



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**MODALIDAD
INFORME DE INVESTIGACIÓN**

**TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
IMPLEMENTACIÓN DE GEOGEBRA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS
MATEMÁTICAS EN AULAS MULTIGRADOS**

**AUTOR
De La A Soriano Erwin David**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
Previo a la obtención del grado académico en
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

**TUTOR
PhD. Perez Perez Mildred Milagro**

**Santa Elena, Ecuador
Año 2026**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los suscritos calificadores, aprueban el presente trabajo de titulación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por el Instituto de Postgrado de la Universidad Estatal Península de Santa Elena

WILLIAM
ELIECER
GONZALEZ
PANCHANA

Firmado digitalmente
por WILLIAM ELIECER
GONZALEZ PANCHANA
Fecha: 2026.09.15
10:29:58 -05'00'



Firmado electrónicamente por:
**MILDRED MILAGRO
PEREZ PEREZ**

**PhD. William González Panchana
COORDINADOR DEL
PROGRAMA**

**MSc. Mildred Pérez Pérez, PhD.
TUTOR/A**



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**ELIDA MARIA RIVERO
RODRIGUEZ**

**MSc. Elida Rivero Rodríguez, PhD.
DOCENTE ESPECIALISTA 1**



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**ANGEL ALBERTO
MATAMOROS DAVALOS**

**MSc. Ángel Matamoros Dávalos, PhD.
DOCENTE ESPECIALISTA 2**



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**MARIA MARGARITA
RIVERA GONZALEZ**

**Ab. María Rivera González, Mgtr
SECRETARIA GENERAL**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por **De La A Soriano Erwin David**, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Educación con mención en Tecnología e Innovación Educativa.



Firmado electrónicamente por:
**MILDRED MILAGRO
PEREZ PEREZ**

**PhD. Mildred Milagro Pérez Pérez
C.I 0963697941
TUTORA**

Santa Elena, a los 20 días del mes de julio del año 2026



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **DE LA A SORIANO ERWIN DAVID**

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, "**Implementación de GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas en aulas multigrados**" previo a la obtención del título en Magíster en Educación con mención en Tecnología e Innovación Educativa, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 20 días del mes de julio del año 2026



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**ERWIN DAVID DE LA A
SORIANO**

**Erwin David De La A Soriano
C.I 2400349193
EL AUTOR**



UPSE

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado **"Implementación de GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas en aulas multigrados"**, presentado por el estudiante, **De La A Soriano Erwin David** fue enviado al Sistema Antiplagio COMPILATIO, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 6%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



Informe de análisis
Compilatio Magister+

anti plagio INFORME DE INVESTIGACIÓN_12084651002585654326

ID : 43d8838b35f9a158a6c51d29772e36357ca69ab5



6%

Textos sospechosos

Nombre del fichero : anti plagio INFORME DE
INVESTIGACIÓN_12084651002585654326.txt
Tamaño del archivo original : 134,9 KB
Número de palabras : 12.235

Depositante :
Fecha de depósito : 21 de julio de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 21 de julio de 2026



Firmado electrónicamente por:
**MILDRED MILAGRO
PEREZ PEREZ**

PhD. Mildred Pérez Pérez
C.I. 0963697941
TUTOR



UPSE

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

AUTORIZACIÓN

Yo, DE LA A SORIANO ERWIN DAVID

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del informe de investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este informe de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, a los 20 días del mes de julio del año 2026



Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
**ERWIN DAVID DE LA A
SORIANO**

**Erwin David De La A Soriano
C.I 2400349193
AUTOR**

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser mi guía y fortaleza en cada paso de este camino. Porque cuando las fuerzas parecían agotarse, siempre encontré en Él la esperanza para continuar.

A mis padres y hermanos, por su amor incondicional y su apoyo constante. Todo lo que soy hoy tiene sus raíces en las enseñanzas que me han brindado a lo largo de mi vida.

A mi mejor amigo y hermano de corazón, **Steven Chancay**, a quien agradezco profundamente por acompañarme durante este complejo proceso. Gracias por no dejarme solo nunca, por escucharme, motivarme y estar presente hasta el último momento de esta maestría.

A **Evelyn**, gracias por llegar a mi vida y acompañarme durante este camino. Gracias por estar ahí en los días buenos y, sobre todo, en los momentos de cansancio, estrés e incertidumbre. Tu apoyo y tu forma de creer en mí me dieron fuerzas para seguir adelante cuando más lo necesitaba. Gracias por inspirarme a superarme cada día y por todo lo bonito que has aportado a mi vida.

A mi gran amiga **Karen**, una persona excepcional que siempre me ha brindado su apoyo, su amistad sincera y su compañía en los momentos más importantes de mi vida.

Hoy comprendo que somos una mezcla de todas las personas que han sido parte de nuestro camino, y me alegra saber que algunas de ellas son parte esencial de quien soy hoy.

Erwin David, De La A Soriano

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, a aquel niño que alguna vez sintió miedo, que dudó de sí mismo y que tuvo que afrontar situaciones que parecían más grandes que él. A ese niño que nunca imaginó hasta dónde podría llegar y que, con esfuerzo y perseverancia, se convirtió en el profesional que hoy escribe estas líneas.

A los jóvenes que empiezan a construir sus sueños, para que nunca olviden que un título no nos hace más ni menos que los demás. La verdadera grandeza está en la humildad, en la capacidad de escuchar y de tender la mano a quien lo necesita.

A quienes han decidido dedicar su vida a la docencia. Que nunca olviden que antes de una calificación hay una mente y un corazón que necesita construirse. Educar es mucho más que transmitir conocimientos, es escuchar, acompañar y guiar desde el corazón.

A mi padre, **Santo**, y a mi madre, **Mercedes**, por su amor, sus sacrificios y por ser el ejemplo que me enseñó a no rendirme ante las dificultades.

A mi hermana **Nathaly**, por el cariño y apoyo brindados a lo largo de este camino.

Y, de manera muy especial, a mi hermano y amigo **Josué**, a quien quiero con todo mi corazón. Gracias por estar presente en mi vida y por tu compañía incondicional.

Erwin David, De La A Soriano

ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	II
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	IV
DECLARO QUE:	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO	V
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
DEDICATORIA	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	10
1.1. Revisión de literatura	10
1.2. Desarrollo teórico y conceptual	16
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....	27
2.1. Contexto de la investigación.....	27
2.2. Diseño y alcance de la investigación	28
2.3. Tipo y métodos de investigación	29
2.4. Población y muestra.....	29
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30

2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.....	31
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
CONCLUSIONES	45
RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS	47
ANEXOS	2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Distribución de la población estudiantil	30
Tabla 2	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
Tabla 3	Resultados obtenidos en el pretest y posttest.....	33
Tabla 4	Pregunta 1. Identificación de triángulos	35
Tabla 5	Pregunta 2. Clasificación según sus lados	36
Tabla 6	Pregunta 3. Relación de conceptos	37
Tabla 7	Pregunta 4. Cálculo de perímetro y clasificación	38
Tabla 8	Pregunta 5. Aplicación del perímetro	39
Tabla 9	Promedio general obtenido en el pretest y postest	40
Tabla 10	Resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon obtenidos mediante Jamovi.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Porcentaje de aciertos en la identificación de triángulos antes y después de la intervención con GeoGebra	35
Ilustración 2 Porcentaje de aciertos en la clasificación de triángulos según sus lados antes y después de la intervención con GeoGebra.....	36
Ilustración 3 Porcentaje de aciertos en la relación de conceptos sobre los tipos de triángulos antes y después de la intervención con GeoGebra	37
Ilustración 4 Porcentaje de aciertos en el cálculo del perímetro y clasificación de triángulos antes y después de la intervención con GeoGebra	38
Ilustración 5 Porcentaje de aciertos en la aplicación de conocimientos sobre perímetro antes y después de la intervención con GeoGebra	39
Ilustración 6 Promedio general obtenido por los estudiantes en el pretest y postest.....	40
Ilustración 7 Resultado de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la comparación entre el pretest y el postest	42

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito analizar el impacto de la incorporación del software GeoGebra en la mejora del desempeño académico en matemáticas de los alumnos de la modalidad multigrado de la Escuela de Educación Básica Ángel Simón Yagual durante el ciclo escolar 2025-2026. Se ejecutó un análisis con enfoque cuantitativo, junto a un diseño de investigación experimental, la incorporación de una pre y post prueba dirigida a 18 estudiantes de la institución. La implementación se centró en la enseñanza de perímetros y clasificación de triángulos a través de actividades elaboradas con GeoGebra. El test de rangos con signos de Wilcoxon se aplicó para evaluar resultados. Los datos obtenidos reflejaron que el promedio inicial tuvo un incremento de 5,11 puntos en el pretest a 8,44 puntos en el posttest, alcanzando un contraste significativo ($p < 0.001$). Se concluye que la implementación de GeoGebra influyó significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes y favoreció el aprendizaje de los contenidos.

Palabras claves: GeoGebra, matemáticas, multigrado.

ABSTRACT

The purpose of the study was to analyze the impact of incorporating GeoGebra software on improving the academic performance in mathematics of students in the multigrade program at the Ángel Simón Yagual Elementary School during the 2025–2026 school year. A quantitative analysis was conducted using an experimental research design, incorporating pre- and post-tests administered to 18 students at the school. The implementation focused on teaching perimeters and the classification of triangles through activities created with GeoGebra. The Wilcoxon signed-rank test was used to evaluate the results. The data revealed that the average score increased from 5.11 points on the pretest to 8.44 points on the posttest, showing a significant difference ($p < 0.001$). It is concluded that the use of GeoGebra significantly influenced students' academic performance and facilitated their learning of the subject matter.

Keywords: GeoGebra, mathematics, multigrade.

INTRODUCCIÓN

La educación en la actualidad enfrenta importantes retos relacionados con la incorporación de recursos tecnológicos que permitan mejorar métodos de aprendizaje y enseñanza. En un escenario marcado por el continuo avance de las tecnologías en términos de información y comunicación, resulta fundamental que las instituciones educativas promuevan estrategias innovadoras que faciliten la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades en los estudiantes (Ordoñez, 2025).

Dentro de las diferentes áreas del conocimiento en el sistema educativo ecuatoriano, las matemáticas representan uno de los mayores desafíos para estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje, debido a la complejidad y abstracción de muchos de sus contenidos. Entender conceptos de matemáticas implica procesos de razonamiento, análisis y aplicación, que las técnicas tradicionales enfocadas en la retención y aprendizajes repetitivos de procedimientos que no logran siempre realizarse con eficacia.

Por lo tanto, muchos alumnos tienen problemas para entender y utilizar conceptos matemáticos en contextos académicos y de la vida diaria, lo cual impacta directamente su desempeño escolar. Una de las áreas matemáticas en las que generalmente se presentan dificultades para aprender es la geometría. Los conceptos asociados a figuras geométricas, perímetros, áreas y características de los cuerpos precisan de procesos de visualización en el espacio que frecuentemente son complicados para los alumnos (Castañeda, 2021).

En consecuencia, la incorporación de recursos tecnológicos innovadores para el aprendizaje que faciliten la representación gráfica de este contenido puede ayudar de manera favorable a entender mejor y con más significado los conceptos y temáticas ejecutados. En este contexto, las herramientas tecnológicas han adquirido una gran relevancia dentro de los procesos educativos, debido a que permiten transformar las clases tradicionales en experiencias de aprendizaje más dinámicas, participativas e interactivas.

El uso de recursos digitales facilita la representación visual de los contenidos, promueve la experimentación y fortalece la intervención de los estudiantes de forma participativa ayudando esto en la edificación de su propio aprendizaje. De esta manera, la aplicación de las diferentes herramientas tecnológicas contribuye al aumento de la motivación y despiertan el interés hacia las actividades académicas, generando entornos de aprendizaje bastante atractivos.

Entre las varias herramientas tecnológicas se encuentra GeoGebra el cual es un software educativo que combina recursos de cálculo, álgebra, estadística y geometría en una sola plataforma interactiva. Es una de las herramientas tecnológicas más importantes para la enseñanza de las matemáticas. Esta aplicación posibilita la representación de objetos matemáticos de manera dinámica, lo que hace más sencillo para los alumnos comprender y visualizar ideas que tradicionalmente se consideran abstractas (Huamán, 2024).

Por otra parte, las aulas multigrado constituyen un escenario educativo particular en el que un mismo docente atiende simultáneamente a estudiantes de diferentes niveles de escolaridad. Esta modalidad implica importantes desafíos pedagógicos, ya que requiere planificar actividades diferenciadas y atender diversos ritmos y estilos de aprendizaje dentro de un mismo espacio educativo. Frente a esta realidad, resulta indispensable disponer de recursos que permitan optimizar la enseñanza y facilitar el trabajo autónomo.

La Escuela de Educación Básica Ángel Simón Yagual desarrolla sus actividades educativas bajo la modalidad multigrado donde un solo maestro atiende a diferentes niveles, situación que demanda la aplicación de estrategias innovadoras capaces de responder a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. En el transcurso de la actividad académica, se detectaron problemas vinculados con entender los contenidos del área de matemáticas, en particular aquellos que tienen que ver con triángulos su clasificación y el perímetro.

Esta circunstancia destacó la importancia de incorporar recursos tecnológicos que fomenten una adecuada comprensión de los contenidos y contribuyan a optimizar el desempeño en matemáticas. Con base en este problema, la investigación sugiere el uso del software GeoGebra como método pedagógico para ayudar a los alumnos a mejorar su rendimiento académico y optimizar su aprendizaje en matemáticas, favoreciendo procesos de aprendizaje basados en la exploración, la experimentación y el descubrimiento.

La investigación se fundamenta en que el empleo de instrumentos tecnológicos interactivos posibilita la exposición del contenido de forma más visual, clara y dinámica, lo cual propicia procesos fundamentales de aprendizaje que ayudan a una mejor interpretación de los conceptos los conceptos observados en matemática. Intiquilla (2025) menciona que el uso de GeoGebra en procesos de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas, propicia la motivación ayudando lograr como resultado un mejor rendimiento académico.

El objetivo general que tuvo el trabajo de investigación tuvo es evaluar el impacto de la implementación del software GeoGebra en el desarrollo del desenvolvimiento académico en el área de matemática en los estudiantes de la modalidad multigrado de la Escuela de Educación Básica Ángel Simón Yagual durante el período lectivo 2025-2026. Para lograr dicho propósito se diseñó una proposición pedagógica apoyada en actividades desarrolladas mediante GeoGebra, orientadas a fortificar los conocimientos relacionados con la clasificación y el perímetro de los triángulos.

La idea que se defiende en este trabajo sostiene que la implementación de GeoGebra influye significativamente en el rendimiento académico matemático de los estudiantes de aula multigrado, debido a que favorece la comprensión de conceptos abstractos a través de gráficas visuales, motivando a la participación activa de los estudiantes y facilita la construcción de aprendizajes significativos. Como resultado, se bosqueja que la utilización de esta herramienta ayudará a optimizar el desempeño académico de los alumnos en los contenidos matemáticos abordados a lo largo de la investigación.

La importancia de este trabajo se muestra desde diferentes representaciones. En el ámbito pedagógico, aporta evidencia favorable sobre el uso del sistema GeoGebra como recurso didáctico para fortificar la instrucción de las matemáticas en contextos multigrado. Desde el ámbito profesional, ofrece a los maestros una opción metodológica transformadora que puede fácilmente incorporarse a las prácticas didácticas con la intención de optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Asimismo, desde el punto de vista social, contribuye al fortalecimiento de las oportunidades educativas de los estudiantes mediante el acceso a herramientas tecnológicas que favorecen el desarrollo de sus competencias académicas. Finalmente, desde la perspectiva científica, genera información que puede servir de referencia para futuras investigaciones relacionadas con la integración de procesos digitales en la enseñanza de las matemáticas.

Para el desarrollo del trabajo se empleó un enfoque cuantitativo con diseño preexperimental. La información se receptó mediante la implementación de un pretest y un postest a un grupo de estudiantes que llevan su educación bajo la modalidad multigrado, permitiendo así comparar los resultados obtenidos antes y después de la intervención académica basada en GeoGebra. Consecutivamente, los datos fueron procesados y

analizados mediante procesos estadísticos que admitieron determinar el impacto de la propuesta realizada en el resultado académico de los estudiantes.

El presente trabajo se encuentra estructurado en tres capítulos. El primer capítulo aborda el planteamiento del problema, la formulación del problema, los objetivos, la justificación y los antecedentes de la investigación. El segundo capítulo desarrolla el marco teórico, donde se presentan los fundamentos conceptuales relacionados con GeoGebra, el aprendizaje significativo, el rendimiento académico matemático y las aulas multigrado.

El tercer capítulo expone la metodología utilizada, los resultados obtenidos, la comprobación de la hipótesis mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, la discusión de los resultados, las conclusiones y las recomendaciones derivadas del estudio. De esta manera, se busca demostrar la contribución de GeoGebra al fortalecimiento del rendimiento académico matemático de los estudiantes de la modalidad multigrado de la Escuela de Educación Básica Ángel Simón Yagual.

Planteamiento del problema

A lo largo de los años la asignatura de matemáticas históricamente ha sido una de las áreas que más complejidad presenta en cuanto a sus contenidos y en como los estudiantes van construyendo su ritmo de aprendizaje. Esta situación aumenta su nivel de complicación cuando las instituciones educativas no cuentan con los recursos necesarios y se enfrentan a varias limitaciones, como es el caso de las escuelas multigrados, donde un solo maestro está a cargo de todos los niveles educativos que ofrece la institución.

Ante estos casos, el maestro presenta dificultades a la hora de realizar la planificación de clases y sobre todo al momento de establecer estrategias que cumplan y den respuestas a las varias necesidades individuales que muestran los estudiantes. En el contexto de las instituciones educativas que se manejan bajo la modalidad multigrados, donde un solo maestro atiende a diferentes niveles en un mismo espacio, en el cual en muchas de las ocasiones no se logra el objetivo propuesto para el aprendizaje de los estudiantes.

A nivel internacional, se ha comprobado que las técnicas tradicionales de enseñanza, que se fundamentan en la memorización y la repetición, obstaculizan un aprendizaje significativo en los alumnos. Esto es debido a que no son capaces de encontrar vínculos entre los conceptos matemáticos y su uso en situaciones reales. En este contexto, el informe de la UNESCO (2023) sostiene que la educación necesita enfocarse en métodos interactivos que fomenten que los alumnos participen activamente.

Con el contexto actual, incorporar las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza se ha vuelto una opción viable para cambiar la forma de enseñar matemáticas, las herramientas digitales tienen el potencial de incrementar el acceso al conocimiento, fomentar la comprensión de los contenidos y promover modalidades de aprendizaje novedosas, inclusivas y más dinámicas, siempre que su uso esté alineado con metas educativas concretas.

No obstante, también alerta que su empleo en las aulas no es equitativo y varía en función de elementos como el entorno socioeconómico, la infraestructura y la capacitación de los docentes. La educación matemática se enfrenta al reto de ajustarse a nuevas exigencias educativas que requieren que el alumno sea un participante activo en su proceso de aprendizaje. Esto supone superar los métodos convencionales y fomentar estrategias que incentiven la comprensión.

En el Ecuador, se contempla la modalidad multigrados en el sistema educativo como una opción para asegurar que las comunidades con poca densidad poblacional tengan acceso a la educación. No obstante, este método también conlleva retos pedagógicos significativos, particularmente en campos como las matemáticas, que necesitan un enfoque distinto de acuerdo al grado del alumno. De acuerdo con el Ministerio de Educación (2021) los educadores deben ajustar sus tácticas metodológicas para afrontar esta diversidad en clases.

En las aulas de clase, el proceso de enseñanza y aprendizaje se encuentra limitado por el requerimiento de dividir el tiempo y la atención entre variados grupos, lo que hace difícil efectuar estrategias pedagógicas diversas. Así también, las indagaciones sobre educación rural en Ecuador revelan que la escasez de infraestructura y sobre todo recursos tecnológicos tiene un efecto adverso en la disposición educativa, lo que aumenta la discrepancia de aprendizaje entre los alumnos tanto de zonas urbanas como rurales.

La Escuela de Educación Básica Ángel Simón Yagual, que se ubica en la zona norte de la Parroquia Manglaralto, perteneciente a la provincia de Santa Elena, es un claro ejemplo de este contexto. En esta institución, un único docente se encarga de atender a alumnos del cuarto, quinto y sexto grado de educación básica dentro de una misma aula de clases. Bajo esta circunstancia se presenta la dificultad para el desarrollo de estrategias metodológicas que se adapten a la pluralidad de niveles en el aula.

La enseñanza matemática convencional se fundamenta en métodos literales y repetitivos, los cuales disminuyen la habilidad de los alumnos para entender de manera significativa el contenido. En esta situación, los alumnos tienen problemas para entender conceptos de matemáticas y desarrollar habilidades vinculadas con la lógica y la resolución de problemas. La prevalencia de métodos convencionales basados en la repetición de ejercicios contribuye a desmotivar a los alumnos y restringe un aprendizaje significativo.

Para enfrentar esta situación, se sugiere que GeoGebra y otras herramientas tecnológicas sean utilizadas como una opción que puede ayudar en la enseñanza de las matemáticas. La incorporación de este software, según diferentes investigaciones, posibilita una mejor comprensión de los conceptos matemáticos mediante representaciones interactivas y dinámicas. De acuerdo con Morales (2023) la utilización de GeoGebra estimula que los alumnos desarrollen sus capacidades matemáticas, lo cual evidencia un impacto positivo en su aprendizaje.

Además, investigaciones recientes evidencian que GeoGebra mejora el aprendizaje significativo, optimiza el desempeño académico y simplifica la evaluación de contenidos matemáticos complejos, lo que posibilita a los alumnos una interacción más activa con el conocimiento. Asimismo, su naturaleza interactiva y visual adquiere una relevancia particular en entornos educativos en los que se requiere ajustar la enseñanza a diversos niveles de aprendizaje, como ocurre en un salón de clase multigrado.

Aunque esta herramienta presenta beneficios, su uso en los centros de educación rurales continúa siendo escaso, lo que demuestra una disparidad entre las habilidades tecnológicas y las prácticas pedagógicas aplicadas en el salón de clases. Esta circunstancia no permite emplear los recursos tecnológicos existentes para optimizar el proceso de enseñanza de las matemáticas, al ser un lugar rural donde se ubica la institución educativa, existen muchas limitaciones entre estas aprovechar los recursos tecnológicos existentes.

En la Escuela de Educación Básica Ángel Simón Yagual, se ha detectado que el empleo restringido de estrategias didácticas novedosas respaldadas por instrumentos tecnológicos repercute negativamente en el desempeño académico deficiente, la escasa comprensión de los conceptos matemáticos y la falta de motivación del alumnado. En consecuencia, en un entorno multigrado, es evidente que se necesitan incorporar instrumentos tecnológicos novedosos que faciliten el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje y enseñanza.

Por ello se vuelve esencial examinar la implementación de GeoGebra como recurso pedagógico en la educación matemática para los alumnos de cuarto, quinto y sexto grado de Educación Básica con el objetivo de promover el proceso educativo y que este se ajuste a las demandas del contexto multigrado, para mejorar el rendimiento académico y reforzar la enseñanza, y de esta manera fomentar un aprendizaje que se ajuste a las exigencias del contexto educativo actual, GeoGebra se introduce en la institución educativa.

Justificación

El actual análisis se basa en la necesidad de robustecer los procedimientos de enseñanza de las matemáticas en ambientes educativos con características particulares, como las aulas multigrados, donde la variedad de grados y ritmos de aprendizaje representa un reto permanente para el profesor. En este contexto, es relevante abordar este asunto ya que las matemáticas son un campo esencial para el desarrollo del pensamiento lógico, la solución de problemas y la educación académica de los alumnos.

Esta investigación desde un punto de vista educativo busca aportar estrategias pedagógicas que optimicen la asimilación de contenidos matemáticos, particularmente en situaciones en las que el empleo de métodos tradicionales restringe el aprendizaje significativo. Una opción que puede contribuir a simplificar el proceso de enseñanza, promover una interacción más amplia entre los alumnos y permitir la visualización de conceptos abstractos es incorporar herramientas tecnológicas como GeoGebra.

Así también, este trabajo tiene un importante significado social puesto a que se llevó a cabo en una institución educativa ubicada en un contexto rural, donde hay limitaciones sobre la disponibilidad de recursos tecnológicos y el empleo de técnicas innovadoras para una enseñanza y aprendizaje demostrativo. Por ello, los descubrimientos del análisis podrían ayudar a optimar la calidad educativa en contextos parecidos, fomentando el aprendizaje neutral y reducir las diferencias entre estudiantes de distintos medios.

Desde una perspectiva pedagógica, la investigación ofrecerá directrices prácticas para utilizar, Sánchez (2022) sostiene que GeoGebra beneficia directamente al docente multigrado y hace más fácil la planificación de actividades adecuadas para los diversos niveles educativos. Además, posibilitará que los alumnos desarrollen un aprendizaje más significativo, participativo y activo. Además, fomenta la innovación en la práctica educativa incorporando recursos digitales que respondan a las necesidades.

En conclusión, este trabajo tiene implicaciones académicas porque favorece al ámbito educativo en cuanto a la aplicación de la tecnología para la enseñanza de las matemáticas en escenarios multigrados, un campo que requiere más indagación. En esta línea, los efectos podrían ser manejados como una reseña para trabajos de investigación subsiguientes que tengan que ver con el uso de herramientas digitales en el aula y las invenciones formativas.

Formulación del problema de investigación

¿Cómo influye la implementación de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en aulas multigrado de la Escuela de Educación Básica Ángel Simón Yagual, donde un solo docente atiende a estudiantes de diferentes niveles educativos?

Objetivo General:

Evaluar el impacto de la implementación del software GeoGebra en el desarrollo del rendimiento académico matemático en los estudiantes de la modalidad multigrado de la Escuela de Educación Básica Ángel Simón Yagual, período lectivo 2025-2026.

Objetivos Específicos:

- Diagnosticar el nivel inicial de rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes antes de la incorporación de GeoGebra (Pre-test).
- Diseñar guías didácticas interactivas basadas en GeoGebra, adaptadas curricularmente para los niveles cuarto, quinto y sexto de educación básica presentes en el aula multigrado.
- Implementar las guías didácticas interactivas basadas en GeoGebra, adaptadas curricularmente para los niveles cuarto, quinto y sexto de educación básica presentes en el aula multigrado.
- Determinar el nivel final de rendimiento matemático posterior a la intervención tecnológica (Post-test).
- Comparar estadísticamente los resultados del pre-test y post-test para comprobar la hipótesis de investigación.

Planteamiento hipotético

La implementación de GeoGebra como herramienta tecnológica incide positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en aulas multigrado de la Escuela de Educación Básica Ángel Simón Yagual.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Revisión de literatura

La incorporación de recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas ha logrado un progreso importante en el ámbito educativo en los últimos años, particularmente en contextos donde se requiere atender a estudiantes con diversos niveles de aprendizaje. En este sentido, varios estudios han evidenciado que el uso de las herramientas digitales favorece la comprensión de conceptos matemáticos, favoreciendo procesos de aprendizaje más dinámicos e interactivos, lo que resulta especialmente relevante en las aulas multigrado.

Morales (2023) enfatiza que dicha aplicación ha demostrado tener un gran impacto siendo este favorable en la evolución de las destrezas matemáticas en estudiantes, particularmente en grados de educación básica y media. De acuerdo con lo mencionado por el autor, el empleo de GeoGebra aprueba explicar de manera visual y dinámica conceptos abstractos, lo que cual promueve el entendimiento y edificación de aprendizajes significativos en los niños, ayudando a tener mejores resultados.

A nivel internacional en la investigación "La aplicación del software GeoGebra para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas", Morales Chicana, Zuta Velayarse, Solís Trujillo, Fernández Otoy y García González (2023) se propusieron analizar la producción científica vinculada a cómo afecta la manera de utilizar GeoGebra para la enseñanza de los contenidos matemáticos entre 2011 y 2022. Esta investigación se llevó a cabo por medio de un análisis sistemático de la literatura con una perspectiva documental, utilizando métodos hermenéuticos y el análisis del contenido para estudiar investigaciones vinculadas al uso de esta herramienta tecnológica en entornos educativos.

Se examinaron 16 artículos científicos indexados en la base de datos Scopus para el procesamiento de los datos, con el fin de descubrir tendencias y contribuciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Los hallazgos mostraron que GeoGebra promueve el progreso de competencias matemáticas, particularmente en razonamiento lógico, resolución de problemas y geometría. Los autores llegaron a la conclusión de que esta herramienta ayuda a entender en gran medida las ideas abstractas y a mejorar el desempeño académico del alumnado.

La investigación académica titulada "Comprobación sistemática sobre el Software GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas", realizada por Muslim y Fang (2023) dispusieron como prioridad examinar la puesta en práctica del sistema GeoGebra en la instrucción matemática y estudiar la perspectiva de los beneficiarios en métodos didácticos empleados. La indagación se perpetró mediante un análisis sistemático de la bibliografía, enfocada en exámenes relacionados con la aplicación de GeoGebra en los diferentes centros educativos. Los autores estudiaron y comprendieron 15 artículos científicos, que fueron publicados entre los años 2018 y 2023, para llevar a cabo el análisis de los datos.

Adquiriendo estos datos a través de plataformas educativas como Scopus, Google Scholar y Web of Science. Los resultados mostraron que la mayoría de los usuarios considera positivo el uso de GeoGebra y que este tiene un efecto favorable en la enseñanza de las matemáticas. Se señaló que esta herramienta, entre las más notables, mejora la visualización de conceptos matemáticos, aumenta la habilidad para resolver problemas y promueve un aprendizaje más relevante; por lo tanto, se vuelve un recurso valioso para la enseñanza de este campo.

La intención de la investigación de Sosa (2024) llamada "GeoGebra y la enseñanza de matemáticas en el Instituto de Educación Superior Pedagógica del Estado de Lima, 2024", fue inspeccionar cómo influye el uso de GeoGebra en el aprendizaje matemático del alumnado pedagógico. Este estudio fue realizado con un enfoque de tipo cuantitativo y con metas de correspondencia, con el propósito de establecer la conexión entre la utilización de esa herramienta tecnológica y el aprendizaje en matemáticas. El coeficiente de correlación de Spearman fue empleado para realizar el análisis de los datos, lo que hizo posible examinar la relación entre las diferentes variables estudiadas y sus dimensiones.

Dichos hallazgos indicaron una relación positiva y de manera estadística importante entre el uso de GeoGebra y el aprendizaje de las matemáticas, evidenciando conexiones favorables con aspectos relacionados a la creatividad, la construcción de actividades, la ayuda, la interacción y combinación de contenidos educativos. El escritor concluyó que para optimizar el aprendizaje de las matemáticas y promover el crecimiento de capacidades académicas en los alumnos, es esencial la implementación de GeoGebra. También propuso que se incorpore de manera sistemática en los procedimientos educativos.

Las investigaciones internacionales analizadas señalan que el empleo de GeoGebra es un método eficaz para optimizar la enseñanza de las matemáticas en múltiples contextos educativos. De la misma manera, existen principalmente métodos cuantitativos y estudios sistemáticos que corroboran de forma científica los beneficios de esta herramienta digital. Estos resultados proporcionan fundamentos teóricos y metodológicos adecuados para el análisis actual, mostrando la incorporación de GeoGebra como un recurso pedagógico en la enseñanza matemática en contextos de aulas con diversos grados.

A nivel nacional en la tesis de maestría, titulada "Aplicación de GeoGebra como recurso vital para mejorar el rendimiento académico de los educandos en el área de matemáticas en el nivel educativo de básica superior", Basurto (2024) se planteó examinar cómo la utilización de GeoGebra afecta el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura mencionada. El estudio se realizó de manera mixta, utilizando elementos cuantitativos y cualitativos con el objetivo de obtener una percepción más completa del fenómeno examinado.

Para el análisis de datos, se realizaron evaluaciones previas y posteriores al uso de la herramienta, se observaron a los oyentes y se revisaron las opiniones de los alumnos sobre la utilización de recursos tecnológicos. Los resultados mostraron que, tras la implementación de GeoGebra, las notas de los alumnos mejoraron significativamente y también aumentaron su motivación, participación y comprensión de conceptos matemáticos. Los investigadores determinaron que GeoGebra es un recurso educativo útil para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y propicia un entorno más interactivo, dinámico y enfocado en el estudiante.

En la tesis de maestría, titulada "GeoGebra una técnica didáctica para el aprendizaje de las ecuaciones lineales en alumnos de noveno año básico", Proaño (2025) se propuso elaborar una propuesta pedagógica con el objetivo de optimizar la comprensión de ecuaciones lineales en matemáticas a través del uso de GeoGebra. El estudio se ejecutó aplicando un método cuasiexperimental, que se enfocó en un diagnóstico de diseño previo y posterior, conteniendo un grupo de control experimental.

Se efectuaron semejanzas entre los resultados los grupos previa y posteriormente de la intervención pedagógica en la evaluación de datos, lo que posibilitó estimar cómo el uso de GeoGebra influyó en el aprendizaje de los alumnos. Los resultados demostraron que el conjunto analizado obtuvo un rendimiento académico superior mejor a diferencia del grupo

de control, lo cual evidencio un entendimiento más profundo de los conceptos matemáticos y una mayor capacidad para resolver problemas asociadas con ecuaciones lineales. El escritor llegó a la conclusión de que GeoGebra es un recurso pedagógico eficaz para impulsar la enseñanza de las matemáticas, ya que promueve métodos de aprendizaje más dinámicos e interactivos, los cuales favorecen el desarrollo del razonamiento lógico en los alumnos.

Macas, Pérez, y Ramírez (2024) en un trabajo académico titulado "El impacto del sistema GeoGebra en las nociones matemáticas", en la Unidad Educativa El Tambo, el cual tuvo como meta examinar cómo el software GeoGebra influye en el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes de décimo grado en la Unidad Educativa El Tambo, situada en Ecuador. Para efectuar el estudio, se utilizó una dirección de métodos mixtos, incorporando un diseño cuasiexperimental con evaluaciones antes y después de la prueba, también de entrevistas semiestructuradas encaminadas a los educadores. En el análisis de datos, se valoraron los datos numéricos obtenidos previo y posterior a la intervención educativa, junto con las aportaciones cualitativas de los maestros en cuanto a al servicio de la herramienta tecnológica.

Los resultados evidenciaron avances sumamente importantes en el desempeño escolar de los alumnos, con el incremento del 56,67% en la materia de matemáticas. Del mismo modo, la valoración acerca del uso de GeoGebra fue asertiva en cuanto a los resultados cualitativos, remarcando su competitividad para el entendimiento de conceptos abstractos, fomentando puntos de vista más interactivos y fortalecer el aprendizaje en grupo. GeoGebra fue descrito por los investigadores como un utensilio útil para optimizar la enseñanza de las matemáticas y promover tácticas educativas más oportunas.

Los precursores nacionales detallan que la practicate GeoGebra es un sistema pedagógico positivo para automatizar el aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles dentro del entorno ecuatoriano. Los análisis revisados tienen coincidencia en que el empleo de esta herramienta digital ayuda a entender conceptos matemáticos, elevar el rendimiento académico y realzar el interés y la colaboración de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Los resultados obtenidos muestran que usar herramientas tecnológicas interactivas ayuda de forma importante a desarrollar el pensamiento lógico-matemático y a comprender contenidos que, normalmente, suponen desafíos para los alumnos.

La tesis de Suarez (2022) tiene como objetivo examinar la utilización del Software Educativo GeoGebra en la enseñanza de matemáticas a los estudiantes de décimo grado, paralelo "C", en la Unidad Educativa Santa Elena. El estudio utilizó un paradigma positivista como enfoque, con una metodología cuantitativa y un diseño no experimental que era exploratorio, descriptivo y de campo. Se realizó una encuesta a 44 alumnos y se entrevistó a un docente de matemáticas para recolectar datos, lo que posibilitó obtener información acerca de la utilización de GeoGebra como instrumento pedagógico. Los resultados mostraron que GeoGebra es una herramienta tecnológica que promueve la enseñanza de las matemáticas, ya que posibilita la interacción con conceptos de geometría y aritmética, estimula el aprendizaje individual y colaborativo, y contribuye a incentivar las estrategias pedagógicas del profesor. El autor concluyó que implementar GeoGebra mejora los procesos de enseñanza en matemáticas y eleva la participación e interés del alumnado en sus actividades académicas.

La tesis de maestría Aules (2022) con el nombre "Uso de GeoGebra en el desarrollo de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemáticas Escuela Primaria Dr. Carlos Vilazar 2021", buscaba el desarrollo de un plan didáctico que usara GeoGebra para robustecer el proceso educativo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a nivel superior en primaria. La investigación se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo, empleando una encuesta enfocada en estudiantes y docentes como técnica central. Los expertos utilizaron el método individual recopilado para probar los instrumentos, con la finalidad de asegurar la precisión científica del estudio.

En el análisis de datos intervinieron cuatro profesores de matemáticas y 164 alumnos de octavo, noveno y décimo grado de educación general básica. Gracias a los resultados obtenidos, se pudieron identificar las necesidades presentes para posteriormente examinar la propuesta presentada. Los hallazgos señalaron una apreciación favorable de los maestros en relación con la capacitación obtenida y la utilización del software GeoGebra como herramienta pedagógica. Además, se resaltó que la herramienta fomenta el desarrollo de métodos innovadores, lecciones más interactivas, dinámicas y participativas y contribuye a robustecer el proceso de enseñanza en matemáticas. El autor llegó a la conclusión de que incorporar GeoGebra es una opción eficaz para optimizar las prácticas pedagógicas y fomentar aprendizajes más relevantes entre los alumnos.

Los precedentes establecidos demuestran que el uso de GeoGebra es considerado una herramienta tecnológica pertinente para favorecer los mecanismos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los centros educativos de la provincia de Santa Elena. Los estudios evaluados por Suárez Reyes (2022) y Aules Pozo (2022) concuerdan en que el uso de dicho software mejora el entendimiento de contenidos matemáticos, las estrategias metodológicas utilizada por los maestros estimulan una mayor colaboración en el alumnado en las actividades académicas. Asimismo, ambas investigaciones destacan la importancia de la capacitación docente y del uso de recursos tecnológicos innovadores para mejorar los resultados de aprendizaje en el área de Matemáticas.

En el entorno de la educación rural, Sánchez (2022) elaboro una investigación en la que se evidenció que la implementación de GeoGebra contribuye significativamente a mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes, así como su nivel de motivación frente al aprendizaje. Este trabajo hace énfasis en la posibilidad de adecuar actividades a niños de distintos niveles de dificultad de aprendizaje, convirtiendo esta herramienta en una alternativa viable para aulas multigrado, donde existe una marcada diversidad de niveles educativos.

En este sentido, el uso de GeoGebra se sitúa como una herramienta oportuna para la enseñanza de las matemáticas en entornos multigrado, ya que permite al maestro desarrollar diversas actividades según el nivel del estudiante, posibilitando el aprendizaje progresivo de los contenidos. Además, su carácter interactivo contribuye a generar un mayor interés por parte de los estudiantes, promoviendo su participación dentro del aula.

La revisión de dichos documentos evidencia que el uso de herramientas tecnológicas, específico de GeoGebra, ya que incide de manera positiva en el aprendizaje de las matemáticas, tanto en entornos urbanos como rurales. De la misma manera, diversos estudios coinciden en que su aplicación favorece la comprensión de conceptos abstractos, ayuda a mejorar la motivación estudiantil y fortalece el desarrollo de habilidades matemáticas, lo que respalda la pertinencia de su aplicación en aulas multigrado.

1.2. Desarrollo teórico y conceptual

1.2.1. Bases conceptuales

1.2.2. Enseñanza de las matemáticas

La instrucción de las matemáticas constituye uno de los ejes centrales en la formación académica de los estudiantes, debido a que contribuye al desarrollo del pensamiento lógico, crítico y analítico. Este espacio del conocimiento no solo se reduce a la resolución de operaciones, sino que posibilita a los educandos comprender su entorno, interpretar información y tomar decisiones a partir de razonamientos estructurados, no obstante, su enseñanza ha sido considerada compleja, tanto para los docentes como para los estudiantes, debido a su condición abstracta de muchos de sus contenidos.

Habitualmente la formación de las matemáticas se ha enfocado en modelos pedagógicos transmisivos, donde el docente actúa como principal emisor de conocimientos y el estudiante asume un rol pasivo en el proceso educativo. Esta perspectiva, basado en la repetición de ejercicios y la memorización de procedimientos, ha restringido el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y generando dificultades en la comprensión de los contenidos matemáticos. En muchos casos, los educandos son capaces de resolver ejercicios mecánicos, pero muestran dificultades al momento de aplicar los conocimientos en situaciones reales.

Hoy en día, distintas corrientes pedagógicas han propuesto la necesidad de modificar la enseñanza de las matemáticas hacia una perspectiva más dinámica, donde el estudiante sea protagonista de su propio aprendizaje. Esto conlleva la inclusión de estrategias didácticas que promuevan explorar, razonar y resolver problemas y la construir su conocimiento a partir de la experiencia. En este aspecto, el docente asume un rol de mediador, guiando el proceso de aprendizaje y adaptando las actividades a las necesidades de cada uno de los estudiantes.

Desde esta perspectiva, el uso de recursos tecnológicos ha obtenido una gran importancia en la instrucción de las matemáticas, ya que posibilita de manera más clara y dinámica conceptos que comúnmente resultan abstractos. Según Morales (2023) la integración de instrumentos tecnológicos en salón de clase ayuda al progreso de aptitudes matemáticas y consolidar el aprendizaje significativo, al permitir una interrelación dinámica entre el estudiante y el contenido.

Igualmente, la instrucción de las matemáticas se ve condicionado por factores como la motivación, el contexto educativo y las estrategias metodológicas aplicada por el docente. En este sentido, la ejecución de metodologías innovadoras aporta un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo. Conforme con Pérez (2021) menciona que el manejo de herramientas digitales impulsa el aprendizaje autónomo y la participación de los estudiantes, lo cual favorece la construcción del conocimiento considerable.

En ambientes escolares como las aulas multinivel, la enseñanza de las matemáticas presenta mayores exigencias, debido a la variedad de niveles y ritmos de aprendizaje presentes en un mismo espacio. Esta condición demanda al docente la ejecución de estrategias diferenciadas que permitan prestar atención a las carencias de todos los estudiantes. En este sentido, el uso de la plataforma de GeoGebra se presenta como una alternativa viable, ya que facilita adecuar las labores a diferentes niveles educativos.

Desde esta perspectiva, resulta primordial reestructurar la forma en que se enseña y aprende matemáticas, fomentando una perspectiva centrada en el estudiante, donde se anteponga la comprensión, la aplicación y el pensamiento valorativo, en vez de una simple memorización de procedimientos. De este modo, se colabora no solo al desarrollo académico de los niños, sino también a la formación de personas capaces de enfrentarse a los desafíos de su entorno con criterios lógicos y fundamentados.

1.2.3. Aulas multigrado

Los salones de clases multigrado constituyen una modalidad educativa en la cual un solo docente atiende conjuntamente a estudiantes de distintos grados o niveles educativos dentro de un mismo sitio. Este tipo de organización escolar es común en contextos rurales o en comunidades con baja concentración poblacional, donde no es viable la creación de aulas separadas para cada grado. Aunque este método permite garantizar el acceso a la educación, también requiere importantes desafíos pedagógicos para los docentes.

En esta clase de aulas, el maestro debe planificar, organizar y desarrollar procesos de enseñanza que respondan a la desigualdad de niveles presentes en el salón. Esta circunstancia necesita de la ejecución de diferentes estrategias que permitan atender las necesidades específicas de cada estudiante. A pesar de ello, en reiteradas ocasiones, la falta de recursos didácticos y el tiempo que se dificultan la aplicación de procedimientos que favorezcan un aprendizaje individualizado puede afectar el rendimiento académico de los estudiantes.

En el contexto a nivel nacional, el Ministerio de Educación del Ecuador (2021) considera las aulas multinivel como una programación que sostiene el acceso a la educación en zonas rurales, destacando la urgencia de adecuar los procesos de enseñanza conforme a su entorno y diversidad del alumnado. En este sentido, se sugiere que los establecimientos educativos fomenten una educación equitativa, contextualizada y equitativa, en la que todos los niños tengan la oportunidad de desarrollar sus capacidades de manera conveniente.

Los esenciales retos de las aulas multigrado es la gestión del tiempo y la atención docente, ya que el maestro debe distribuir su trabajo entre varios niveles educativos. Esto supone que, en diversos casos, los estudiantes trabajan de manera autónoma, por el contrario, el docente atiende a otro grupo, lo que obliga el uso de materiales y estrategias que favorezcan el aprendizaje independiente. No obstante, cuando no se cuenta con recursos adecuados, se dificulta la comprensión de los contenidos, principalmente en áreas complejas como las matemáticas.

De igual forma la diferencia de ritmos de aprendizaje y niveles de entendimiento dentro de una misma aula representa un desafío significativo. Los estudiantes necesitan mayor acompañamiento para captar los contenidos, mientras que otros continúan con mayor rapidez, además de que el docente diseñe actividades flexibles y adaptables. En este contexto, el uso de instrumentos tecnológicos puede aportar a reducir estas diferencias, posibilitando la atención a la pluralidad dentro del aula.

Es así como, la incorporación de los equipos tecnológicos como GeoGebra se muestra como una alternativa apropiada para optimizar la enseñanza en aulas multigrado, ya que permite adaptar las actividades según el nivel de los estudiantes y ofrece representaciones visuales que facilitan la comprensión de los contenidos. Según Peralta (2022) el uso de estos implementos en contextos rurales contribuye a mejorar la resolución de problemas matemáticos y aumenta la motivación de los estudiantes.

De acuerdo con esto, resulta primordial consolidar las prácticas pedagógicas en aulas multigrado, promoviendo el uso de metodologías innovadoras que permitan atender la diversidad de cada uno de los estudiantes. Contribuyendo a mejorar la calidad de la educación en contextos rurales, asegurando que los estudiantes tengan acceso a un aprendizaje significativo, independientemente de sus condiciones educativas.

1.2.4. GeoGebra

GeoGebra es un software educativo de matemáticas que incorpora instrumentos de geometría, álgebra, cálculo y estadística en un mismo ámbito interactivo, propiciando a los beneficiarios explorar y comprender conceptos matemáticos de manera dinámica. Este recurso tecnológico se ha transformado en una de las plataformas más utilizadas en el contexto educativo debido a su capacidad para representar contenidos abstractos, facilitando así procesos de aprendizaje en los estudiantes.

Una de las esenciales características de GeoGebra es su capacidad para asociar representaciones algebraicas con representaciones gráficas, lo que permite a los estudiantes establecer relaciones entre diferentes formas de expresión matemática. Dicha utilidad contribuye a una óptima comprensión de los contenidos, ya que cada niño puede examinar de inmediato cómo cambiar las representaciones gráficas al variar valores o parámetros dentro de una expresión matemática.

En cuanto al ámbito pedagógico, el empleo de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas ha sido resulta de manera favorable de acuerdo con múltiples estudios, ya que permite convertir la clase tradicional en un entorno más dinámico e interactivo. En este sentido, Ordoñez (2023) en su estudio menciona que, el uso de este tipo de plataforma digitales beneficia el progreso de competencias matemáticas, al facilitar la comprensión y promover el aprendizaje significativo en la asignatura.

Asimismo, GeoGebra se distingue por ser un sistema de acceso gratuito, lo que lo convierte en un implemento accesible para contextos educativos, comprendiendo aquellos con limitaciones económicas. Pérez (2021) enfatiza que su accesibilidad y facilidad de aplicación permiten que tanto maestros como estudiantes puedan integrarlo en sus prácticas educativas sin necesidad de contar con recursos tecnológicos altamente especializados.

En contextos educativos, como los salones multigrados, GeoGebra brinda ventajas al permitir la adecuación de actividades según el nivel de los estudiantes. Esta adaptabilidad ayuda la atención a la variedad de nivel dentro de la clase ya que el docente puede planificar actividades diferenciadas que respondan a las necesidades de cada grupo. En este sentido, Yuquilema (2022) señala que la aplicación de GeoGebra en contextos rurales aporta mejoras la comprensión de los contenidos matemáticos y aumenta la motivación de los estudiantes en los conocimientos adquiridos.

La capacidad para impulsar el aprendizaje autónomo es otra de las características significativas de esta, ya que gracias a ella los estudiantes tienen la posibilidad de indagar conceptos matemáticos por sí mismos a través de la manipulación y utilización de objetos digitales, conocimientos que aplicara tanto en su vida cotidiana como en su entorno, dejando en evidencia que el estudiante tiene la posibilidad de auto educarse y buscar recursos por sí mismo, siempre y cuando estén a su alcance y disponibilidad.

En esta dirección, es particularmente relevante la relación de las aulas multigrado y el empleo de GeoGebra, dado que estos modelos educativos se caracterizan por la presencia de estudiantes con distintos niveles y ritmos de aprendizaje los cuales se tienen en consideración para el avance del aprendizaje. Frente a esta diversidad, GeoGebra se presenta como una herramienta pedagógica que permite diseñar actividades dinámicas y ajustadas a cada nivel, facilitando así la atención diferenciada dentro del salón de clase.

Es así como estas características interactivas del software favorecen el aprendizaje autónomo de los niños, permitiendo que cada uno tenga un progreso de acuerdo con su propio ritmo mientras el maestro trabaja en otros grupos. De esta manera, GeoGebra no solo coopera en la comprensión de los contenidos matemáticos, sino que también se convierte en un recurso estratégico para optimizar la gestión del tiempo y la enseñanza en contextos multigrado.

1.2.5. Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo representa una de las perspectivas pedagógicas más relevantes dentro del proceso educativo, ya que se concentra en la comprensión profunda de los contenidos frente a cada uno de los estudiantes, sustituyendo la simple memorización de información. Este enfoque plantea que el aprendizaje ocurre de manera más efectiva cuando el niño logra relacionar los nuevos conocimientos con experiencias o conocimientos previos adquiridos, permitiendo así una construcción activa y consciente del conocimiento.

En las ciencias matemáticas, el aprendizaje significativo recibe un mérito relevante debido al contenido abstracto que presenta. Cuando los estudiantes no logran comprender el significado de lo que están aprendiendo, prefieren aprenderse de memoria solo las técnicas sin realmente comprenderlos a fondo, lo que provoca complejidades cuando tiene que aplicar esos conocimientos en situaciones reales. Por esta razón, es necesario desarrollar estrategias pedagógicas que promuevan el entendimiento y la utilización de los contenidos matemáticos.

Desde esta perspectiva, la constante actuación del maestro es fundamental, debido a que este se ejecuta como corrector y mediador del aprendizaje, facilitando así la conexión entre los conocimientos previos con los que cuenta el estudiante y los nuevos contenidos. Esto engloba el diseño de tareas que estimulen al niño, a despertar su interés e incentivando la participación de su propia instrucción. De tal manera, el aprendizaje deja de ser un proceso pasivo y se transforma en una preparación dinámica y muy participativa.

Es así como el uso de herramientas tecnológicas en el aula ha demostrado ser una estrategia eficaz para impulsar el aprendizaje significativo, principalmente en áreas como las matemáticas. En este sentido, Sinche (2023) señala que la integración de los medios digitales facilita a los niños interactuar de manera directa con los contenidos, ayudando su comprensión y promoviendo un aprendizaje más activo.

De igual manera, el uso de software educativo como GeoGebra proporciona a que los educandos puedan visualizar conceptos matemáticos de forma clara y vital, lo que favorece la construcción de aprendizajes significativos. Como afirma Alcívar (2025) este tipo de herramientas fomenta la participación del estudiante y el aprendizaje autónomo, lo que es parte fundamental para la adquisición de conocimientos permanentes.

En el ámbito escolar como las aulas multigrado, el aprendizaje significativo obtiene mayor relevancia, ya que los niños presentan diferentes ritmos y estilos de aprendizaje. Esto exige al docente a instaurar estrategias adaptables que permitan atender la diversidad del aula, impulsando experiencias de aprendizaje que se ajustan a las necesidades individuales de cada estudiante. En este contexto, el uso de recursos tecnológicos facilita la creación de ambientes de aprendizaje más inclusivos y dinámicos.

Por consiguiente, fomentar el aprendizaje significativo en la enseñanza de las matemáticas no solo permite mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también ayuda a ejecutar habilidades fundamentales como el razonamiento analítico la resolución de problemas y la capacidad deductiva. Favoreciendo así la formación integral, preparándolos para enfrentar de manera efectiva los desafíos de su entorno.

1.2.6. Uso de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas

El uso de las plataformas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas ha permitido transformar los métodos tradicionales de enseñanza, asistiendo la creación de medios de aprendizaje más dinámicos, interactivos y significativos. En este aspecto, GeoGebra se ha fortalecido como una de las herramientas más utilizadas en el ámbito educativo, debido a su competencia para agilizar la asimilación de ideas matemáticas a través de representaciones visuales y dinámicas que facilitan al alumno interactuar directamente con el material.

La implementación de GeoGebra en el desarrollo de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas facilita el avance de las restricciones de los métodos convencionales centrados en la memorización de técnicas, fomentando un aprendizaje más dinámico y colaborativo. A través de esta herramienta, los estudiantes pueden probar con ideas, alterar elementos y ver efectos de forma instantánea, lo que favorece la asimilación de conceptos complejos además que refuerza el crecimiento de razonamiento lógico.

En el ámbito educativos como las aulas multigrado, el uso de GeoGebra debido a la variedad de grados y velocidades de aprendizaje en el aula cobra aún más importancia. Esta herramienta posibilita que las actividades se ajusten a lo que cada estudiante necesita, favoreciendo así la atención a la diversidad y permitiendo el progreso individual a su propio ritmo. Según Sánchez (2022) la implementación de GeoGebra en contextos rurales facilita la comprensión de los contenidos matemáticos y mejora la motivación de los estudiantes en al aprendizaje.

Otro beneficio importante del uso de GeoGebra es que permite al maestro mejorar su tiempo de trabajo, ya que puede proyectar labores que los estudiantes realicen de manera autónoma en el mismo lapso que, esto es particularmente beneficioso en clase con múltiples grados, en la que el maestro tiene que repartir su enfoque entre distintos niveles de educación al mismo tiempo.

En este contexto, el uso de la plataforma GeoGebra en la educación de las matemáticas no solo ayuda a facilitar la asimilación de los temas, sino que también fomenta un aprendizaje más relevante, interactivo y ajustados a las exigencias del alumno. Así se transforma en un recurso fundamental para potenciar los procesos de enseñanza aprendizaje, sobre todo en entornos educativos que deben abordar la diversidad de los estudiantes.

1.3. Bases teóricas

1.3.1. Teoría del aprendizaje significativo

Según Torres (2024) la teoría del aprendizaje significativo, descrita por David Ausubel, plantea uno de los principales fundamentos para comprender el desarrollo de aprendizaje en el contexto educativo. Además, sugería que el aprendizaje ocurre de manera efectiva cuando el niño logra relacionar sus nuevos conocimientos con la estructura cognitiva previa que posee.

En este sentido, Ausubel asegura que el aprendizaje no debe apoyarse solamente en la memorización de datos, sino en la claridad y profundización de contenidos, alcanzando que estos se incorporen de manera relevante en la comprensión del aprendiz. Asimismo, resalta que el aprendizaje es más compacto cuando hay una conexión clara y racional entre la información reciente y los conocimientos que ya sabe el estudiante.

Esta teoría resulta pertinente en la enseñanza de las matemáticas, ya que permite que los estudiantes comprendan los conceptos abstractos mediante la relación con ideas conocidas, favoreciendo un aprendizaje duradero. De esta manera, el uso de herramientas como GeoGebra contribuye a fortalecer este tipo de aprendizaje al facilitar la visualización y comprensión de los contenidos matemáticos.

1.3.2. Teoría constructivista del aprendizaje

El constructivismo es una teoría pedagógica basada en el conocimiento, el cual menciona que el conocimiento no difunde de manera pasiva, sino que se construye rápidamente por el estudiante en base a su interacción con el entorno y sus experiencias previas (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978).

Autores como los antes mencionados han estructurado significativamente esta teoría. Piaget propone que el aprendizaje se ejecuta a través de procesos cognitivos como la asimilación y la acomodación, por medio de los cuales el niño integra y reorganiza sus conocimientos en su estructura mental. Por otra parte, Vygotsky resalta la importancia del entorno social en la educación, indicando que este se desarrolla mediante la comunicación con otros individuos.

Desde este otro punto de vista, el estudiante es el encargado de su proceso de aprendizaje, mientras que el profesor ocupa el rol de transmisor, contribuyendo en la instrucción del saber, es importante mencionar que es un proceso que involucra mucho compromiso. Dicha concepción se relaciona directamente con la aplicación de recursos tecnológicos como lo es GeoGebra, ya que promueve la investigación, la práctica y el compromiso del alumno en el aprendizaje de conceptos matemáticos.

Varias teorías del aprendizaje existentes de autores como Vygotsky y Ausubel no deben examinarse de forma aislada, sino como orientaciones de nivel complementario involucrados en el proceso pedagógico. Por un lado, Vygotsky destaca la importancia de la mediación mediante herramientas y recursos que facilitan la construcción del conocimiento, mientras que Ausubel enfatiza la necesidad de que los nuevos aprendizajes se relacionen de manera significativa con los conocimientos previos del estudiante.

En este sentido, el uso de GeoGebra en la educación en las matemáticas permite combinar los dos enfoques, puesto que funciona como un recurso que promueve la conexión del alumno con los temas, a la vez ayuda a entender de manera más profunda los principios matemáticos. Siempre que el estudiante manipula un modelo geométrico en GeoGebra, no solo obtiene datos, sino que forma su conocimiento a través de la exploración, la relación de nuevos conocimientos con sus experiencias previas, lo que muestra la interdependencia entre ambas teorías en del proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.3.3. Teoría de la integración de las TIC en la educación

La inclusión de las herramientas tecnológicas como son las varias tecnologías de la Información dadas de la mano con la comunicación (TIC) en la instrucción pedagógica ha modificado los procesos de enseñanza-aprendizaje, posibilitando el avance de entornos educativos más dinámicos, interactivos e inclusivos (UNESCO, Aprendizaje digital y transformación de la educación, 2023)

En este marco, distintos autores mencionan que el uso adecuado de las TIC contribuye a mejorar la calidad de la educación, facilitando el acceso a la información, promoviendo la participación del estudiante y fortaleciendo el desarrollo de competencias digitales UNESCO (2023). No obstante, también se señala que estas herramientas deben usarse para respaldar al docente, para no reemplazar su función en el proceso educativo.

Con respecto a lo antes mencionado, herramientas como GeoGebra son una aplicación específica de las TIC para la enseñanza de las matemáticas, puesto que posibilitan actividades interactivas que favorecen el entendimiento de los contenidos y fomentan un aprendizaje significativo.

1.3.4. Enfoque pedagógico en aulas multigrado

El enfoque pedagógico en aulas consideradas multigrado se distingue por la aplicación de tácticas inclusivas y versátiles que posibilitan atender alumnos de diferentes grados educativos dentro de un mismo ambiente escolar, un solo maestro es el encargado de cumplir con varios roles y funciones importantes que se deben realizar para mantener de pie una institución educativa (García, 2025).

Esta modalidad estudio necesita metodologías diversas que ayuden la intervención de los niños y la edificación colectiva del conocimiento, a pesar de los desafíos, esto han sido demostrado por varios estudios, siendo así las aulas multigrado promueven prácticas pedagógicas colaborativas y contextualizadas que favorecen el aprendizaje significativo (Landy, 2024).

En este sentido, el maestro asume un rol fundamental como mediador del aprendizaje, diseñando estrategias que permitan atender la diversidad del aula. implementando mecanismos tecnológicos como GeoGebra ayudando con la ejecución de actividades adaptadas a cada desnivel del estudiante, contribuyendo a mejorar la enseñanza de las matemáticas en este tipo de entornos educativos.

1.3.5. Visualización matemática en la enseñanza

La visualización matemática constituye es enfoque de aprendizaje que permite a los estudiantes comprender conceptos abstractos a través de representaciones gráficas, dinámicas e interactivas. Este enfoque es importante en la enseñanza de las matemáticas, facilitando la construcción a partir de la observación, manipulación y exploración de objetos matemáticos. En este contexto, diversos estudios han demostrado que el uso de recursos visuales construye al desarrollo del pensamiento matemático.

En este sentido les permite establecer relaciones entre diferentes representaciones, como lo simbólico, lo gráfico y lo numérico. La visualización no sólo apoya la comprensión del contenido, sino que también fortalece las habilidades de resolución de problemas y el razonamiento lógico. Además, la admisión de la plataforma GeoGebra potencia el planteamiento de la exhibición matemática, ya que este software permite representar conceptos de manera dinámica e interactiva, facultando la autonomía de cada niño.

La manipulación de elementos algebraicos y geométricos permite a los alumnos ver modificaciones en tiempo real, lo cual favorece una comprensión más adecuada de los temas matemáticos. Bajo este enfoque, la visualización matemática se transforma en una base teórica esencial para justificar la enseñanza de las matemáticas en entornos multigrado, ya que posibilita adecuar las actividades a diferentes grados de complejidad, promueve un aprendizaje significativo y personalizado. Así, se establece una relación directa entre la variable dependiente (rendimiento académico en matemáticas) y el empleo de GeoGebra como herramienta pedagógica, lo que demuestra su relevancia en el proceso educativo.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1. Contexto de la investigación

La presente investigación se desarrolló en la Escuela de Educación Básica Ángel Simón Yagual, ubicada en la parroquia Manglaralto, provincia de Santa Elena, Ecuador. Dicha institución educativa se caracteriza por preocuparse de estudiantes en modalidad multigrado, específicamente en los niveles de cuarto, quinto y sexto año de educación básica, los mismos que se encuentran a cargo de un solo docente que asume el proceso de enseñanza-aprendizaje en un mismo espacio áulico.

La institución se distingue porque un solo profesor se encarga de los alumnos de distintos grados educativos al mismo tiempo. En este estudio, los alumnos de niveles como cuarto, quinto por consiguiente sexto año de educación, que comparten el mismo salón de clases y tienen procesos educativos adaptados a las necesidades y características de cada nivel, fueron los sujetos del estudio. la investigación se lleva a cabo en un entorno rural, donde se hallan restricciones en cuanto a instrumentos pedagógicos y tecnológicos.

El entorno educativo donde se expone la investigación es en un área rural con impedimento a recursos didácticos, tecnológicos y sobre todo de conectividad al ser un lugar con pocos habitantes no se han gestionado varios recursos importantes, lo cual podría afectar el desarrollo de técnicas pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas. Pese a estas circunstancias, la institución continúa comprometida con el avance de los procesos educativos por medio de métodos activos que fomenten el aprendizaje del alumnado.

Asimismo, la institución muestra características propias de las aulas multigrado, tales como la diversidad de niveles de aprendizaje y la necesidad de aplicar estrategias diferenciadas para asistir las necesidades individuales de los estudiantes. En este marco, la implementación de herramientas tecnológicas como GeoGebra se plantea como una alternativa para renovar el proceso educativo, favoreciendo un aprendizaje más dinámico y significativo.

2.2. Diseño y alcance de la investigación

Este estudio se realizó con una perspectiva cuantitativa, porque su objetivo es recopilar, medir y analizar datos numéricos vinculados al aprendizaje matemático de alumnos de educación primaria general. Un enfoque así posibilita la obtención de información objetiva a través del empleo de instrumentos de evaluación que se utilizan antes y después de la intervención educativa. Esto hace posible comparar resultados y determinar las variaciones en el desempeño académico del alumnado tras implementar la estrategia pedagógica sugerida.

En tanto a la capacidad de la indagación, esta se delimita en un nivel explicativo, puesto que busca observar la conexión existente entre el uso didáctico del software GeoGebra con respecto al rendimiento académico de cada uno de los escolares en el dominio de las matemáticas. Igualmente, se trata de definir los resultados que causa la aplicación del ya mencionado servicio tecnológico en el desarrollo de enseñanza-aprendizaje, relacionando si el empleo contribuye a la consolidación de los conocimientos matemáticos y al progreso de los efectos obtenidos por los estudiantes en las estimaciones trabajadas.

En cuanto al diseño de la investigación, se eligió un diseño preexperimental que incluía un pretest y un posttest en un único grupo, ya que el estudio fue elaborado con una clase multigrado-compuesta por estudiantes sin establecer un grupo control. El diseño de este tipo posibilitó la observación de las alteraciones que sufrieron los participantes antes y después de implementar la intervención educativa y facilitó el análisis del impacto de GeoGebra como herramienta pedagógica para la enseñanza matemática.

El diseño de la investigación se representa mediante el siguiente esquema:

$$O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Donde:

- **O₁:** Aplicación de la preprueba o evaluación diagnóstica inicial.
- **X:** Intervención pedagógica mediante el uso del software GeoGebra.
- **O₂:** Aplicación de la posprueba o evaluación final.

Este método posibilitó la comparación de los resultados alcanzados antes y después de la intervención, lo que hizo posible establecer el efecto del empleo de GeoGebra en el aprendizaje del alumnado y valorar su potencial como instrumento tecnológico para robustecer la enseñanza matemática en clases multigrado.

2.3. Tipo y métodos de investigación

El presente informe es de tipo cuantitativa, puesto que se centra en la recolección, medición y análisis de datos numéricos relacionados con el desempeño académico de los educandos en la asignatura de matemáticas.

Este enfoque permite apreciar el impacto de la intervención a través de resultados medibles, obtenidos mediante la aplicación de instrumentos estructurados dirigidos a los estudiantes.

En cuanto a los métodos de investigación, se emplean:

- **Método hipotético-deductivo:** el cual permite comprobar la validez de la hipótesis planteada a partir del análisis de los datos obtenidos mediante la aplicación de instrumentos de evaluación antes y después de la intervención pedagógica.
- **Método analítico-sintético:** permite deshacer el fenómeno de estudio en sus partes y posteriormente integrarlas para una mejor percepción del proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.4. Población y muestra

Los participantes de la investigación fueron 18 alumnos de cuarto, quinto y sexto grado del ciclo básico de educación primaria general, pertenecientes a la Escuela Primaria Ángel Simón Yagual, situada en la parroquia Manglaralto, provincia de Santa Elena. Los participantes forman parte de una clase multigrado, en la que son instruidos en un entorno pedagógico bajo la dirección de un maestro.

Como la cantidad de estudiantes era escasa, no fue necesario emplear métodos de muestreo. En esa dirección, trabajábamos con todos los estudiantes, por lo que se empleó un censo al considerar a 18 estudiantes como sujetos. Esta decisión permitió conseguir información directa de todos los residentes y asegurar que los resultados obtenidos durante el estudio fueran más representativos.

Tabla 1

Distribución de la población estudiantil

Nivel Educativo	Número de estudiantes
Cuarto año de EGB	6
Quinto año de EGB	5
Sexto año de EGB	7
Total	18

Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Dado que la población contaba con 18 alumnos de cuarto, quinto y sexto año de educación de Educación General Básica, se empleó el censo, como se indica en la tabla 1.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para recopilar datos, se empleó un método de evaluación pedagógica basado en una prueba objetiva antes y después de la intervención con GeoGebra, con el propósito de evaluar los logros académicos en matemáticas de los alumnos. Esta evaluación se empleó como prueba inicial (O1) para determinar el nivel de partida y como prueba final (O2), después de la utilización del software, para establecer el nivel final.

Se empleó una prueba objetiva como instrumento, la cual fue elaborada con los contenidos de matemáticas que se abordaron a lo largo del estudio. Gracias a los datos recopilados, se pudo comparar el rendimiento de los alumnos antes y después de la intervención educativa, lo que posibilita el análisis de cómo GeoGebra comienza a ser utilizado en el proceso de aprendizaje.

Tabla 2*Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Variable	Técnica	Instrumento
Uso didáctico de GeoGebra	Intervención pedagógica	Actividades diseñadas en GeoGebra
Rendimiento académico en Matemáticas	Evaluación educativa	Prueba objetiva (pretest y posttest)

Fuente: De la A. y Pérez (2026)

2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.

Se determinó la validez del instrumento de recolección de datos a través de la evaluación de expertos. Con ese fin, dos expertos con experiencia en el área de la investigación y la educación revisaron un examen objetivo creado para medir el rendimiento académico en matemáticas. Los especialistas examinaron los elementos vinculados con la actualidad, coherencia, formulación y ejecución de las metas de investigación, así como los indicadores y el contenido teórico de los temas.

Los indicadores se vinculan de manera suficiente con el contenido teórico, los elementos posibilitaron la medición de los indicadores establecidos y el instrumento evaluó apropiadamente la variable en estudio, según lo apreciaron los expertos como resultado del proceso de validación. Además, brindaron observaciones y recomendaciones que se incluyeron en la versión definitiva del examen antes de que se aplicara a los alumnos.

Luego de validar el instrumento, se aplicó a los alumnos que formaban parte del estudio como pretest y posttest. La información que se recopiló fue organizada y procesada con el fin de comparar los resultados conseguidos antes y después de la intervención educativa llevada a cabo con el programa GeoGebra. Posteriormente, los registros se analizaron por medio de procedimientos estadísticos que proporcionaron fundar la continuidad participación del desempeño académico del estudiantado.

El estudio del trabajo se ejecutó utilizando un diseño preexperimental, con mediciones de un antes y un después a la intervención en un mismo grupo de estudiantes. Para dar validez y coherencia a la hipótesis, se empleó la prueba estadística de rangos con signo de Wilcoxon, la cual permitió cotejar los resultados del pretest y el posttest aplicados y de esta forma identificar si había distinciones considerables entre las dos mediciones.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis, interpretación y discusión de resultados

Los hallazgos logrados en un estudio sobre la aplicación de GeoGebra para enseñar matemáticas a alumnos de aulas multigrado en la Escuela de Educación Básica Ángel Simón Yagual se muestran en este capítulo. La información se adquirió a través de la implementación de una prueba educativa objetiva, antes y después del proceso didáctico, con el propósito de identificar las variaciones en el desempeño académico de los alumnos.

Se muestran los resultados a través de análisis descriptivos y tablas, que facilitan la interpretación del efecto que tiene la implementación de GeoGebra en el aprendizaje de temas vinculados con triángulos, su clasificación y el cálculo de perímetros.

3.1.1. Resultados del pretest y posttest

Tabla 3

Resultados obtenidos en el pretest y posttest

Estudiante	Pre-test	Post-test
1	5	8
2	6	9
3	4	7
4	5	10
5	6	9
6	5	8
7	4	7
8	6	9
9	5	10

10	6	9
11	5	8
12	4	7
13	5	8
14	6	9
15	5	10
16	4	7
17	6	9
18	5	8
Promedio general	5.11	8.44
	(nivel regular)	(nivel bueno / alto)

Fuente: De la A. y Pérez (2026)

La Tabla 3 permite apreciar que las diferencias entre los puntos conseguidos en el pretest y el posttest son evidentes en los resultados de los alumnos. Los alumnos alcanzaron una puntuación global de 5.11 antes de la intervención pedagógica que empleó el programa GeoGebra, lo que los situó en un nivel normal de logro. Después, al realizar las tareas vinculadas a determinar triángulos, categorizarlos y hallar el perímetro con GeoGebra, la media general subió a 8,44 puntos, lo cual se relaciona con un nivel académico positivo.

De igual manera, puede notarse que todos los alumnos tuvieron un aumento en sus notas individuales en comparación con las de la evaluación diagnóstica, lo que indica una mejora en el resultado de la evaluación final. Estos hallazgos nos llevan a la conclusión de que el empleo de GeoGebra ayudó a asimilar los temas matemáticos tratados en la intervención educativa, ya que favoreció el aprendizaje por medio de herramientas visuales e interactivas.

3.1.2. Resultados de la identificación de triángulos

Tabla 4

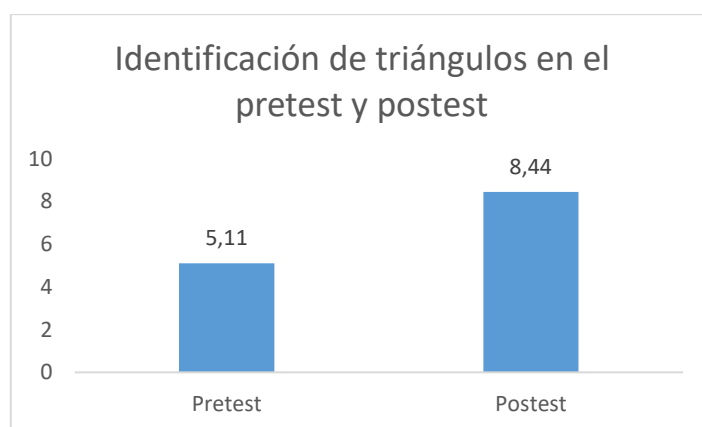
Pregunta 1. Identificación de triángulos

Evaluación	Correctas	Incorrectas	Porcentajes
Pretest	10	8	55,56
Posttest	17	1	94,44

Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Ilustración 1

Porcentaje de aciertos en la identificación de triángulos antes y después de la intervención con GeoGebra



Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Interpretación: Según se aprecia en la Figura 1, el 55,56% de los alumnos identificó de manera precisa las clases de triángulos en la prueba diagnóstica; sin embargo, el porcentaje subió al 94,44% en el examen final. Estos hallazgos indican que, después de aplicar actividades didácticas basadas en GeoGebra, la habilidad de los alumnos para identificar las propiedades de un triángulo ha incrementado notablemente. Además, el aumento porcentual obtenido indica que la utilización de herramientas tecnológicas interactivas ayudó a entender los conceptos matemáticos tratados durante la intervención educativa.

3.1.3. Resultados de la clasificación de triángulos según sus lados

Tabla 5

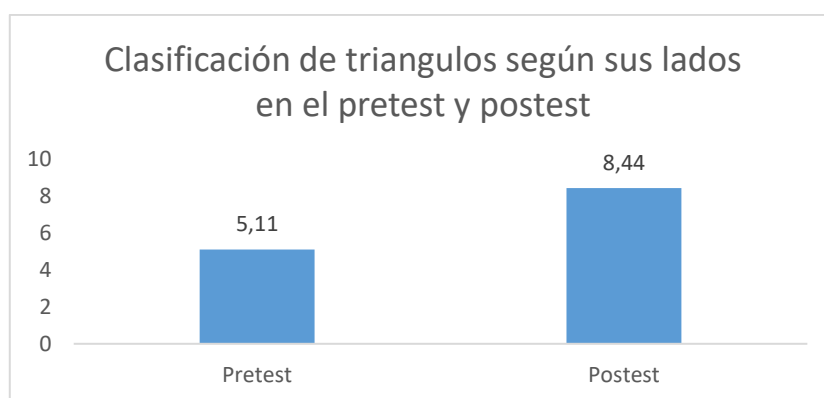
Pregunta 2. Clasificación según sus lados

Evaluación	Correctas	Incorrectas	Porcentajes
Pretest	9	9	50,00
Posttest	16	2	88,89

Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Ilustración 2

Porcentaje de aciertos en la clasificación de triángulos según sus lados antes y después de la intervención con GeoGebra



Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Interpretación: Según se observa en la Figura 2, el 50,00 % de los estudiantes logró clasificar correctamente los triángulos según sus lados durante la aplicación del pretest. No obstante, luego de la participación pedagógica por medio del uso del software GeoGebra, las respuestas correctas incrementó al 88,89 % en el posttest. Estas respuestas demuestran un avance significativo en la percepción de los estudiantes en relación con las características que diferencian a los triángulos equiláteros, isósceles y escalenos. De la misma manera, la suma obtenida posibilita inferir que las acciones desenvueltas con GeoGebra ayudaron en los conocimientos matemáticos relacionados con la clasificación de triángulos.

3.1.4. Resultados de la relación de conceptos sobre los tipos de triángulos

Tabla 6

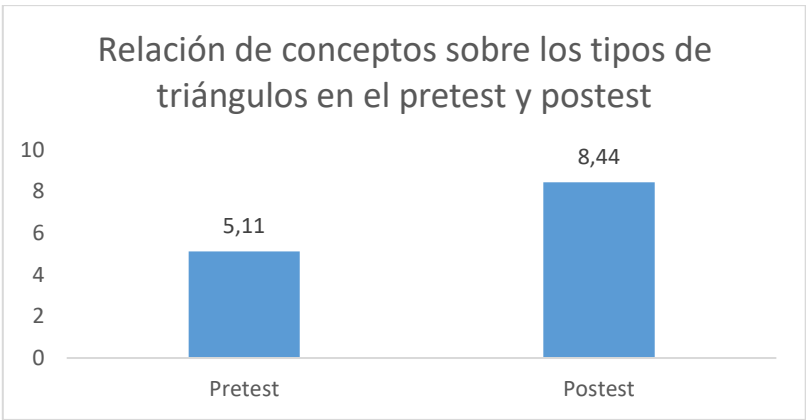
Pregunta 3. Relación de conceptos

Evaluación	Correctas	Incorrectas	Porcentajes
Pretest	8	10	44,44
Posttest	16	2	88,89

Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Ilustración 3

Porcentaje de aciertos en la relación de conceptos sobre los tipos de triángulos antes y después de la intervención con GeoGebra



Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Interpretación: Según se observa en la Figura 3, durante la aplicación del pretest el 44,44 % de los estudiantes logró relacionar correctamente los conceptos correspondientes a los diferentes tipos de triángulos. Consecutivamente, la ejecución pedagógica a través del uso de GeoGebra, el porcentaje de respuestas correctas aumentó al 88,89 % en el posttest. Estos resultados suponen una mejora significativa en la comprensión de los conceptos relacionados con los triángulos equiláteros, isósceles y escalenos. Además, el aumento observado sugiere que las actividades realizadas con GeoGebra contribuyen con la adquisición de asociar adecuadamente las propiedades de cada clase de triángulo.

3.1.5. Resultados del cálculo del perímetro y clasificación de triángulos

Tabla 7

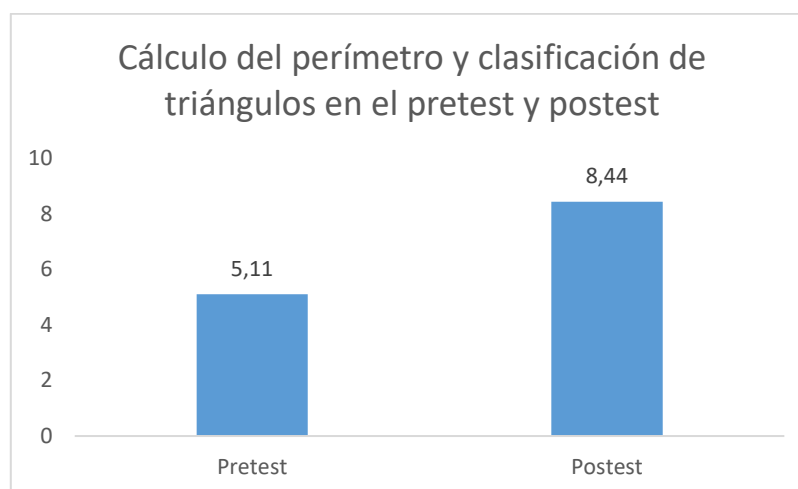
Pregunta 4. Cálculo de perímetro y clasificación

Evaluación	Correctas	Incorrectas	Porcentajes
Pretest	7	11	38,89
Posttest	15	3	83,33

Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Ilustración 4

Porcentaje de aciertos en el cálculo del perímetro y clasificación de triángulos antes y después de la intervención con GeoGebra



Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Interpretación: Según se observa en la Figura 4, durante la aplicación del pretest únicamente el 38,89 % de los estudiantes resolvió correctamente los ejercicios relacionados con el cálculo del perímetro y la clasificación de triángulos. Después de la intervención pedagógica mediante el uso de GeoGebra, el porcentaje de respuestas correctas aumentó al 83,33 % en el posttest. Estos resultados evidencian una mejora significativa en la capacidad de los estudiantes para aplicar procedimientos matemáticos relacionados con la suma de las longitudes de los lados de un triángulo y su posterior clasificación.

3.1.6. Resultados de la aplicación de conocimientos sobre perímetro

Tabla 8

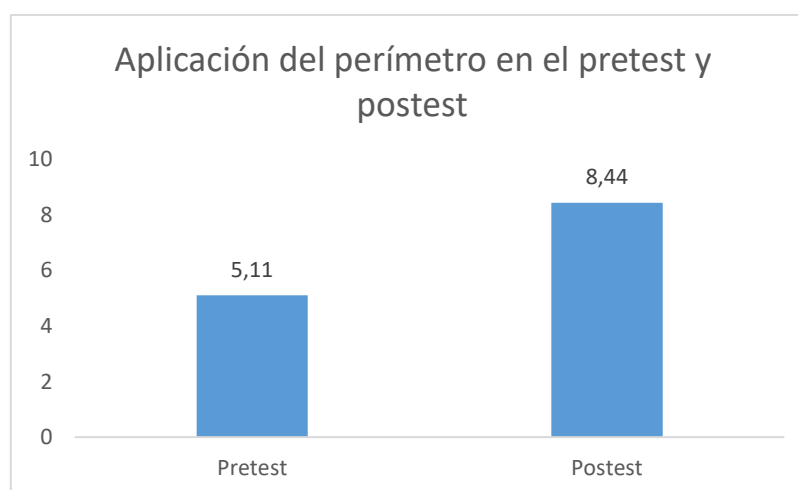
Pregunta 5. Aplicación del perímetro

Evaluación	Correctas	Incorrectas	Porcentajes
Pretest	6	12	33,33
Posttest	12	6	66,67

Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Ilustración 5

Porcentaje de aciertos en la aplicación de conocimientos sobre perímetro antes y después de la intervención con GeoGebra



Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Interpretación: Según se observa en la Figura 5, durante la aplicación del pretest el 33,33 % de los estudiantes resolvió correctamente la situación planteada relacionada con la clasificación de triángulos y el cálculo del perímetro. Posteriormente, tras la implementación de las actividades didácticas apoyadas en GeoGebra, el porcentaje de respuestas correctas aumentó al 66,67 % en el posttest. Asimismo, el incremento observado permite inferir que el uso de GeoGebra favoreció la comprensión y aplicación de conceptos relacionados con los triángulos y el perímetro, contribuyendo al fortalecimiento del aprendizaje matemático en los estudiantes del aula multigrado.

3.1.7. Resultados generales del pretest y postest

Después de analizar los resultados obtenidos en cada una de las preguntas del pretest y postest, se presenta una visión global del desempeño de los estudiantes. Para ello, se comparan los promedios generales alcanzados antes y después de la intervención didáctica mediante el uso de GeoGebra, con el propósito de identificar los cambios producidos en el aprendizaje de los contenidos.

Tabla 9

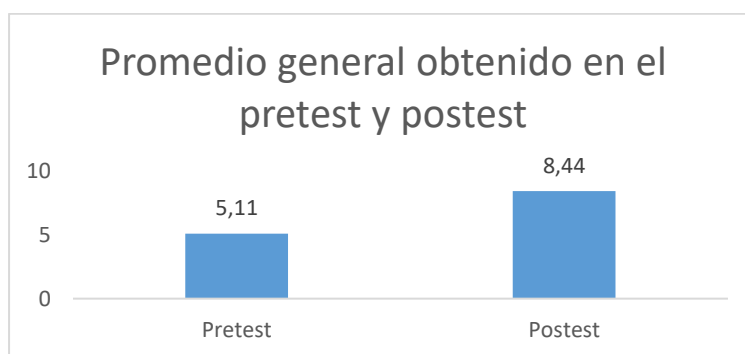
Promedio general obtenido en el pretest y postest

Evaluación	Promedio
Pretest	5,11
Posttest	8,44

Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Ilustración 6

Promedio general obtenido por los estudiantes en el pretest y postest



Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Según se observa en la Figura 6, el promedio general de los estudiantes pasó de 5,11 puntos en el pretest a 8,44 puntos en el postest. Estos resultados evidencian una mejora en el aprendizaje de los contenidos relacionados con la clasificación y el perímetro de los triángulos. El incremento obtenido sugiere que las actividades desarrolladas mediante GeoGebra contribuyeron al fortalecimiento de los conocimientos matemáticos de los estudiantes del aula multigrado.

3.2. Comprobación de la hipótesis mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Con la finalidad de determinar si la utilización de GeoGebra produjo cambios significativos en el aprendizaje de los estudiantes, se aplicó la prueba estadística de rangos con signo de Wilcoxon. Esta prueba permitió comparar los resultados obtenidos por los mismos estudiantes en el pretest y el postest, verificando si las diferencias observadas corresponden a una mejora estadísticamente significativa.

Hipótesis nula (H_0)

El uso de GeoGebra no produce diferencias significativas en el aprendizaje de los estudiantes sobre la clasificación y el perímetro de los triángulos.

Hipótesis alternativa (H_1)

El uso de GeoGebra produce diferencias significativas en el aprendizaje de los estudiantes sobre la clasificación y el perímetro de los triángulos.

Aplicación del test de rangos con signos de Wilcoxon

En esta sección se presentan los resultados adquiridos mediante la aplicación de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, aplicada a las puntuaciones alcanzadas por los estudiantes en el pretest y postest, con el propósito de determinar si las diferencias observadas son estadísticamente significativas.

Tabla 10

Resultados obtenidos de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon mediante Jamovi

Comparación	Estadístico W	p
Pretest - Postest	0,00	< 0,001

Fuente: De la A. y Pérez (2026)

Interpretación de la Tabla 10

Como producto de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon demuestran desigualdades estadísticamente significativas entre las valoraciones obtenidas por los estudiantes en el pretest y el postest ($W = 0,00$; $p < 0,001$). En virtud de que el nivel de significancia conseguido es inferior a 0,05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. De manera que se concluye que el empleo de GeoGebra contribuye elocuentemente en el aprendizaje de los alumnos sobre la clasificación y el perímetro de los triángulos.

Decisión

Dado que el valor de significancia obtenido ($p < 0,001$) está por debajo del nivel de significancia detallado ($\alpha = 0,05$), se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1).

Ilustración 7

Resultado de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la comparación entre el pretest y el postest

Resultados

Prueba t para Muestras Pareadas

Prueba t para Muestras Pareadas

			Estadístico	gl	p
Pretest	Posttest	T de Student	-18.4	17.0	< .001
		W de Wilcoxon	0.00		< .001

Nota. $H_a: \mu \text{ Medida 1} - \text{Medida 2} \neq 0$

Descriptivas

	N	Media	Mediana	DT	EE
Pretest	18	5.11	5.00	0.758	0.179
Posttest	18	8.44	8.50	1.042	0.246

Nota. Resultado generado mediante el software estadístico Jamovi versión 2.7.37.

En conclusión, los resultados obtenidos permiten afirmar que la aplicación de GeoGebra contribuyó significativamente al aprendizaje de los estudiantes sobre la clasificación y el perímetro de los triángulos. La mejora evidenciada entre el pretest y el postest fue reconocida mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, confirmando la efectividad de la propuesta didáctica implementada.

3.3. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidenciaron una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes respecto a la clasificación y el perímetro de los triángulos después de la implementación de GeoGebra como recurso didáctico. Los promedios pasaron de 5,11 puntos en el pretest a 8,44 puntos en el postest, mientras que la prueba de rangos con signo de Wilcoxon confirmó que las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas ($p < 0,001$). Estos hallazgos permiten afirmar que la utilización de GeoGebra favoreció el aprendizaje de los contenidos matemáticos desarrollados durante la intervención.

Los resultados obtenidos coinciden con lo planteado por Morales (2023), quien sostiene que las herramientas tecnológicas contribuyen al desarrollo de habilidades matemáticas al facilitar la comprensión de conceptos abstractos mediante experiencias de aprendizaje más activas e interactivas. En el presente estudio se observó que los estudiantes lograron identificar con mayor destreza los tipos de triángulos y realizar cálculos enlazados con su perímetro después de utilizar GeoGebra. Esto expone que la representación visual y dinámica del contenido contribuyó a la comprensión de las percepciones matemáticas discutidas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De la misma manera, en consecuencia, a la relación con lo señalado por Pérez (2021), quien menciona que GeoGebra impulsa la participación y el aprendizaje autónomo de los niños mediante la indagación y manipulación de objetos matemáticos. En el transcurso de aplicación de la propuesta, los alumnos contaron con la oportunidad de interactuar de manera directa con las gráficas geométricas, observar los cambios de forma real y evidenciar sus respuestas, lo que aportó su entendimiento.

Del mismo modo, los descubrimientos avalan lo expuesto por Sánchez (2022), quien menciona que la implementación de GeoGebra en argumentos educativos múltiples ayuda a mejorar la comprensión de los contenidos matemáticos y aumenta la motivación de los escolares hacia el aprendizaje. Por otro lado, los resultados relacionar el uso de GeoGebra con los principios del aprendizaje significativo.

De acuerdo con este planteamiento, el aprendizaje se crea cuando los estudiantes consiguen establecer vínculos entre los conocimientos previos a obtener y sus experiencias previas. Considerando esto, las tareas desarrolladas mediante GeoGebra simplificaron la construcción activa del conocimiento, posibilitando que los estudiantes comprendieran los conceptos geométricos a través de la observación, la experimentación y la resolución de problemas.

En consecuencia, los hallazgos obtenidos demuestran que GeoGebra constituyó de forma significativa una estrategia didáctica eficaz para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas específicamente en el tema de la clasificación y el perímetro de los triángulos en estudiantes de aula multigrado, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación.

CONCLUSIONES

El diagnóstico inicial realizado mediante la aplicación del pretest permitió identificar que los estudiantes del aula multigrado presentaban dificultades en la clasificación de triángulos y el cálculo de perímetros. Esta situación se evidenció en el promedio general obtenido de 5,11 puntos, reflejando la necesidad de implementar estrategias didácticas innovadoras que contribuyeran al fortalecimiento de los aprendizajes matemáticos relacionados con estos contenidos.

El diseño de guías didácticas interactivas basadas en GeoGebra permitió disponer de actividades ajustadas a las características y necesidades del contexto multigrado. Estas actividades estuvieron orientadas al desarrollo de conocimientos sobre clasificación de triángulos y cálculo de perímetros, facilitando la representación visual de los contenidos y promoviendo una participación activa por parte de los estudiantes durante el proceso educativo.

La implementación de las actividades desarrolladas con GeoGebra favoreció el aprendizaje de los contenidos matemáticos abordados en la investigación. Los estudiantes lograron mejorar su desempeño en las diferentes tareas relacionadas con la identificación, clasificación y aplicación de conceptos vinculados a los triángulos y al cálculo de perímetros, evidenciando avances en comparación con la evaluación inicial.

La aplicación del postest permitió determinar una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes después de la intervención pedagógica. El promedio general alcanzó 8,44 puntos, superando significativamente el resultado obtenido en el pretest. Estos resultados evidencian un fortalecimiento de los aprendizajes relacionados con la clasificación de triángulos y el cálculo de perímetros en los estudiantes del aula multigrado.

La comparación estadística de los resultados del pretest y postest mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambas mediciones ($p < 0,001$). En consecuencia, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa, concluyéndose que la implementación de GeoGebra influyó significativamente en el aprendizaje de los estudiantes sobre la clasificación de triángulos y el cálculo de perímetros en el contexto estudiado.

RECOMENDACIONES

Con lo antes mencionado se recomienda a los docentes de Educación General Básica realizar diagnósticos previos sobre los conocimientos matemáticos de cada estudiantes antes de iniciar una clase totalmente nueva y que esta contenga nuevos contenidos, con el único propósito de reconocer sus necesidades de aprendizaje y de esta manera planificar estrategias pedagógicas acordes a las necesidades que llegasen a presentar los estudiantes.

Así también incorporar el software GeoGebra como recurso didáctico en la enseñanza de la geometría y la variedad de contenidos matemáticos existentes y fundamentales, debido a que favorece la participación activa de los estudiantes, facilitando de manera oportuna la comprensión de conceptos abstractos, contribuyendo al fortalecimiento de los aprendizajes previos y los nuevos adquiridos.

De esta forma a las instituciones educativas promover espacios de capacitación para los docentes sobre el uso de herramientas tecnológicas aplicadas a la enseñanza de las matemáticas, en la actualidad existen muchas herramientas tecnológicas de mucha utilidad, que los docentes pueden utilizar con el fin de desarrollar las debidas estrategias metodológicas utilizadas en el aula y de esta manera fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, se recomienda desarrollar futuras investigaciones relacionadas con la implementación de GeoGebra en otros contenidos matemáticos y en diferentes contextos educativos actuales y relevantes, con el propósito de ampliar el conocimiento sobre su impacto en el rendimiento académico y el aprendizaje significativo de los estudiantes, para lograr así un aprendizaje verdaderamente significativo.

REFERENCIAS

- Alcivar, L. (2025). *Modelo pedagógico constructivista y cómo transforma el aprendizaje*. Universidad Internacional de Valencia (VIU).
<https://www.universidadviu.com/ec/actualidad/nuestros-expertos/modelo-pedagogico-constructivista>
- Aules, L. C. (15 de 07 de 2022). *Universidad Estatal Península de Santa Elena*. Aplicacion GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en la escuela de educación básica Dr. Carlos Puig Vilazar, año 2021.:
<https://repositorio.upse.edu.ec/items/2e8e8dcb-7576-4b04-9f8b-937199bd2299>
- Basurto, C. (2024). *Universidad Bolivariana del Ecuador*. Implementación del software GeoGebra como herramienta para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas en estudiantes de educación básica superior:
<https://dspace.ube.edu.ec/items/7a76a8a2-bfbe-4371-9c0e-ed1f32e46e19>
- Castañeda, P. (2021). *Ruptura del contrato didáctico en la solución de un problema de geometría con estudiantes de secundaria*. Revista, Educación Matemática.:
<https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/revista/tag/geometria/>
- Educacion, M. d. (2021). *Guia De Trabajo Docente En La Educacion Rural*. Universidad de Mexico. https://recursos.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/multigrado/GUIA%20DE%20TRABAJO%20DOCENTE%20RURAL_ajuste%20logo.
- García, M. (2025). *Características, fortalezas y desafíos de la educación multigrado*. Reflexiones Educativas, 4(7), 284-295.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10416574>
- Huamán, I. R. (2024). *GeoGebra en el entorno educacional básica: una revisión sistemática*. Revista: Horizontes de Investigación en Ciencias de la Educación.:
<https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/2251>
- Intiquilla, R. (2025). *GeoGebra en el entorno educacional básica: una revisión sistemática*. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación.:
<https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/2251/3529>

- Landy, J. (2024). *La Gestión Pedagógica En La Escuela*.
<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/14933/1/20449>.
- Macas, A., Pérez, H., & Ramírez, L. (2024). *Revista multidisciplinaria arbitrada de investigación científica*. Influencia de GeoGebra en el aprendizaje matemático. Unidad Educativa El Tambo:
<https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/2107/>
- Martínez, P., & Heredia, Y. (2021). *Tecnología educativa y rendimiento académico en la educación media superior*. Revista Mexicana de Investigación Educativa.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662010000200003&script=sci_abstract
- Morales, D. R. (2023). *Innovación educativa en acción: herramientas digitales y su impacto en la motivación de estudiantes universitarios*.
<https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/1121/2049>
- Morales, L. C. (2023). *La aplicación del software GeoGebra para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. <https://revistas.uaa.mx/investycien/article/view/8219>
- Muslim, Z., & Fang, X. (2023). *Revista internacional*. Revisión sistemática sobre GeoGebra en la educación matemática:
https://hrmars.com/papers_submitted/19133/a-systematic-review-of-geogebra-in-mathematics-education.
- Ordoñez, D. (21 de Enero de 2025). *Las herramientas digitales en educación: una revisión narrativa*. Revista de investigación horizontes:
<https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/1897>
- Ortiz, E., & Salas, R. (2018). *Integración pedagógica de las TIC en instituciones con escasa infraestructura*. Revista Educación y Humanismo, 20(35), 114-130.
<https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/fe6e12c8-1b8f-4993-bed4-fe6f83b2ed62/content>

- Ordoñez, L. G. (2023). *El Uso De Herramientas Digitales Y Metodologicas Activas Para Mejorar El Aprendizaje En La Matematico En Educación Básica*. El UsoDeHerramientasDigitalesYMetodologiasActivasPa-10440411.
- Peralta, N. A. (2022). *Herramientas digitales en la resolución de problemas matemáticos en educación básica: una revisión sistemática*. <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/1968>
- Perez, C. B. (2021). *Uso del GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas en diversos contextos educativos*. <https://www.cienciayeducacion.com/index.php/journal/article/view/zenodo.20517886/3944>
- Pérez, D. S. (2021). *Uso de herramientas digitales y recursos tecnológicos en la enseñanza universitaria*. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2960-24672025000100253
- Proaño, P. (2025). *Puce Pontificia Universidad Católica Del Ecuador*. Geogebra Como Herramienta Pedagógica Para El Aprendizaje De Ecuaciones De Primer Grado En Estudiantes De Noveno Año: <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/60458aff-1d6d-45de-bfd9-bbfbdb6d71d81/content>
- Sánchez, R. (2022). *Geogebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas*. GeogebraEnElProcesoDeEnsenanzaAprendizajeDeLasMate-8548157%20(2).
- Sinche, W. B. (2023). *Innovación Pedagógica Mediante el uso de Herramientas Digitales Interactivas en Escuela Secundaria*. InnovacionPedagogicaMedianteElUsoDeHerramientas.
- Sosa, M. (2024). *Universidad nacional Enrique Guzmán y Valle*. Geogebra y aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de un Instituto de Educación Superior Pedagógico Público de Lima, 2024: <https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/253a4a75-6a85-44eb-a963-8f106f5ddbd2/content>

- Suarez, E. (2022). *Universidad Estatal Península de Santa Elena*. Software educativo GeoGebra para la enseñanza de la matemática en estudiantes del décimo grado paralelo “C” de la unidad educativa Santa Elena.:
<https://repositorio.upse.edu.ec/items/3934274d-c727-40ba-b564-9ac7d76952d9>
- Torres, A. (2024). *La teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel*. Psicología y Mente. <https://psicologiaymente.com/desarrollo/aprendizaje-significativo-david-ausubel>.
- UNESCO. (2023). *Aprendizaje digital y transformación de la educación* .
<https://www.unesco.org/es/digital-education>
- UNESCO IESALC. (2022). Transformar el panorama digital de la educación superior en América Latina y el Caribe. Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe.:
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388361_spa
- Vygotsky. (1978). La mente en la sociedad y el aprendizaje de las matemáticas.
<https://es.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2020/>
- Yadav, N. (2024). Impacto del aprendizaje digital en la educación. Revista Internacional de Investigación Multidisciplinaria en Artes, Ciencia y Tecnología.
<https://doi.org/10.61778/ijmrast.v2i1.34>
- Yuquilema, D. (2022). *Eogeбра En El Aprendizaje De La Matemática En Estudiantes De Educación Superior*.
<https://publicacionescd.ulead.edu.ec/index.php/tejedora/article/view/1469/2149>

ANEXOS

Anexo 1: Pre-test (O₁)

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN Pre-test (O₁)			
Tema:	Triángulos: clasificación y perímetro		
Objetivo:	Evaluar el nivel de conocimientos previos de los estudiantes sobre la clasificación de triángulos y el cálculo de su perímetro.		
Nombre:			
Área:	Matemáticas	Asignatura:	Matemáticas
		Grado/Año:	

1. Observa las siguientes longitudes: (1 punto)
3 cm, 3 cm y 3 cm

¿Qué tipo de triángulo se forma?

a) Escaleno
b) Isósceles
c) Equilátero
d) Rectángulo

2. Un triángulo tiene lados de 5 cm, 5 cm y 2 cm. (1 punto)

¿Cómo se clasifica según sus lados?

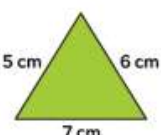
a) Equilátero
b) Isósceles
c) Escaleno
d) Rectángulo

3. Une correctamente: (2 puntos)

a) Triángulo con lados iguales	Isósceles
b) Triángulo con dos lados iguales	Escaleno
c) Triángulo con todos sus lados diferentes	Equilátero

4. Calcula el perímetro del siguiente triángulo y escribe si es equilátero, isósceles o escaleno. (2 puntos)

Perímetro



++=

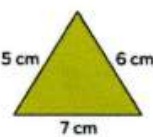
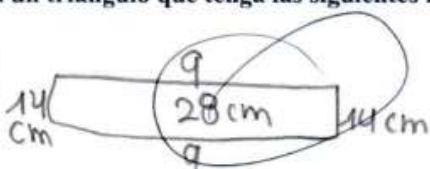
5. Dibuja un triángulo que tenga las siguientes medidas, y calcula su perímetro. (4 puntos)

- 14 cm
- 14 cm
- 9 cm

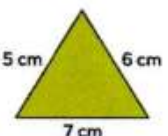
Anexo 2: Post-test (O₂)

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN Post-test (O₂)				
Tema:	Triángulos: clasificación y perímetro			
Objetivo:	Evaluar el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes sobre la clasificación de triángulos y el cálculo de su perímetro después de la intervención con GeoGebra.			
Nombre:				
Área:	Matemáticas	Asignatura:	Matemáticas	Grado/Año:
1. Observa las siguientes longitudes: (1 punto) 8 cm, 8 cm, 5 cm ¿Qué tipo de triángulo se forma? a) Escaleno b) Isósceles c) Equilátero d) Rectángulo 2. Un triángulo tiene lados de 9 cm, 7 cm y 5 cm. (1 punto) ¿Cómo se clasifica según sus lados? a) Equilátero b) Isósceles c) Escaleno d) Rectángulo 3. Une correctamente: (2 puntos) a) Un triángulo con tres lados iguales se llama: _____ b) Un triángulo con dos lados iguales se llama: _____ c) Un triángulo con lados todos diferentes se llama: _____				
4. Calcula el perímetro del siguiente triángulo y escribe si es equilátero, isósceles o escaleno. (2 puntos) 				
5. Un terreno tiene forma de triángulo con lados de: (4 puntos) 10 cm, 10 cm y 6 cm a) Clasifica el triángulo según sus lados: b) Calcula el perímetro: c) Si cada metro del terreno cuesta \$5, ¿cuánto costaría cercar todo el terreno?				

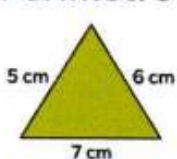
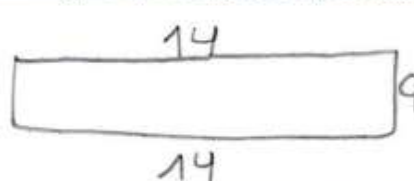
Anexo 3: Instrumentos aplicados

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN					
Pre-test (O ₁)					
Tema:	Triángulos: clasificación y perímetro				
Objetivo:	Evaluar el nivel de conocimientos previos de los estudiantes sobre la clasificación de triángulos y el cálculo de su perímetro.				
Nombre:	Moises Odeño				
Área:	Matemáticas	Asignatura:	Matemáticas		
		Grado/Año:	5to		
1. Observa las siguientes longitudes: (1 punto) 3 cm, 3 cm y 3 cm ¿Qué tipo de triángulo se forma? a) Escaleno b) Isósceles c) Equilátero d) Rectángulo 					
2. Un triángulo tiene lados de 5 cm, 5 cm y 2 cm. (1 punto) ¿Cómo se clasifica según sus lados? a) Equilátero b) Isósceles c) Escaleno d) Rectángulo					
3. Une correctamente: (2 puntos) <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> a) Triángulo con lados iguales b) Triángulo con dos lados iguales c) Triángulo con todos sus lados diferentes </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Isósceles Escaleno Equilátero </td> </tr> </table> 2				a) Triángulo con lados iguales b) Triángulo con dos lados iguales c) Triángulo con todos sus lados diferentes	Isósceles Escaleno Equilátero
a) Triángulo con lados iguales b) Triángulo con dos lados iguales c) Triángulo con todos sus lados diferentes	Isósceles Escaleno Equilátero				
4. Calcula el perímetro del siguiente triángulo y escribe si es equilátero, isósceles o escaleno. (2 puntos) Perímetro  $\boxed{5} + \boxed{7} + \boxed{6} = \boxed{18}$ 2					
5. Dibuja un triángulo que tenga las siguientes medidas, y calcula su perímetro. (4 puntos) 14 cm 14 cm 9 cm 					

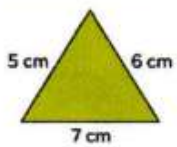
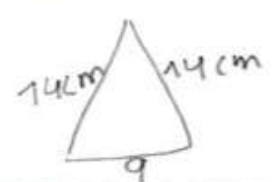
Calificación 5/10

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN									
Pre-test (O ₁)									
Tema:	Triángulos: clasificación y perímetro								
Objetivo:	Evaluar el nivel de conocimientos previos de los estudiantes sobre la clasificación de triángulos y el cálculo de su perímetro.								
Nombre:	Antonio Suarez Costumero								
Área:	Matemáticas	Asignatura:	Matemáticas						
		Grado/Año:							
1. Observa las siguientes longitudes: (1 punto) 3 cm, 3 cm y 3 cm ¿Qué tipo de triángulo se forma? a) Escaleno b) Isósceles <u>c) Equilátero</u> d) Rectángulo									
2. Un triángulo tiene lados de 5 cm, 5 cm y 2 cm. (1 punto) ¿Cómo se clasifica según sus lados? <u>a) Equilátero</u> <u>b) Isósceles</u> c) Escaleno d) Rectángulo									
3. Une correctamente: (2 puntos) <table border="0"> <tr> <td>a) Triángulo con lados iguales</td> <td>Isósceles</td> </tr> <tr> <td>b) Triángulo con dos lados iguales</td> <td>Escaleno</td> </tr> <tr> <td>c) Triángulo con todos sus lados diferentes</td> <td>Equilátero</td> </tr> </table>				a) Triángulo con lados iguales	Isósceles	b) Triángulo con dos lados iguales	Escaleno	c) Triángulo con todos sus lados diferentes	Equilátero
a) Triángulo con lados iguales	Isósceles								
b) Triángulo con dos lados iguales	Escaleno								
c) Triángulo con todos sus lados diferentes	Equilátero								
4. Calcula el perímetro del siguiente triángulo y escribe si es equilátero, isósceles o escaleno. (2 puntos) Perímetro  5 cm 6 cm 7 cm <u>Respuesta 18</u> 2 $5 + 7 + 6 = 18$									
5. Dibuja un triángulo que tenga las siguientes medidas, y calcula su perímetro. (4 puntos) 14 cm 14 cm 9 cm  Perímetro se suma $L + L + L$ $14 + 14 + 9$ <u>Respuesta 37</u> 4									

Calificación (6/10).

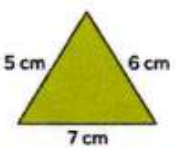
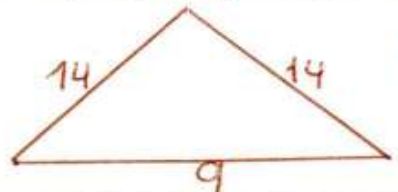
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN			
Pre-test (O ₁)			
Tema:	Triángulos: clasificación y perímetro		
Objetivo:	Evaluar el nivel de conocimientos previos de los estudiantes sobre la clasificación de triángulos y el cálculo de su perímetro.		
Nombre:	Diego Saul Gonzalez		
Área:	Matemáticas	Asignatura:	Matemáticas
		Grado/Año:	
1. Observa las siguientes longitudes: (1 punto) 3 cm, 3 cm y 3 cm ¿Qué tipo de triángulo se forma? a) Escaleno b) Isósceles <u>c) Equilátero</u> d) Rectángulo 			
2. Un triángulo tiene lados de 5 cm, 5 cm y 2 cm. (1 punto) ¿Cómo se clasifica según sus lados? a) Equilátero <u>b) Isósceles</u> c) Escaleno d) Rectángulo 			
3. Une correctamente: (2 puntos) a) Triángulo con lados iguales b) Triángulo con dos lados iguales c) Triángulo con todos sus lados diferentes Isósceles Escaleno Equilátero 2			
4. Calcula el perímetro del siguiente triángulo y escribe si es equilátero, isósceles o escaleno. (2 puntos) Perímetro  es <u>17 cm</u> $\boxed{5} + \boxed{7} + \boxed{6} = \boxed{17}$			
5. Dibuja un triángulo que tenga las siguientes medidas, y calcula su perímetro. (4 puntos) 14 cm 14 cm 9 cm  $14 + 14 = \boxed{28}$			

Calificación 4/10

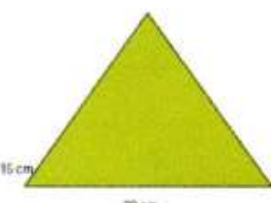
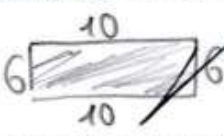
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN									
Pre-test (O ₁)									
Tema:	Triángulos: clasificación y perímetro								
Objetivo:	Evaluar el nivel de conocimientos previos de los estudiantes sobre la clasificación de triángulos y el cálculo de su perímetro.								
Nombre:	<i>Hel Mendano</i>								
Área:	Matemáticas	Asignatura:	Matemáticas						
		Grado/Año:							
1. Observa las siguientes longitudes: (1 punto) 3 cm, 3 cm y 3 cm ¿Qué tipo de triángulo se forma? ☒ a) Escaleno ☐ b) Isósceles ☒ c) Equilátero ☐ d) Rectángulo									
2. Un triángulo tiene lados de 5 cm, 5 cm y 2 cm. (1 punto) ¿Cómo se clasifica según sus lados? ☐ a) Equilátero ☒ b) Isósceles ☐ c) Escaleno ☐ d) Rectángulo <i>1</i>									
3. Une correctamente: (2 puntos) <table border="0"> <tr> <td>a) Triángulo con lados iguales</td> <td>Isósceles</td> </tr> <tr> <td>b) Triángulo con dos lados iguales</td> <td>Escaleno</td> </tr> <tr> <td>c) Triángulo con todos sus lados diferentes</td> <td>Equilátero</td> </tr> </table>				a) Triángulo con lados iguales	Isósceles	b) Triángulo con dos lados iguales	Escaleno	c) Triángulo con todos sus lados diferentes	Equilátero
a) Triángulo con lados iguales	Isósceles								
b) Triángulo con dos lados iguales	Escaleno								
c) Triángulo con todos sus lados diferentes	Equilátero								
4. Calcula el perímetro del siguiente triángulo y escribe si es equilátero, isósceles o escaleno. (2 puntos) Perímetro  17 $\boxed{5} + \boxed{6} + \boxed{7} = \boxed{17}$									
5. Dibuja un triángulo que tenga las siguientes medidas, y calcula su perímetro. (4 puntos) • 14 cm • 14 cm • 9 cm  $14 + 14 + 9 = 37$ 4									

Calificación.

5/10

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN				
Pre-test (O ₁)				
Tema:	Triángulos: clasificación y perímetro			
Objetivo:	Evaluar el nivel de conocimientos previos de los estudiantes sobre la clasificación de triángulos y el cálculo de su perímetro.			
Nombre:	Lucía Balón Berrezueta			
Área:	Matemáticas	Asignatura:	Matemáticas	Grado/Año: 6to Año
1. Observa las siguientes longitudes: (1 punto) 3 cm, 3 cm y 3 cm ¿Qué tipo de triángulo se forma? a) Escaleno b) Isósceles c) Equilátero d) Rectángulo				
2. Un triángulo tiene lados de 5 cm, 5 cm y 2 cm. (1 punto) ¿Cómo se clasifica según sus lados? a) Equilátero b) Isósceles c) Escaleno d) Rectángulo				
3. Une correctamente: (2 puntos) a) Triángulo con lados iguales b) Triángulo con dos lados iguales c) Triángulo con todos sus lados diferentes Isósceles Escaleno Equilátero				
4. Calcula el perímetro del siguiente triángulo y escribe si es equilátero, isósceles o escaleno. (2 puntos) Perímetro  5 cm 6 cm 7 cm $7 + 5 + 6 = 18$ Dieciocho 2				
5. Dibuja un triángulo que tenga las siguientes medidas, y calcula su perímetro. (4 puntos) 14 cm 14 cm 9 cm  Si sumamos todo tenemos 37 4				

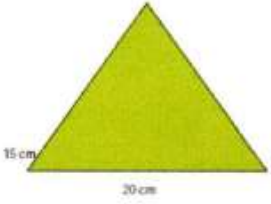
Calificación (6/10).

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN			
Post-test (O ₂)			
Tema:	Triángulos: clasificación y perímetro		
Objetivo:	Evaluar el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes sobre la clasificación de triángulos y el cálculo de su perímetro después de la intervención con GeoGebra.		
Nombre:	Nelson Cedeno		
Área:	Matemáticas	Asignatura:	Matemáticas
		Grado/Año:	5to
1. Observa las siguientes longitudes: (1 punto) 8 cm, 8 cm, 5 cm ¿Qué tipo de triángulo se forma? a) Escaleno b) <u>Isósceles</u> c) Equilátero d) Rectángulo			
2. Un triángulo tiene lados de 9 cm, 7 cm y 5 cm. (1 punto) ¿Cómo se clasifica según sus lados? a) Equilátero b) Isósceles c) <u>Escaleno</u> d) Rectángulo			
3. Une correctamente: (2 puntos) a) Un triángulo con tres lados iguales se llama: <u>Equilátero</u> b) Un triángulo con dos lados iguales se llama: _____ c) Un triángulo con lados todos diferentes se llama: _____			
4. Calcula el perímetro del siguiente triángulo y escribe si es equilátero, isósceles o escaleno. (2 puntos)  <u>Sumamos</u> $15 + 15 + 20$ luego nos da <u>50</u>			
5. Un terreno tiene forma de triángulo con lados de: 10+10+6+6 (4 puntos) 10 cm, 10 cm y 6 cm  <u>Me da 32</u> a) Clasifica el triángulo según sus lados: b) Calcula el perímetro: c) Si cada metro del terreno cuesta \$5, ¿cuánto costaría cercar todo el terreno?			

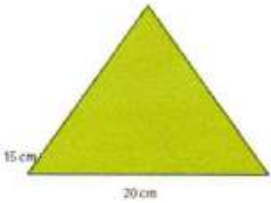
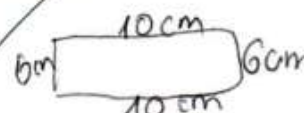
Calificación 9/10.

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN			
Post-test (O ₂)			
Tema:	Triángulos: clasificación y perímetro		
Objetivo:	Evaluar el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes sobre la clasificación de triángulos y el cálculo de su perímetro después de la intervención con GeoGebra.		
Nombre:	Antonio Suarez Castaño		
Área:	Matemáticas	Asignatura:	Matemáticas
		Grado/Año:	
1. Observa las siguientes longitudes: (1 punto) 8 cm, 8 cm, 5 cm ¿Qué tipo de triángulo se forma? a) Escaleno b) ☒ Isósceles c) Equilátero d) Rectángulo			
2. Un triángulo tiene lados de 9 cm, 7 cm y 5 cm. (1 punto) ¿Cómo se clasifica según sus lados? a) Equilátero b) Isósceles c) ☒ Escaleno d) Rectángulo			
3. Une correctamente: (2 puntos) a) Un triángulo con tres lados iguales se llama: <u>equilátero</u> b) Un triángulo con dos lados iguales se llama: <u>isósceles</u> c) Un triángulo con lados todos diferentes se llama: <u>escaleno</u>			
4. Calcula el perímetro del siguiente triángulo y escribe si es equilátero, isósceles o escaleno. (2 puntos)  $\begin{matrix} L + L + L \\ 15 + 15 + 15 \end{matrix}$ total 50			
5. Un terreno tiene forma de triángulo con lados de: 10 cm, 10 cm y 6 cm (4 puntos) a) Clasifica el triángulo según sus lados: b) Calcula el perímetro: c) Si cada metro del terreno cuesta \$5, ¿cuánto costaría cercar todo el terreno?			
$\begin{matrix} 10 \\ 6 \end{matrix} \left(\begin{matrix} 26 \times 5 = 130 \end{matrix} \right) \begin{matrix} 6 \\ 10 \end{matrix}$ Total 130			

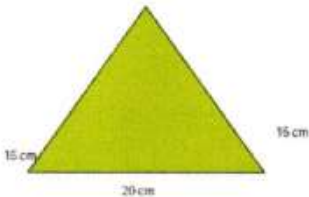
Calificación 40/40

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN			
Post-test (O ₂)			
Tema:	Triángulos: clasificación y perímetro		
Objetivo:	Evaluar el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes sobre la clasificación de triángulos y el cálculo de su perímetro después de la intervención con GeoGebra.		
Nombre:	Diego Raúl González		
Área:	Matemáticas	Asignatura:	Matemáticas
		Grado/Año:	
1. Observa las siguientes longitudes: (1 punto) 8 cm, 8 cm, 5 cm ¿Qué tipo de triángulo se forma? a) Escaleno b) <u>Isósceles</u> c) Equilátero d) Rectángulo			
2. Un triángulo tiene lados de 9 cm, 7 cm y 5 cm. (1 punto) ¿Cómo se clasifica según sus lados? a) Equilátero b) Isósceles c) Escaleno d) <u>Rectángulo</u>			
3. Une correctamente: (2 puntos) a) Un triángulo con tres lados iguales se llama: <u>triángulo</u> b) Un triángulo con dos lados iguales se llama: <u>triángulo Recto</u> c) Un triángulo con lados todos diferentes se llama: <u>ángulo</u>			
4. Calcula el perímetro del siguiente triángulo y escribe si es equilátero, isósceles o escaleno. (2 puntos)  $15 + 15 + 20$ con 50 La respuesta 2			
5. Un terreno tiene forma de triángulo con lados de: (4 puntos) 10 cm, 10 cm y 6 cm a) Clasifica el triángulo según sus lados: $6 \begin{matrix} 10 \\ \boxed{} \\ 10 \end{matrix} 6$ entonces sumamos $10 + 10 + 6 + 6$ b) Calcula el perímetro: c) Si cada metro del terreno cuesta \$5, ¿cuánto costaría cercar todo el terreno? 32 cm			

Calificación 7/10

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN			
Post-test (O ₂)			
Tema:	Triángulos: clasificación y perímetro		
Objetivo:	Evaluar el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes sobre la clasificación de triángulos y el cálculo de su perímetro después de la intervención con GeoGebra.		
Nombre:	Ivel Amador		
Área:	Matemáticas	Asignatura:	Matemáticas
		Grado/Año:	
1. Observa las siguientes longitudes: (1 punto) 8 cm, 8 cm, 5 cm ¿Qué tipo de triángulo se forma? a) Escaleno b) <u>Isósceles</u> c) Equilátero d) Rectángulo			
2. Un triángulo tiene lados de 9 cm, 7 cm y 5 cm. (1 punto) ¿Cómo se clasifica según sus lados? a) Equilátero b) Isósceles c) <u>Escaleno</u> d) Rectángulo			
3. Une correctamente: (2 puntos) a) Un triángulo con tres lados iguales se llama: <u>Equilátero</u> b) Un triángulo con dos lados iguales se llama: <u>isósceles</u> c) Un triángulo con lados todos diferentes se llama: <u>Escaleno</u>			
4. Calcula el perímetro del siguiente triángulo y escribe si es equilátero, isósceles o escaleno. (2 puntos)  $15 + 15 + 20 =$ $\textcircled{48}$			
5. Un terreno tiene forma de triángulo con lados de: 10 cm, 10 cm y 6 cm (4 puntos) a) Clasifica el triángulo según sus lados: b) Calcula el perímetro: c) Si cada metro del terreno cuesta \$5, ¿cuánto costaría cercar todo el terreno?  $10 + 10 + 6 + 6 =$ 32 cm $\begin{array}{r} 32 \\ \times 5 \\ \hline 160 \end{array}$			

Calificación $\textcircled{8/10}$

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN			
Post-test (O ₂)			
Tema:	Triángulos: clasificación y perímetro		
Objetivo:	Evaluar el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes sobre la clasificación de triángulos y el cálculo de su perímetro después de la intervención con GeoGebra.		
Nombre:	Lucia Balon Berrezueta		
Área:	Matemáticas	Asignatura:	Matemáticas
		Grado/Año:	6to Año
1. Observa las siguientes longitudes: (1 punto) 8 cm, 8 cm, 5 cm ¿Qué tipo de triángulo se forma? a) Escaleno b) Isósceles c) Equilátero d) Rectángulo			
2. Un triángulo tiene lados de 9 cm, 7 cm y 5 cm. (1 punto) ¿Cómo se clasifica según sus lados? a) Equilátero b) Isósceles c) Escaleno d) Rectángulo			
3. Une correctamente: (2 puntos) a) Un triángulo con tres lados iguales se llama: <u>Equilátero</u> b) Un triángulo con dos lados iguales se llama: <u>Isósceles</u> c) Un triángulo con lados todos diferentes se llama: <u>Escaleno</u>			
4. Calcula el perímetro del siguiente triángulo y escribe si es equilátero, isósceles o escaleno. (2 puntos)  <u>Sumamos</u> $15 + 15 + 20 = 50$			
5. Un terreno tiene forma de triángulo con lados de: 10 cm, 10 cm y 6 cm (4 puntos) a) Clasifica el triángulo según sus lados: b) Calcula el perímetro: c) Si cada metro del terreno cuesta \$5, ¿cuánto costaría cercar todo el terreno? <u>Isósceles</u> $10 + 10 + 6 + 6 = 32$ $32 \times 5 = 160$			

Calificación 9/10

32
160

Validación por expertos

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO	
Nombres y Apellidos:	Javier Antonio García Morales
Institución donde labora:	Universidad Estatal Península de Santa Elena
Título de pregrado:	Licenciado en Ciencias de la Educación
Título de postgrado:	Magister en Desarrollo Educativo Magister en Gerencia y Liderazgo Educativo
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	
Implementación de geogebra para la enseñanza de las matemáticas en aulas multigrados	
OBJETIVOS	
Objetivo General: Evaluar el impacto de la implementación del software GeoGebra en el desarrollo del rendimiento académico matemático en los estudiantes de la modalidad multigrado de la Escuela de Educación Básica Ángel Simón Yagual, periodo lectivo 2025-2026.	
Objetivos Específicos: • Diagnosticar el nivel inicial de rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes antes de la incorporación de GeoGebra (Pre-test). • Diseñar guías didácticas interactivas basadas en GeoGebra, adaptadas curricularmente para los niveles cuarto, quinto y sexto de educación básica presentes en el aula multigrado. • Implementar las guías didácticas interactivas basadas en GeoGebra, adaptadas curricularmente para los niveles cuarto, quinto y sexto de educación básica presentes en el aula multigrado. • Determinar el nivel final de rendimiento matemático posterior a la intervención tecnológica (Post-test). • Comparar estadísticamente los resultados del pre-test y post-test para comprobar la hipótesis de investigación.	
VARIABLES	
Variable independiente: Uso del software GeoGebra Variable dependiente: Rendimiento académico	
INDICADORES	

• Identificación de triángulos • Clasificación de triángulos según sus lados • Cálculo del perímetro de triángulos • Resolución de problemas con triángulos • Aplicación de conocimientos en contextos prácticos	
ESCALA	Calificación cuantitativa (0–10 puntos)
CRITERIOS DE MEDICIÓN	Criterios de medición:
	• De 9 a 10 → Excelente • De 7 a 8 → Bueno • De 5 a 6 → Regular • De 0 a 4 → Deficiente

N°		Pertinencia						Coherencia		Redacción	
INDICADORES	ÍTEMS	Contenido teórico		Objetivos		Indicador		Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado
		Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado				
Identificación de triángulos	Observa las longitudes de un triángulo e identifica su tipo según sus lados.	✓		✓		✓		✓		✓	
Clasificación de triángulos	Clasifica un triángulo según las medidas de sus lados.	✓		✓		✓		✓		✓	
Cálculo del perímetro	Calcula el perímetro de un triángulo a partir de las medidas de sus lados.	✓		✓		✓		✓		✓	
Resolución de problemas	Resuelve situaciones problemáticas que implican el cálculo del perímetro de triángulos.	✓		✓		✓		✓		✓	
Aplicación de conocimientos	Aplica los conocimientos sobre triángulos en la construcción y resolución de ejercicios prácticos.	✓		✓		✓		✓		✓	

JUICIOS DEL EXPERTO

- **En líneas generales, considera que los indicadores de la variable están inmersos en su contenido teórico de forma:**

(X) Suficiente
() Medianamente suficiente
() Insuficiente

Observaciones:

- **Considera que los ítems del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:**

(X) Suficiente
() Medianamente suficiente
() Insuficiente

Observaciones:

El instrumento diseñado mide la variable:

(X) Suficiente
() Medianamente suficiente
() Insuficiente

Observaciones:



WUOLAH: WUOLAH.COM
JAVIER ANTONIO
GARCIA MORALES

MSc Javier García Morlaes
DOCENTE EXPERTO

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO	
Nombres y Apellidos:	Alex Ricardo López Ramos
Institución donde labora:	Universidad Estatal Península de Santa Elena
Título de pregrado:	Licenciado en Ciencias de la Educación mención Educación Básica
Título de postgrado:	Magister en Innovación en Educación
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	
Implementación de geogebra para la enseñanza de las matemáticas en aulas multigrados	
OBJETIVOS	
Objetivo General: Evaluar el impacto de la implementación del software GeoGebra en el desarrollo del rendimiento académico matemático en los estudiantes de la modalidad multigrado de la Escuela de Educación Básica Ángel Simón Yagual, periodo lectivo 2025-2026. Objetivos Específicos: • Diagnosticar el nivel inicial de rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes antes de la incorporación de GeoGebra (Pre-test). • Diseñar guías didácticas interactivas basadas en GeoGebra, adaptadas curricularmente para los niveles cuarto, quinto y sexto de educación básica presentes en el aula multigrado. • Implementar las guías didácticas interactivas basadas en GeoGebra, adaptadas curricularmente para los niveles cuarto, quinto y sexto de educación básica presentes en el aula multigrado. • Determinar el nivel final de rendimiento matemático posterior a la intervención tecnológica (Post-test). • Comparar estadísticamente los resultados del pre-test y post-test para comprobar la hipótesis de investigación.	
VARIABLES	
Variable independiente: Uso del software GeoGebra Variable dependiente: Rendimiento académico	
INDICADORES	

• Identificación de triángulos • Clasificación de triángulos según sus lados • Cálculo del perímetro de triángulos • Resolución de problemas con triángulos • Aplicación de conocimientos en contextos prácticos	
ESCALA	Calificación cuantitativa (0–10 puntos)
CRITERIOS DE MEDICIÓN	Criterios de medición:
	• De 9 a 10 → Excelente • De 7 a 8 → Bueno • De 5 a 6 → Regular • De 0 a 4 → Deficiente

N°		Pertinencia						Coherencia		Redacción	
INDICADORES	ÍTEMS	Contenido teórico		Objetivos		Indicador		Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado
		Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado	Adecuado	Inadecuado				
Identificación de triángulos	Observa las longitudes de un triángulo e identifica su tipo según sus lados.	X		X		X		X		X	
Clasificación de triángulos	Clasifica un triángulo según las medidas de sus lados.	X		X		X		X		X	
Cálculo del perímetro	Calcula el perímetro de un triángulo a partir de las medidas de sus lados.	X		X		X		X		X	
Resolución de problemas	Resuelve situaciones problemáticas que implican el cálculo del perímetro de triángulos.	X		X		X		X		X	
Aplicación de conocimientos	Aplica los conocimientos sobre triángulos en la construcción y resolución de ejercicios prácticos.	X		X		X		X		X	

JUICIOS DEL EXPERTO

- **En líneas generales, considera que los indicadores de la variable están inmersos en su contenido teórico de forma:**

(X) Suficiente

() Medianamente suficiente

() Insuficiente

Observaciones:

- **Considera que los ítems del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:**

(X) Suficiente

() Medianamente suficiente

() Insuficiente

Observaciones:

El instrumento diseñado mide la variable:

(X) Suficiente

() Medianamente suficiente

() Insuficiente

Observaciones:



Validado digitalmente en PáramoC;
firmado electrónicamente por:
**ALEX RICARDO LOPEZ
RAMOS**

Lcdo. Mg. Alex Ricardo López Ramos