

Implementación de Recursos Digitales y su Incidencia en el Rendimiento Académico en Matemáticas de Octavo Grado

Implementation of Digital Resources and Their Impact on Academic Performance in Eighth Grade Mathematics

Luis Enrique Pazmiño-Cantos¹
Universidad Bolivariana del Ecuador
lepazminoc@ube.edu.ec

Luis Samuel Loachamin-Quinga²
Universidad Bolivariana del Ecuador
lsloachaminq@ube.edu.ec

Jorge Mesa-Vázquez³
Universidad Bolivariana del Ecuador
jorge.mesa@uo.edu.ec

Julia Orlenda Robinson-Aguirre⁴
Universidad Bolivariana del Ecuador
jorobinsona@ube.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2025.4.3384

V10-N4 (jul) 2025, pp 864-878 | Recibido: 08 de julio del 2025 - Aceptado: 05 de agosto del 2025 (2 ronda rev.)

1 ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8540-777X>. Estudiante de la maestría en Pedagogía en Entornos Digitales en la Universidad Bolivariana del Ecuador.

2 ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0811-5530>. Estudiante de la maestría en Pedagogía en Entornos Digitales en la Universidad Bolivariana del Ecuador.

3 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7457-5323>. Docente de la maestría en Pedagogía en Entornos Digitales en la Universidad Bolivariana del Ecuador.

4 ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0275-5688>. Docente de la maestría en Pedagogía en Entornos Digitales en la Universidad Bolivariana del Ecuador.

Pazmiño-Cantos, L., Loachamin-Quinga, L., Mesa-Vázquez, J., & Robinson-Aguirre, J., (2025). Implementación de Recursos Digitales y su Incidencia en el Rendimiento Académico en Matemáticas de Octavo Grado. 593 Digital Publisher CEIT, 10(4), 864-878, <https://doi.org/10.33386/593dp.2025.4.3384>

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

En el estudio indagó sobre el vínculo existente entre la implementación de los recursos digitales y su incidencia en el desempeño evaluado en matemáticas de Octavo grado. En la Institución Educativa se ha evidenciado un bajo conocimiento en la asignatura de matemáticas. Por medio de un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental, cuya muestra de investigación fueron 40 estudiantes de octavo grado paralelo “D” y 22 docentes de la asignatura de las matemáticas en la Unidad Educativa “Uyumbicho”, que simultáneamente fueron implementadas y se aplicaron técnicas como la observación, encuestas y un pretest - posttest respectivamente con la finalidad de analizar impacto de los recursos virtuales aplicados en clase de las destrezas de la asignatura. Los resultados evidenciaron que el grupo estándar que obtuvo instrucción convencional sobre el alumnado no alcanzó los conocimientos esenciales mientras que el experimental mejoró significativamente al utilizar los recursos digitales. Para la elaboración de la iniciativa se implementaron 3 actividades interactivas con la incorporación tecnológica en fase de intervención. Concluyendo, que la aplicación virtual en dinámica de enseñanza – aprendizaje tienen un gran potencial para incentivar al educando en el involucramiento de las actividades propuestas en clase. Palabras clave: implementación; matemáticas; recursos digitales; rendimiento académico.

ABSTRACT

This research investigated the relationship between the implementation of online tools and their effect on performance in eighth-grade mathematics. Low proficiency in mathematics has been observed at the school. Using a numerical method with a quasi-experimental design, the research sample consisted of 40 eighth-grade parallel "D" students and 22 mathematics teachers from the "Uyumbicho" Educational Unit. Techniques such as observation, surveys, and a pretest-posttest were applied, respectively, to examine influence of virtual instruments applied in lessons of subject skills. The findings indicated that the comparison cohort, which received traditional classes, did not achieve the required learning outcomes, while the experimental group improved significantly with the adoption of virtual resources. To develop the proposal, three interactive activities were implemented using ICTs in the intervention process. In conclusion, the adoption of virtual instruments in instruction sequence has great potential to encourage students actively participate during lessons tools. digital tools used in learning space aimed at enhancing numerical skills. The results were.

Key words: implementation; mathematics; digital resources; academic performance.

Introducción

A través del tiempo la enseñanza ha registrado cambios significativos lo que dio paso a la revolución tecnológica que ha estado en constante evolución hasta la actualidad, las soluciones digitales han jugado rol esencial en la transformación del proceso de enseñanza - aprendizaje al ampliar el acceso a la información fomentando el involucramiento de los estudiantes y estimulando su creatividad. La integración estratégica de los medios digitales en clases facilita avance global de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, preparándolos para los desafíos de una sociedad digital en constante cambio.

La enseñanza constituye prerrogativa básica para cada ciudadano, a su vez, tiene que estar alineado con una formación holística que ayude al fortalecimiento de capacidades, destrezas y habilidades que le van a permitir a los estudiantes poder desenvolverse en este mundo cada vez más competitivo. Pero hay factores influyen en el desarrollo efectivo de esas competencias, como son: abandono escolar, apatía, prácticas educativas tradicionales, la brecha socioeconómica y digital (Maldonado et al., 2023).

Para Beltrán (2024) del modelo ecuatoriano aún no han logrado nivel de logro requerido a pesar de las directrices pedagógicas adoptadas en los recientes años. Señala que esto se debe a diversos factores en concordancia con lo expuesto por Maldonado et al., (2023) añadiendo que, la capacitación docente y la implementación transversal de las tecnologías de la información es un factor clave para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En líneas generales se examinaron hallazgos de evaluación Ser Estudiante (SEST, 2023) sobre la base de los Estándares de Aprendizaje de 2016, realizada por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL), con el fin de identificar las zonas de progreso en modelo ecuatoriano. Dicha entidad es la responsable de impulsar calidad educativa, por ello, ha proporcionado datos cruciales sobre

el rendimiento de estudiantes de Educación General Básica; en asignatura de matemática 4 de cada 10 estudiantes no han alcanzado el nivel de competencia. En vista de estos resultados se propone el uso de estrategias didácticas que permitan elevar los estándares de calidad educativa y garantizar el éxito académico de los estudiantes.

El bajo resultado obtenido en matemáticas a través de esta prueba, en octavo año de EGB paralelo “D” de la Unidad Educativa “Uyumbicho”, es un problema que requiere una atención integral. Este fenómeno no solo afecta a los estudiantes en su desempeño individual, sino que también plantea un desafío significativo para el sistema educativo en su conjunto. Las consecuencias de este bajo rendimiento se extienden más allá del ámbito académico, impactando el crecimiento profesional de los docentes y, a largo plazo, el desarrollo socioeconómico del país.

Otro de los factores para que se presente el bajo rendimiento en matemática, es la escasa integración de recursos digitales por parte de los docentes del área. A pesar de los avances tecnológicos y la existencia de plataformas virtuales creadas para enseñanza de esta asignatura, muchos docentes aún recurren a la tiza y pizarra, limitando así las oportunidades de formación de los estudiantes. Paralelamente, la existencia de laboratorios tecnológicos en la institución educativa no garantiza su aprovechamiento óptimo. En muchos casos, estos espacios no se utilizan de manera regular, especialmente con estudiantes de octavo año, lo cual implica una merma relevante de medios y chances para fomentar la experimentación y la resolución de problemas de manera práctica.

Finalmente, el bloque de estudio donde se refleja el problema es el de álgebra, como parte de las matemáticas representa dificultades para los estudiantes de secundaria, al no alcanzar los niveles de competencia establecidos en el currículo de Básica Superior demostrando no haber desarrollado las habilidades y destrezas necesarias en esta área. Esta situación podría generar dificultades significativas en su

trayectoria académica futura. Por consiguiente, se plantea la siguiente interrogante.

¿Cómo contribuye la implementación de recursos digitales al rendimiento escolar en matemáticas de estudiantes de octavo año de EGB, paralelo “D” de la Unidad Educativa Uyumbicho?

La instrucción matemática constituye base esencial para el desarrollo de habilidades lógicas y cognitivas en los estudiantes, siendo el desempeño escolar un espejo de los procesos individuales, grupales y metodológicos medibles a lo largo del periodo escolar. En este marco, la adopción apropiada de herramientas digitales emerge como una herramienta clave para propiciar una enseñanza más viva e interactiva, otorgando a los estudiantes interiorizar conceptos de manera más efectiva.

La investigación propuesta analiza el efecto de plataformas virtuales y su repercusión en la mejora del rendimiento escolar de estudiantes en la materia de matemática de octavo grado; considerando investigaciones de repositorios bibliográficos que aporten de sustento científico y académica en nuestro estudio. Consciente de la relevancia de aplicar las TIC en la educación. Por consiguiente, la presente investigación busca tener una influencia notable en el desarrollo social integrado por las TIC, promoviendo una educación que prepare a estudiantes ante un entorno cada vez más complejo y digitalizado (UNESCO, 2023).

En Ecuador, el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2021), expidió un Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales. Este informe sirve como guía para actualizar la educación mediante tecnología, promoviendo el desarrollo de habilidades digitales y la edificación de una ciudadanía activa en el entorno digital. Según el Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2023);

Las instituciones educativas [...] podrán alinear y adecuar el currículo nacional,

de acuerdo con los intereses y expectativas de sus alumnos y de la comunidad educativa, considerando el entorno, ámbitos, horarios y dimensiones sociales y culturales, así como sus modelos educativos. (art. 10).

Por lo tanto, nos encontramos ante un gran desafío, de integrar en la dinámica de instrucción las TIC y así redimensionar eficazmente hacia una educación de calidad dejando atrás las practicas tradicionalistas creando un ambiente adecuado alineados a demandas esenciales de los estudiantes para que puedan ser proactivos desde una perspectiva constructivista.

Objetivo general:

Evaluar la incidencia e influencia virtual en el desempeño escolar los estudiantes de octavo EGB paralelo “D” en la asignatura de matemáticas mediante un cuasiexperimento con pre-test y post-test.

Objetivos específicos:

Identificar las dificultades y retos algebraicos en jóvenes de octavo grado.

Implementar recursos digitales en la enseñanza de álgebra para el grupo experimental.

Comparar el rendimiento académico de los grupos experimental y de control mediante pruebas estandarizadas.

Determinar si existe una diferencia significativa en el aprendizaje del álgebra entre ambos grupos.

Uso de recursos digitales en la enseñanza de las matemáticas:

Por su parte Fraga (2021) realiza un análisis sobre adopción de un software como medio didáctico en instrucción de las matemáticas. Por medio de un enfoque cuasiexperimental dirigida a varios grupos experimentales con una población de 284 estudiantes. La indagación comprendió la comparación de los docentes noveles y los experimentados donde los segundos mostraron un mayor dominio y se vio reflejado

en el rendimiento escolar de los estudiantes. Culminan expresando que los recursos digitales tienen una gran significancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto determina que las TIC tienen un impacto positivo y motivador en el alumnado, permitiendo la aplicación de nuevas aplicaciones didácticas integradas en el plan de estudio.

Otro estudio es el que hace George (2020) en una institución educativa de México donde incorpora las TIC como innovación educativa. Por medio de un enfoque cuantitativo descriptivo a través de mecanismos para recabar información con el cuestionario dirigido a una población de 192 estudiantes. Los hallazgos de la investigación realizada mostraron una gran interacción y trabajo colaborativo de los estudiantes.

Para contextualizar el presente estudio, se realizó una revisión sobre las variables que influyen en la problemática, comenzando por el rendimiento académico y paralelamente la implementación de herramientas digitales. Por ello, se realizó una revisión bibliométrica y literaria exhaustiva que nos servirá tener una mejor comprensión de estas. El rendimiento académico, se describe como serie de tareas con el objetivo de evaluar los aprendizajes logrados esperados en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Beltrán, 2024). Por consiguiente, el aprendizaje numérico ha representado una de las asignaturas que presenta mayor dificultad para los estudiantes. Por ello, para la enseñanza sea eficiente es imperativo el grado de metas planteadas en el currículum, implementando las herramientas digitales que serán el vínculo que ayuden a mejorar el desempeño del alumnado.

Un estudio realizado por Portes et al., (2023) sobre las “estrategias innovadoras para potenciar el éxito estudiantil” (p. 4). Empleó una investigación descriptiva donde le permitió conocer el estado real del sistema educativo. Dicha investigación arrojó como resultado que solo el 29% del personal docente conoce los indicadores de evaluación y las competencias alineadas al perfil de salida de cada nivel académico. Por otro lado, los estudiantes

mostraron una desmotivación en las áreas de estudio incidiendo en un bajo rendimiento académico. Además, propone que la formación docente y aplicación digital es un factor clave que paulatinamente se implementen correctamente en el aula, los estudiantes alcanzar el desarrollo de su potencial.

De igual manera, autores como Grassini (2023) han aportado en sus investigaciones la importancia de la innovación digital en la práctica educativa, ya que, este es un puente que une la pedagogía y con la didáctica de una manera efectiva que contribuye a un mejor aprendizaje, motivación en los estudiantes, trabajo colaborativo, mejores resultados en la evaluación y retroalimentación de los constructos para alcanzar un óptimo desempeño académico.

Otro estudio importante Ramos et al., (2021) señalan que las barreras en enseñanza de las matemáticas radican en el sistema y sus políticas educativas, si bien es cierto, que es el currículum es flexible pero los docentes generalmente no seleccionan los materiales de apoyo adecuados que generen interés en los estudiantes, de igual forma, no implementan el uso de las TIC de manera eficiente. Otro factor relevante, son los métodos pedagógicos tradicionalistas donde solo el docente es el transmisor de conocimiento y el estudiante adquiere un rol pasivo. Por tal motivo, se vuelven memoristas, repetitivos y no desarrollan el pensamiento crítico.

Por otra parte, se encuentran las matemáticas conocidas como las ciencias exactas, la cual, permite el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y matemático. Se fundamenta, en la resolución de problemas, análisis y se integra en otras áreas de conocimiento. Las unidades de estudio comprenden la aritmética, álgebra, geometría y estadística.

En primer lugar, la aritmética es la rama de matemáticas que abarca las operaciones básicas. Esto nos ayuda a desarrollar habilidades desde los primeros años, que paulatinamente, conforme asimilemos los conocimientos matemáticos podremos ponerlos en práctica en la vida cotidiana con problema reales y de esta

disciplina se derivan otras que permiten mejorar su comprensión (Alsina. 2021).

En segundo lugar, el álgebra estudia las matemáticas de manera general utilizando simbologías o expresiones para ser representadas en cantidades, variables o incógnitas. A través de la historia, ha estado constante evolución para su perfeccionamiento disciplinar y entre ellas tenemos el algebra abstracta, lineal, booleana y elemental (Significados, 2024).

En tercer lugar, según Bravo y Riofrío (2024) “la geometría es una rama fundamental de las matemáticas que estudia las propiedades y relaciones de las figuras en el espacio y en el plano” (p. 161). La enseñanza de esta unidad es importante porque permite relacionar las propiedades, formas, superficies y dimensiones que tienen los objetos que ocupan un lugar en el espacio en realidad bidimensional y tridimensional. Por medio del aprendizaje de la geometría, los estudiantes pueden desarrollar su pensamiento lógico, analítico y cognitivo (Fraga et al., 2020).

Por último, según Zamora et al. (2022) la estadística permite analizar, organizar e interpretar datos con el fin de desarrollar habilidades que le permitan poner en práctica en problemas de la vida cotidiana. Estudia fundamentalmente temas como medidas de tendencia central, probabilidades, interpretación, recopilación y organización de datos.

Un estudio realizado por Ramos et al. (2021), sobre “las dificultades en el aprendizaje de algebra” (p. 1016). Cuyo propósito fue identificar los principales problemas en el aprendizaje de las matemáticas en temas como algebra. En dicha investigación se empleó un enfoque cuantitativo a estudiantes de secundaria cuyos resultados fueron que el 51% del alumnado contestan erróneamente preguntas relacionada con algebra al momento de combinar letras con números.

Otra investigación de vital relevancia es realizada por De Haro (2022) consiste en identificar las principales dificultades y errores

en el proceso de enseñanza – aprendizaje del algebra en la educación secundaria. Cuyo propósito de la investigación es comprender cuales son los errores más comunes que cometen los estudiantes de una en el aprendizaje de algebra de una determinada clase. Los hallazgos de la investigación se identificaron dificultades en sacar el factor común, ecuación con denominadores, error de expresión, menos delante de un paréntesis, entre otros. Por consiguiente, para mitigar estas problemáticas se propuso emplear un modelo constructivista basado en el trabajo colaborativo, utilización de metodologías activas e implementación de las TIC.

Según Bruna (2022) expresa que los problemas más comunes en el área de matemáticas en secundaria en el bloque de algebra es la integración de los símbolos y letras porque en primaria se les enseñan a los estudiantes las aritméticas con símbolos como la suma, resta, multiplicación, etc. Por tal motivo, a partir de 8vo. grado se inicia con la enseñanza de expresiones algebraicas que se refieren a las incógnitas y esto genera confusión al alumnado más aun cuando los docentes imparten sus clases de manera tradicional.

Según Ronquillo et al., (2023) el modelo constructivista es de vital importancia en el proceso de enseñanza – aprendizaje porque asocia y construye el conocimiento a partir de las experiencias de los estudiantes aportando así a una comprensión del nuevo constructo. En este sentido, ayuda a la adquisición del aprendizaje significativo indicando que es de vital importancia la retroalimentación. Partiendo de esta perspectiva del constructivismo se propone un aprendizaje visual y autónomo para las matemáticas mediante la visualización de videos educativos de YouTube los estudiantes pueden pausar y reproducir varias veces las explicaciones según lo requieran. De igual manera, un aprendizaje interactivo mediante juegos ayuda a los estudiantes a estar motivados facilitando el aprendizaje colaborativo. Finalmente, desde el enfoque de la construcción del conocimiento, un aprendizaje mediante la representación y visualización grafica de los contenidos

algebraicos por medio de Canva ayudan a la exposición y retención de los contenidos.

Método

En el presente trabajo de investigación se utilizó un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental (pre-test y post-test con grupo experimental y de control), de esta manera, se puede comprender mejor la problemática a investigar. La población de estudiantil de la Unidad Educativa “Uyumbicho” es de 1720 con una planta docente de 62 y 3 Autoridades, para la presente investigación se ha considerado a los estudiantes de 8vo año de EGB, paralelos “D”, a los cuatro docentes de matemática que imparten cátedra en los mencionados cursos y una Autoridad. Para la selección de la muestra se escogió el no probabilístico intencional por conveniencia, esto según Sampieri (2020) está conformada por la información que tiene acceso el investigador, de esta manera, le permite elegir los casos de estudio según su criterio.

Diseño del estudio

Se ha seleccionado para el presente estudio de investigación un diseño Cuasiexperimental transversal con un alcance explicativo. Este diseño permite comparar dos grupos sin asignación aleatoria donde la intervención se realizó una intervención con la adopción de herramientas virtuales y otra sin uso de las TIC. La recolección de los datos se realizó antes y tras intervención (evaluación inicial y test). Según Vizcaino et al. (2023), el diseño cuasiexperimental es factible porque permite establecer la selección del grupo de control y el grupo de control de manera no aleatoria porque su característica de que los participantes a los que se les va a realizar la intervención ya están establecidos en un respectivo grado. Por otro lado, se utilizará una validez interna dada la naturaleza de las categorías específicas de los datos seleccionados. De tal manera, como estamos estudiando el rendimiento académico de un grupo de estudiantes, la varianza interna podría medir la variabilidad de las calificaciones dentro del grupo de 8vo. paralelo “D”. Para ello, se han establecidos criterios específicos que

permitió una mejor estructuración de los grupos de estudio y una adecuada comparación de los resultados.

De acuerdo con los instrumentos aplicados se obtienen los siguientes resultados:

En la tabla consiguiente se describe la población objeto de estudio de acuerdo a niveles y cuántos estudiantes se consideran.

Tabla 1
Población de la Investigación

Sujetos de estudio	Subnivel escolar	Paralelos por subnivel	Total
Estudiantes	Inicial 1	A y B	30
	Inicial 2	A y B	30
	Preparatoria	A y B	40
	Elemental	A y B	210
	Media	A y B	210
	Superior	A, B, C y D	480
	Bachillerato	A y B	720
Docentes			62
Autoridad			1

Nota: Elaborado por los autores

Para la muestra, se seleccionó 40 estudiantes de 8vo. grado paralelo “D”, 22 docentes de matemáticas de Educación General Básica que imparten la asignatura de matemática y 1 directivo.

Tabla 2
Muestra de la Investigación

Sujetos de Estudio	Subnivel Escolar	Sexo		TOTAL
		Masculino	Femenino	
Estudiantes	octavo año EGB paralelo “D”	22	18	40
Docentes		6	16	22
Directivo		1		1

Nota: Elaborado por los autores

Dentro de la tabla expuesta se evidencia el número de participantes dentro del estudio.

En este sentido, se ha considerado como características claves el grado académico de los participantes, su edad, su sexo y el número de estudiantes por grupo, asegurando

una distribución equitativa para el análisis de los efectos de la intervención con los recursos digitales en comparación con la enseñanza tradicional, como se muestra a continuación.

Tabla 3

Participantes del grupo de experimental que recibirán la intervención y el grupo de control que seguirán una enseñanza tradicional

Grupo Experimental		Grupo de Control	
Características	Proporción	Características	Proporción
Grado	8vo. "D"	Grado	8vo. "D"
Sexo	11F – 9M	Sexo	11F- 9M
Edad	12-14 años	Edad	12-14 años
Número de Estudiantes	20	Número de Estudiantes	20

Nota: Elaborado por los autores

Contenido trabajado

Introducción al álgebra, símbolos algebraicos, semejanzas, valor numérico y operaciones con expresiones algebraicas.

Instrumentos de evaluación

Pruebas diagnósticas (pre-test) y pruebas finales (post-test), observación en clase.

Procedimiento

Según Chávez et al., (2020) el diseño cuasiexperimental de grupos no equivalentes permite separar en dos grupos la muestra que se denominarán control y experimental. Por consiguiente, ambos grupos fueron evaluados con un pre-test (antes) y un post-test (después) de la intervención o procedimientos establecidos por el investigador. Partiendo de esta precisión este enfoque nos permite comparar y controlar las variables sobre los cambios observables en cohortes de control y experimental.

A continuación, se muestra la estructura del procedimiento del diseño seleccionado que se representa como: Grupo Experimental (GE): O1 X O2; Grupo de Control (GC): O1 X O2

O1 (Pre-test): hace referencia a la evaluación inicial que se les tomará a los

estudiantes antes de la intervención, aplicada a ambos grupos (control y experimental).

X (Intervención): Es la implementación de los recursos digitales en el grupo experimental y la clase tradicional en el grupo de control.

O2 (Post-test): es la evaluación final que se les tomará a los estudiantes después de la intervención, aplicada a ambos grupos (control y experimental).

Técnicas de análisis de datos:

Para comparar las medidas del grupo control y cohorte experimental empleará prueba de la U de Mann – Whitney – Wilcoxon con la siguiente fórmula

Figura 1

Fórmula de la U de Mann-Whitney- Wilcoxon

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - \sum R_1$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - \sum R_2$$

U1 y U2 = valores del estadístico de U Man - Whitney.

n1 = tamaño de la muestra del grupo 1

n2 = tamaño de la muestra del grupo 2

R1 = sumatoria de los rangos del grupo 1

R2 = sumatoria de los rangos del grupo 2

Hipótesis

¿La implementación de recursos digitales mejora significativamente el rendimiento académico en Matemáticas en estudiantes cursantes octavo año de EGB, paralelo "D" de la Unidad Educativa Uyumbicho, ¿en comparación con el método de enseñanza tradicional?

Hipótesis nula ($\mu_1 = \mu_2$): No hay diferencia significativa en el rendimiento académico en álgebra entre los estudiantes que utilizan recursos digitales y los que reciben enseñanza tradicional.

Hipótesis alternativa ($\mu_1 \neq \mu_2$): Los estudiantes que utilizan recursos digitales presentan un mejor rendimiento académico en álgebra en comparación con aquellos que reciben enseñanza tradicional.

Resultados

Propuesta para Mejorar el Aprendizaje de Álgebra en Octavo Año.

Desafíos Algebraicos con Wordwall:

El objetivo de esta actividad es reforzar comprensión de nociones algebraicas mediante actividades interactivas y gamificadas que motiven a los estudiantes y mejoren su retención. Para ello, se proponen tres tipos de actividades principales: cuestionarios interactivos, juegos de memoria y ruletas de preguntas. Los cuestionarios interactivos pueden centrarse en temas como la condensación de fórmulas algebraicas, la resolución de ecuaciones lineales y la factorización, diseñados con preguntas de opción múltiple o respuestas cortas, y un tiempo límite para fomentar la rapidez y precisión.

Además, se pueden asignar puntos y mostrar un ranking en tiempo real para motivar la competencia sana. Por otro lado, los juegos de memoria donde los estudiantes emparejen expresiones como $2x+3x$ con $5x$, permiten a los estudiantes emparejar expresiones algebraicas con sus simplificaciones o soluciones, lo que refuerza su comprensión de manera lúdica. Finalmente, las ruletas de preguntas como “Simplifica $3x+2x+3x+2x$ ” o “Resuelve $2x+5=11$ ” ofrecen una forma dinámica de repasar conceptos clave, donde los estudiantes giran la ruleta y responden preguntas relacionadas con ecuaciones, factorización o simplificación.

La valoración de dichas tareas apoya en estudio de los resultados para detectar áreas criticables y supervisar avances de

las puntuaciones obtenidas en los juegos y cuestionarios. Esta metodología no solo hace que el aprendizaje sea más atractivo, sino que también permite al docente detectar dificultades específicas y adaptar su enseñanza para reforzar los conceptos que requieren mayor atención.

Exploración Visual del Álgebra con Canva:

La finalidad de esta propuesta está en apoyar la asimilación de ideas complejas del álgebra mediante herramientas gráficas con enfoque pedagógico y diseño atractivo. Para este propósito se contemplan tres ejercicios distintos. El primero son esquemas visuales sobre reglas elementales, diagramas organizativos y presentaciones dinámicas, los esquemas sirven para detallar nociones como la equivalencia entre operaciones con la utilización de ilustraciones, tonalidades llamativas y ejemplos tangibles que faciliten su comprensión.

Un ejemplo de esquema es exponer la ley de distribución con expresiones del tipo $x(y+z) = xy + xz$, y en este caso de los diagramas la intención es vincular nociones como reducción, transformación y resolución para permitir que los participantes identifiquen relaciones entre diversos temas. Por otro las exposiciones animadas incluyen explicaciones guiadas, gráficos en movimiento y retos matemáticos que los alumnos deben abordar durante las sesiones, como una guía paso a paso para hallar incógnitas en ecuaciones.

El criterio para valorar estas actividades gira en torno a la elaboración de contenido por parte del alumnado. Se les puede solicitar que desarrollen sus propios esquemas o diagramas acerca de un tema concreto y los compartan frente a sus compañeros. Esta estrategia impulsa la expresión creativa y el compromiso al tiempo que permite comprobar la exactitud y organización con la que abordan los elementos del álgebra. Con ello busca un aprendizaje profundo y personalizado adaptado a múltiples formas de adquirir conocimiento.

Exploración visual con contenido digital:

Este recurso tiene como meta ampliar la enseñanza a través de piezas audiovisuales que ayuden a clarificar aspectos complejos del razonamiento algebraico. Para esto se plantean tres formatos, el de cápsulas temáticas, el de revisión de material y la elaboración de contenido propio. Las cápsulas pueden ser elegidas por el docente para tratar asuntos puntuales como es el caso de el despeje de incógnitas o reagrupación de términos, y difundirse antes del encuentro o integrarse como apoyo en medio de la sesión.

Un ejemplo de esto es una grabación en la que se expliquen todas las etapas involucradas en resolver una ecuación con una incógnita. Del mismo modo es posible asignar la visualización de un video específico y pedir luego el desarrollo de tareas basadas en su contenido, tales como resolver desafíos semejantes o sintetizar los puntos importantes tratados. Esta táctica estimula el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar lo aprendido a nuevas situaciones.

Una actividad adicional consiste en que los propios alumnos elaboren material audiovisual que explique alguna propiedad o procedimiento del álgebra con la utilización de sus teléfonos o tabletas. Esta acción fortalece tanto su iniciativa como su comprensión porque enseñar a otros exige dominio del tema, y la revisión del desempeño se apoya en las actividades desarrolladas tras ver los videos, así como en los comentarios que se compartan sobre el contenido elaborado por sus compañeros al considerar la exactitud y estructura de las presentaciones. La estrategia se beneficia del poder comunicativo del video para enriquecer el proceso educativo.

La propuesta se llevó a cabo durante 6 semanas, con dos semanas dedicadas a cada actividad. Los docentes recibieron capacitación previa sobre el uso de Wordwall, YouTube y Canva para optimizar la enseñanza del álgebra. Se realizó evaluaciones formativas para medir el impacto de estas estrategias en el aprendizaje de los estudiantes, fomentando un entorno educativo dinámico e innovador.

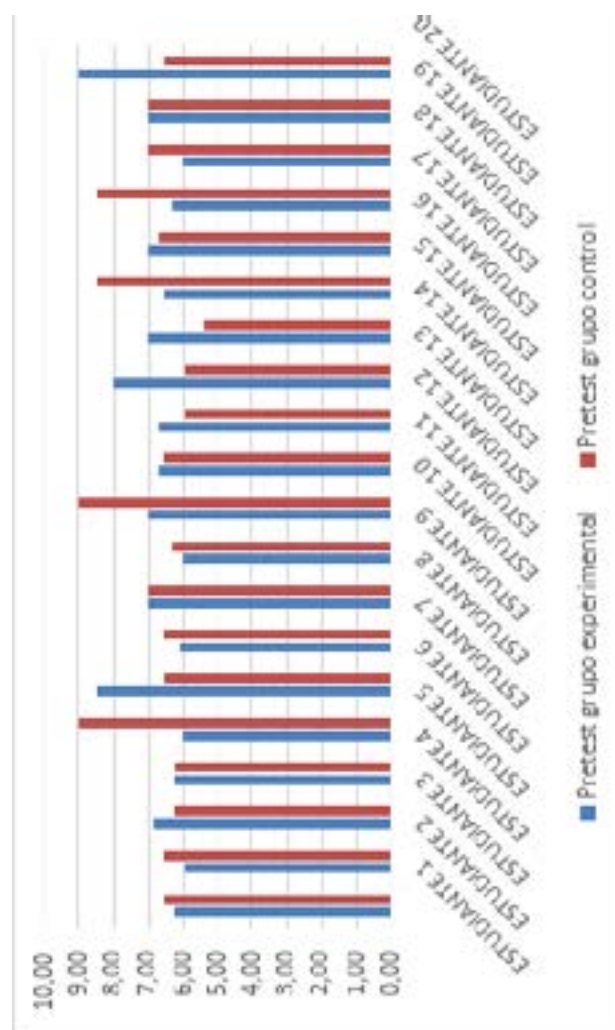
Tabla 4
Resultados del pretest

Grupo Control		Grupo de Experimental	
N	20	N	20
Media	6.91	Media	6.81
Moda	6.56 ^a	Moda	7
Desviación estándar	1.02	Desviación estándar	0.84
Mínimo	5.4	Mínimo	5.97
Máximo	9	Máximo	9

Nota: Elaborado por los autores

La tabla muestra la diferencia significativa entre los datos descriptivos de los grupos aplicados en el pre test.

Figura 2
Resultados del pretest GE y GC



Nota: Elaborado por los autores

En la figura 2 indica que no hay mucha variabilidad en sus puntuaciones, pero a su vez muestra una problemática en el rendimiento académico en la asignatura de matemática porque la media está por debajo de la nota mínima (7/10) requerida en los instructivos de evaluación estudiantil. Por consiguiente, el postest ayudó a establecer, si la intervención influyó en la mejora de la media en el GE.

Tabla 5

Resultados del postest

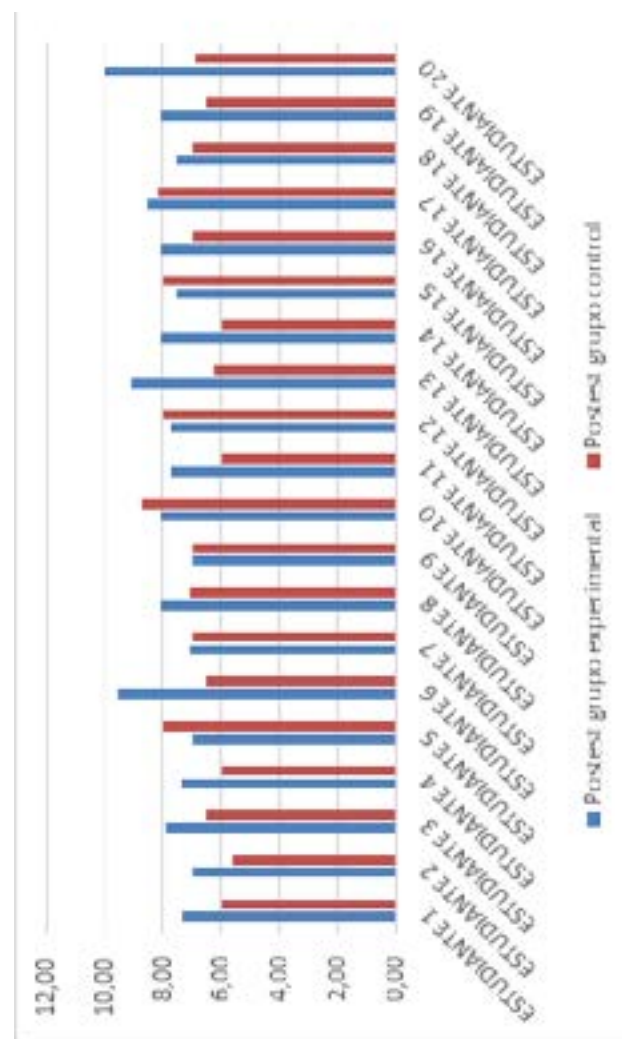
Grupo Control		Grupo de Experimental	
N	20	N	20
Media	6,91	Media	7,94
Moda	6	Moda	8,05
Desviación estándar	0,877	Desviación estándar	0,821
Mínimo	5,6	Mínimo	7,02
Máximo	8,75	Máximo	10

Nota: Elaborado por los autores

Asimismo, se visualizan los resultados expuestos para el postest en cada grupo.

Figura 3

Resultados del postest GE y GC



Nota: Elaborado por los autores

En la figura 3 muestra una mejoría en las calificaciones de los estudiantes en la asignatura de Matemática en el grupo experimental con una media superior a 7/10 lo que indica que los estudiantes han alcanzado los aprendizajes requeridos. Por otro lado, el grupo control muestra una media por debajo de la nota mínima (7/10) lo que demuestra que los estudiantes no han alcanzado los aprendizajes requeridos según lo establecido en el instructivo de evaluación estudiantil.

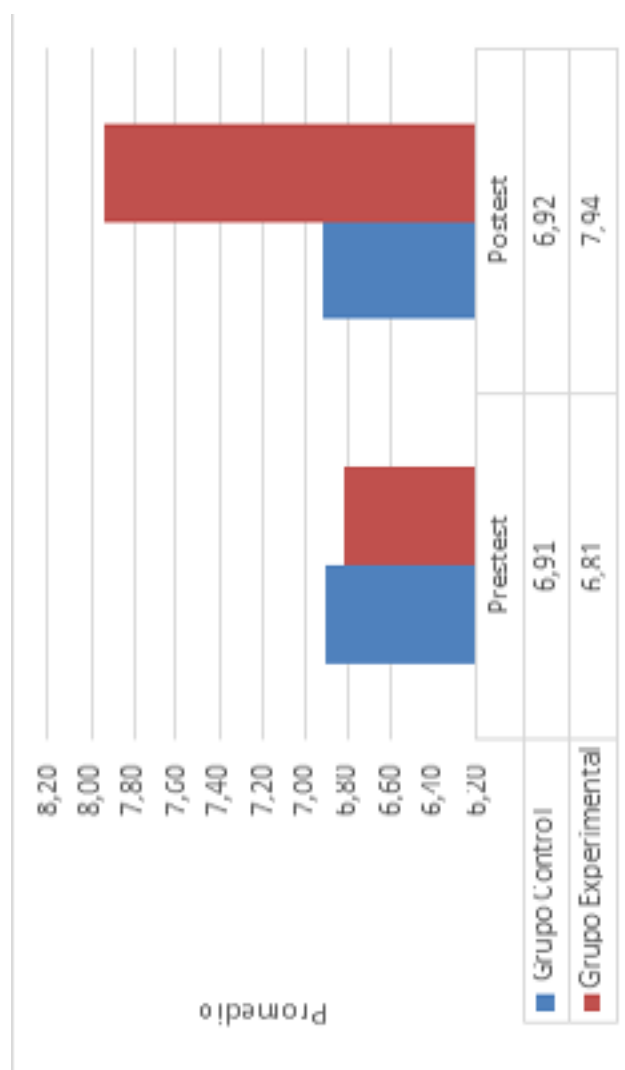
Tabla 6
Comparación del rendimiento académico del GC y GE

	Pretest	Posttest
Grupo Control	6,91	6,92
Grupo Experimental	6,81	7,94

Nota: Elaborado por los autores

El comparativo del rendimiento en cada uno de los grupos en los dos momentos de aplicación, es considerable sobre todo en el grupo experimental.

Figura 4
Comparación de los promedios del GC y GE



Nota: Elaborado por los autores

En la tabla 6 y la figura 4 se evidencia una mejora del GE porque los estudiantes obtuvieron una mejora en su rendimiento académico del

16,6% después de la intervención con recurso digitales, mientras que el GC se mantuvo estable en los resultados. Estos resultados demuestran que herramientas como Wordwall, Canva y YouTube son efectivas para potenciar el aprendizaje en matemáticas.

Prueba de hipótesis

Aplicación de la prueba U de Mann-Whitney- Wilcoxon:

Evaluación de la diferencia de medias entre el pre-test y el post-test en cada grupo; y análisis de significancia estadística ($p < 0.05$).

Tabla 7
Resultados de la prueba de wilcoxon

pre-test / post-test	
Rangos de diferencia (Z)	4,232b
Significancia	0,000

Nota: Elaborado por los autores

En la tabla 7 el valor de $z = -4,232b$ esto indica una dirección de cambios en los puntajes entre el pretest y el posttest del grupo experimental. Dado que, el p valor es de 0,000 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Esto sugiere que la mayoría de los puntajes de cada uno de los estudiantes aumentaron después de la intervención.

Tabla 8
Prueba de causalidad de U Mann- Whitney

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
Grupo experimental	20	29,55	591,00
Grupo control	20	11,45	229,00
Total	40		

Nota: Elaborado por los autores

En la tabla 8 se evidencia que el grupo experimental mostró mejoras significativamente en el rendimiento académico en comparación al grupo control, evidenciado por tener un rango más alto esto indica que la causa de la implementación de los recursos digitales tuvo un efecto favorable el rendimiento escolar de los estudiantes de 8vo. EGB paralelo "D".

Interpretación de resultados

Dado que el p valor es 0,000 se considera estadísticamente significativa, lo que significa que los resultados obtenidos no son producto del azar y pueden ser generalizados. Por consiguiente, se puede afirmar que los recursos digitales tienen un impacto positivo en el aprendizaje del álgebra

Discusión

Los resultados de la investigación demuestran que la implementación de recursos digitales como Wordwall, Canva y YouTube tuvo un impacto significativo en el rendimiento escolar de los estudiantes de octavo EGB paralelo “D”, lo que coincide con los hallazgos previos de autores como Fraga et al., (2023); George (2020), estos autores destacan que las TIC fomentan la motivación, el trabajo colaborativo y retención de conceptos, aspectos observados en el grupo experimental. Además, la mejora del 16,6% en el rendimiento respalda la idea de Portes et al (2023) sobre la necesidad de integrar herramientas digitales para superar prácticas tradicionales.

Sin embargo, la investigación también revela que la capacitación docente es crucial, tal como señala Beltrán (2024), ya que por la falta de dominio tecnológico puede limitar la efectividad de estas herramientas. Esto subraya la importancia de alinear la formación docente con las demandas de la educación digital. Por un lado, las implicaciones de la implementación de los recursos digitales como la gamificación con Wordwall, las presentaciones visuales con Canva y videos educativos de YouTube para el aprendizaje de las matemáticas hará más fácil para los estudiantes entender conceptos abstractos que sugieren que estos métodos deberían ser incorporados de manera sistemática en el currículo

Por último, una de las limitaciones fue que se centró en la investigación en un solo paralelo con 40 estudiantes. Para futuras investigaciones, la muestra se puede ampliar para incluir otros paralelos y grados. Además, la intervención se llevó a cabo en 6 semanas antes del final

del año escolar y podría haberse realizado un estudio transversal para evaluar los efectos de largo plazo. Del mismo modo, para estudios futuros, se pueden evaluar métodos cualitativos como la entrevista para comprender aún más la percepción de los estudiantes y docentes.

Asimismo, investigaciones como la publicada por Chávez et al., (2020) destacan que la frecuencia de uso de tecnologías digitales, junto con la formación recibida por los docentes, tiene un impacto significativo en el desempeño estudiantil. Los docentes que integran recursos como pizarras interactivas, plataformas educativas y simuladores matemáticos tienden a generar ambientes de aprendizaje más dinámicos y participativos.

Conclusiones

La investigación confirmó que los recursos digitales mejoran significativamente el rendimiento académico en álgebra, con un aumento del 16,6% en el grupo experimental. La gamificación, los materiales visuales y videos interactivos demostraron ser estrategias efectivas para motivar a los estudiantes y facilitar la comprensión de conceptos abstractos.

La implementación de los recursos digitales contribuye positivamente en el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemáticas, como lo evidencia la diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los grupos experimental y de control. Esto valida la hipótesis alternativa y respalda su uso como herramienta pedagógica.

Se sugiere que se capacite a los docentes en programas de formación continua para que dominen herramientas digitales como Wordwall, Canva, entre otras. De igual manera, diseñar secuencias didácticas que combinen las TIC con los objetivos de aprendizaje. Asimismo, fomentar que los docentes documenten y compartan sus experiencias exitosas con las TIC.

Para concluir, este estudio aporta evidencia empírica para transformar la enseñanza de las matemáticas mediante recursos digitales,

siempre que su implementación sea sistemática, inclusiva y acompañada de apoyo institucional.

Referencias bibliográficas

- Alsina, A. (2021). Revisando la educación matemáticas infantil: una contribución al Libro Blanco de las Matemáticas. *Educación Matemática en la Infancia*. 9 (2), 1-20. Dialnet-RevisandoLaEducaciónMatemáticaInfantil-7719538.pdf
- Beltrán Gutiérrez, B. (2024). Análisis del Rendimiento Académico de los Estudiantes del Ecuador en Base a los Resultados de la Evaluación SER. [Tesis de maestría, Universidad de las Américas]. Archivo digital. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/15847/1/UDLA-EC-TMINCD-2024-01.pdf>
- Bravo, F. y Riofrío, E. (2024). Clases Constructivistas de Geometría. *Revista Científica Uisrael*. 11 (2) 159-171. 2631-2786-rcuisrael-11-02-00159.pdf
- Bruna, C. (2022). Aprendizaje basado en juegos para la enseñanza de álgebra en segundo de educación secundaria obligatoria. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/13524>
- Chávez, S., Esparza, Ó., y Riosvelasco, L. (2020). Diseños preexperimentales y cuasiexperimentales aplicados a las ciencias sociales y la educación. *Enseñanza e investigación en psicología*, 2(2), 167-178. <https://www.revistacneipne.org/index.php/cneip/article/view/76>
- Coca, L., Huamán, M., Maguiña, Y. y Malca, V. (2023, 1 de julio). Estadística para la investigación educativa. [Publicación] Slideshare. <https://es.slideshare.net/slideshow/prueba-de-mann-whitneypptx/258765883>
- Crespo, J. R. (2021). El test de la T de Student, ¿sólo en poblaciones normales?. <https://minerva.usc.es/rest/api/core/bitstreams/a2708ff1-9209-4efa-91d0-ef5717190482/content>
- De Haro, N. (2022). Errores y dificultades en la enseñanza y aprendizaje del álgebra en educación secundaria. <https://repositorio.ual.es/handle/10835/16811>
- Equipo de Enciclopedia Significados (2024). Qué es el Álgebra. En: [significados.com](https://www.significados.com). <https://www.scielo.br/j/bolema/a/88sNp6MXwMR9Zpc9QftYZDH/?format=pdf&lang=es>
- Fraga, O., Brito, J., Tur, G., Campozano, E., Murillo, M., Toya, R., Dávila, G., Bonito, G., Román, A., Uyaguari, J., Morquecho, J. y Castro, K. (Eds). (2019). El pensamiento educativo ecuatoriano en la formación inicial del docente de la universidad nacional de educación. UNAE. *ElPensamientoEducativoEcuatoriano.pdf*
- Fraga-Varela, F., Vila-Couñago, E. y Martínez-Piñeiro, E. (2021). Impacto de los juegos en la fluidez matemáticas: Un estudio en Educación Primaria. *Revista Científica Educomunicacion*. 5 (69), 125-135. <https://doi.org/10.3916/C69-2021-10>
- George, C. (2020). Percepción de estudiantes de bachillerato sobre el uso de Metaverse en experiencias de aprendizaje de realidad aumentada en matemáticas. *Pixel Bit Revista de Medios y Educación*. 4(58). 143-159. [file:///C:/Users/PC/Downloads/Perception-of-high-school-students-about-using-Metaverse-in-augmented-reality-learning-experiences-in-mathematics-PixelBit-Revista-de-Medios-y-Educacion%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/Perception-of-high-school-students-about-using-Metaverse-in-augmented-reality-learning-experiences-in-mathematics-PixelBit-Revista-de-Medios-y-Educacion%20(1).pdf)
- Grassini, S. (2023). Shaping the Future of Education: Exploring the Potential and Consequences of AI and ChatGPT in Educational Settings. 13(7), 692. *Education Science*. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2020). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. <https://n9.cl/89m76>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2023). Informe Nacional de Resultados Ser Estudiante. <http://evaluaciones>.

- evaluacion.gob.ec/BI/nacionales-informes-y-resultados/
- Loaiza-Maldonado, D., Romero-Ambi, J., Ronquillo-Cabezas, P., García-Neira, I. y Díaz-Triviño, M. (2023). Identificación de los factores de la deserción académica en el sistema educativo del ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 7(2),11121-11136. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6190/9397>
- Martínez, J. O. (2024). La realidad aumentada y la realidad virtual en la enseñanza matemática: rendimiento académico y educación inclusiva. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. 5(88), 66-76. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.88.3133>
- Ministerio de Educación del Ecuador (2021). Currículo Priorizado con Énfasis en Competencias Comunicacionales, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales. MINEDUC. *Curriculo-priorizado-con-enfasis-en-CC-CM-CD-CS_Superior.pdf*
- Murrieta, G. V. R., Litardo, E. D. M., Morante, A. M. B., & Plaza, J. L. P. (2023). Modelo constructivista y su aplicación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. *Journal of science and research*, 8(III CISE), 256-273. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/3012>
- Ramos Palacios, L., Guifarro, M. y Casas García, L. (2021). Dificultad en el aprendizaje del álgebra, un estudio con pruebas estandarizadas. *Bolema*. 35(70), 1016-1033. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/88sNp6MXwMR9Zpc9QftYZ-DH/?format=pdf&lang=es>
- Ramos, L., Guifarro, M. y Casas, L. (2021). Dificultades en el aprendizaje del álgebra, un estudio con pruebas estandarizadas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(70), 1016-1033. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a21>
- Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2023). Segundo Registro Oficial 256. Función Ejecutiva. https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2023-07/Documento_Reglamento-General-Ley-Organica-Educacion-Intercultural.pdf
- UNESCO (2023), Educación para el desarrollo sostenible: hacia un futuro inclusivo. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/>
- Vizcaíno, P., Cedeño, R. y Maldonado, L. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762. <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7658/11619>
- Zamora, J., Fernández, E. y Guillén, H. (2022). Educación Estadística: tendencias para su enseñanza y aprendizaje en educación secundaria y terciaria. *Revista Educación*, 46(1), 1-19. <https://www.redalyc.org/journal/440/44068165019/44068165019.pdf>