se logró potenciar el rendimiento y la participación del estudiante; logrando también evidenciar una participación más activa en las que se hace necesario entender que indudablemente el acceso a equipos de cómputo y la conexión a una fuente internet estable causan en la teoría y la práctica resultados muy positivos, por lo que se hace necesario inferir que son diversos los estudiantes que necesitan de tiempo adicional para aprender a navegar en las plataformas digitales antes de enfocarse en el contenido matemático deseado por el docente. Finalmente, este tipo de estudios demuestran que la tecnología por sí sola no garantiza el aprendizaje de los estudiantes; y que es la estrategia pedagógica quien otorga motivación al uso de herramientas digitales, transformando así el entorno educativo en un laboratorio práctico de experimentación aritmética.

REFERENCIAS

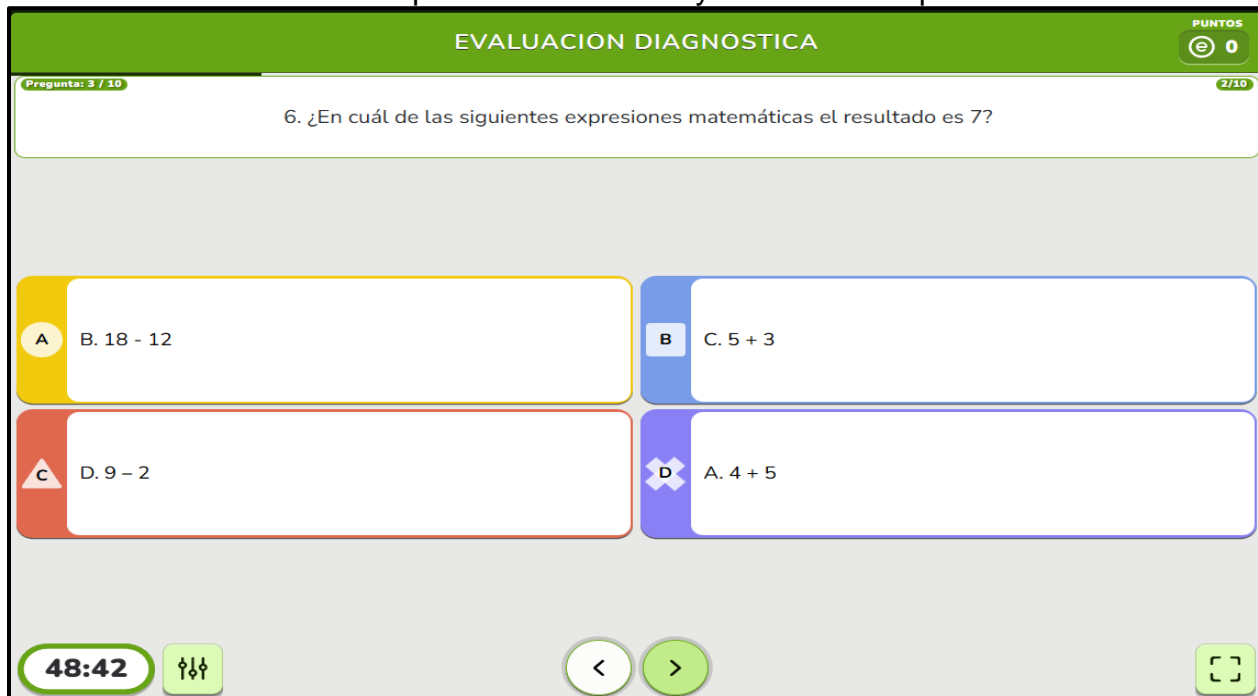
- Amaya Chávez, D. (2021). Diseño, análisis, y evaluación de un método de aprendizaje basado en problemas (abp) mediado por tecnologías interactivas desarrollado con estudiantes de ingeniería (Doctoral dissertation, Universidad de Granada). Recuperado el 25 de noviembre de 2025 de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/71762/74181.pdf?sequence=4>
- Anturi Becerra, R., Fajardo Proaños, J., & Pérez Castañeda, Y. N. (2025). Estrategia pedagógica con mediación de las TIC para mejorar el pensamiento aritmético. Recuperado el 22 de noviembre de 2025 <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/ce54334a-7cac-4705-92d0-c52ca9a81db7/content>
- Balladares-Burgos, J., & Valverde-Berrocoso, J. (2022). El modelo tecnopedagógico TPACK y su incidencia en la formación docente: una revisión de la literatura. RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa, 6(1), 63-72. Recuperado el 24 de noviembre de 2025 de <https://revistas.isfodosu.edu.do/index.php/recie/article/view/376>
- Bueno Díaz, M. V. (2021). Las TIC como mediadoras didácticas en los procesos de enseñanza aprendizaje del área de matemáticas en la básica primaria de la Institución Educativa la Laguna del Municipio de los Santos. Recuperado el 25 de noviembre de 2025 de [https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/11611/280_1%20\(1\).pdf?sequence=4](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/11611/280_1%20(1).pdf?sequence=4)
- Cano Vásquez, L. M. (2020). Concepciones docentes, usos de TIC en el aula y estilos de enseñanza, p.58. Recuperado el 23 de noviembre de 2025 de <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/6082>
- Godoy, m. E., & calero, k. M. (2018). Pensamiento crítico y tecnología en la educación universitaria. Una aproximación teórica. Revista espacios, 39(25). Recuperado el 24 de noviembre de 2025 de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n25/a18v39n25p36.pdf>
- García, M. (2022). Propuesta didáctica innovadora para el desarrollo del aprendizaje autónomo con el uso de las TIC. Trabajo de grado de maestría. Recuperado el 24 de noviembre de 2025 de <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TGM/article/view/398>

- Llanganate, D. F. A., Fernández, J. M. L., Valverde, F. X. P., & Padilla, E. P. R. (2025). La motivación por aprender y su efecto en el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica superior. *REINCISOL: Revista de Investigación Científica y Social*, 4(7), 549-573. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9951866.pdf>
- Rodríguez Fernández, B. D. (2019). Estrategia didáctica para promover el aprendizaje significativo en estudiantes del nivel primario en una institución pública en San Juan de Lurigacho. Recuperado el 26 de noviembre de 2025 de <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/480802be-bf63-4366-b653-9315615d1c58/content>
- Osvaldo, L. A. R. (2024). Facultad de estudios superiores aragón división de humanidades y artes licenciatura en pedagogía (doctoral dissertation, universidad nacional autónoma de México). https://tesiuamdocumentos.dgb.unam.mx/ptd2024/abr_jun/0856841/0856841.pdf
- Pajuelo Llashag, E. (2022). Herramientas Informáticas para matemáticas generalidades, funciones, características, software matemático. Matlab, Geogebra y Cabrí, representaciones graficas. Manejo de datos en Software estadísticos para la investigación. <https://repositorio.une.edu.pe/bitstreams/cab786ce-c941-4efd-b4eb-78a9ed2d4131/download>
- Van Dijck, J. (2019). La cultura de la conectividad: una historia crítica de las redes sociales. Siglo XXI editores. Recuperado el 23 de noviembre de 2025 de [José-van-Dijck-2.-Desmontando-plataformas-reconstruyendo-la-socialidad.pdf](https://doi.org/10.56219/trascendere.v6i2.5318)

ANEXOS

Anexo 1

Fase I Prueba inicial sobre operaciones básicas y resolución de problemas.



The screenshot shows a digital interface for a diagnostic evaluation. At the top, a green header bar contains the text "EVALUACION DIAGNOSTICA" and a score indicator "PUNTOS 0". Below the header, the question is displayed: "6. ¿En cuál de las siguientes expresiones matemáticas el resultado es 7?". There are four answer options, each in a colored box: A (yellow) "B. 18 - 12", B (blue) "C. 5 + 3", C (red) "D. 9 - 2", and D (purple) "A. 4 + 5". At the bottom of the interface, there is a timer showing "48:42", a volume icon, navigation arrows, and a full-screen icon.

Fuente. Educaplay (2026)