

**Estudio comparativo, a través de la analítica del aprendizaje
en la utilización del Scratch versus metodología tradicional**

**Comparative study, through learning analytics in
the use of Scratch versus traditional methodology**

Rosario Odila Villacis-Pilaquinga ¹
Universidad Bolivariana del Ecuador - Ecuador
r-osario1@hotmail.com

Elsa Janeth Robalino ²
Universidad Bolivariana del Ecuador - Ecuador
ejvillacisr@ube.edu.ec

Raúl López-Fernández ³
Universidad Bolivariana del Ecuador - Ecuador
rlopezf@ube.edu.ec

Samuel Sánchez-Gálvez ⁴
Universidad de Guayaquil - Ecuador
samuel.sanchezg@ug.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2025.1.2877

V10-N1 (ene-feb) 2025, pp 753-764 | Recibido: 28 de octubre del 2024 - Aceptado: 10 de diciembre del 2024 (2 ronda rev.)

1 ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6260-4962>

2 ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4977-3746>

3 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5316-2300>

4 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1607-7059>

Villacis-Pilaquinga, R., Robalino, E., López-Fernández, R., & Sánchez-Gálvez, S., (2025). Estudio comparativo, a través de la analítica del aprendizaje en la utilización del Scratch versus metodología tradicional. 593 Digital Publisher CEIT, 10(1), 753-764, <https://doi.org/10.33386/593dp.2025.1.2877>

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

Una de las problemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio es la dificultad de implementar estrategias de adaptación de métodos de enseñanza a las necesidades de los estudiantes y a la creación de un ambiente de aprendizaje que fomente la motivación. El propósito de este trabajo fue, analizar a través de un estudio comparativo entre la utilización del Scratch versus metodología tradicional, desde la analítica del aprendizaje sustentado en los recursos didácticos digitales para lograr transformaciones en el aprendizaje de la matemática de los alumnos de la educación media ecuatoriana. La metodología empleada es cuantitativa con un tipo de estudio con diseño observacional analítico, el cual se utilizó en dos momentos, el primero, se aplicó metodología tradicional, y en el segundo, el recurso didáctico Scratch, donde se utilizaron métodos teóricos como el analítico-sintético, inductivo-deductivo, y los métodos estadísticos matemáticos, la estadística descriptiva e inferencial. Los resultados obtenidos de la investigación demostraron una relación positiva al uso de Scratch en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito matemático, denotando una mejora significativa en el GE que en el GC en los temas tratados. Se concluye que el uso de Scratch en la enseñanza de la matemática presenta beneficios significativos en el aprendizaje debido a que promueve un aprendizaje más activo, motivador y creativo en comparación con la metodología tradicional.

Palabras claves: analítica del aprendizaje, enseñanza aprendizaje, metodología tradicional, scratch.

ABSTRACT

The problems in the teaching – learning mathematics' process at the high school level is the implementing strategies difficulty for teaching methods adapting to the needs for students and creating a learning environment that fosters motivation.

Of Scratch versus traditional methodology, from the analysis of learning supported by digital teaching resources to achieve transformation in the mathematics' learning for Ecuadorian students in the high school. The methodology used is quantitative with a type of study with an analytical observational design, which was used in two moments, the first, traditional methodology was applied and in the second, the Scratch teaching resources, where theoretical methods were used such as analytical-synthetic, inductive-deductive and mathematical statistical methods, descriptive and inferential statistics

The result obtained from the research demonstrated a positive relationship to the use of Scratch in the teaching – learning process in the mathematical field, denoting a significant improvement in the EG than in the CG in the topics covered. It is concluded that the use of Scratch in the mathematics' teaching presents significant benefits in the learning because it promotes more active, motivating and creative learning compared to the traditional methodology

Keywords: learning analytics, teaching – learning, traditional methodology, scratch.

Introducción

La didáctica general es una rama fundamental dentro de la pedagogía, se enfoca en la búsqueda y el desarrollo de establecer métodos y estrategias adecuadas según el contexto del alumnado para optimizar la calidad de la enseñanza. De esta forma facilita la transmisión del conocimiento y habilidades a los estudiantes (Pérez & Merino, 2021).

En las carreras de educación, dentro de su malla curricular, imparten una asignatura llamada didáctica general para transmitir los saberes de esta ciencia a los futuros egresados del área pedagógica.

La didáctica general como se ha venido expresando recoge los epistemas genéricamente, su concreción está dada en cada una de las áreas del saber en las llamadas didácticas específicas.

(Chacón & Fonseca, 2019), definen a la didáctica de la matemática “como disciplina que se enfoca en el arte de enseñar y que trata desde este espacio dar solución a las situaciones problema que surgen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, todo ello en un contexto que refleje la realidad” (p.13).

La didáctica de las matemáticas se propone como objetivo ayudar a mejorar las habilidades de razonamiento lógico y creatividad de los estudiantes que se encuentren en los diferentes niveles educativos. Esto se logra a través de la utilización de herramientas y recursos matemáticas, que no solo enriquezcan su proceso de aprendizaje, sino que también contribuyen al desarrollo de un orden científico y humano en la formación de los ciudadanos, preparándolos hacia la sociedad del futuro (Gutiérrez & Jaime, 2021).

La didáctica de las matemáticas, según (Gutiérrez & Jaime, 2021), no solo se limita a la transmisión de conocimientos, pues su enfoque principal radica en el estudio y la mejora de los procesos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de esta área de conocimiento, sino que también, busca inspirar y motivar a los

estudiantes. Esta disciplina aborda una diversidad de cuestiones, desafíos y obstáculos que si no se emplean de manera efectiva pueden dar lugar a diversas consecuencias negativas que impacten tanto la enseñanza como el aprendizaje, afectando a docentes y estudiantes por igual. Esta área de estudio va mucho más allá de entender la teoría de la materia; también se centra en el individuo que está inmerso en actividad matemática dentro del contexto escolar.

La incorporación del conocimiento matemático en la didáctica ha propiciado cambios significativos y ha ampliado el alcance de sus problemáticas, lo que ha llevado a considerarla como una disciplina científica. La manera en que se expresa la didáctica está íntimamente relacionada con los diferentes tipos de aprendizaje. En esta investigación se asume un modelo constructivista de enseñanza, en el cual predominan los aprendizajes interactivos.

El aprendizaje significativo se define como un proceso educativo que permite a los estudiantes comprender y retener información de manera duradera al relacionarla con sus conocimientos previos, estableciendo una comprensión profunda y una integración coherente con el material. En este contexto, (Cortes, 2023) subraya que para que el aprendizaje se considere verdaderamente significativo, el material debe ser relevante y pertinente para el estudiante. Además, resalta la importancia de que el docente involucre al estudiante de manera activa en las diversas actividades educativas, ya que esto puede aumentar su motivación y su interés por aprender.

Otro tipo de aprendizaje que merece ser destacado es el aprendizaje colaborativo. Según la definición proporcionada por (Cortes, 2024), este enfoque se describe como “una estrategia de aprendizaje que se fundamenta en el trabajo en grupo y en la colaboración entre equipos con el propósito de alcanzar un objetivo común”.

El aprendizaje significativo es fundamental para lograr un proceso educativo efectivo, ya que ofrece múltiples beneficios, como la fomentación del pensamiento crítico, la

mejora y retención de información a largo plazo, y el desarrollo de habilidades sociales. Además, promueve un aprendizaje activo y una diversidad de los métodos de enseñanza que se adaptan a diferentes estilos de aprendizaje, mejorando su rendimiento académico. También incrementa la motivación de los estudiantes y estimula su creatividad, construyendo así una experiencia educativa enriquecedora.

(Domènech-Casal, 2018) destaca que “el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se presenta como un enfoque pedagógico innovador que promueve el aprendizaje de conceptos científicos a través de su instrumentalización práctica en la resolución de problemas reales o en la creación de productos concretos, permitiéndole no solo conocer los conceptos, sino también integrarlos de manera efectiva en situaciones reales” (p. 29).

En la actualidad la didáctica ha tenido que reajustar la interacción de sus componentes asociado al auge que ha tenido las tecnologías de la información y comunicación (TIC) enmarcado en el componente, recurso didáctico.

Desde la perspectiva de (Vargas, 2017), menciona que la relevancia del material didáctico se encuentra en su capacidad para influir en los estímulos que reciben los órganos sensoriales del aprendiz, es decir, que dicho material lo pone en conexión entre el estudiante y el objeto de aprendizaje, ya sea de forma directa o indirecta.

Para (Rivera, 2021) los recursos didácticos incluyen a los recursos didácticos digitales, entendidos como: Los tipos de materiales e información que se encuentran codificados y almacenados en computadoras o servidores de internet. Estos recursos están elaborados para alcanzar metas y cumplir con objetivos de aprendizaje concretos y están concebidos para adaptarse de manera flexible a las necesidades e intereses tanto de los estudiantes como de los docentes.

Los recursos didácticos digitales aprovechan al máximo las oportunidades que ofrece la educación E-Learning al adaptarse

con facilidad a las demandas y preferencias de los alumnos y profesores, esta información es almacenada en servidores de internet cuyos contenidos, materiales y herramientas digitales ayudan a que los profesores, alumnos y padres de familia asuman un rol activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje lo cual favorece al desarrollo de espacios de aprendizaje adaptables y colaborativos (Rivera, 2021).

Estos recursos han sido elaborados de manera específica para facilitar la adquisición de conocimientos en un tema particular, impulsando de forma eficaz las habilidades digitales, así como las actividades de aprendizaje y las evaluaciones del conocimiento adquirido. Esto se logra mediante la utilización de los diferentes recursos digitales como videos, imágenes, animaciones etc. Existen variedad de beneficios que brindan los recursos didácticos digitales permitiendo que los estudiantes sean autónomos y que estos materiales sean reutilizables adaptándose a las diferentes condiciones de aprendizaje que puedan presentarse.

Dentro de los recursos didácticos digitales, se encuentra Scratch un programa diseñado para proporcionar herramientas a todos los usuarios que las soliciten. Aunque su uso depende en gran medida de una conexión a internet, Scratch es un lenguaje de programación visual orientado principalmente a niños y jóvenes. Esta plataforma ofrece una variedad de recursos como: tutoriales, foros de discusión, documentación, y es completamente gratuita. Es utilizada por docentes, alumnos y padres, con el fin de fomentar la creatividad y la capacidad para resolver de problemas, los proyectos pueden incluir historias interactivas, juegos, animaciones, y mucho más (Cuadrado, 2021).

Estos recursos, desde su concepción, generan un cumulo importante de información expresadas en datos la cual debe ser un insumo de trabajo sistemático para los docentes procesados a través de la analítica del aprendizaje.

La analítica del aprendizaje se considera un enfoque diverso que tiene como objetivo evaluar, contabilizar, procesar, analizar y

resumir e interpretar datos, conjuntos de datos, independientemente de su complejidad. Este proceso se lleva a cabo a través de la utilización de una variedad de recursos tecnológicos, así como de métodos y técnicas de investigación. Además, implica un análisis cualitativo, tanto individual como colectivo, de la comunidad educativa o de grupos e individuos específicos que lo conforman. El objetivo es proporcionar respuestas a las preguntas, generar nuevas interrogantes, identificar problemas, proponer ideas innovadoras y establecer pautas que promuevan un funcionamiento más eficiente de los elementos involucrados en el proceso interactivo sistemático de las prácticas educativas. Esto abarca tanto los parámetros académicos como los no académicos (Corona et al., 2019).

En conclusión, la analítica del aprendizaje tiene como objetivo comprender y optimizar el proceso de aprendizaje y su entorno, reconociendo que se trata de un fenómeno complejo que abarca múltiples factores.

La educación tradicional se ha manifestado a través de metodologías basadas en sistemas evaluativos de conceptualización y memorización, sin tomar en cuenta el pensamiento crítico ni las habilidades y capacidades individuales de cada estudiante. Sin embargo, hay que reconocer que la educación tradicional ha desempeñado un papel esencial en la formación de profesionales, aunque esta se ha mostrado limitada en la adaptación de nuevos cambios en el sistema educativo. Este tipo de enseñanza tradicional es la que predomina en el contexto educativo donde se lleva a cabo la investigación.

El claustro de profesores de la unidad educativa es mayoritariamente de una generación denominada como analfabetos digitales, los cuales reaccionan de forma adversa a la utilización de modelos que propician la actividad de los alumnos como centro del proceso.

Los análisis realizados por los profesores y autoridades en la unidad educativa sobre el crecimiento sistemático de los estudiantes,

devenido de sus calificaciones y de otras formaciones importantes, no se realiza de forma sistemática y continua como exige la función fundamental de la evaluación.

Lo anteriormente identificado en el contexto escolar ha provocado la siguiente interrogante científica: ¿Cómo contribuir al aprendizaje de la matemática de los estudiantes de la educación media ecuatoriana?

En correspondencia con la problemática anteriormente planteada se sostiene como **objetivo de esta investigación:** comparar el uso del Scratch versus metodología tradicional, desde la analítica del aprendizaje sustentado en los recursos didácticos digitales para lograr transformaciones en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de la educación media ecuatoriana.

Materiales y métodos

La metodología empleada en la investigación fue de carácter cuantitativa, fundamentada en un paradigma positivistas regido por los postulados de (Buendía y Colas, 2001).

El paradigma positivista busca utilizar los métodos cuantitativos, enfocándose en explicar los fenómenos sociales mediante la observación y medición para comparar los resultados de aprendizaje en los diferentes escenarios.

En la investigación se emplearon los métodos cuantitativos para medir y comparar el aprendizaje de los estudiantes en ambos enfoques metodológicos, a través de listas de cotejo y pruebas estandarizadas, permitiendo obtener resultados objetivos.

El positivista se centra en encontrar hechos y causas, sosteniendo que el conocimiento debe derivarse de la experiencia y la observación en lugar de ideas abstractas. Además, genera resultados de aprendizaje medibles independientemente de las percepciones o experiencias de los estudiantes.

La generalización y verificación de hipótesis se fundamenta en la premisa de que el conocimiento debe ser tanto generalizable como verificable mediante la aplicación de métodos estadísticos y experimentales.

El tipo de estudio es observacional analítico, en el cual se utilizó dos grupos, el primero, llamado grupo de control (GC) en el cual se aplicó metodología tradicional, y el segundo, llamado grupo experimental (GE), el cual se aplicó el recurso didáctico digital Scratch.

El análisis se centra en la comprensión de las actitudes y resultados de los estudiantes en ambos enfoques. Luego, se sintetizan los resultados para determinar cuál es la metodología más adecuada para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos.

Se aplicarán los métodos estadísticos matemáticos de la estadística descriptiva e inferencia. Entre los primeros, se encuentran los estadísticos de tendencia central y de dispersión, así como los gráficos de violín y de cajas y bigotes. En cuanto a la segunda, se incluyen los test de comparación de muestras relacionadas.

Población y muestra

La población objeto de estudio, está constituida por los estudiantes del sexto grado de una escuela rural, donde el número de estudiantes es de 32, con los que se desarrolló la investigación, ya que al tratarse de una escuela ubicada en una zona rural existe poca afluencia de estudiantes y un solo paralelo por cada grado.

Limitaciones del estudio: el tamaño de la muestra está determinado por las condiciones objetivas del entorno en la que se lleva a cabo la investigación; pero a pesar de ello el rigor del análisis matemático fue el adecuado.

Análisis de discusión

Tabla 1

Actividades de la multiplicación y sus propiedades

Objetivo de la actividad: Aplicar las propiedades de la multiplicación, a través de estrategias de cálculo mental y la tecnología para resolver ejercicios y problemas operacionales.	
Base orientadora Revisar en el texto de matemáticas el tema de la multiplicación y sus propiedades. Entregar en una hoja de papel un resumen del análisis antes realizado. Elaborar dos ejercicios de la vida practica donde se aplique las propiedades de la multiplicación. Exposición en clase de los ejercicios resueltos.	Base orientadora Realizar en google académico una búsqueda sobre la multiplicación y sus propiedades. Entregar en documento de Word un resumen del análisis antes realizado. Elaborar en Scratch dos ejercicios de la vida practica donde se aplique las propiedades de la multiplicación. Guardar en la plataforma Scratch los ejercicios realizados. Compartir los ejercicios elaborados con al menos tres estudiantes. Realizar una coevaluación a un estudiante del grupo.
Evaluación lista de cotejo Por revisar en el texto de matemáticas el tema de la multiplicación y sus propiedades (dos puntos). Por entregar en una hoja de papel un resumen del análisis antes realizado (dos puntos). Por elaborar dos ejercicios de la vida practica donde se aplique las propiedades de la multiplicación (tres puntos). Por exponer en clase los ejercicios resueltos (tres puntos). Total 10 puntos.	Evaluación lista de cotejo Por realizar en google académico una búsqueda sobre la multiplicación y sus propiedades (un punto). Por entregar en documento de Word un resumen del análisis antes realizado (un punto). Por elaborar en Scratch dos ejercicios de la vida practica donde se aplique las propiedades de la multiplicación (tres puntos). Por guardar en la plataforma Scratch los ejercicios realizados (un punto). Por compartir los ejercicios elaborados con al menos tres estudiantes (un punto). Por realizar una coevaluación a un estudiante del grupo (tres puntos). Total 10 puntos.

Tabla 2
Actividades con fracciones propias e impropias

Objetivo de la actividad: Resolver problemas con fracciones e interpretar la solución dentro del contexto del problema para fortalecer su pensamiento lógico matemático.	
Base orientadora Revisar en el texto de matemáticas en el tema de las fracciones. Entregar en su cuaderno un resumen del análisis antes realizado. Elaborar dos ejercicios de la vida practica donde se planteen las fracciones propias e impropias. Exposición en clase de los ejercicios resueltos.	Base orientadora Realizar en google académico una búsqueda sobre las fracciones. Entregar un documento de Word con un resumen del análisis antes realizado. Elaborar en Scratch dos ejercicios de la vida practica donde se planteen las fracciones propias e impropias. Guardar en la plataforma Scratch los ejercicios realizados. Compartir los ejercicios elaborados con al menos tres estudiantes. Realizar una coevaluación a un estudiante del grupo.
Evaluación lista de cotejo Por revisar en el texto de matemáticas el tema de la fracción. (dos puntos). Por entregar en su cuaderno un resumen del análisis antes realizado (dos puntos). Por elaborar dos ejercicios de la vida practica donde se planteen las fracciones (tres puntos). Por exponer en clase de los ejercicios resueltos (tres puntos). Total 10 puntos.	Evaluación lista de cotejo Por realizar en google académico una búsqueda sobre la fracción. (un punto). Por entregar en documento de Word un resumen del análisis antes realizado (un punto). Por elaborar en Scratch dos ejercicios de la vida practica donde se planteen las fracciones (tres puntos). Por guardar en la plataforma Scratch los ejercicios realizados (un punto). Por compartir los ejercicios elaborados con al menos tres estudiantes (un punto). Por realizar una coevaluación a un estudiante del grupo (tres puntos). Total 10 puntos.

Tabla 3
Actividades los ángulos y su clasificación.

Objetivo de la actividad: Conocer los tipos de ángulos y las unidades en que estos se miden para prepararlos para la vida.	
Base orientadora Revisar en el texto de matemáticas el tema los ángulos y su clasificación. Entregar en una hoja de papel un resumen del análisis antes realizado. Elaborar dos ejercicios de la vida práctica donde se identifique las clases de ángulos según su medida. Exposición en clase de los ejercicios resueltos.	Base orientadora Realizar en google académico una búsqueda sobre los ángulos y su clasificación. Entregar en documento de Word un resumen del análisis antes realizado. Elaborar en Scratch dos ejercicios de la vida práctica donde se identifique las clases de ángulos según su medida. Guardar en la plataforma Scratch los ejercicios realizados. Compartir los ejercicios elaborados con al menos tres estudiantes. Realizar una coevaluación a un estudiante del grupo.
Evaluación lista de cotejo Por revisar en el texto de matemáticas el tema de los ángulos y su clasificación (dos puntos). Por entregar en una hoja de papel un resumen del análisis antes realizado (dos puntos). Por elaborar dos ejercicios de la vida practica donde se identifique las clases de ángulos según su medida (tres puntos). Por exponer en clase de los ejercicios resueltos (tres puntos). Total 10 puntos.	Evaluación lista de cotejo Por realizar en google académico una búsqueda sobre los ángulos y su clasificación (un punto). Por entregar en documento de Word un resumen del análisis antes realizado (un punto). Por elaborar en Scratch dos ejercicios de la vida practica donde se identifique las clases de ángulos según su medida (tres puntos). Por guardar en la plataforma Scratch los ejercicios realizados (un punto). Por compartir los ejercicios elaborados con al menos tres estudiantes (un punto). Por realizar una coevaluación a un estudiante del grupo (tres puntos). Total 10 puntos.

Análisis de Resultados

Tabla 4
Estadística Descriptiva de las Actividades de la multiplicación y sus propiedades. Esmeraldas, 2024

	Grupo	N	Media	Mediana	DE	EE
LA MULTIPLICACION	GRUPO DE CONTROL	16	8.13	8.00	1.20	0.301
	GRUPO EXPERIMENTAL	16	9.06	9.00	0.854	0.213

Nota. Esta tabla ofrece un análisis descriptivo de las estadísticas correspondientes a dos grupos, denominados Grupo de Control GC y el Grupo Experimental GE, en relación a las actividades 1 de la multiplicación.

Tabla 5

Prueba T para Muestras Independientes entre las tareas del GC y GE. Esmeraldas, 2024

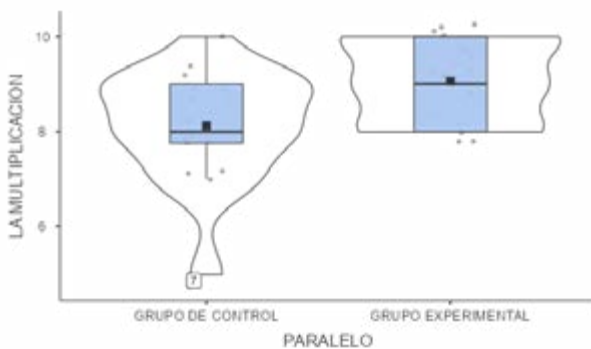
		Estadístico	gl	p
LA MULTIPLICACION	T de Student	-2.54	30.0	0.008

Nota. $H_0: \mu_{\text{GRUPO DE CONTROL}} < \mu_{\text{GRUPO EXPERIMENTAL}}$

Nota. Se ha llevado a cabo un análisis comparativo de la media de dos muestras independientes, asumiendo que ambas distribuciones siguen una normalidad.

Figura 1

Análisis Descriptivo por medio de los gráficos de violín, y de Cajas y vigote del GC y GE actividad 1.



Nota. Estas figuras muestran las gráficas de violín y de cajas y Bigote correspondientes a las puntuaciones obtenidas por los estudiantes del GC y GE en la actividad 1

Análisis

Según la tabla 4 y la figura 1 la media del GE es de 9.6 puntos con una desviación típica de 1.20 puntos, que complementando con el análisis de los gráficos se observa una concentración de puntos hacia valores altos en el GE versus GC que evidencia un haz de punto hacia valores más bajo y con mayor variabilidad. Sustentado en este análisis descriptivo, se planteó la hipótesis nula, H_0 que indica que la distribución de los puntos del GE y GC son iguales, contra la alternativa H_1 que plantea la distribución de los puntos del GE y GC son diferentes, como resultado se obtuvo que la probabilidad asociada $P= 0.008$ es menor que $\alpha = 0.05$, entonces se acepta H_1 corroborándose que el uso de los recursos didácticos digitales propicia un mejor rendimiento académico que al utilizar la metodología tradicional.

Discusión

Se observó que los estudiantes que siguieron la metodología tradicional se manifiestan como receptores pasivos en su proceso de aprendizaje, limitándose a realizar ejercicios o hacer preguntas, mientras que los estudiantes que utilizaron Scratch presentaron niveles más altos en la comprensión de la multiplicación y sus propiedades. Estudios similares, obtenidos por Mora et al. (2023) quienes afirman que la implementación de herramientas digitales en clases permite al docente fortalecer habilidades que se le dificultan en las clases tradicionales. Además, la utilización de estas herramientas digitales como lo es Scratch facilitan la creación de actividades que motivan de manera positiva al estudiante, estableciendo un aprendizaje activo y fomentando el desarrollo del pensamiento lógico-matemático (Bravo et al., 2021).

Análisis de Resultados Actividad 2

Ver tabla 6

Tabla 7

Prueba T para Muestras Independientes entre las tareas del GC y GE. Esmeraldas, 2024

		Estadístico	gl	p
FRACCIONES	T de Student	-2.57	30.0	0.015

Nota. $H_0: \mu_{\text{GRUPO DE CONTROL}} < \mu_{\text{GRUPO EXPERIMENTAL}}$

Nota. Se ha llevado a cabo un análisis comparativo de las medias de dos muestras independientes, bajo la premisa de normalidad de ambas distribuciones.

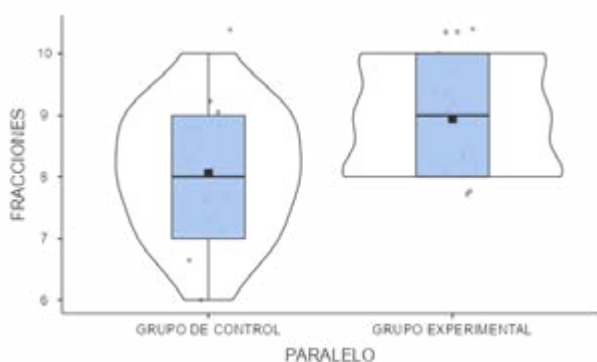
Ver figura 2.

Tabla 6
Estadística Descriptiva sobre las Actividades de las fracciones. Esmeraldas, 2024

Grupo	N	Media	Mediana	DE	EE
FRACCIONES GRUPO DE CONTROL	16	8.06	8.00	1.06	0.266
FRACCIONES GRUPO EXPERIMENTAL	16	8.94	9.00	0.854	0.213

Nota. Esta tabla muestra un análisis descriptivo de las estadísticas correspondientes a dos grupos: el Grupo de Control (GC) y el Grupo Experimental (GE), en relación a las actividades 2 de las fracciones.

Figura 2
Análisis Descriptivo por medio de los gráficos de violín y cajas y bigote del GC y GE actividad 2. Esmeraldas, 2024



Nota. Estas figuras muestran las gráficas de violín y cajas y bigote correspondientes a las puntuaciones obtenidas por los estudiantes del GC y GE en la actividad 2

Análisis

En la tabla 6 y figura 2 se presentan los gráficos de violín y cajas y bigotes que muestran las puntuaciones de la actividad 2 del GC y GE, se evidencia que la media del GE es de 8.94 puntos con una desviación típica de 0.85 puntos y la de GC es de 8.06 puntos con una desviación típica de 1,06 puntos, lo cual implica que las puntuaciones promedio de la actividad del GE revelan una tendencia hacia valores más altos que los del GC.

Apoyados en los resultados descriptivos anteriores se planteó la hipótesis nula, H0 que indica que la distribución de los puntos del GE y GC son iguales, contra la alternativa H1 que plantea la distribución de los puntos del GE y GC

son diferentes, como resultado se obtuvo que la probabilidad asociada $P= 0.015$ es menor que $\alpha = 0.05$, entonces se acepta H1 confirmando que la implementación de recursos didácticos digitales mejora las habilidades en el uso de fracciones que al utilizar la metodología tradicional.

Discusión

En esta actividad se promueve la comprensión y la resolución de problemas relacionados con fracciones, con el objetivo de fortalecer el pensamiento lógico matemático de los estudiantes. El principal problema de este contenido es que los estudiantes suelen confundir los conceptos relacionados con las fracciones, sobre todo al diferenciar las fracciones propias de las impropias. Estudios afines, como el de Padilla et al., (2023), en el cual los autores en sus investigaciones concluyen que el uso de la tecnología enriquece la experiencia educativa y facilita una mejor comprensión del tema ayudando a que los estudiantes desarrollen habilidades de comunicación y razonamiento matemático.

Análisis de Resultados Actividad 3

Tabla 8
Estadística Descriptiva sobre las Actividad Los Ángulos. Esmeraldas, 2024

Grupo	N	Media	Mediana	DE	EE
LOS ANGULOS GRUPO DE CONTROL	16	8.00	8.00	0.966	0.242
LOS ANGULOS GRUPO EXPERIMENTAL	16	9.06	9.00	0.772	0.193

Nota. Esta tabla muestra un análisis descriptivo de las estadísticas de dos grupos, denominados como Grupo de Control GC y Grupo Experimental GE, en relación con las actividades 3 de los ángulos.

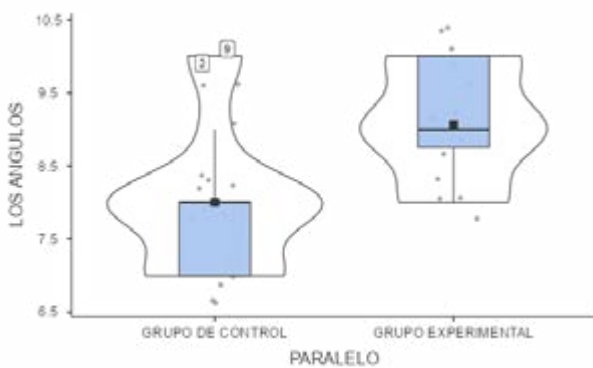
Tabla 9
Prueba T para Muestras Independientes
entre la tarea de los ángulos del GC y GE.
Esmeraldas, 2024

		Estadístico	gl	p
LOS ANGULOS	T de Student	-3.44	30.0	0,002

Nota. $H_0: \mu_{\text{GRUPO DE CONTROL}} < \mu_{\text{GRUPO EXPERIMENTAL}}$

Nota. Se ha llevado a cabo un análisis de comparativo sobre la media de dos muestras independientes, bajo el supuesto de normalidad de ambas distribuciones.

Figura 3
Análisis Descriptivo por medio de los gráficos de violín del GC y GE actividad 3. Esmeraldas, 2024



Nota. Estas figuras muestran las gráficas de violín y cajas y bigote correspondientes a las puntuaciones obtenidas por los estudiantes del GC y GE en la actividad 3.

Análisis

Según la tabla 8 figura 3 la media del GE es de 9.6 puntos con una desviación típica de 0.77 puntos y la de GC es de 8.00 puntos con una desviación típica de 0.96 puntos, que complementado con el análisis de los gráficos donde se observa una concentración de puntos hacia valores altos en el GE versus GC que evidencia un haz de punto hacia valores más bajo y con mayor variabilidad. Sustentado en este análisis se planteó la hipótesis nula, H0 que indica que la distribución de los puntos del GE y GC son iguales, contra la alternativa H1 que

plantea la distribución de los puntos del GE y GC son diferentes, como resultado se obtuvo que la probabilidad asociada $P= 0,002$ es menor que $\alpha = 0.05$, entonces se acepta H1 demostrando que la aplicación de los recursos didácticos digitales en el aula, presentan un mejor rendimiento académico que cuando se utiliza metodología tradicional.

Discusión

El presente estudio indica que los estudiantes del GC tienen dificultades en clasificar los ángulos debido a la falta de práctica en la identificación visual de estos. Por otro lado, los estudiantes del GE comprendieron mejor los conceptos al practicar visualmente con Scratch lo cual garantiza que el aprendizaje de ángulos sea atractivo y divertido, facilitando mejor su comprensión.

En estudios similar a esta temática Intriago et al. (2023), afirma que con la utilización de herramientas digitales “facilita el trabajo en tiempo real, promoviendo discusiones interactivas y enriquecedoras entre todos los estudiantes” (p. 5). Siguiendo la misma línea García (2023), menciona que: “Los estudiantes deben sentirse motivados hacia el aprendizaje, mediante estrategias que llamen su atención y genere ese interés por aprender” (p. 4).

Discusión General

Los resultados de las actividades realizadas para ambos grupos muestran que el GE que utilizo Scratch logro mejores resultados en comparación con el GC que utilizo la metodología tradicional. Esto sugiere que herramientas interactivas como Scratch no solo elevan el rendimiento académico en matemáticas, sino también desarrollan habilidades como el pensamiento crítico y la creatividad.

Así, con respecto a la utilización del programa Scratch en la actividad 1 La multiplicación y sus propiedades, se evidencia la comprensión de sus conceptos y el proceso de resolver problemas multiplicativos. En lo que concierne a la actividad 2 Fracciones, facilito

su aprendizaje en la resolución de problemas relacionados con fracciones, fortaleciendo su pensamiento lógico matemático. Para la actividad 3 Los ángulos, al practicar visualmente los conceptos, facilito su comprensión, manteniéndolos motivados y demostrando su interés por aprender.

Estudios similares enfocados al uso de Scratch en clases de matemáticas han mostrado que este enfoque no solo potencia el aprendizaje significativo, sino que también incrementa la motivación y el compromiso estudiantil, facilitando una mejor comprensión en conceptos matemáticos (Durando & Revelo, 2020). Este enfoque facilita una exploración más significativa y práctica de los conceptos. Además, la aceptación de los errores como parte del proceso de aprendizaje en Scratch fomenta una mentalidad de crecimiento, lo que indica que la incorporación de metodologías innovadoras en el aula es fundamental para preparar a los estudiantes ante los retos futuros.

Conclusiones

En esta investigación, se demostró mediante un análisis de datos cuantitativos, utilizando un estudio comparativo entre la utilización del Scratch versus metodología tradicional. A través de la analítica del aprendizaje sustentada en recursos didácticos digitales, se evidencio una transformación en el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes de la educación media ecuatoriana, donde en el GE los resultados académicos tuvieron un puntaje de notas superior, significativamente, que las obtenidas en el GC.

Resalta que la analítica del aprendizaje integrada con los recursos didácticos digitales, en el caso de esta investigación el Scratch, garantizaron desde sus funciones principales un seguimiento individualizado del proceso de enseñanza-aprendizaje el cual potencio la activación-regulación, la significación y la motivación en los estudiantes.

La investigación, por otra parte, respalda la idea de que integrar herramientas tecnológicas

como Scratch en la enseñanza, demostrando un impacto positivo en la educación matemática, mejorando no solo el rendimiento académico, sino también preparando a los estudiantes con habilidades necesarias para los desafíos del futuro en un mundo cada vez más digital.

Se concluye la investigación evidenciando que la implementación de Scratch favorece el aprendizaje autónomo, colaborativo, creativo y motivacional de los estudiantes, ya que a medida que los estudiantes realizaban las actividades mediante la utilización de Scratch, desarrollaban diferentes habilidades y competencias que benefician a su proceso de enseñanza-aprendizaje, aumentando su confianza y motivación por aprender matemáticas. Por otra parte, también se incentivó a los docentes a adoptar este tipo de metodologías tecnológicas que contribuyen a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y desarrollar sus competencias tecnológicas.

Referencias Bibliográficas

- Bravo-Cobeña, G. T., Pin-García, L. A., Solís-Pin, S. C., & Barcia-Zambrano, A. S. (2021). El video educativo como recurso didáctico inclusivo en la práctica pedagógica actual. *Polo Del Conocimiento*, 6(1), 201-214. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2132>
- Buendía, L., & Colas, P. (2021). Métodos de investigación en psicopedagogía. MC-GRAW-HILL.
- Chacón, J. A. B., & Fonseca, L. Á. C. (2017). Didáctica para la enseñanza de la matemática a través de los seminarios talleres: jugos inteligentes. *Rastros y Rostros del Saber*, 2(1), 10-26. <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/rastrosyrostros/article/view/9262>
- Corona Ferreira, A., Altamirano, M., López Ortega, M. D. L. Á., & González González, O. A. (2019). Analítica del aprendizaje y las neurociencias educativas: nuevos retos en la integración tecnológica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1),

- 31-54. <http://doi.org/10.35362/rie8013428>
- Cortes, D. (2023, May 10). *¿Qué beneficios tiene el aprendizaje colaborativo?* Maestrías y MBA. <https://www.cesuma.mx/blog/que-beneficios-tiene-el-aprendizaje-colaborativo.html>
- Cortes, D. (2023, May 11). *¿Qué es el aprendizaje significativo?* Maestrías y MBA. <https://www.cesuma.mx/blog/que-es-el-aprendizaje-significativo.html>
- Cuadrado, G. C. (2021, Agosto 2). *Qué es Scratch y cómo ayuda a aprender programación.* *Openwebinars.net*. <https://openwebinars.net/blog/que-es-scratch-y-para-que-sirve/>
- Domènech-Casal, J. (2018). *Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica.* *Ápice Revista de Educación Científica*, 2(2), 29-42. <http://doi.org/10.17979/arec.2018.2.2.4524>
- Durango, C., & Revelo, M. (2020). *Beneficios del programa Scratch para potenciar el aprendizaje significativo de las matemáticas en tercero de primaria.* *Revista Trilogía Ciencia Tecnología y Sociedad*, 12(23), 163–186. <https://doi.org/10.22430/21457778.1524>
- García Pacheco, M. A. (2023). *GeoGebra para el estudio y análisis de las figuras cónicas.* *Revista Iberoamericana de Investigación en Educación*, 7. <https://doi.org/10.58663/riied.vi7.123>
- Gutiérrez, Á., & Jaime, A. (2021). *Desafíos actuales para la Didáctica de las Matemáticas.* *Innovaciones educativas*, 23(34), 198-203. <https://doi.org/10.22458/ie.v23i34.3515>
- Intriago-Delgado, Y.M., Vergara-Ibarra, J, L., & López-Fernández, R. (2023). *Uso de los recursos didácticos, desde la analítica de aprendizaje en las transformaciones de la enseñanza de las matemáticas en la geometría plana.* *MORInvestigar*, 7(3), 2278-2296. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2278-2296>
- Mora, C. D. (2023). *Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.* *Revista de pedagogía – Escuela de Educación, Universidad Central de Venezuela*, 24(70), 181-272. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002
- Padilla, G. M. R, Caicedo, C. C. R., Rodríguez, V. G. G., & Cornejo, M. A. N. (2023). *Herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante revisión bibliográfica.* *Polo del Conocimiento*, 8(10), 313-344. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6127>
- Pérez, J. P., & Merino, M. (2017, mayo 15). *Didáctica general.* Definición.de; Definición.de. <https://definicion.de/didactica-general/>
- Rivera, A. G. D. (2021, Diciembre 1). *Recursos educativos digitales y su importancia en la educación del siglo XXI.* Plataforma Educativa Luca; Luca; Plataforma Educativa de Escuelas Privadas de Primaria. <https://www.lucaedu.com/recursos-educativos-digitales/>
- Vargas Murillo, G. (2017). *Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje.* *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 58(1), 68-74. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011