

*Plataforma virtual interactiva para fortalecer el aprendizaje en el área de matemática en la
unidad educativa Muisne*

Cinthy Xiomara Velez Banegas I
cxvelezb@ube.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0004-4178-3408>

David Stalin Perez Moran II
dsperezm@ube.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-9024-9921>

Teresa Mirian Santamaria López III
tmsantamarial@ube.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2172-2438>

Dayron Rumbaut Rangel III
drumbautr@ube.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-9087-0979>



Artículo recibido 30 abril 2024

Aceptado para publicación: 11 mayo 2024



RESUMEN

Este artículo científico presenta los resultados de una investigación que evaluó el impacto que tendría la implementación de una plataforma virtual interactiva para mejorar el aprendizaje en el área de matemáticas en la Unidad Educativa Fiscal Muisne. La investigación se realizó mediante encuestas realizadas a 145 estudiantes de octavo grado y a 49 docentes de la institución. La hipótesis planteada sostenía que la implementación de dicha plataforma tendría un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, así como en su motivación y participación en las clases de matemáticas. Los resultados obtenidos muestran un alto grado de aceptación y disposición por parte de los estudiantes hacia la utilización de la plataforma virtual, así como un respaldo significativo por parte de los docentes respecto a su potencial aporte didáctico. Además, tanto estudiantes como docentes reconocieron los beneficios potenciales de la plataforma para mejorar el rendimiento académico en matemáticas, así como la importancia de contar con formación y apoyo técnico adecuados para su utilización efectiva. En este artículo, el lector encontrará un análisis detallado de los datos recopilados, así como conclusiones fundamentadas en dichos resultados. Se destaca la importancia de considerar el uso de tecnología educativa como una herramienta complementaria para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes y mejorar la calidad de la enseñanza en instituciones educativas.

Palabras Clave: Plataforma virtual – Interactividad-Aprendizaje – Matemática

Nombre del artículo en inglés

This scientific article presents the results of an investigation that evaluated the impact that the implementation of an interactive virtual platform to strengthen learning in the field of mathematics would have at the Unidad Educativa Fiscal Muisne. The research was conducted through surveys carried out with 145 eighth-grade students and 49 teachers from the institution. The hypothesis posited that the implementation of said platform would have a positive impact on students' academic performance, as well as on their motivation and participation in mathematics classes. The results obtained show a high degree of acceptance and willingness on the part of students to use the virtual platform, as well as significant support from teachers regarding its potential didactic contribution. Additionally, both students and



teachers recognized the potential benefits of the platform for improving academic performance in mathematics, as well as the importance of having adequate training and technical support for its effective use. In this article, the reader will find a detailed analysis of the collected data, as well as conclusions based on said results. The importance of considering the use of educational technology as a complementary tool to strengthen student learning and improve the quality of teaching in educational institutions is emphasized.

Keywords: Virtual platform – Interactivity-Learning – Mathematics

INTRODUCCIÓN

En el contexto de la educación contemporánea, el uso de la tecnología se presenta como una herramienta poderosa para mejorar la calidad del aprendizaje y promover la participación activa de los estudiantes. En particular, el área de matemáticas ha sido identificada como una disciplina en la que los recursos digitales pueden tener un impacto significativo en la comprensión y el dominio de los conceptos. En este sentido, el presente trabajo se enfoca en la propuesta de una plataforma virtual interactiva diseñada para fortalecer el aprendizaje en el área de matemáticas en la Unidad Educativa Fiscal Muisne (Cabanillas Garcia y otros, 2020).

La Unidad Educativa Fiscal Muisne, se encuentra ubicada en la región costera de Ecuador, en la provincia de Esmeraldas, en el cantón Muisne de la parroquia Muisne, la institución, se enfrenta a diversos desafíos en la enseñanza de las matemáticas, incluyendo la escasez de recursos didácticos adecuados, la falta de acceso a materiales actualizados y la necesidad de adaptarse a las distintas habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Con el propósito de abordar estas problemáticas, se propone la implementación de una plataforma virtual interactiva que combina elementos de enseñanza tradicional con herramientas digitales innovadoras y que permita aprovechar los recursos tecnológicos que tiene la institución y están siendo subutilizados (Ministerio de Educación y Cultura, 2021).

La plataforma virtual, aún como concepto en desarrollo, tiene como objetivo ofrecer una variedad de recursos y actividades diseñados para cubrir los contenidos curriculares del área de matemáticas de manera integral. A través de lecciones interactivas, ejercicios prácticos, juegos

educativos y tutoriales en línea, se espera que los estudiantes puedan explorar los conceptos matemáticos de manera activa y participativa, desarrollando habilidades cognitivas y resolviendo problemas de manera autónoma, para ellos se ha decidido tomar como muestra y testers a los alumnos de octavo año de la Institución educativa para ser parte del plan piloto (Avalos Monterrey y otros, 2020).

Por consiguiente, la propuesta de una plataforma virtual interactiva para fortalecer el aprendizaje en el área de matemáticas en la institución representa una iniciativa innovadora con el potencial de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y promover una mayor participación en el proceso de aprendizaje. A lo largo de este artículo científico, se explorarán en detalle los beneficios esperados de esta propuesta, así como los pasos necesarios para su implementación y evaluación en el contexto educativo específico de la Unidad Educativa Fiscal Muisne.

Aprendizaje Interactivo

El aprendizaje interactivo representa una piedra angular en la evolución educativa del siglo XXI. Más que una simple transmisión de conocimientos implica una participación por parte de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Al fomentar la exploración, la experimentación y la colaboración, el aprendizaje interactivo no solo fortalece la comprensión de los conceptos, sino que también desarrolla habilidades críticas como el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Zenteno Ruiz y otros, 2020).

Fortalecimiento del Aprendizaje

El fortalecimiento del aprendizaje en el contexto educativo actual es fundamental para impulsar el desarrollo integral de los estudiantes. Este concepto va más allá de la mera adquisición de conocimientos, abarcando la construcción de habilidades cognitivas, emocionales y sociales que les permitan enfrentar los desafíos del mundo moderno. Al fortalecer el aprendizaje, se promueve una comprensión más profunda y duradera de los contenidos, así como el desarrollo de la capacidad para aplicarlos de manera efectiva en diversas situaciones (Gómez Samaniego, 2021).

Es importante comprender que al hablar sobre la inclusión de tecnologías de la información para complementar la educación y plantear la posibilidad del uso de una plataforma educativa enfocada en reforzar la materia de matemáticas se abren dos posibilidades el análisis, desarrollo, prueba e implementación de una plataforma hecha a medida por parte de la institución educativa objeto del presente estudio o en su defecto la adquisición, implementación, capacitación y uso de una herramienta con las características ya mencionadas en ambos casos habría cierto grado de inversión de recursos tanto en términos de tiempo como de dinero (Piedra Noriega y otros, 2019).

Se puede emplear herramientas con licencia freemium, que permitan cierto grado de personalización y de esa manera simplemente transferir la inversión completamente a términos de tiempo y reducirla al máximo monetariamente hablando, la siguiente es una lista de plataformas que pueden ser aprovechadas de manera gratuita e incluso customizadas en mayor medida:

1. Google Classroom
2. Kahoot
3. Edmodo
4. Geogebra

De la lista mencionada, sólo Geogebra es una plataforma especializada en la distribución de conocimiento matemático, que puede ser aprovechada por docentes y alumnos.

Geogebra

Esta plataforma, reconocida a nivel mundial por su versatilidad y poder didáctico, ofrece una amplia gama de herramientas interactivas que permiten a los estudiantes explorar, experimentar y comprender conceptos matemáticos de manera más profunda y significativa. Desde la creación de figuras geométricas hasta el análisis de funciones y la resolución de problemas, Geogebra proporciona un entorno de aprendizaje dinámico donde los estudiantes pueden aplicar activamente los conocimientos teóricos en situaciones prácticas (Chila Avilez y otros, 2022).

Uno de los principales beneficios de la plataforma radica en su capacidad para fomentar el aprendizaje interactivo y autónomo. Al interactuar con las herramientas y manipular los objetos matemáticos en la pantalla, los estudiantes se involucran en un proceso de descubrimiento guiado que fortalece su comprensión y retención de los conceptos. (Sipirán Capristán, 2023).



En la Tabla 1 se puede apreciar una comparativa de Geogebra con otras plataformas virtuales disponibles en el mercado, la información se sacó del sitio web de cada plataforma, en su apartado, documentación y precios, se ha realizado una tabla resumida para facilitar la comprensión del lector.

Tabla 1:

Comparativa de las distintas plataformas tecnológicas disponibles

Criterio	Google Classroom	Kahoot	Edmodo	Geogebra
Facilidad de Uso	Alta	Alta	Media	Alta
Interactividad	Media	Alta	Alta	Alta
Personalización	Alta	Baja	Media	Alta
Recursos Matemáticos	No	No	No	Si
Flexibilidad	Alta	Alta	Media	Alta
Precio	Gratis (algunas funciones)	Gratis (algunas funciones)	Gratis (algunas funciones)	Gratis
Soporte Técnico	Sí	Sí	Sí	Sí
Disponibilidad	Online	Online	Online	Online
Integración con otras plataformas	Sí	Sí	Sí	Sí
Herramientas para la evaluación	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota: Elaboración propia

A pesar de las fortalezas de otras herramientas, Geogebra sigue siendo la ganadora en esta comparación. Ofrece una combinación única de interactividad, personalización, recursos educativos y flexibilidad, todo ello respaldado por un soporte técnico sólido, disponibilidad en línea, integración con otras plataformas y herramientas completas para la evaluación, sin costo alguno.

Materiales y métodos

La elección de una metodología de investigación es un aspecto crucial en el diseño de cualquier estudio, y en el caso del presente artículo científico, se ha optado por emplear una metodología de investigación exploratoria cuantitativa por diversas razones fundamentales.

En primer lugar, una metodología exploratoria cuantitativa nos permitirá recopilar datos de manera sistemática y objetiva sobre la percepción, el desempeño y la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Al utilizar técnicas de recopilación de datos cuantitativos, como encuestas estructuradas y pruebas estandarizadas, se puede obtener información cuantificable y estadísticamente significativa sobre el impacto que tendría la plataforma en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes (Rocha Estrada & Rincón Flores, 2022).

Además, la metodología cuantitativa nos brinda la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos de manera eficiente y realizar comparaciones significativas entre diferentes grupos de estudiantes, períodos de tiempo y variables relevantes. Esto nos permitirá identificar patrones, tendencias y correlaciones estadísticas que pueden proporcionar información valiosa sobre los factores que influyen en el éxito o fracaso (Jiménez, 2020).

Cabe destacar que, se optó por un enfoque exploratorio, puesto que este vendría a ser el primer acercamiento a esta problemática vigente para la institución, donde se pretende modernizar la forma en la que se viene enseñando matemáticas dentro de la Unidad Educativa Muisne.

Hipótesis de investigación

La implementación de una plataforma virtual interactiva para fortalecer el aprendizaje en el área de matemáticas en la Unidad Educativa Fiscal Muisne tendrá un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, así como en su motivación y participación en las clases de matemáticas.

Causas

No se cuenta con un equipo de desarrollo de software especializado, para crear una herramienta hecha a medida de las necesidades de la unidad educativa Muisne.

El presupuesto general de una institución educativa es limitado y generalmente su uso está destinado a cubrir las necesidades básicas del centro del saber, por lo tanto, la adquisición de licencias de una plataforma de pago sería inviable a corto, mediano o largo plazo.

Actualmente la institución objeto del estudio, solo cuentan con un único laboratorio de cómputo, el cual está siendo subutilizado por parte de la unidad educativa, a su vez este laboratorio debe ser compartido por prácticamente el 60% de la comunidad educativa, con lo cual hay un acceso bastante limitado al mismo, eso ha hecho que para efectos prácticos se utilice como muestra a un único curso de todo el establecimiento educativo.

Otro factor para tomar en cuenta es el acceso a internet, el laboratorio antes mencionado no cuenta con acceso a internet en todas las máquinas, lo que imposibilita el uso de una herramienta online como plataforma de educación de matemáticas, lo cual sugiere que para resolver dicha limitante o se habilite el acceso a internet para todas las máquinas y de esta forma poder emplear una herramienta disponible en internet o buscar opciones a través de intranet.

Finalmente, como problema adicional, existe el manejo limitado de las computadoras que tienen ciertos estudiantes, debido a circunstancias demográficas del propio cantón, la mayoría de los estudiantes no cuentan con computadoras en sus domicilios, con lo cual su habilidad en este campo está completamente limitada a lo que pueden aprender sobre su manejo y funcionamiento en la institución, lo que vuelve el desempeño de los estudiantes y su desenvolvimiento en entornos virtuales bastante limitados.

Población y Muestra.

La población académica de la institución consta de un total de 880 estudiantes, que van desde los de la Educación General Básica Superior (EGBS), conformado por los cursos de octavo, noveno y décimo año y el Bachillerato General Unificado (BGU) en ciencias, producción agropecuaria y comercio y ventas, con 3 niveles, con lo cual se puede decir que la comunidad educativa se divide de la siguiente manera:

Octavo 4 paralelos, Noveno 4 paralelos, décimo 4 paralelos.

Bachillerato en ciencias: Primero de Bachillerato 2 paralelos, Segundo de Bachillerato 2 paralelos, Tercero de bachillerato 2

Bachillerato en Producción y Agropecuaria: Primero de Bachillerato – 2 paralelos, en Segundo de Bachillerato 1 paralelo, Tercero de Bachillerato – 1 paralelo.

Bachillerato en comercio y ventas: Primero de Bachillerato 2 paralelos, Segundo de Bachillerato 2 paralelos, Tercero de bachillerato 2 • Matrícula general de la institución, desglosada por niveles, años, grados, etc.

Para efectos prácticos la muestra que formará parte del estudio será el primer nivel dentro de la Básica Superior, constituido por el octavo año de educación básica, que a su vez tiene 5 paralelos: A, B, C, D y E, con un total de 145 alumnos.

En los siguientes cuadros se puede apreciar la distribución del alumnado dentro de la institución.

Tabla 2:

Mapeo de los alumnos por paralelo.

Paralelos	A	B	C	D	E
Cantidad de Alumnos	31	31	33	28	22

Nota: Elaboración propia

1. Entorno de aprendizaje:

La presente investigación se llevó a cabo dentro del entorno educativo de la Unidad Educativa Muisne, con código AMEI: 08H00580, ubicada en la parroquia urbana Muisne, la institución cuenta con los niveles de básica superior y bachillerato, los estudiantes que fueron parte activa y constante del estudio son los pertenecientes al octavo año de educación básica, los cinco paralelos que cuentan con un total de 145 alumnos.

Los estudiantes pertenecientes a este nivel educativo tuvieron un pequeño acercamiento exploratorio con la plataforma Geogebra y Google Classroom, para poder brindarnos un feedback más exacto de las expectativas y respuestas a la incursión de plataformas tecnológicas en el aprendizaje matemático por parte de ellos.

Los docentes también fueron participes de una pequeña encuesta, para brindar una visión más completa sobre las características con las que debe contar la plataforma.

II. Recolección de datos:

La recolección de los datos se hizo a través de una encuesta de 9 preguntas, una aplicada a los estudiantes de octavo grado, mientras que la segunda fue aplicada a los docentes. Por parte del alumnado se buscaba confirmar las expectativas y opiniones con respecto a la inclusión de una plataforma tecnológica para mejorar su rendimiento académico en el área de matemáticas.

Por su parte en el cuerpo de profesores se buscaba validar mediante la experiencia previa de ellos conocer sus opiniones sobre incursionar en el uso de tecnología educativa y la relación que esta lleva con el desempeño de los alumnos y los beneficios a su proceso de aprendizaje.

III. Procesamiento de datos:

Los datos recolectados de la investigación fueron procesados a través de la suite de Google Workspace y Solver de Excel, que permitieron hacer un análisis estadístico de las ideas y expectativas de lo que se espera de la plataforma y el enfoque que esta debería tomar, esto brindó una idea más exacta sobre la tendencia con respecto a las necesidades de los alumnos en esta área y el tipo de herramientas y contenidos con los cuales este debe contar para convertirse en una plataforma útil para mejorar el desempeño de los estudiantes en la materia de matemáticas.

IV. Análisis de los datos:

Tanto para las preguntas de la encuesta a docentes como para las preguntas al alumnado se empleó la escala de Likert, dividida en 5 puntos:

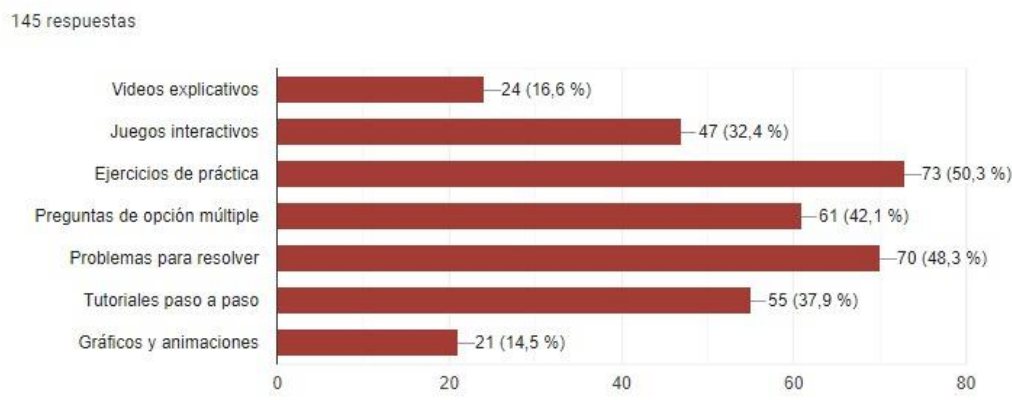
- Totalmente en desacuerdo
- Desacuerdo
- Normal
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

A continuación, se comenzará con la interpretación de datos de la encuesta realizada a los alumnos de la institución educativa:

La Figura 1, muestran que las actividades más deseadas por los estudiantes son los ejercicios de práctica (50.3%), seguidos de problemas para resolver (48.3%) y preguntas de opción múltiple (42.1%). También hay un interés significativo en juegos interactivos (32.4%) y tutoriales paso a paso (37.9%).

Figura 1:

Pregunta 5: ¿Qué tipo de actividades te gustaría encontrar en una plataforma virtual para aprender matemáticas? (Selecciona todas las que apliquen):



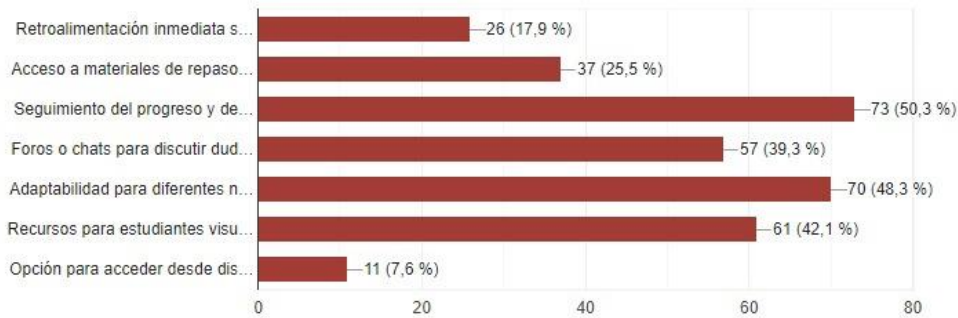
Nota: Elaboración propia

Por otro lado, la Figura 2, explica las características más deseadas por los estudiantes incluyen el seguimiento del progreso y desempeño individualizado (50.3%), la adaptabilidad para diferentes niveles de habilidad (48.3%), y los recursos para estudiantes visuales, auditivos y kinestésicos (42.1%). También hay interés en la retroalimentación inmediata sobre respuestas (17.9%) y los foros o chats para discutir dudas (39.3%).

Figura 2:

Pregunta 8: ¿Qué características adicionales te gustaría que tuviera una plataforma virtual de aprendizaje de matemáticas? (Selecciona todas las que apliquen):

145 respuestas



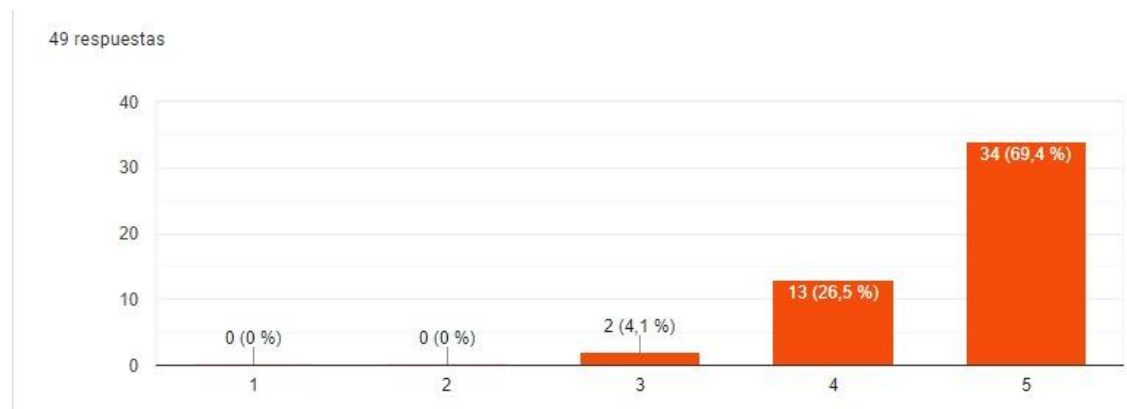
Nota: Elaboración propia

En cuanto a los datos recolectados por la encuesta a los docentes, se pudo apreciar la siguiente información relevante para el estudio:

La Figura 3, sostiene que el 95.9% de los docentes recomendaron la implementación de una plataforma virtual de aprendizaje de matemáticas a otros colegas docentes. Este alto nivel de recomendación refleja una fuerte convicción por parte de los docentes en el potencial de la plataforma para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y fortalecer la enseñanza de las matemáticas en la institución

Figura 3:

Pregunta 9: ¿Recomendarías la implementación de una plataforma virtual de aprendizaje de matemáticas en nuestra institución a otros colegas docentes?



Nota: Elaboración propia

Para evaluar la hipótesis a investigar se dividió a los chicos de forma aleatoria en 2 grupos de 72 estudiantes, el Grupo 1 (G1), recibió una clase de matemáticas de forma tradicional, mientras que el Grupo 2 (G2), recibió el mismo tema; pero el docente se apoyó en la plataforma Geogebra. La Tabla 3 especifica el tema, objetivos y evaluación a llevarse a cabo.

Tabla 3:

Planificación de clase: Resolución y graficación de ecuaciones de 2 variables.

Clase	Resolución y Graficación de Ecuaciones de 2 Variables
Objetivo	Resolver sistemas de ecuaciones con 2 variables y graficarlos en un plano cartesiano.
Indicación	Se deben identificar la variable principal y aplicar el método de sustitución, al encontrar los valores de X y de Y, se debe realizar la tabla de valores de la ecuación, para usarlos como puntos de referencia dentro del plano cartesiano.
Base orientadora de las actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Igualdades, desigualdades y justos • Sistema de ecuaciones • Ejes cartesianos
Evaluación	Ejercicios prácticos con ecuaciones de 2 variables.

Nota: Elaboración propia

La Tabla 4, muestra los resultados obtenidos por los estudiantes, luego de un minucioso análisis estadístico-estadísticos, por otro lado, la Figura 4 y Figura 5, a través de un gráfico de dispersión, muestra de manera visual en que rango de calificaciones se agruparon las calificaciones de G1 y G2 para tener una comparación adecuada y más simple de entender para el lector.

Tabla 4:

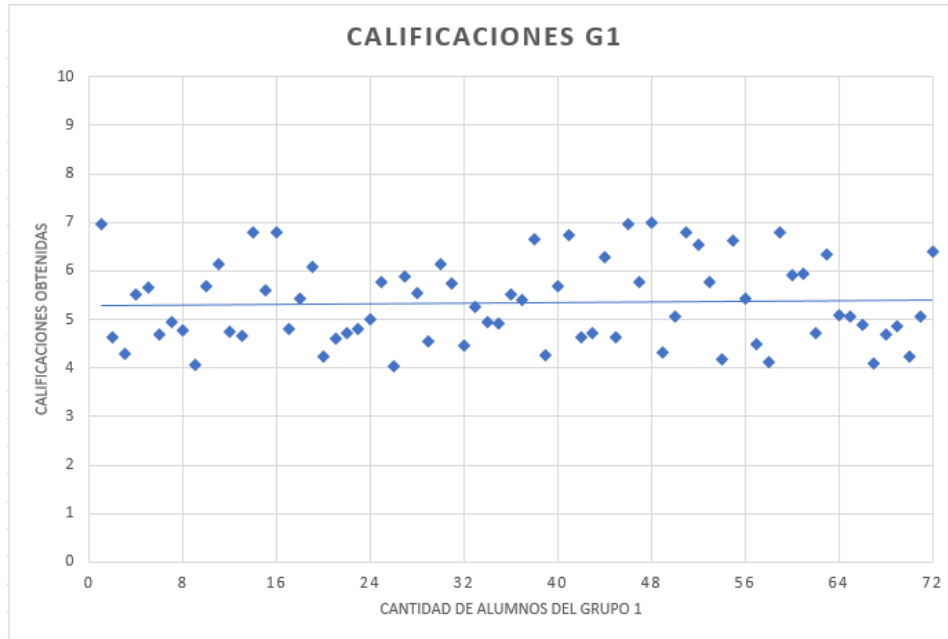
Análisis estadístico descriptivo.

	G1	G2
N	72	72
Media	5.34	8.65
Mediana	5.09	8.64
Moda	6.78	8.36
Desviación estándar	0.86	0.85
Mínimo	4.03	7.12
Máximo	10.00	10.00
Varianza	0.74	0.72
Coefficiente Variación	0.16	0.10

Nota: Elaboración propia

Figura 4:

Gráfico de dispersión calificaciones G1.



Nota: Elaboración propia

Figura 5:

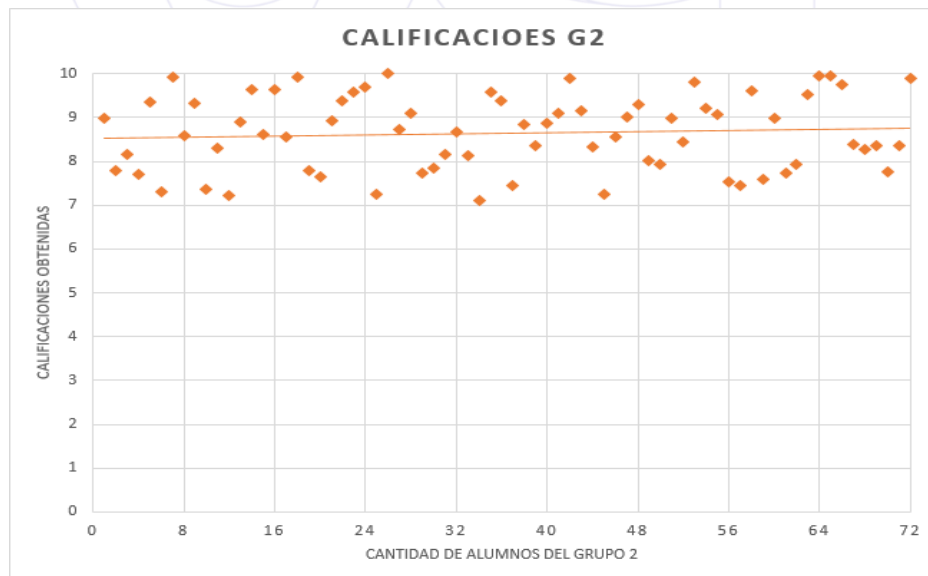


Gráfico de dispersión calificaciones G2.

Nota: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 4, la calificación media del G1, es de 5,34 frente al 8,65 del G2 hablamos de una distancia de 3,31 puntos, es decir la calificación de media es un 61,81% más alta. A través de la mediana se puede ver que el G1 tiene como punto medio la calificación de 5,09 mientras que el G2 tiene un más elevada 8,64.

La mayoría de los alumnos del G1 tuvieron una calificación de 6,78 mientras que los alumnos del G2 la calificación más recurrente es de 8,36, las cuales están expresadas en la moda, la calificación mínima conseguida por los de G1 es de 4,03 muy por debajo del estándar o la base académica, por otro lado, el mínimo para el G2 fue de 7,12 ligeramente superior al 7 que representa la base promedio que se requiere para aprobar cualquier curso en el sistema educativo nacional. Aunque ambos grupos tenían como tope de calificación o máximo los 10 puntos gracias a los gráficos de líneas de dispersión mostrados en las Figuras 4 y 5, se puede apreciar con solo un vistazo que ningún alumno del G1 se acercó si quiera a la calificación top; pero en el G2 hubo varios estudiantes que consiguieron dicha distinción.

Algo importante a denotar, que se ve tanto en la Tabla 4 como en las Figuras 4 y 5 es que las calificaciones no se alejan mucho las unas de las otras, se puede apreciar en la variable de la desviación estándar y gráficamente hablando se puede ver con cada punto que representa la calificación obtenida de cada alumno también la varianza en ambos casos es mínima, por lo que con esto podemos concluir que hay un rango máximo y mínimo en las calificaciones del alumnado apalancarse en una u otra metodología herramienta pedagógica.

A pesar de que tanto las variables presentadas, como los gráficos pueden por sí mismo comprobar la veracidad de la hipótesis inicial, es importante ser rigurosos, por ende, a través de la prueba t de Student se corroborará la hipótesis, por medio de un método 100% estadístico, usando la herramienta Solver de Excel para reducir los errores de cálculo a 0 y garantizar la fiabilidad de la prueba, la Tabla 5 muestra los resultados obtenidos a continuación:

Tabla 5:

Prueba t de Student.

	G1	G2
Media	5.337638889	8.64625
Varianza	0.743432375	0.721139261
Observaciones	72	72
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	142	
Estadístico t	-23.19832683	
P(T<=t) una cola	1.86654E-50	
Valor crítico de t (una cola)	1.655655173	
P(T<=t) dos colas	3.73307E-50	
Valor crítico de t (dos colas)	1.976810994	

Nota: Elaboración propia

Por medio del estadístico t, se puede apreciar que el valor está muy alejado del 0, con lo cual se puede determinar que definitivamente no tenemos el caso de una hipótesis nula otra cosa importante a denotar es que su valor es -23,19832683 lo que en palabras simples denota que la media del G1 es significativamente menor a la del G2. Lo cual nos lleva a la hipótesis que se defiende en el presente documento académico, sobre el impacto positivo en el performance académico de los chicos al usar una herramienta tecnológica para sus clases de matemáticas y con un grado de confianza del 95% se puede decir que la hipótesis es verdadera.

V. Propuesta:

La inclusión de plataformas virtuales en el ámbito educativo proporciona una ventaja educativa a considerar, mejorando la interactividad del aprendizaje y más en materias complejas como matemáticas.

Objetivo

Mejorar el rendimiento académico en la materia de matemáticas de los alumnos de octavo año, a través de la plataforma virtual Geogebra.

Descripción de la Propuesta:

Entorno: Para llevar a cabo el estudio, se tomará a la totalidad de los estudiantes que pertenecen al octavo año, un total de 145 estudiantes, los alumnos están divididos en 5 paralelos, los alumnos serán tomados de forma aleatoria y formarán 2 grupos, Grupo 1 (G1) 72 alumnos y Grupo 2 (G2) 72 alumnos. El G1 aprenderá un tema de la forma tradicional y el G2 aprenderá el mismo tema de a través de Geogebra, al final se evaluará el rendimiento de ambos a través de una evaluación.

Contenido Adaptado al Currículo Escolar: Todo el contenido disponible en la plataforma está alineado con el currículo escolar Nacional, cubriendo los temas más complejos y competencias requeridas

en el área de matemáticas. El tema utilizado para el experimento es: “Resolución y Graficación de Ecuaciones de 2 Variables”.

Recursos Necesarios:

- Cuentas gratuitas de Geogebra.
- Computadoras (la institución cuenta con una sala con 30 equipos).
- Conexión a Internet confiable en la institución educativa.
- Capacitación para docentes y soporte técnico.

Beneficios Esperados:

- Mejora en el desempeño académico en matemáticas.
- Incremento en la motivación y el interés por el aprendizaje matemático.
- Desarrollo de habilidades digitales y competencias del siglo XXI.
- Mayor participación y colaboración entre los estudiantes.
- Facilitación del trabajo docente y seguimiento personalizado del progreso estudiantil.

Experimento

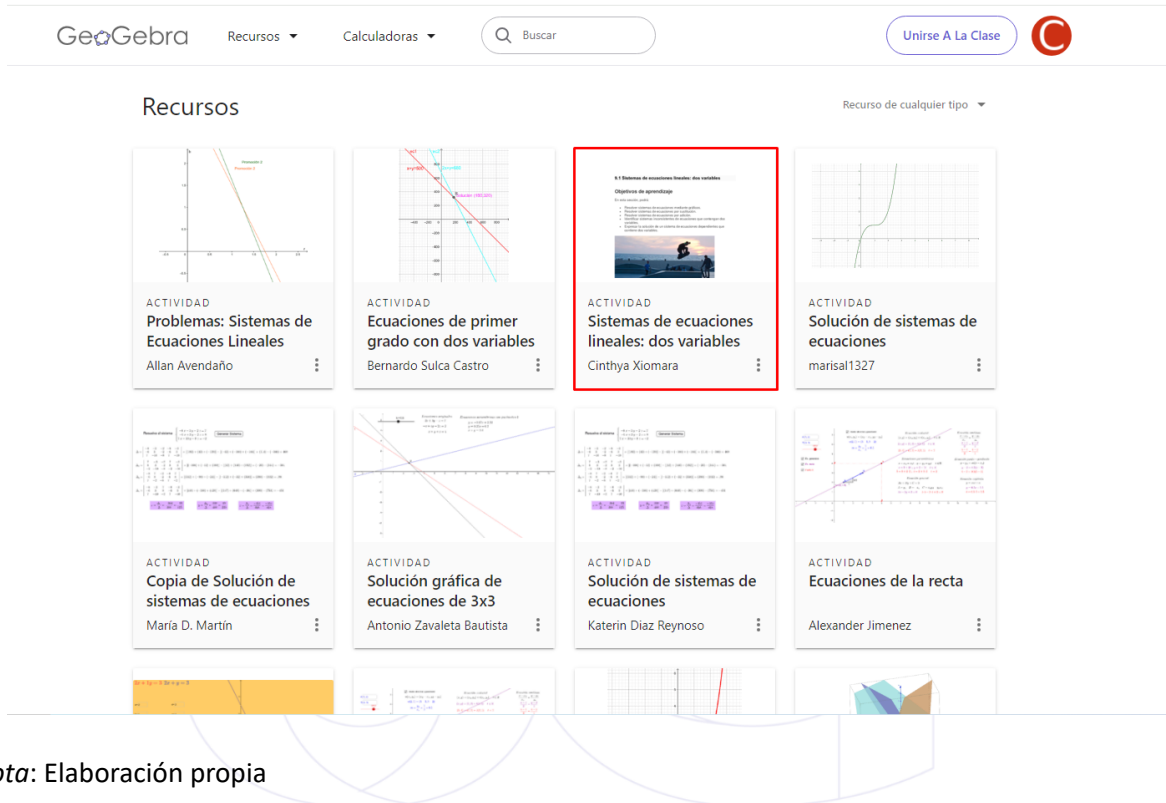
Geogebra es una plataforma online totalmente gratuita cuenta con un entorno fácil de usar y comprender, los 72 alumnos seleccionados al azar empleará esta plataforma a través de un enlace y una contraseña que se genera una vez creada la actividad, no es requerido que los alumnos se registren en la plataforma, aunque para efectos prácticos y de seguimiento si se ha solicitado a los alumnos realizarlo, uno de los principales puntos a favor del uso de esta plataforma virtual es su amplia biblioteca de recursos disponibles.

El tema que se empleará para el estudio es el siguiente: *Resolución y Graficación de Ecuaciones de 2 Variables*.

La Figura 6, mues el conjunto de recursos ya disponibles, con ejercicios, videos, textos y otros elementos educativos disponibles.

Figura 6:

Biblioteca de recursos de Geogebra.



Nota: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura anterior, al colocar el tema a tratar en el buscador, la biblioteca de Geogebra ya nos sugiere un amplio conjunto de actividades disponibles realizadas por otros docentes ajenos a la institución, la filosofía de la plataforma es que el conocimiento es de todos, por lo tanto cada recurso que se crea, puede ser aprovechado por otros docentes, para el presente estudio se ha decidido no usar los trabajos de otros docentes sino que se realizó una actividad 100% personalizada, nótese también que el recuadro de búsqueda, encerrado en un recuadro rojo, se marca la actividad que se creó para el estudio y tiene el nombre de la autora.

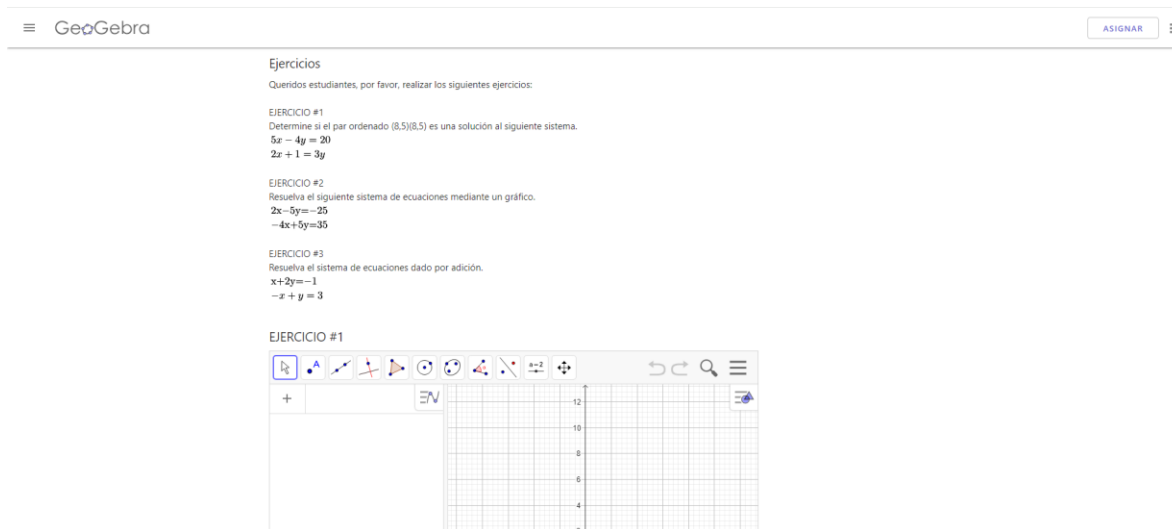
El tema contiene el siguiente conjunto de elementos didácticos:

- PDF explicativo.
- Video explicativo.
- 4 ejercicios prácticos de ejemplo
- 3 ejercicios que evalúan el conocimiento adquirido.

La figura 7, muestra los 3 ejercicios para la evaluación del conocimiento y la correspondiente zona de desarrollo, en Geogebra al área empleada para desarrollar ejercicios matemáticos se le conoce como **Applet**, un Applet, contiene herramientas gráficas que son amigables con el usuario.

Figura 7:

Ejercicios de evaluación programados en Geogebra por medio de los Applet.



The screenshot shows the GeoGebra web interface. At the top left, there is a menu icon and the text 'GeoGebra'. At the top right, there is a button labeled 'ASIGNAR' and a vertical ellipsis menu icon. The main content area is titled 'Ejercicios' and contains the following text: 'Queridos estudiantes, por favor, realizar los siguientes ejercicios:'. Below this, there are three exercises listed: 'EJERCICIO #1: Determine si el par ordenado (8,5)(8,5) es una solución al siguiente sistema. $5x - 4y = 20$, $2x + 1 = 3y$.'; 'EJERCICIO #2: Resuelva el siguiente sistema de ecuaciones mediante un gráfico. $2x - 5y = -25$, $-4x + 9y = 35$.'; and 'EJERCICIO #3: Resuelva el sistema de ecuaciones dado por adición. $x + 2y = -1$, $-x + y = 3$.'. Below the text, there is a section titled 'EJERCICIO #1' which shows a screenshot of the GeoGebra graphing tool. The tool has a toolbar with various icons for drawing and editing. The main workspace shows a coordinate plane with a grid. The x-axis ranges from -2 to 12, and the y-axis ranges from -2 to 12. There are some faint lines and points plotted on the grid.

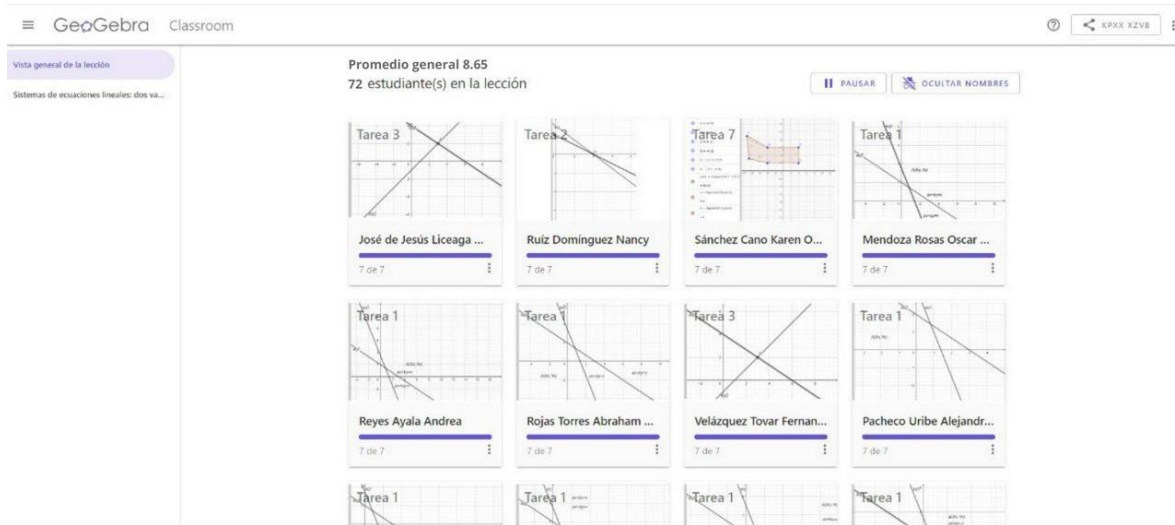
Nota: Elaboración propia

A medida que los estudiantes, van realizando las actividades propuestas por el docente y resolviendo los ejercicios prácticos y finalizando las evaluaciones, sus resultados son colocados en tiempo real y pueden ser consultados por el docente.

La figura 8 muestra los resultados obtenidos por los 72 alumnos que emplearon Geogebra, como herramienta didáctica frente a los 72 que usaron metodologías tradicionales para la enseñanza.

Figura 8:

Resultado de los 72 alumnos que emplearon la plataforma de Geogebra.



Nota: Elaboración propia

Como se puede apreciar, 72 alumnos emplearon la plataforma y realizaron las actividades, revisaron el material de estudio y finalizaron la correspondiente evaluación, la plataforma informa de ello en la parte superior de la figura 8 se puede apreciar dichos resultados, a su vez también indica que la nota promedio del grupo, al que hemos denominado G2, es de 8.65, si contrastamos este resultado con quienes aprendieron de forma tradicional, a quien denominados G1, cuyos resultados son: 5.34 como promedio del grupo.

Se puede ver una importante mejora en el rendimiento y podemos concluir con estos números a primera vista que su desempeño fue un 38.26% mejor que el del G1.

Conclusiones

En este minucioso análisis se puede concluir lo siguiente:

- Por medio de un análisis estadístico se pudo comprobar que la inclusión de una plataforma tecnológica, si puede llegar a elevar la media de calificaciones, concretamente en un 61,81% con respecto a alumnos que no cuenten con este beneficio.

- La hipótesis de investigación también fue fuertemente afianzada, pues gracias al valor del estadístico t cuyo valor es de -21,19832683 se pudo concluir que en efecto el promedio de los chicos del G2 es significativamente mayor al de los alumnos del G1.
- La inclusión de una plataforma que refuerce el aprendizaje de matemáticas para los alumnos de octavo año en la institución es un elemento que debería ser aprovechado y empleado no solo por este único nivel académico dentro del centro educativo, sino que debería ser empleado en los demás niveles, para garantizar la calidad en la enseñanza y la mejora global del rendimiento de la institución.

Referencias

- Avalos Monterrey, E. R., Vásquez León, S. M., & Pereyra Romero, F. d. (2020). La plataforma Schoology en el aprendizaje de la matemática en estudiantes secundarios. *Dialnet*, *V*(3), 90-98. <https://doi.org/10.125489/561269798595FEFED>
- Ayala Rodriguez, G. (19 de Enero de 2020). *Repositorio Digital Universidad Cesa Vallejo*. Repositorio Digital Universidad Cesa Vallejo: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/42700>
- Ayuso-del Puerto, D., & Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED*, *XXV*(2), 347-358. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Bonilla Castañeda, C. L., Hortúa Benavides, N. I., & Figueroa Sacanamboy, M. (30 de Septiembre de 2021). *Repositorio unicartagena*. Repositorio unicartagena: <https://hdl.handle.net/11227/14833>
- Borbón Rodríguez, D. A., Borbón Rodríguez, L. F., & Laverde Pinzón, J. (2020). Análisis crítico de los NeuroDerechos Humanos al libre albedrío y al acceso equitativo a tecnologías de mejora. *Ius et scientia*, *XVI*(2), 135-161. <https://doi.org/10.12795/IETSCIENTIA.2020.i02.10>
- Borbón Rodríguez, D. A., Borbón Rodríguez, L. F., & Laverde Pinzón, J. (2020). Análisis crítico de los NeuroDerechos Humanos al libre albedrío y al acceso equitativo a tecnologías de



- mejora. *Ius et scientia*, VI(2), 135-161.
<https://doi.org/10.12795/IETSCIENTIA.2020.i02.10>
- Bunge, M. (1973). *La investigacion cientifica Barcelona*.
- Cabanillas Garcia, J. L., Veríssimo Catarreira, S. M., & Luengo González, R. (2020). Differences between students and teachers in the assessment of the use of the Pae-Ipp platform for teaching and learning mathematics. *Ludomedia*, II(1), 378-389.
<https://doi.org/10.36367/ntqr.2.2020.378-389>
- Carvajal Peraza, L. J., Covarrubias Santillán, J. M., González Zúñiga, J. d., & Uriza Peraza, J. J. (2019). Uso de tecnología en el aprendizaje de matemáticas universitarias. *Dialnet*, VII(13), 77-82.
- Chila Avilez, Y. E., Chila Ortiz, H. V., & Murillo Jaya, E. J. (2022). VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, GEOGEBRA FORMACIÓN DOCENTES PARA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA. *Nuevos Desafíos Climáticos, educativos y Tecnológicos*, V(1), 63-78. <https://doi.org/10.102548/9559740565>
- Elles, L. M., & Gutiérrez A, D. (2021). Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza – aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria. *INTERACCIÓN*, II(1), 7-16.
<https://doi.org/10.4587/658723>
- Giler-Sarmiento, J. A., Moreira-Velez, L. A., Durán-Pico, U. C., & Del Castillo-Carrillo, J. L. (2021). Apuntes sobre el aprendizaje significativo en la matemática y el empleo de las Tecnologías Educativas. *Open Journal Systems*, VI(2), 1080-1099.
<https://doi.org/10.23857/pc.v6i2.2339>
- Gómez Samaniego, G. M. (10 de Enero de 2021). *Repositorio UVC*. Repositorio UVC:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/69281>
- González, J., Morales, I., Muñoz, L., Nielsen, M., & Villarreal, V. (2019). Mejorando la enseñanza de la matemática a través de la robótica. *Memorias de Congresos*, I(25), 8-15.
<https://doi.org/10.4586/532166>
- Jiménez, L. (2020). IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA EN LA ACTUALIDAD. *Tech Convergence*, IV(1), 59-68.
<https://doi.org/10.53592/convtech.v4iIV.35>

- Ministerio de Educación y Cultura. (10 de Mayo de 2021). *Escuelas Ecuador*. Escuelas Ecuador: <https://www.escuelasecuador.com/unidad-educativa-muisne-esmeraldas-muisne-08h00580>
- Nuevo Bárcena, E. (15 de Junio de 2021). *Repositorio uniovi*. Repositorio uniovi: <http://hdl.handle.net/10651/60269>
- Parra Sanchez, J. S., Torres Pardo, I. D., & Martinez de Merino, C. Y. (2023). Personalización de recursos para la enseñanza de matemáticas universitarias usando inteligencia artificial. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía*, XVI(1), 319-340. <https://doi.org/10.15332/25005421.7904>
- Piedra Noriega, I. D., Eraña Rojas, I. E., Segura-Azuara, N. d., Hambleton Fuentes, A., & López Cabrera, M. V. (2019). Delineando criterios para la evaluación de tecnología educativa Designating criteria for educational technology assessment. *Science Direct*, XX(2), 108-113. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.04.020>
- Ricce Salazar, C. R., Díaz Arévalo, B. M., & López Regalado, O. (2022). El aprendizaje colaborativo en la enseñanza de las matemáticas: revisión sistemática. *Acción y Reflexión Educativa*, I(47), 1-23. <https://doi.org/10.48204/j.are.n47.a2580>
- Rocha Estrada, F. J., & Rincón Flores, E. G. (2022). Docentes universitarios frente al confinamiento académico: un análisis exploratorio. *Texto Livre*, XV(1), 1-12. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2022.38234>
- Sánchez Ludeña, E. (10 de Septiembre de 2019). *DSpace*. DSpace: <http://repositoriorscj.dyndns.org:8080/xmlui/handle/PSCJ/1536>
- Santos Fernando, A. S. (23 de Agosto de 2018). *Repositorio UNE*. Repositorio UNE: <http://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/1961>
- Sipirán Capristán, B. J. (17 de Julio de 2023). *Repositorio USAT*. Repositorio USAT: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/6683>
- Zenteno Ruiz, F. A., Carhuachín Marcelo, A. I., & Rivera Espinoza, T. A. (2020). Uso de software educativo interactivo para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en educación básica, Región Pasco. *Horizonte de la Ciencia*, X(19), 178-190. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.19.596>

