

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

**EFFECTO DE LAS CÁPSULAS EDUCATIVAS
DIGITALES EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
MATEMÁTICOS EN ESTUDIANTES RURALES DE
TERCERO DE PRIMARIA**

**THE EFFECT OF DIGITAL EDUCATIONAL CAPSULES ON
MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING IN RURAL THIRD-
GRADE PRIMARY STUDENTS**

Cariluz Pomares Martelo

Universidad Cuauhtémoc de México

Liliana Orizel Martínez Martínez

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez



DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16821

Efecto de las Cápsulas Educativas Digitales en la Resolución de Problemas Matemáticos en Estudiantes Rurales de Tercero de Primaria

Cariluz Pomares Martelo¹

caripomar07@gmail.com

caripomar07@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-5514-3199>

Universidad Cuauhtémoc de México

Colombia

Liliana Orizel Martínez Martínez

liliana.martinez@uacj.mx

<https://orcid.org/0000-0003-2286-7599>

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

México

RESUMEN

La resolución de problemas matemáticos constantemente preocupa a docentes en las aulas de clase, dado que los educandos reflejan poco dominio al momento de solventar situaciones, aspecto que condiciona el desempeño académico negativamente. Por lo anterior, se desarrolla este estudio con la intención de evaluar el efecto que tiene la implementación de las Cápsulas Educativas Digitales en la resolución de problemas matemáticos en educandos rurales de tercero de primaria; el tipo de muestreo utilizado fue no probabilístico por conveniencia, compuesto por 83 educandos de escuelas rurales que se encontraban matriculados en grado tercero en el año 2023. Cabe destacar que la investigación fue de enfoque cuantitativo, con un diseño cuasi-experimental de tipo transversal y un alcance explicativo-correlacional. Se aplicó un pretest a todos los participantes, tras lo cual se conformaron dos grupos: un grupo control de 37 sujetos y un grupo experimental de 46 sujetos quienes recibieron un tratamiento basado en implementar estrategias, ejercicios, videos y retos, entre otros recursos. Los resultados iniciales mostraron que ambos grupos tenían un desempeño bajo o básico en la resolución de problemas matemáticos aditivos y multiplicativos. En la prueba final, el grupo que recibió el tratamiento mostró una mejoría significativa.

Palabras clave: resolución de problemas matemáticos, cápsulas educativas digitales, educación rural, primaria

¹ Autor principal.

Correspondencia: caripomar07@gmail.com



The Effect of Digital Educational Capsules on Mathematical Problem-Solving in Rural Third-Grade Primary Students

ABSTRACT

Mathematical problem-solving consistently worries teachers in classrooms, as students demonstrate little mastery when it comes to solving situations, a factor that negatively conditions academic performance. For this reason, this study is developed with the intention of evaluating the effect of implementing Digital Educational Capsules on the resolution of mathematical problems in rural third-grade students; the sampling type used was non-probabilistic by convenience, consisting of 83 students from rural schools who were enrolled in third grade in the year 2023. It should be noted that the research had a quantitative approach, with a cross-sectional quasi-experimental design and an explanatory-correlational scope. A pre-test was applied to all participants, after which two groups were formed: a control group of 37 subjects and an experimental group of 46 subjects, who received treatment based on implementing strategies, exercises, videos, and challenges, among other resources. Initial results showed that both groups had low or basic performance in solving additive and multiplicative mathematical problems. In the final test, the group that received the treatment showed significant improvement.

Keywords: mathematical problem-solving, digital educational capsules, rural education, primary education

Artículo recibido 11 enero 2025

Aceptado para publicación: 15 febrero 2025



INTRODUCCIÓN

La praxis educativa enfrenta constantes desafíos debido a las múltiples dificultades que surgen en el aula. Estas dificultades requieren ser analizadas y resueltas para garantizar una educación de calidad. En este estudio, se aborda la resolución de problemas matemáticos aditivos y multiplicativos, una problemática que preocupa a directivos académicos, docentes y educandos debido a los bajos niveles de dominio en esta competencia. Es necesario reflexionar sobre estos índices y establecer estrategias para mejorar la práctica docente y el aprendizaje de los estudiantes.

Ahora bien, teniendo en cuenta lo anterior, se direcciona una investigación con miras a que dé cuenta al siguiente interrogante o pregunta principal ¿Existe relación entre las Cápsulas Educativas Digitales y la resolución de problemas matemáticos en educandos rurales de tercero de básica primaria? Sin embargo, también se destacan cuatro interrogantes o preguntas secundarias:

1. ¿Qué nivel de resolución de problemas matemáticos presentan los educandos rurales de tercer grado de básica primaria, tanto el grupo control como el grupo experimental?
2. ¿Qué posibilidad hay que al implementar estrategias y tareas de las Cápsulas Educativas Digitales al grupo experimental se mejore la competencia resolución de problemas matemáticos en educandos rurales de tercer grado de básica primaria?
3. ¿Qué nivel de resolución de problemas presentan los educandos rurales tanto del grupo control como del grupo experimental?
4. ¿Cuál es el efecto que tiene la implementación de las Cápsulas Educativas Digitales en la resolución de problemas matemáticos en educandos (niños y niñas) rurales de tercero de básica primaria?

La resolución de problemas matemáticos ha mostrado un deterioro en las últimas décadas, lo que ha generado preocupación entre dirigentes políticos, directivos y docentes.

A nivel internacional, los estudiantes presentan un bajo nivel al resolver problemáticas matemáticas. La UNESCO (2019) en el Estudio Regional (ERCE) evaluó a 16 países latinos y centroamericanos, obteniendo resultados con tendencia a desempeños carentes en competencias matemáticas fundamentales. Los porcentajes referidos a estudiantes de tercero de básica primaria y sexto no superan el nivel mínimo en habilidades matemáticas en el 40% de los participantes. Esto evidencia que



Latinoamérica y el Caribe afrontan duras situaciones educativas, lo que se traduce en un desacierto contundente para alcanzar la tan anhelada calidad educativa.

De igual forma, los resultados que se vienen publicando a través de la prueba PISA desde hace aproximadamente dos décadas hasta la actualidad, permiten visualizar que los educandos presentan falencias severas en competencias matemáticas dejando entre ver una decadencia progresiva en el dominio matemático al momento de resolver problemas, lo cual también se refleja no solo en los desempeños escolares sino en tendencias académicas a la baja o negativas en gran parte de los países evaluados de la OCDE (PISA, 2022).

Por su parte, el problema desde el ángulo nacional se enmarca en un índice carente en cuanto a desempeños matemáticos, pues en pruebas como la SABER de tercero, quinto y noveno establecidas por el MEN se muestran dominantes porcentajes en niveles bajos y mínimos en los resultados referidos a las matemáticas siendo mayores las carencias en los educandos de la zona rural pertenecientes al sector oficial. (ICFES, 2022). Asimismo, Jaraba y Morelo (2022) en su investigación realizada en Colombia observaron que hay presencia constante de niveles bajos en los desempeños académicos institucionales tanto periódicos como anuales en los estudiantes debido a la dificultad que les da la búsqueda de soluciones a problemas matemáticos aditivos, lo que a su vez conduce a que se den otras precariedades como lo son: el desinterés al desarrollar talleres y actividades del área en cuestión.

Concerniente al contexto educativo local, se presentan rendimientos académicos poco favorables en el área de matemáticas, tal como lo plantea el ICFES (2022) aspecto que da cuenta del escaso nivel que tienen los educandos al resolver situaciones matemáticas aditivas y multiplicativas, lo que permite corroborar una vez más sobre la obtención de resultados carentes institucionales referidos a la prueba matemática de tercero de primaria del sector educativo rural y el nivel socioeconómico que permea a la población estudiantil.

Esta investigación tiene una relevancia rotunda y contundente enfocada en fomentar el uso de recursos educativos digitales completos que optimicen no solo competencias matemáticas en las aulas rurales sino que también contribuyan a reducir la discrepancia digital en territorios marginales, aspectos que resulta ser beneficioso tanto para maestros como para estudiantes pertenecientes de comunidades educativas ubicadas en zonas dispersas de estratos sociales bajos, carentes de oportunidades, y muchas



veces azotados por el flagelo de la guerra y del desplazamiento; además la importancia que tiene su aplicabilidad radica en que ayuda notablemente a estudiantes a aprender estrategias prácticas para solucionar problemas matemáticos que desarrollen en la educación mayor calidad (Mineducación, 2022).

Referente a la teoría educativa que ilumina la investigación, vale decir que se sustenta en el constructivismo el cual se destaca por irradiar a la educación con diversos aspectos de suma importancia tal como lo es fomentar la practicidad y el activismo estudiantil para favorecer a la autoconstrucción del conocimiento lo cual potencializa construcciones significativas de aprendizajes. De la misma forma, esta teoría cobra importancia porque ofrece valiosas directrices como lo son forjar la interacción y colaboración para fomentar aprendizajes de calidad e instalar al diseño y ejecución y/o implementación de estrategias innovadoras que sirvan para orientar la praxis educativa, al tiempo que propendan el desarrollo de una formación abierta y flexible que conlleve a una mejor calidad educativa tal como lo expone (Trujillo, 2017).

Así mismo, es de reiterar que este estudio se enfoca en el constructivismo, porque este paradigma tiene influencia positiva sobre los procesos educativos a tal punto que beneficia paralelamente tanto a los educandos como a los educadores, puesto que exhorta a ambos sobre estrategias favorecedoras para que la enseñanza y el aprendizaje se den de manera armónica, experimental, continúa, dinámica e interactiva y se provoque tanto mejorar experiencias educacionales como propiciar la solvencia de problemáticas educativas contextuales de forma pertinentes, eficientes y eficaces para luego así incidir en aprendizajes profundos y duraderos, tal como lo afirma (Castillo, 2008).

Es de resaltar que dicha teoría también ilumina la indagación, porque insta a un aprender y reaprender constantemente para que se dé una construcción de conocimiento íntegra, puesto que motiva a que el docente direcciona los procesos académicos con significancia teniendo en cuenta aspectos motivacionales y colaborativos que impliquen tener al educando como centro del proceso, al tiempo que anime el uso de tecnologías educativas para así impulsar al desarrollo de capacidades que insten tanto al razonamiento y la solvencia de problemáticas, como a la promoción de enseñanzas partiendo de ritmo de aprendizaje e intereses de los educandos (Ortiz, 2015).

En lo que corresponde a la resolución de problemas se destacan diversos postulados, el primero de ellos



apunta a que es un proceso arduo que permite optimizar el raciocinio de los estudiantes porque mediante la búsqueda de soluciones motiva a que se fomenten una serie de capacidades fundamentales tal como lo son: la analítica, la crítica, la creativa, la reflexiva, la investigativa y la resolutive, mismas que conllevan a que desde los procesos mentales se afiancen y generen diversas y posibles soluciones al tiempo que se fomente la solvencia de problemáticas tanto en el en el área de las matemáticas como en otros contextos, debido a la capacidad que se forja. (Mineducación, 2020).

Del mismo modo, es entendida como una habilidad potencializadora de acciones que posibilitan la consecución de alternativas y/o soluciones a problemáticas matemáticas, puesto insta a la búsqueda de opciones para responder a necesidades, obstáculos o desafíos que requieren ser resueltos. Así pues, que desde la naturaleza de solucionar se pretende que el estudiante mediante la búsqueda constante logre conquistar respuestas acordes y reales a los problemas que se suscitan, aspecto que es recomendable motivar desde tempranos grados escolares mediante la puesta en marcha de herramientas pertinentes que viabilicen el alcance de soluciones precisas y concisas (Arwanto, Budayasa y Teguh, 2019).

Por otro lado, se destaca uno de los planteamientos que ha tomado más significancia en el tema y es precisamente el postulado de Polya (1945), quien lo conceptualiza como un proceso que requiere la aplicabilidad de cuatro etapas fundamentales para fomentar la solución, en ese orden, destaca inicialmente que es fundamental comprender el problema, luego diseñar un plan, posteriormente ejecutarlo y como cuarto y último revisar y reflexionar para precisar si esta solución es correcta o no de acuerdo a lo requerido.

En cuanto a la variable independiente está referida a las Cápsulas Educativas Digitales, las cuales son vistas como recursos educativos interactivos e imprimibles destacados por contener una variedad de objetos digitales de aprendizaje que favorecen orientar al docente como a los educandos porque ofrece una serie de elementos tales como: guía del docente (unidad de aprendizaje, flujo de aprendizaje) éstos compuestos a su vez por videos preliminares, láminas animadas, simulaciones, actividades interactivas de arrastrar y soltar elementos, seleccionar casillas de respuestas, digitar textos en casillas de acuerdo a la respuesta, desplegar y seleccionar, armar rompecabezas, dibujar y colorear, encontrar parejas de imágenes, además establece evaluaciones, aspectos que vigorizan la adecuada gestión del aprendizaje de las matemáticas, ciencias naturales y lenguaje (Mineducación, 2020).



En ese sentido, dicho recurso está estrechamente ligado con las TIC, porque éstas son entendidas como un conjunto de herramientas tecnológicas que propician la puesta en marcha de múltiples actividades en diferentes contextos y son consideradas como propulsoras de aprendizajes como lo plantea Gallo, Cañas y Campi (2021) quienes asumen que las herramientas tecnológicas al ser utilizadas con pertinencia y responsabilidad mejoran los procesos académicos puesto que permiten la ejecución de diversas actividades escolares las cuales benefician a los educandos para que éstos optimicen mayormente los aprendizajes.

En lo que corresponde a los estudios previos, Dúo, Hinojo, Moreno y López (2022) llevaron a cabo en España una investigación, con la finalidad de medir el impacto de una estrategia STEAM para el fomento de destrezas matemáticas y lingüísticas en 243 educandos de tercer grado de básica primaria de un centro educativo situado en una zona desfavorecida de la ciudad de Ceuta. El paradigma utilizado fue cuantitativo descriptivo con alcance correlacional y el instrumento usado fue la prueba de evaluación externa la cual aplicó el Instituto Nacional de Evaluación Educativa durante un periodo de 4 años consecutivos. Luego de la implementación o el tratamiento los resultados arrojaron que la implementación de la estrategia STEAM tiene un efecto positivo al permitir la conquista de competencias matemáticas y lingüísticas. En cuanto a la relación existente entre las investigaciones está enmarcada que ambas tienen como finalidad tanto evaluar el resultado que proporciona usar las TIC para fomentar el mejoramiento de competencias matemáticas, como enfocar sus participantes en contextos vulnerables o de escasas oportunidades.

Así mismo, Reyes, Castillo y Oblitas (2023) direccionaron en Perú un estudio cuantitativo descriptivo de tipo no experimental, con el objetivo de evaluar en 60 estudiantes rurales de segundo de primaria el nivel que tenían al resolver problemas aditivos luego de la pandemia COVID-19. El instrumento usado fue una prueba alusiva a problemas aritméticos verbales de una sola operación, la cual arrojó como resultado una baja escala al solucionar problemas aditivos, aspecto que desencadenó preocupación en el ámbito escolar peruano puesto que indica un deterioro en la lógica matemática estudiantil luego del COVID-19. La relación existente de las dos investigaciones se cimienta en que ambas enfocan en escuelas rurales con problemáticas similares las cuales apuntan al déficit de los educandos al resolver situaciones matemáticas.



Ahora bien, en lo que corresponde al contexto donde se ejecutó la investigación, vale resaltar que fueron dos instituciones educativas rurales que hacen parte del sistema de educación oficial de Colombia en las que se ofrece educación formal en los diversos grados escolares orientados en los modelos educativos flexibles de primaria Escuela Nueva, Postprimaria y Media Rural, implementados para atender a niños, niñas, jóvenes y adultos con los que se trabajan en modalidad multigrado, es decir con estudiantes de hasta dos, tres, cuatro, cinco o seis grados a la vez si el caso lo amerita en una sola aula de clases de manera simultánea; ello porque las escuelas al estar ubicadas en zonas rurales de difícil acceso el Estado colombiano garantiza el acceso a la educación nombrando a uno o más docentes según la población estudiantil lo requiera. Por otra parte, el contexto educativo de las instituciones pertenece a estratos sociales bajos donde la mayor parte de la población son víctimas del conflicto armado y basan su economía en la agricultura tal como lo es cultivos de aguacate, café, entre otros.

En relación a las suposiciones iniciales se estima una (H0) y una hipótesis (H1)

H0: La implementación de las Cápsulas Educativas Digitales no tiene incidencia en la mejora de resolución de problemas matemáticos en educandos rurales de tercer grado de básica primaria.

H1: La implementación de las Cápsulas Educativas Digitales incide positivamente al permitir la mejora de resolución de problemas matemáticos en educandos rurales de tercer grado de básica primaria.

Con respecto al objetivo general que direcciona el estudio prevalece:

Evaluar el efecto que tiene la implementación de las Cápsulas Educativas Digitales en la resolución de problemas matemáticos en educandos (niños y niñas) rurales de tercero de básica primaria.

Mientras que los objetivos específicos son:

- a. Medir mediante una prueba pretest el nivel de resolución de problemas matemáticos que presentan los educandos (niños y niñas) del grupo experimental y del grupo control.
- b. Comprobar si la implementación de estrategias y tareas de las Cápsulas Educativas Digitales matemáticas de tercero tienen efecto negativo o positivo en la resolución de problemas matemáticos del grupo experimental.
- c. Determinar mediante una prueba posttest si existen diferencias entre los resultados del grupo control y los resultados del grupo que recibió el tratamiento con respecto al nivel de resolución de problemas matemáticos según el género.



d. Explicar el efecto que tiene la implementación de las Cápsulas Educativas Digitales en la resolución de problemas matemáticos en educandos rurales de tercero de básica primaria.

METODOLOGÍA

El estudio tiene un enfoque cuantitativo con un diseño cuasi-experimental. Se eligió este diseño porque permite un mayor control de la variable independiente. Además, posibilita la aplicación de un pretest a los grupos experimental y control, y facilita la manipulación de la variable independiente (Cápsulas Educativas Digitales-TIC) en el grupo experimental. Posteriormente, se aplicó un posttest para evaluar el efecto del tratamiento. (Hernández, Fernández, y Baptista (2014) que causó la implementación de las Cápsulas Educativas Digitales en la resolución de problemas matemáticas de los educandos rurales de básica primaria,

En lo que concierne al estudio es transversal porque la recogida de datos se realiza en momentos específicos y porque facilita una caracterización más clara y rápida para que se conquiste una marcación acentuada del fenómeno que se estudia. Referente al alcance es explicativo- correlacional porque pretende explicar el fenómeno o efecto que tienen las Cápsulas Educativas Digitales en la solvencia de situaciones matemáticas aditivas y multiplicativas, a partir de la correlación existente entre dos variables (Galarza, 2020).

Por otra parte, los participantes fueron 83 educandos rurales de tercer grado de básica primaria, divididos así 37 estudiantes integraron el grupo control, mientras que 46 conformaron el grupo experimental con quienes se recolectaron los datos necesarios para lo que se pretendía indagar. La muestra fue no probabilística por conveniencia, ya que los participantes fueron seleccionados entre los estudiantes de tercer grado matriculados en ese momento quienes por razones contextuales entre ellas la de ubicación escolar se encontraban conformados previo al estudio lo que los convierte en grupos intactos. (Hernández et al., 2020).

La técnica elegida es la encuesta para recopilar los datos. El instrumento utilizado fue el Cuestionario titulado Evaluar para avanzar matemáticas de tercero versión 2022. Este cuestionario pretende examinar el desempeño inicial y final de los estudiantes al resolver problemáticas matemáticas de adición y multiplicación a través de preguntas múltiples con una respuesta correcta. (Abad, Garrido, Olea, & Posonda 2006). Es de resaltar que el instrumento también se caracteriza por estar planteado en forma



vertical, está compuesto por 20 interrogantes y fue diseñado y calculado confiablemente mediante el Alpha de Cronbach como óptimo por el ICFES el organismo competente y encargado por el Ministerio de Educación en Colombia para diseñar las diversas evaluaciones para que se implementen en los establecimientos educativos del país.

En lo concerniente al procedimiento se destacan las siguientes acciones:

1. Reunión informativa con el cuerpo docente, discentes partícipes de la investigación con la finalidad de socializarles cada una de las fases del proyecto a implementar. Además se llevó a cabo la firma de los consentimientos informados.
2. Organización de los dos grupos el que recibe el experimental y el que está controlado para ejecutar el respectivo diagnóstico mediante el pretest y precisar el desempeño inicial que presentaban.
3. Implementación secuencialmente al grupo experimental de las acciones y/o actividades que propone el recurso educativo Cápsulas Educativas Digitales para el grado tercero de básica primaria del área Matemáticas con una frecuencia de trece sesiones cada una de tres horas las cuales fueron realizadas dos veces por semana.
4. Aplicación de la prueba postest para recoger la información correspondiente al nivel que habían adquirido los educandos del grupo que recibió el experimento; además para analizar los promedios del grupo controlado y posteriormente agradecer por la participación.
5. Análisis estadístico de resultados mediante el programa computarizado SPSS, mediante el que hizo prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov con la finalidad de precisar la normalidad, luego se aplicó la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney porque no había normalidad y seguidamente se usó la prueba de comprobación de hipótesis referida a la anterior y la prueba correlación no paramétrica de Spearman.

Por su lado, en las consideraciones éticas se reflejan diversos aspectos, uno de ellos es el consentimiento tanto de las directivas las instituciones educativas rurales, como de los padres de familias o acudientes de los menores de edad que hagan parte de la población participantes del estudio, también se tiene en cuenta la confidencialidad de la información que se recabe de cada educando, ello teniendo en cuenta que bajo ninguna circunstancia serán expuestos los resultados individuales para evitar caer en burlas o señalamientos por algún miembro de la comunidad educativa. Igualmente, la discreción es un factor



determinante a lo largo de la recopilación de datos, examinar la información y en todo momento. Además, la transparencia y honestidad a lo largo de todo el proceso investigativo es esencial y determinante, así pues, los resultados que se obtengan serán reales, genuinos y certeros con la realidad estudiada.

DISCUSIÓN

En lo que compete a la discusión, en la prueba inicial se perciben resultados carentes los cuales demuestran el deterioro que atraviesa la resolución de problemas lo que coincide con el planteamiento de Mon Monroy y Monroy (2023) quiénes evidenciaron en los resultados iniciales niveles desconcertantes en los participantes, pero que luego de la implementación de la estrategia tecnológica Las aventuras de tintín en el posttest se notaron resultados favorecedores dando así sustento e importancia a la utilidad que ofrecen las TIC en el aprendizaje.

Durante la implementación de las Cápsulas Educativas Digitales, se observó que las niñas mostraron mayor concentración y un uso más adecuado de la herramienta. Esto resalta la importancia de fomentar el uso responsable de la tecnología en el aula, ya que algunos educandos, especialmente los varones, tienden a distraerse con otras aplicaciones, lo que algunas veces conlleva a que no se guíe con altura el proceso, lo que concuerda con los planteamientos de Salcedo y Llor (2022), quienes afirman que existe un porcentaje de educandos que hacen mal uso de las TIC, aunque no destacan qué género es el más distraído.

La implementación de las Cápsulas Educativas Digitales mostró una mejora significativa en la resolución de problemas matemáticos en la mayoría de los estudiantes del grupo experimental. Esto concuerda con los hallazgos de Alegría, Fernández, Galarza y Vallejo (2021), quienes destacan la importancia de las TIC para mejorar el rendimiento académico en matemáticas. No obstante, luego de poner en práctica el tratamiento se evidenció por medio del posttest que un número mínimo de educandos no presentaron avances o mejoras al resolver problemas matemáticos lo que invita a evaluar la condición de esos sujetos y buscar otras alternativas para instar así al mejoramiento de dicha competencia, aspecto que coincide con la afirmación de Reyes y Oblitas (2023) quienes en su estudio realizado en Perú concluyeron que pese a que muchos de sus participantes mejoraron luego de la estrategia, algunos educandos no lograron obtener desempeños favorables lo que invita a trabajar en el hallazgo de otras



estrategias para así afianzar la mediación pedagógica y la gestión del aprendizaje matemático.

También se evidencia que las Cápsulas Educativas Digitales fomentan alto nivel de motivación en los educandos para adquirir aprendizajes, siendo eso una acción gratificante que anima a que pese que el establecimiento educativo se encuentre en condiciones desfavorables o contextos vulnerables se impulse a los educandos a apasionarse por el estudio para que aprendan más, aspecto que concuerda con el estudio orientado por Ortiz, Garzón y Rodríguez (2021) quienes afirman que las TIC permiten despertar el entusiasmo en los educandos y a adquirir aprendizajes matemáticos.

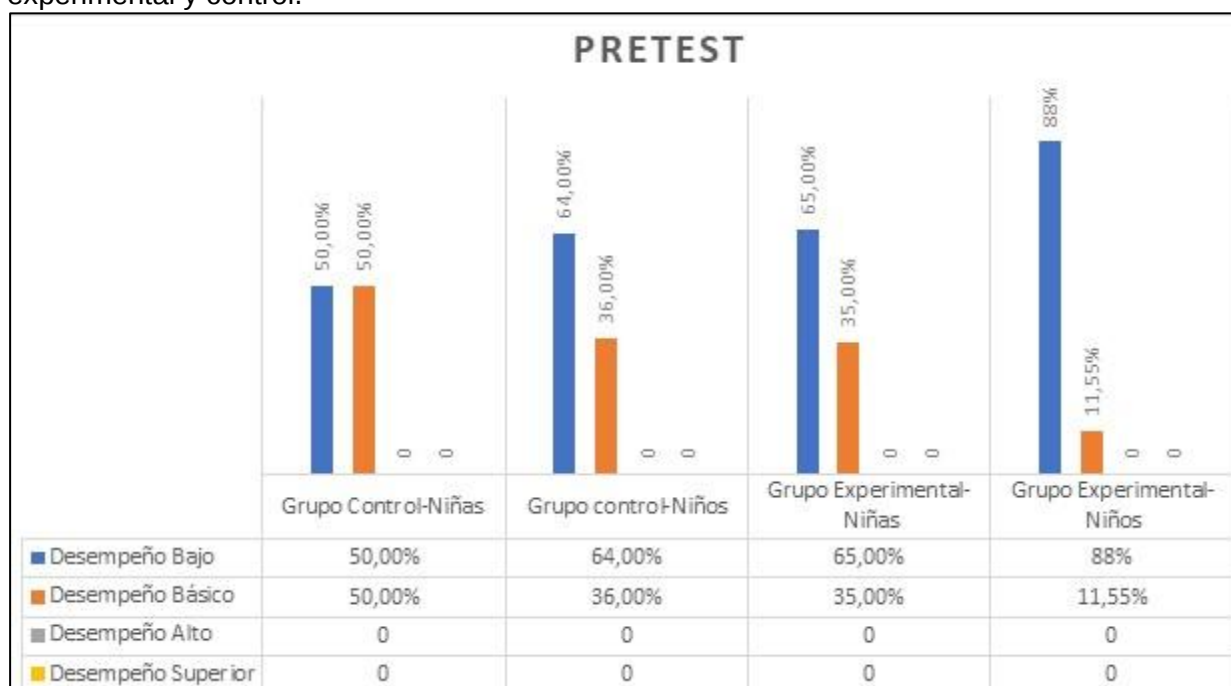
Se observó que los estudiantes disfrutaban el uso de imágenes y videos, lo que favorece su atención y aprendizaje interactivo lo que concuerda con los argumentos de Almuwaiziri, Trakulphadetkrai y Williams (2023) quienes sostienen que se debe alentar la resolución de problemas fomentando la visualización de imágenes autoconstruidas o establecidas. Igualmente se evidencia que tener dominio de cálculos aritméticos en adición, sustracción y multiplicación, así como tener dominio de las tablas de multiplicar es fundamental en los educandos para que el proceso resolutivo, aditivo y multiplicativo se proporcione de manera amena y óptima tal como lo plantean Thevenot, Billard y Fayol (2023) quienes su investigación resaltaron la importante y trascendental que es el dominio de las operaciones básicas para que los educandos ejecuten mejores procesos y tengan progresos matemáticos.

RESULTADOS

Seguidamente, se muestra de forma detallada los puntajes obtenidos del pretest y el posttest con los y también se exponen las tablas con sus respectivos valores que detallan o especifican los datos de los grupos experimental y control con sus respectivos rangos.



Figura 1
Prueba inicial sobre el nivel resolutivo de problemáticas en las matemáticas en grupos experimental y control.

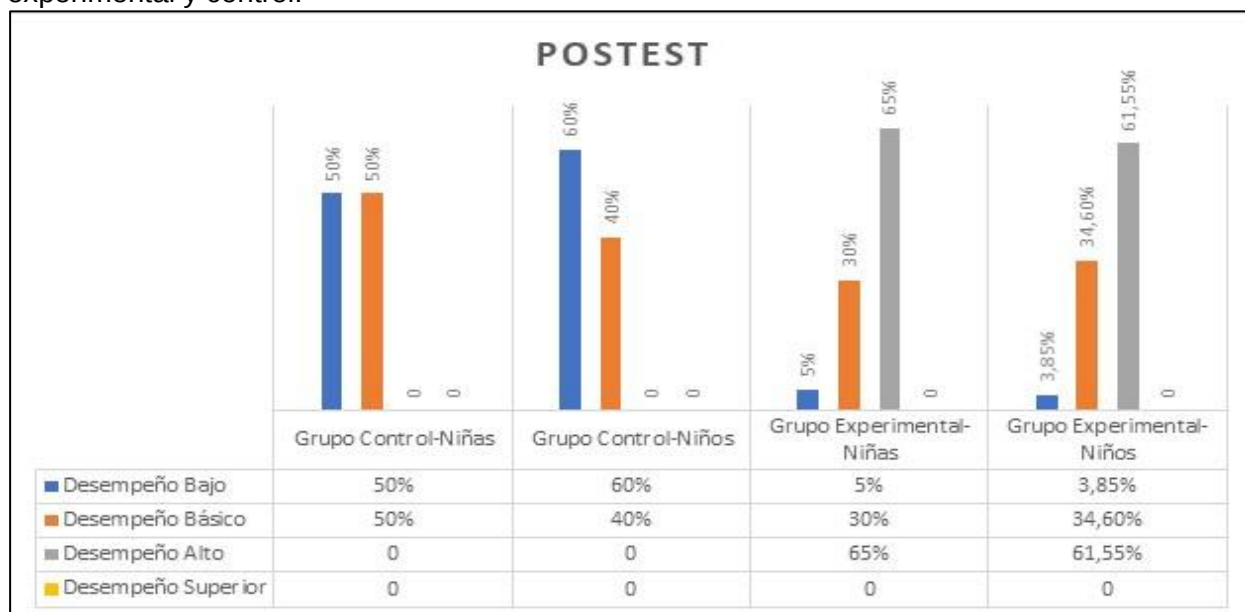


Nota. Elaboración propia.

Interpretación. La prueba inicial presenta los siguientes desempeños: en el grupo control el 50% de la niñas que equivale a seis de ellas obtuvieron puntuaciones bajas, mientras que seis de ellas equivalentes al otro 50% obtuvieron un desempeño básico, además se evidenció que el 64% equivalente a 16 niños solo alcanzaron el nivel bajo, mientras que el 36% equivalente a 9 niños lograron el nivel básicos. Por su parte, en el grupo experimental el 65% de las niñas que equivale a 13 obtuvo desempeño bajo y el 35% de ellas que equivale a 7 niñas obtuvieron desempeños básicos; y 88,45% equivalente a 23 niños presentaron puntuaciones bajas y el 11,55% equivalente a tres niños obtuvo puntuaciones básicas; lo que muestra claramente que el grupo control y el grupo experimental en el pretest demostraron niveles carentes al momento de resolver problemas matemáticas.

Figura 2

Prueba final sobre el nivel resolutivo de problemáticas en las matemáticas en grupos experimental y control.



Nota. Elaboración propia.

Interpretación. En el postest, el 50% de las niñas del grupo control, equivalente a seis de ellas, obtuvo puntajes bajos. El otro 50%, también seis niñas, presentó desempeños básicos. En el caso de los niños, el 60%, equivalente a 15 de ellos, solo logró el nivel bajo. El 40%, referido a diez niños, obtuvo resultados básicos. Por su parte, en el grupo experimental de niñas el 1% que equivale a una estudiante obtuvo desempeño bajo, el 30% equivalente a seis de ellas mostró desempeño básico y el 65% que equivale a trece niñas obtuvieron desempeños altos; por su parte, un niño que equivale al 3,85% presentó bajo nivel, mientras que nueve niños referidos a 34,60% presentaron desempeño básico y 61,55% de ellos equivalente a 16 estudiantes masculinos alcanzó un desempeño alto.

Tabla 1

Prueba de normalidad de Kolmogorov- Smirnov

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Prueba inicial sobre el desempeño resolutivo matemático	Control	,129	37	,122	,939	37	,043
	Experimental	,150	46	,012	,955	46	,071
Prueba final sobre el desempeño resolutivo matemático	Control	,117	37	,200*	,974	37	,526
	Experimental	,208	46	,000	,903	46	,001
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.							
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Nota. Elaboración propia.

Interpretación. Para determinar la normalidad de los datos, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los grados de libertad fueron 37 y 46 para los grupos control y experimental, respectivamente.; de igual forma se observa la significancia de la prueba inicial y de la prueba final referente al grupo controlado y se aprecia la significancia de la prueba inicial y de la prueba final respecto al grupo que recibió el tratamiento, por lo que se resalta uno de los valores arrojados y es precisamente el concerniente a ,000 en la significancia de la prueba final del grupo experimental, aspecto que deja claro que hay presencia de anormalidad porque con el solo hallazgo de un valor menor a 0,05 se determina con certeza que carece de una distribución normal.

Tabla 2

Prueba de rangos con signos de Mann-Whitney

	Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Prueba inicial sobre el desempeño resolutivo matemático	Control	37	49,18	1819,50
	Experimental	46	36,23	1666,50
	Total	83		
Prueba final sobre el desempeño resolutivo matemático	Control	37	21,57	798,00
	Experimental	46	58,43	2688,00
	Total	83		

Nota. Elaboración propia.

Interpretación. Se presentan los rasgos promedios que ostenta el grupo que recibió el experimento y el

grupo controlado teniendo en cuenta sus resultados, así pues, se observa que el grupo que recibió el tratamiento en la prueba inicial tiene un promedio de 36,23, mientras que en el postest presenta un promedio de 58,43 y al ser mayor refleja un leve aumento en los desempeños; mientras que, el grupo controlado primero tuvo un promedio de 49,18 y en la última prueba descendió en los puntajes dejándolo nuevamente rezagado con bajos niveles en la resolución de problemas matemáticos

Tabla 3
Prueba de Hipótesis

	Prueba inicial sobre el desempeño resolutivo matemático	Prueba final sobre el desempeño resolutivo matemático
U de Mann-Whitney	585,500	95,000
W de Wilcoxon	1666,500	798,000
Z	-2,465	-6,957
Sig. asintótica(bilateral)	,014	,000

Nota.Elaboración propia.

Interpretación. Se muestran diversos valores tales como los Z que dan cuenta que en la prueba final la significancia estadística es de ,000; De igual forma, los valores negativos de las desviaciones estándar Z

reiteran la gran discrepancia existente entre las puntuaciones del pretest y del postest dejando entre ver que se da una diferencia rotunda que conlleva a rechazar contundentemente la suposición que se intenta refutar es decir la H₀.

Tabla 4
Prueba de Correlación

			Prueba final sobre el desempeño resolutivo matemático	Grupo de experimento
Rho de Spearman	Prueba final sobre el desempeño resolutivo matemático	Coefficiente de correlación	1,000	,768**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	83	83
	Grupo de experimento	Coefficiente de correlación	,768**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	83	83

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota.Elaboración propia.

Interpretación. Se presenta la prueba correlativa, mediante la cual se obtienen sólidos resultados que permiten apreciar que se da entre la prueba final y el grupo experimental con una correlación positiva de 0,768 lo cual permite dar aceptación total a la hipótesis que mediante la experimentación se intentaba probar y es precisamente la H1, por lo que a su vez se impugna la hipótesis referida a la nulidad.

CONCLUSIONES

Las Cápsulas Educativas Digitales demostraron ser efectivas para mejorar la resolución de problemas matemáticos aditivos y multiplicativos en estudiantes rurales de tercer grado. La mayoría de los participantes del grupo experimental mostró un mejor desempeño tras su implementación. Esto permite precisar que los objetos digitales de aprendizaje son propulsores de enseñanza y aprendizaje que garantizan plenamente el proceso educativo. Desde su composición, facilitan elementos necesarios para articular de manera pertinente las estrategias pedagógicas con los derechos básicos de aprendizaje. Esto asegura que el estudiante aprenda lo que necesita para el grado en el que se encuentra, mejorando notablemente la calidad educativa. Por ello, se insta a los docentes implementar en las aulas recursos digitales de alto impacto, caracterizados por estar soportados en las directrices curriculares, para favorecer un aprendizaje significativo y transversal, de acuerdo a los requerimientos del entorno y las exigencias del Ministerio de Educación Nacional.

Asimismo, se destacan desafíos como fomentar la solvencia de problemáticas matemáticas desde los primeros años escolares, ello en articulación con recursos que realmente sean completos para que todo el proceso se dé congruentemente; de igual forma, se recomienda que las Cápsulas Educativas Digitales se implementen desde los primeros años escolares, teniendo en cuenta que es un recurso completo que ofrece múltiples beneficios tanto a docentes como a educandos para enseñar mejor y aprender más. (MinEducación, 2020). Igualmente, se sugiere que los gobiernos nacionales inspeccionen en cada institución, la frecuencia con la que están siendo utilizados los recursos que se diseñan desde los Ministerios de Educación, puesto que muchos no están siendo aprovechados en los contextos educativos, lo que poco contribuye a cerrar la brecha digital. También, se visualiza la necesidad de capacitar a los docentes tanto nuevos como antiguos para que conozcan los recursos educativos digitales que desde el Ministerio de Educación se diseñan, para que se pongan en ejecución en la praxis educativa.

Finalmente, se plantea que la resolución de problemas es una competencia de suma importancia que



contribuye al desarrollo personal. Esta competencia debe comprender las siguientes acciones:

1. Responder una incógnita
2. Entender la situación que se plantea
3. Solucionar desafíos y/o superar obstáculos
4. Organizar ideas
5. Liderar decisiones
6. Usar estrategias razonables, críticas y creativas
7. Calcular cifras
8. Integrar y/o desintegrar cantidades
9. Obtener soluciones pertinentes y apropiadas
10. Nombrar soluciones y analizarlas reflexivamente para escoger la más acorde.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, F., Garrido, J., Olea, J., y Ponsoda, V. (2006). Introducción a la Psicometría. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. <https://scholar.google.es/citations?user=qLuIgIEAAAAJ&hl=es&oi=sra>
- Alegría R. M., Fernández M. B., Galarza J. J. y Vallejo R. C. (2021). Diseño de un OVA didáctico para fortalecer el desarrollo de la competencia resolución de problemas del pensamiento aleatorio en estudiantes del grado tercero. (Trabajo de maestría). Colombia: Universidad de Cartagena. <http://dx.doi.org/10.57799/11227/1532>
- Almuwaiziri, F., Trakulphadetkrai, N. V., & Williams, T. (2023). Visualisation to support children with attention-deficit/hyperactivity disorder learning to solve mathematical word problems: A randomised controlled trial. British Journal of Special Education. <https://doi.org/10.1111/1467-8578.12466>
- Arwanto, M., Budayasa, I. K., y Teguh, M. (2019). Students' intuition in mathematical problem - solving at the stage of understanding the Polya problem. Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR), 227, 48-51. <https://doi.org/10.2991/icamr-18.2019.13>
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 11(2),



http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000200002&lng=es&tlng=es.

Duo Terron, P., Hinojo-Lucena, F. J., Moreno-Guerrero, A. J., y López-Núñez, J. A. (2022, June). STEAM in Primary Education. Impact on linguistic and mathematical competences in a disadvantaged context. In *Frontiers in Education* (Vol. 7, p. 792656). Frontiers. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.792656>

Galarza, C. A. R. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9(3), 1-6. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7746475.pdf>

Gallo G. G. G., Cañas S. A. J., y Campi M. J. A. (2021). Aplicaciones de las TIC en la educación. *RECIAMUC*, 5(2), 45-56. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.\(2\).abril.2021.45-56](https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.(2).abril.2021.45-56)

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014) *Metodología de la investigación* D.F., México: McGrawHill.: <https://ead.ucuauhtemoc.edu.mx/mod/resource/view.php?id=588823>

Jaraba M. W y Morelo H. E. (2022). Fortalecimiento de la resolución de problemas aditivos, mediante una secuencia didáctica gamificada en los estudiantes de grado segundo de la Institución Educativa Patio Bonito, sede Yuca Seca en Montería Córdoba. Universidad de Cartagena. <http://dx.doi.org/10.57799/11227/11753>

Mineducación (2022). EVALUAR PARA AVANZAR Nota técnica Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_11.pdf

Mineducación (2022). EVALUAR PARA AVANZAR. Nota técnica Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_11.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2022) Guía de orientación grado 3.º Cuadernillo 1 de matemáticas 2022. https://www.icfes.gov.co/documents/39286/11090087/Guia_PC-Matematicas-3-1.pdf/edb46337-bfdd-cef0-300d559515fced3?version=1.0&t=1657242853021

Monroy Pedroza, M y Monroy Pedroza, N. (2023). Recurso educativo digital las aventuras de Tintín



- una estrategia para potenciar el pensamiento lógico en los estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Gustavo Rojas Pinilla de Tunja. Universidad de Cartagena.
<http://dx.doi.org/10.57799/11227/12402>
- OECD (2019). Colombia - Country Note - PISA 2018 Results. Volumes I-III.
https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_col_ESP.pdf
- Ortiz Cuellar, D. P., Garzón Gutiérrez, N. C., y Rodríguez Rubiano, Y. (2021). Diseño e implementación de una unidad didáctica mediada por las TIC como estrategia pedagógica para fortalecer el pensamiento numérico variacional en el componente de resolución de problemas en los estudiantes del grado cuarto (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).
<http://dx.doi.org/10.57799/11227/1442>
- Ortiz Cuellar, D. P., Garzón Gutiérrez, N. C., y Rodríguez Rubiano, Y. (2021). Diseño e implementación de una unidad didáctica mediada por las TIC como estrategia pedagógica para fortalecer el pensamiento numérico variacional en el componente de resolución de problemas en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Departamental Zipacón sede Nuestra Señora del Rosario (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).
<http://dx.doi.org/10.57799/11227/1442>
- Ortiz. G. D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, (19),93-110. ISSN: 1390-3861.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846096005>
- Pisa (2018). Resultados pruebas Pisa.
https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf
- Polya, G. (1965). How to solve it, Editorial Trillas, Trillas. Recuperado de: George Polya (1965). México: Trillas. 215 pp. <https://www.redalyc.org/journal/4576/457644946012/html/>
- Reyes C. A., & Oblitas B. E. (2023). Resolución de problemas aditivos en estudiantes de primaria de la zona rural durante la pandemia. Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación, 7(28), 773–783.: <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.553>
- Reyes, C. E. G. (2020). Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC. IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, 11, 697.



<https://www.redalyc.org/journal/5216/521662150007/521662150007.pdf>

Salcedo Loor, M. H., & Loor Cedeño, E. D. R. (2022). Incidencia de los recursos digitales en el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas de los estudiantes de 4to EGB, de la Unidad Educativa Evita

Thevenot, C., Tazouti, Y., Billard, C., Dewi, J., & Fayol, M. (2023). Acquisition of new arithmetic skills based on prior arithmetic skills: A cross-sectional study in primary school from grade 2 to grade 5. *British Journal of Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1111/bjep.12588>

Trujillo, F. L.M. (2017). Teorías pedagógicas contemporáneas / Luis Martin Trujillo Flórez. Bogotá D.C., Fundación Universitaria del Área Andina.

<https://core.ac.uk/download/pdf/326425474.pdf>

UNESCO (2021). Resultados de logros de aprendizaje y factores asociados del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). <https://www.unesco.org/es/articles/resultados-de-logros-de-aprendizaje-y-factores-asociados-del-estudio-regional-comparativo-y>

