

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA



TESIS:

**GeoGebra como material didáctico y desarrollo de competencias
matemáticas en estudiantes de la IE “José Gabriel
Condorcanqui”, Ayacucho - 2023**

Para optar el título profesional de:

**LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA,
ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA, FÍSICA E INFORMÁTICA**

PRESENTADO POR:

**Bach. Juan Carlos AQUINO YUPARI
Bach. Darwin CERDA JAYO**

ASESOR:

Dr. Jaime Alberto GUTIÉRREZ SOSA

AYACUCHO - PERÚ

2024

Dedicatoria

A Dios, a mi madre Yerena, con mucho amor, por haber estado en cada momento de mi vida, por su apoyo incondicional.

A mis hermanas Gladys y Netcy a quienes agradezco infinitamente,

Darwin

A mis padres, Marina y Pablo; a mis hermanos. A Dios por sus bendiciones, a mi amigo y compañero Darwin con su apoyo; a mi hijo Liam Thiago, por ser la luz de mi existir y finalmente a todos que forman parte de mi ser, infinita gratitud a ellos.

Juan Carlos

Agradecimientos

A nuestra alma mater de esta querida ciudad de huamanga por habernos acogido y permitido permanecer en sus instalaciones durante este largo proceso de cinco años, ser parte de esta gloriosa Facultad de Ciencias de la Educación en la Escuela Profesional de Educación Secundaria y tener el reconocimiento de formarnos profesional y como personas, por ser testigo de todos los buenos y malos momentos pasados en dicho tiempo.

Agradecer a nuestro asesor el Dr. Jaime Alberto Gutiérrez, por habernos brindado la oportunidad de apoyarnos con su capacidad y conocimiento científico, así como también haber tenido la paciencia y empeño digno de un maestro contemporáneo y habernos guiado en todo este proceso de desarrollo y construcción de nuestra tesis.

Agradecer a la Institución Educativa Pública José Gabriel Condorcanqui del distrito de Carmen Alto de la provincia de Ayacucho, departamento de Ayacucho, por habernos brindando sus instalaciones para poder aplicar nuestro trabajo de investigación.

Finalmente, agradecer a todas las personas que formaron parte de nuestra vida, ya que gracias a su apoyo e ideas se pudo lograr concluir satisfactoriamente esta investigación.

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de anexo	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
Introducción	xi
I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 Descripción de la situación problemática	14
1.2 Formulación del problema.....	17
1.2.1 <i>Problema general</i>	17
1.2.2 <i>Problemas específicos</i>	17
1.3 Formulación de objetivos	18
1.3.1 <i>Objetivo general</i>	18
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	18
1.4 Justificación	19
1.4.1 <i>Justificación teórica</i>	19
1.4.2 <i>Justificación práctica</i>	20
1.4.3 <i>Justificación metodológica</i>	20
II MARCO TEÓRICO.....	21
2.1 Antecedentes	21
2.2.2 <i>Internacional</i>	21
2.2.3 <i>Nacional</i>	23
2.2.4 <i>Regional y local</i>	27
2.2 Bases teóricas	28
2.2.1 <i>Fundamentos teóricos</i>	28
2.2.2 <i>GeoGebra como material didáctico</i>	29
2.2.3 <i>Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.</i>	54
2.3 Bases conceptuales.....	59
III METODOLOGÍA	63
3.1 Formulación de hipótesis	63
3.2 Variables	64
3.3 Operacionalización de variables.....	65
3.4 Tipo y nivel de investigación	66

3.5	Métodos	66
3.6	Diseño de investigación	68
3.7	Población y muestra	69
3.7.1	<i>Población</i>	69
3.7.2	<i>Muestra</i>	70
3.7.3	<i>Técnica de muestreo</i>	71
3.8	Técnicas e instrumentos	71
3.9	Validez y confiabilidad de los instrumentos	73
3.9.1	<i>Validez de contenido</i>	73
3.9.2	<i>Confiabilidad</i>	74
3.10	Técnicas de procesamiento de datos	75
3.11	Aspectos éticos	77
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	78
4.1	Análisis e interpretación de datos	78
4.2	Análisis inferencial de datos	83
4.2.1	<i>Prueba de hipótesis general</i>	83
4.2.2	<i>Prueba de hipótesis específica 1</i>	85
4.2.3	<i>Prueba de hipótesis específica 2</i>	87
4.2.4	<i>Prueba de hipótesis específica 3</i>	88
4.2.5	<i>Prueba de hipótesis específica 4</i>	90
4.3	Discusión de resultados	92
V	PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA	104
5.1.	Introducción	104
5.2.	Justificación	104
5.3.	Fundamentos	104
5.3.1	<i>Fundamentación pedagógica</i>	104
5.3.2	<i>Fundamento sociológico</i>	105
5.3.3	<i>Fundamento psicológico</i>	106
5.4.	Objetivos de la propuesta	106
5.5.	Descripción de procedimientos de la propuesta	107
	CONCLUSIONES	111
	RECOMENDACIONES	114
	REFERENCIAS	116

Índice de tablas

Tabla 1 Resumen de la población.....	70
Tabla 2 Resumen de la muestra.....	71
Tabla 3 Coeficientes de validez de contenido del test de rendimiento.....	74
Tabla 4 Coeficiente de confiabilidad Kuder – Richardson.....	75
Tabla 5 Desarrollo de la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui-2023.....	78
Tabla 6 Desarrollo de la capacidad Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui-2023.....	79
Tabla 7 Desarrollo de la capacidad Comunica su comprensión sobre las formas y figuras geométricas en estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui-2023.....	80
Tabla 8 Desarrollo de la capacidad Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui-2023.....	81
Tabla 9 Desarrollo de la capacidad Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui-2023...	82
Tabla 10 Comparación de los niveles de desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización entre grupo control y experimental.....	84
Tabla 11 Comparación de los niveles de desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, pretest-postest grupo experimental.....	85
Tabla 12 Comparación de los niveles de desarrollo de la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones entre grupo control y experimental.....	85
Tabla 13 Comparación de los niveles de desarrollo de la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, pretest-postest grupo experimental.....	87
Tabla 14 Comparación de los niveles de desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas entre grupo control y experimental.....	85

Tabla 15 Comparación de los niveles de desarrollo de capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, pretest-postest grupo experimental.....	89
Tabla 16 Comparación de los niveles de desarrollo de capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio entre grupo control y experimental.....	85
Tabla 17 Comparación de los niveles de desarrollo de capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, pretest-postest grupo experimental.....	90
Tabla 18 Comparación de los niveles de desarrollo capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas entre grupo control y experimental	90
Tabla 19 Comparación de los niveles de desarrollo de capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, pretest-postest grupo experimental	90

Índice de anexo

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	126
Anexo 2. Instrumento de recolección de datos.....	127
Anexo 3. Ficha de validación de juicio de expertos.....	132
Anexo 4. Plan de experimentación.....	137
Anexo 5. Base de datos.....	143
Anexo 6. Resultados del procesamiento de datos.....	145
Anexo 7. Resultados descriptivos e inferenciales obtenidos en Spss.....	146
Anexo 8. Evidencias documentales y fotográficas.....	149

Resumen

El trabajo de investigación tuvo como objetivo comprobar los efectos del uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de educación secundaria. La investigación es de tipo aplicada, con diseño cuasiexperimental realizada en una muestra de 50 estudiantes del cuarto año de Educación Secundaria de la Institución Educativa "José Gabriel Condorcanqui" del distrito Carmen Alto, Ayacucho, 2023. El grupo de control estuvo conformado por 25 estudiantes del cuarto grado, sección A, mientras que el grupo experimental estuvo integrado por 25 estudiantes del cuarto grado, sección B. La recolección de datos se llevó a cabo mediante la técnica de prueba, utilizando como instrumento la prueba pedagógica. Los resultados muestran que el 32,0% de los estudiantes del grupo experimental alcanzaron una calificación de logro previsto, en contraste con el grupo de control, donde solo el 4,0% logró dicho nivel. Esto representa una diferencia del 28% a favor del grupo experimental. En conclusión, se comprobó que el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos ($p=0,000$) en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del 4to grado de educación secundaria.

Palabras clave: GeoGebra, resolución de problemas, competencias matemáticas, material didáctico, uso de las TIC.

Abstract

The objective of the research work was to verify the effects of using GeoGebra as teaching material in the development of mathematical competence, solving problems of shape, movement and location in secondary education students. The research is of an applied type, with a quasi-experimental design on a sample of 50 students from the fourth year of Secondary Education of the "José Gabriel Condorcanqui" Educational Institution of the Carmen Alto district, Ayacucho, 2023, of which the control group consisted of 25 students from the 4th grade section A and experimental group by 25 students from 4th grade section B. Data collection was carried out using the test technique and its performance pedagogical test. The results show that 32.0% of the students in the experimental group achieved a grade of expected achievement, unlike the control group, which was only 4.0%. In fact, there is a difference of 28% in favor of the experimental group. In conclusion, it was proven that the use of GeoGebra as teaching material has significant effects ($p=0,000$) on the development of mathematical competence, solving problems of shape, movement and location in students of the 4th grade of secondary education.

Keywords: GeoGebra, problem solving, mathematical skills, teaching materials, use of TIC.

Introducción

A nivel internacional el uso del GeoGebra es considerado como material didáctico y muchas instituciones tienen integrado curricularmente la tecnología al aprendizaje de los estudiantes, ya que consideran que es mucho más didáctico, porque nos ofrece la facilidad en el estudio y la comprensión de los problemas educativos, gracias a sus símbolos y gráficos que permiten una mejor visualización. Al plantear una matemática eficiente, ágil y creativa, el entusiasmo de los estudiantes es mayor al darse cuenta de que también pueden tener acceso a esta ciencia y ser parte de este proceso sin sentirse excluidos.

Villalta (2011) analizó algunas aulas donde cursaban la asignación de matemáticas y evidenció que los niños quienes obtuvieron bajo rendimiento se debieron a que el docente no utilizó material didáctico, además detalla que a veces los materiales didácticos no son suficientes para algunos centros educativos, por lo cual propone que es necesario el trabajo conjunto, entre el docente y estudiante usando al material didáctico como un intermediario.

En nuestro país, uno de los grandes problemas en la enseñanza peruana, es el aprendizaje de la matemática debido a falta de recursos como para emplear las TIC, pues la formación de esta materia es lo primordial para el progreso y cambios en nuestra sociedad y que mejor que desarrollar las habilidades matemáticas de cada estudiante con algún software educativo.

Como resultado de la problemática a nivel de nuestra localidad de Ayacucho se hizo una investigación sobre El uso del GeoGebra como material didáctico en la enseñanza de triángulos aplicado a los estudiantes del 4to grado de educación secundaria en el colegio de José Gabriel Condorcanqui del distrito de Carmen Alto, debido a que hay una limitada aplicación de recursos didácticos que permitan mayores logros en el

desarrollo de competencias matemáticas del GeoGebra, se quiere demostrar que es un material didáctico que se adecua para la enseñanza de distintos campos en la Geometría.

También como medida de solución al problema es el uso del software GeoGebra que se utilizó para modernizar diferentes contenidos, permitiendo tratar temas de la geometría a partir de una forma dinámica e interactiva ayudando a los educandos a representar contenidos matemáticos, y como una de las estrategias de enseñanza – aprendizaje, buscando el logro de las competencias de los estudiantes. Esta investigación se realizó en la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” de Carmen Alto, sobre el uso del GeoGebra como material didáctico en la enseñanza de la geometría relacionado a la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, como una alternativa de solución para elevar el nivel de logro en el desarrollo de las competencias matemática de los estudiantes del 4to grado de educación secundaria.

En la presente tesis se comprobó los efectos del uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

El presente trabajo se estructura en cinco capítulos distintos: el primero aborda la descripción del problema, la formulación de la pregunta de investigación, el establecimiento de los objetivos y la justificación del estudio. El segundo capítulo se centra en el análisis de antecedentes, teorías relevantes y una revisión sistematizada de la literatura vinculada a las variables que se investigan. En el tercer capítulo, se especifican los aspectos metodológicos utilizados, el cuarto se dedica a exponer los resultados obtenidos, seguida de una discusión y el quinto capítulo se centra en la propuesta de innovación tales como la justificación, fundamentación de esta investigación; así como a presentar las conclusiones y recomendaciones finales.

Es importante señalar que durante el proceso de investigación se enfrentaron ciertos obstáculos relacionados con el acceso a las instituciones educativas, los cuales fueron atribuidos a una falta de confianza provocada por las frecuentes intervenciones punitivas del Ministerio de Educación, según manifestaron algunos de los involucrados. No obstante, estas dificultades fueron superadas gracias a una exposición clara y minuciosa de los principios éticos y los objetivos del estudio.

I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la situación problemática

El desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de secundaria fue un desafío significativo a nivel nacional e internacional. A lo largo de las últimas décadas, numerosos estudios evidenciaron que muchos jóvenes enfrentaban dificultades en la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales, lo que se tradujo en bajos niveles de rendimiento académico y una falta de interés en esta disciplina. Esta problemática fue especialmente preocupante en un mundo cada vez más orientado hacia la ciencia y la tecnología, donde las habilidades matemáticas eran esenciales para el éxito en diversas áreas profesionales.

Según informes de organismos internacionales como la OCDE, los estudiantes de diversos países mostraron consistentemente deficiencias en razonamiento matemático y en la aplicación de conceptos en situaciones cotidianas, lo que planteó un reto a los sistemas educativos para encontrar soluciones efectivas. Los resultados de la prueba PISA 2022 indican que el 66,2% de los estudiantes tienen un bajo desempeño, apenas pueden resolver tareas simples siguiendo instrucciones directas y utilizando procedimientos básicos con números enteros. Solo el 20,8% alcanza un desempeño regular, quienes pueden diseñar estrategias simples, realizar simulaciones básicas, extraer información de tablas y gráficos, y hacer interpretaciones literales de los resultados.

En este contexto, el uso de GeoGebra se presenta como una alternativa prometedora que esta investigación busca evaluar su efectividad. A nivel global, GeoGebra fue reconocido como un recurso didáctico eficaz que demostró su potencial para transformar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Muchas instituciones educativas integraron la tecnología en sus currículos, reconociendo la necesidad de innovar en los métodos de enseñanza para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

En el contexto peruano, los resultados de la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje (ENLA) ponen de manifiesto una preocupante realidad: apenas el 11% de los estudiantes logra alcanzar un nivel satisfactorio en el desarrollo de competencias matemáticas. Esta cifra no solo es alarmante, sino que también refleja una serie de deficiencias en el sistema educativo que requieren atención urgente.

Esta situación puede estar vinculado a diversos factores. Una de ellas sin duda es la falta de recursos didácticos y el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Sin embargo, la implementación de materiales didácticos como este enfrenta múltiples desafíos. Uno de los problemas más destacados es la incorporación racional y efectiva de los recursos tecnológicos previamente validados mediante el método científico.

En este marco, GeoGebra puede convertirse una herramienta innovadora permitiendo la visualización y manipulación interactiva de figuras geométricas, facilitando la exploración de propiedades y relaciones espaciales de forma dinámica. Sin embargo, su utilización aún no fue sistemática en el currículo de matemáticas de muchas instituciones educativas. Por lo tanto, fue esencial investigar cómo el uso de GeoGebra pudo contribuir al desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de cuarto año de secundaria, particularmente en la resolución de problemas relacionados con la forma, el movimiento y la localización.

Iturbe (2012) sostiene que el uso de GeoGebra en la enseñanza de la geometría permite a los estudiantes indagar de manera autónoma y explorar conceptos, siempre y cuando contarán con el apoyo del docente. Sin embargo, la incorporación de estas herramientas tecnológicas debe ir acompañada de situaciones problemáticas y de la intervención activa del educador para lograr el aprendizaje esperado.

GeoGebra puede transformar el proceso de aprendizaje al facilitar el análisis matemático y conectar el conocimiento adquirido con la resolución de problemas reales en la sociedad. Barahona et al. (2015) y Villalta (2011) consideran que el uso del software educativo puede marcar diferencia sobre la enseñanza tradicional porque promueve colaboración efectiva entre el docente y el alumno, facilita la representación de la realidad y permite construir modelos de solución con ahorro de esfuerzo y tiempo.

A nivel regional, los resultados de la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje revelan una situación preocupante en cuanto al desarrollo de competencias matemáticas entre los estudiantes. Un alarmante 67,9% de los alumnos no logra superar el nivel de inicio, lo que indica que una gran mayoría carece de las habilidades fundamentales necesarias para abordar problemas matemáticos básicos. Por otro lado, un 20% de los estudiantes se encuentra en proceso de desarrollo, lo que sugiere que, aunque hay un avance, aún se requiere un esfuerzo considerable para alcanzar un dominio adecuado de las competencias matemáticas. Solo un escaso 11,8% de los alumnos logra alcanzar un nivel satisfactorio, lo que plantea serias interrogantes sobre la calidad de la enseñanza y los recursos disponibles en las instituciones educativas.

Por lo tanto, es fundamental implementar estrategias que fomenten el desarrollo habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y creatividad. En este contexto, la incorporación de materiales didácticos innovadores y recursos tecnológicos como GeoGebra puede jugar un papel crucial. GeoGebra, con su capacidad para visualizar conceptos matemáticos y facilitar la interacción con los mismos, permite a los estudiantes explorar y comprender de manera dinámica y efectiva los principios matemáticos.

A nivel local se observó una limitada aplicación de recursos didácticos, muchas veces por la escasez de materiales eficaces. Esta situación afecta negativamente el

desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, por lo que existe la necesidad de explorar nuevas herramientas que potencialicen el aprendizaje. GeoGebra, al integrar geometría, álgebra y cálculo en una plataforma interactiva, constituye una alternativa valiosa que merece un análisis exhaustivo.

Es esencial considerar que los métodos de enseñanza que funcionaron en otros contextos pueden no ser igualmente efectivos en la región de Ayacucho. Por lo tanto, investigar la efectividad de GeoGebra en este entorno es vital para adaptar las estrategias pedagógicas a las realidades de los estudiantes. Este estudio no solo se centra en la implementación de GeoGebra, sino también en el impacto que esta herramienta en el desarrollo de competencias matemáticas.

Bajo los argumentos expuesto líneas arriba, ante la necesidad urgente de mejorar la enseñanza de las matemáticas en Ayacucho y dada la potencialidad de GeoGebra como recurso didáctico, fue imperativo llevar a cabo el presente estudio, cuyo resultado contribuirá significativamente a la mejora de los aprendizajes y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de educación secundaria.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Qué efectos tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023?

1.2.2 Problemas específicos

¿Qué efectos tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en

estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023?

¿Qué efectos tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023?

¿Qué efectos tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse, en el espacio en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023?

¿Qué efectos tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023?

1.3 Formulación de objetivos

1.3.1 *Objetivo general*

Comprobar los efectos del uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

1.3.2 *Objetivos específicos*

Demostrar los efectos del uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Demostrar los efectos de uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Demostrar los efectos del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Demostrar los efectos que tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación teórica

Se realizó esta investigación porque no se encontró investigaciones sobre El uso del GeoGebra como material didáctico en la enseñanza de la geometría relacionado a la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, aplicado a los estudiantes del 4to grado de educación secundaria en el colegio de José Gabriel Condorcanqui del distrito de Carmen Alto, esta investigación es relevante porque brindará información sobre la utilidad del GeoGebra en la geometría.

El uso del GeoGebra se abordó desde el enfoque didáctico de la integración de las TIC, este enfoque sostiene la TIC tienen un gran potencial para apoyar el desarrollo de mejores aprendizajes y son un factor clave para cerrar las brechas, integrando lo diverso y dando acceso a la información y al conocimiento (Flores-Tena et al., 2021). El plan experimental se desarrollará en el marco el enfoque del aprendizaje por

descubrimiento de Jerome Bruner, sostiene que el proceso del descubrimiento ayuda a la persona a aumentar sus aptitudes para poder resolver los problemas y de la misma manera practicar el pensamiento reflexivo, para ello los maestros deben proporcionar situaciones de problema preparándolo para enfrentar en la vida.

1.4.2 Justificación práctica

Los resultados de la investigación sirven a los estudiantes, docentes, padres de familia de la institución educativa y autoridades de la Unidad de Gestión Educativa Local Huamanga, puesto que demuestra la eficacia del uso del GeoGebra en el desarrollo de las competencias matemáticas. Así mismo, tiene singular importancia en la utilidad y práctica para los directivos, docentes y padres de familia en el proceso educativo de los estudiantes del distrito de Carmen alto, puesto que aportan información relevante sobre la eficacia del uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de las competencias matemáticas y la propuesta de intervención se convierte en una de las alternativas de solución para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria en el contexto del distrito de Carmen Alto.

1.4.3 Justificación metodológica

Los procesos metodológicos seguidos en la presente investigación podrán ser replicados en futuras investigaciones relacionados con el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de educación secundaria. Los resultados obtenidos serán de vital importancia metodológica para las investigaciones científicas y profesionales vinculadas a la evaluación del uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la competencia matemática, que permitirá impulsar acciones de cambio y mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

El problema que se investiga tiene diferentes antecedentes, siendo las más importantes las siguientes:

2.2.2 Internacional

Llerena (2023) con su tesis: *La herramienta GeoGebra para la enseñanza de la matemática en el segundo año de bachillerato en la Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” en el período 2021-2022*. Tesis desarrollada en la Universidad Técnica del Norte, con el objetivo de determinar la incidencia de la utilización del Software GeoGebra en el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática. La investigación tiene un enfoque mixto, la recogida de los datos para el diagnóstico, así como para la fase de evaluación de salida fue mediante una encuesta realizada a través de formularios de la plataforma Google. Los resultados indican que el uso de la herramienta GeoGebra ha permitido que los estudiantes exploren el nuevo conocimiento de una manera dinámica y participativa, lo cual permitió que se genere mayor interés en aprender. Concluyendo que GeoGebra es una herramienta útil para explorar y visualizar conceptos matemáticos. La interactividad de GeoGebra permite a los estudiantes experimentar con diferentes configuraciones y ver cómo cambian los resultados, lo que facilita su comprensión. GeoGebra no genera conjeturas por sí solo, pero ayuda a los estudiantes a probar y validar sus propias conjeturas a través de la manipulación de objetos geométricos. Además, GeoGebra permite a los estudiantes visualizar datos estadísticos y crear gráficos de manera fácil e interactiva, lo que ayuda a comprender mejor los conceptos estadísticos.

Rivera (2022) con su tesis: *Software educativo GeoGebra y el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del octavo grado paralelos “A” y “B” de educación general básica de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, del Cantón*

Latacunga. Tesis desarrollada en la Universidad Técnica de Ambato, con el propósito de caracterizar el uso del software educativo GeoGebra en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de Educación General Básica. El nivel fue descriptivo sobre una población de 67 estudiantes. Para la recolección de información se aplicó la técnica de encuesta y como instrumento un cuestionario de 10 preguntas cerradas. Los hallazgos sugieren, en primera instancia, que los estudiantes de octavo grado conocen y utilizan el Software Educativo GeoGebra dentro de la asignatura de matemática, por otro lado, el aprendizaje de la matemática se ha beneficiado gracias a todas las ventajas que brinda este software. Se concluye que el de GeoGebra contribuye al aprendizaje, puesto que es una herramienta educativa que sirve para trabajar en el área de matemática con temáticas desarrollados en tal grado como geometría y funciones, ayudando a realizar las actividades escolares con más rapidez, a la vez mejora la calidad de las actividades, permite trabajar de forma autónoma y motiva la participación activa de los estudiantes.

Morales (2024) con su tesis: *Desarrollo de habilidades de razonamiento matemático usando GeoGebra*. Tesis desarrollada en la Universidad Nacional Autónoma de México. Con el objetivo de comprobar los resultados de las competencias adquiridas en matemática II en alumnos de segundo semestre de educación Telebachillerato pertenecientes a diversas localidades rurales del Estado de Veracruz para el periodo 2020-2021, mediante un estudio de nivel explicativo, con diseño cuasiexperimental sobre un amuestra de 12 estudiantes con deficiencias en la obtención de competencias matemáticas. Los datos se copiaron mediante la técnica de análisis documental y su instrumento ficha de análisis documental. Los resultados indican un cambio positivo, mostrando que el diagnóstico previo era de 33% de alumnos aprobados contra 91% de aprobados después de utilizar la herramienta GeoGebra Concluyendo que el uso de la herramienta de GeoGebra resulta ser de utilidad para que los alumnos de las zonas rurales

tengan mejores calificaciones, que aprendan de manera significativa los temas de matemáticas abordadas.

Buriticá (2021) con su tesis: *Diseño de proyecto pedagógico para la enseñanza de las gráficas trigonométricas fundamentales desde el software GeoGebra como herramienta didáctica en estudiantes del grado 10 a del Colegio Canadiense*. Tesis desarrollada en la Universidad nacional de Colombia, con el objetivo de diseñar un proyecto pedagógico que contribuya a la enseñanza de las gráficas trigonométricas fundamentales usando el software GeoGebra, mediante una investigación-acción educativa, sobre una muestra conformada por 23 estudiantes del Grado 10 A. Los datos se recopilaban mediante la técnica de observación y la encuesta y sus instrumentos el diario de campo y cuestionario respectivamente. Los resultados evidencian en los estudiantes mayor comprensión de conceptos previos como la conversión de radianes, sus probabilidades y cálculos, además, el manejo de funciones de una mejor forma gráfica, algebraica y operacional. En conclusión, el uso del GeoGebra permitió consolidar resultados significativos en cada uno de los estudiantes que participaron del proyecto, desde la asimilación y comprensión de las temáticas aprendidas y evaluadas por medio de la plataforma virtual de la GeoGebra.

2.2.3 Nacional

Salas (2020) con su tesis: *Influencia del uso de materiales didácticos en el aprendizaje de la matemática en las estudiantes del primer grado de secundaria en la I.E. Parroquia Reina de la Paz, Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, siendo una investigación cuantitativa, con un diseño pre experimental y teniendo una muestra de 26 estudiantes, utilizó como instrumento el cuestionario, teniendo como objetivo principal el Conocer la influencia del uso de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas en las estudiantes del primer grado de secundaria. Y los

resultados obtenidos ratifican que, con el uso de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas, incrementaron los conocimientos de los estudiantes expresados en la diferencia de medias de 4.42 puntos entre las variables estudiadas.

Torres (2022) en su tesis: *Programa GeoGebra y rendimiento académico en aprendizaje de funciones en VII ciclo Educación Básica Regular en Institución Educativa: José María Arguedas-Soras-Sucre-Ayacucho-2021*, Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Con una investigación de diseño experimental, de tipo cuasiexperimental y con enfoque cuantitativo aplicado a una población de 72 estudiantes, quienes pertenecen al VII del V ciclo de Educación Básica Regular, conformada por el 3°, 4° y 5° grado de secundaria, tomando las secciones A y B del cuarto año como grupo control y experimental, respectivamente. Teniendo como su objetivo general el determinar la influencia del programa GeoGebra y el rendimiento académico en el área de matemática en estudiantes del VII ciclo de Educación Básica Regular, llegando a la conclusión que el programa GeoGebra incide de forma significativa en el rendimiento académico frente al aprendizaje de funciones matemáticas.

Ticlla (2020) con su investigación denominada: *Software matemático GeoGebra y su relación con el aprendizaje significativo de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. Roosevelt College – Nueva Cajamarca, 2019*. Tesis desarrollado en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, tuvo como objetivo determinar la relación entre el software matemático GeoGebra con el aprendizaje significativo, tipo de estudio básico, nivel relacional, diseño no experimental correlacional de corte transversal, muestra conformada por 38 estudiantes, escogidos por conveniencia, los instrumentos aplicados fueron el cuestionario y la lista de cotejo, obteniendo como resultado que existe una relación entre las variables, siendo el coeficiente de Pearson de

un 0,751, se concluye que existe relación una correlación positiva considerable entre el Software matemático GeoGebra y el aprendizaje significativo.

Castañeda (2020) con su tesis: *Aplicación de GeoGebra en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución educativa “Francisco Irazola” - Satipo*, 2020, El tipo de investigación es aplicada, de nivel explicativo y diseño cuasiexperimental, se utilizó la técnica de la observación, el instrumento fue el cuestionario y la muestra estuvo conformada por un grupo experimental de 15 estudiantes y un grupo control de 17 estudiantes. El análisis y procesamiento de datos se realizó con el software estadístico SPSS versión 23, en la prueba de normalidad de la variable, competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio al ser la cantidad de datos menor a 50 se usa la prueba de Shapiro – Wilk, para el pre prueba ($0.004 < 0.005$) y post prueba ($0.004 < 0.005$) del grupo experimental. En conclusión, tuvieron diferencias significativas en sus promedios, entonces esto demuestra que existe evidencia estadística para afirmar que la aplicación del software educativo GeoGebra, destacó en el logro de la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Roque (2023) en su tesis *Un entorno interactivo y la resolución de problemas en el mejoramiento del rendimiento académico de geometría euclidiana plana, el caso de los estudiantes del 4to de secundaria de la UGEL 01 de Lima Metropolitana* con respecto al rendimiento académico de Geometría Euclidiana Plana en los estudiantes del 4to Grado de secundaria de la UGEL 01 de Lima Metropolitana. Se administró una prueba de matemática a 50 estudiantes utilizando un diseño cuasi experimental, asignando aleatoriamente a los sujetos de la población en dos grupos: uno experimental y otro de control. También se aplicaron dos encuestas, una para toda la población de estudiantes y otra para los docentes de las Instituciones Educativas participantes que vienen enseñando

la asignatura de matemática en el 4to año de secundaria y de otras asignaturas relacionadas con la Enseñanza Basada en la Resolución de Problemas como: Química, Biología y Física (CTA)

Los resultados indican que las puntuaciones iniciales de la Geometría Euclidiana Plana de la población estudiada eran muy bajas, pues la mayoría de los estudiantes (74%) tuvieron puntajes que fluctuaban entre 28 a 43 puntos (7 a 10,5 puntos en la escala vigesimal). Pero después de realizado el tratamiento experimental, se observó que hubo diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico de matemática del grupo de estudiantes que recibió el tratamiento “Enseñanza de la Matemática Basada en el entorno interactivo GeoGebra y la Resolución de Problemas.

Ruiz (2021) en su tesis *El software GeoGebra y el desarrollo de competencias en el área de matemática en estudiantes del cuarto grado de la institución educativa secundaria Faustino Maldonado, Ucayali, 2021*, la investigación tuvo como objetivo: Evaluar los efectos de la aplicación del software GeoGebra en el desarrollo de competencias en el área de matemática en estudiantes del cuarto grado de la institución educativa secundaria Faustino Maldonado, Ucayali, 2021. La metodología fue de tipo cuantitativo, nivel descriptivo y de diseño pre experimental de un solo grupo, realizada con una población muestral de 30 estudiantes de cuarto grado de secundaria de la institución educativa secundaria Faustino Maldonado, elegidos bajo un muestreo no probabilístico por conveniencia, a los cuales se les administró una prueba psicométrica para conocer el nivel de competencias en el área de matemática en dos distintos tiempos (preprueba y posprueba). Para el análisis de resultados se hizo uso del programa Excel 2016 e IBM SPSS v.22 para el procesamiento de los datos obtenidos mediante la recolección de datos. Los resultados de la investigación fueron qué; un 66,33% de estudiantes de cuarto grado de secundaria durante la preprueba mantenían un nivel de

logro en inicio, la aplicación de las 10 sesiones de aprendizaje usando el software GeoGebra obtuvieron resultados gratificantes, y en la posprueba un 66,67% de estudiantes de cuarto grado de secundaria predominaban en un nivel de logro esperado. En conclusión, la hipótesis demuestra mediante la prueba T de Student: que la aplicación software GeoGebra si desarrolla las competencias en el área de matemática en estudiantes del cuarto grado de la institución educativa secundaria Faustino Maldonado, Ucayali, 2021.

2.2.4 Regional y local

Paucar (2018) en su tesis: *Influencia del software educativo GeoGebra en el mejoramiento del aprendizaje, asignatura matemática básica en estudiantes de la E.P. de economía de la UNSCH, 2018*. El objetivo fue determinar la influencia de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas básicas, encontrando que la enseñanza tradicional sin este software no fomenta el pensamiento lógico-matemático, mientras que su uso mejora el rendimiento académico. Centra en mejorar el aprendizaje de matemáticas básicas en estudiantes de primer ciclo universitario mediante el uso del software GeoGebra. Se utiliza un enfoque cuantitativo con un diseño experimental que incluye pre y post prueba. Se trabajó con un grupo control y uno experimental, obteniendo resultados que respaldan la hipótesis, con un análisis estadístico que muestra una disminución significativa de estudiantes desaprobados en el grupo experimental. Se concluye que GeoGebra es más efectivo para el aprendizaje significativo en estos estudiantes.

Acori (2022) en su tesis: *GeoGebra y Habilidades digitales en estudiantes del I ciclo de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, 2022*. Este estudio investiga la relación entre las capacidades del software GeoGebra y las habilidades digitales de estudiantes de primer ciclo en Ingeniería de Sistemas. Se empleó un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo

correlacional, utilizando encuestas para medir ambas variables. La muestra consistió en 40 estudiantes, y se aplicaron cuestionarios de 20 ítems. Los resultados, analizados con estadística descriptiva y correlación Rho de Spearman, revelaron una relación significativa entre las capacidades de GeoGebra y las habilidades digitales, con un coeficiente de correlación de 0,692, indicando una correlación positiva media.

Guerreros y Llalli (2022) en su trabajo de investigación titulado: *Software GeoGebra y aprendizaje de cuerpos geométricos en estudiantes de secundaria de una Institución Educativa, Huamanga, 2022*. Este trabajo busca establecer la correlación entre el uso del software GeoGebra y el aprendizaje de cuerpos geométricos en estudiantes de secundaria. Se realizó un estudio básico con un diseño descriptivo correlacional, sin manipulación de variables. Se aplicaron dos instrumentos: un cuestionario sobre GeoGebra y una ficha de observación sobre el aprendizaje, con un nivel de confiabilidad de Alfa=0,764, validado por expertos. La muestra estuvo compuesta por 43 estudiantes. Los resultados muestran que el 41,9% de los estudiantes está en un nivel alto de uso de GeoGebra, mientras que en el aprendizaje de cuerpos geométricos, el 37,2% alcanzó el logro esperado. El análisis inferencial indicó una correlación moderada de $r = 0,411$ y una significancia de 0,006, lo que permite aceptar la hipótesis alternativa de una relación positiva entre GeoGebra y el aprendizaje de cuerpos geométricos.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Fundamentos teóricos

El uso del GeoGebra se abordará desde el enfoque didáctico de la integración de las TIC, este enfoque sostiene las TIC tienen un gran potencial para apoyar el desarrollo de mejores aprendizajes y son un factor clave para cerrar las brechas, integrando lo diverso y dando acceso a la información y al conocimiento (Flores-Tena et al., 2021).

Además, se tomará en cuenta a González et al. (2017) quienes consideran que el

GeoGebra contribuye en muchos aspectos a mejorar las metodologías de enseñanza-aprendizaje y para la solución de problemas académicos proporcionando información valiosa en aspectos gráficos, lo cual genera interés en la aplicación de esta herramienta para la resolución de problemas.

En el campo educativo, las TIC han innovado las metodologías de enseñanza y han permitido adecuar los contenidos a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. Por otro lado, el conocimiento de las formas específicas de aprender facilita que los individuos construyan sus procesos de aprendizaje de manera eficaz, para que puedan beneficiarse al máximo de la enseñanza (Sarmiento et al., 2019).

Pedagógicamente se fundamenta en el enfoque cognitivo, principalmente en el aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner, cuya idea central es que el aprender es un proceso activo, social en el cual los estudiantes construyen nuevas ideas o los conceptos basados en conocimiento actual y los profesores deben proporcionar situaciones problema que estimulen a los estudiantes a descubrir por sí mismos, la estructura del conocimiento y el campo temático (Guilar, 2009). La manera de descubrir ayuda a la persona a aumentar sus aptitudes para poder resolver los problemas y de la misma manera practicar el pensamiento reflexivo para determinar que no lo es, los maestros deben proporcionar situaciones de problema preparándolo para enfrentar los problemas de la vida.

2.2.2 *GeoGebra como material didáctico*

Materiales didácticos. Freinet (1982) menciona que el material didáctico está centrado en los gustos, en sus capacidades, deseos y necesidades de los estudiantes; menciona que está dirigida al manejo del material concreto que permita la experimentación a través de la manipulación libre y espontánea del estudiante. Propone el uso de material didáctico en tanto que es un apoyo para el aprendizaje, que le permite

al niño aprender mientras hace, él rechaza el aprendizaje memorístico por imposición, propone que el estudiante comprenda, analice y reflexione sobre lo que aprende mediante el uso de los recursos que le brinda el medio y los que le presenta su aula también menciona que este material es un apoyo para el aprendizaje, ya que a través de su uso, el estudiante trabaja fácilmente, en lo que le interesa aprender. Si el docente tiene la habilidad para saber manejar el material didáctico, sin complicaciones, podrá desarrollar dentro del aula un trabajo productivo y por ende formativo. También menciona que a través del material didáctico se puede propiciar un contexto de armonía en el aula, en el que el niño centra su atención en el trabajo y en lo que quiere aprender, y el docente no se ve en la necesidad de utilizar su autoridad, sino que solo vigila en silencio y respeta el trabajo de sus alumnas, les permite explorar y crear, de esta manera ellos se disciplinan a sí mismos. De este modo muestra variedad de posibilidades y estrategias y los beneficios de incluir el material didáctico en el desarrollo de las actividades académicas, como permitir que este apoye el quehacer de la docencia con miras a fortalecer esos lazos entre el estudiante y la escuela, el docente y la escuela y el docente con el estudiante

Ortiz (2006) menciona que los estudiantes están acostumbrados a los estímulos audiovisuales y a la versatilidad de la comunicación de la información, sobre todo a la inmediatez a la hora de acceder a ella, por lo que encuentran los recursos educativos tradicionales poco motivadores. Esta nueva generación, ávida de tecnología, exige no solo un cambio en los contenidos y en la forma en la que estos se presentan, sino, además, quieren soluciones instantáneas a sus necesidades y un acceso actualizado a la información, más allá de los horarios y espacios físicos de los centros. En esta línea, varios estudios recientes confirman no solo la orientación positiva de los actuales estudiantes hacia la tecnología, los medios audiovisuales y el uso de dispositivos móviles,

sino también la absoluta mayoría en la demanda de actividades on-line en su desarrollo formativo.

La clasificación de materiales educativos según Dale (1964) se basa en su "Cono de Experiencia", que describe diferentes niveles de participación y retención de información por parte de los estudiantes. Esta clasificación se representa en forma de un cono invertido, con los materiales más concretos y experiencias prácticas en la parte inferior y los materiales más abstractos en la parte superior.

Experiencias directas y prácticas: Incluye actividades prácticas y vivenciales donde los estudiantes interactúan directamente con el contenido, como realizar experimentos, visitar lugares, participar en actividades de campo, etc.

Simulaciones: Son experiencias que imitan situaciones o fenómenos de la vida real, pero en un entorno controlado, como simulaciones de computadora o juegos educativos.

Demostraciones: Son presentaciones visuales o audiovisuales que permiten a los estudiantes observar cómo se realiza una acción o se muestra un concepto.

Discusión en grupo: Implica interacciones sociales y comunicación en grupo para discutir ideas y conceptos.

Visualización de imágenes y objetos: Incluye el uso de imágenes, fotografías, gráficos y objetos físicos para mostrar conceptos y contenidos.

Lectura: Comprende la lectura de textos escritos, como libros, artículos o material impreso.

Audición: Implica escuchar información a través de conferencias, presentaciones orales o grabaciones de audio.

Medios audiovisuales: Incluye el uso de medios audiovisuales como videos, películas, grabaciones y presentaciones multimedia.

Símbolos y abstracciones: Representa la información en forma de símbolos, fórmulas matemáticas o gráficos abstractos.

Es importante tener en cuenta que el Cono de Experiencia de Edgar Dale es una teoría sobre cómo los estudiantes retienen y comprenden mejor la información a través de diferentes tipos de experiencias y actividades educativas. Esta clasificación ha sido ampliamente utilizada en el campo de la educación para diseñar estrategias de enseñanza efectivas y mejorar la retención de la información por parte de los estudiantes.

Clasificación de los materiales didácticos. Hay que entender que un material no tiene valor en sí mismo, sino en la medida en que se adecuen a los objetivos, contenidos y actividades que estamos planteando. De entre las diferentes clasificaciones de materiales didácticos tenemos.

Materiales impresos. Moreno (2009) define que el material didáctico impreso es de carácter complementario para el proceso enseñanza- aprendizaje, es el material que fomenta la lectura, recauda toda información trascendental y significa para el lector, se presenta por escrito o por imágenes para transmitir mensajes importantes y significativos, al mismo tiempo estimula la función de los sentidos y activan el desarrollo de destrezas, habilidades, actitudes y valores mediante la interacción de los tres pilares de la educación docente, educando y contenido.

Material audiovisual y digitales. Los medios audiovisuales se han ido convirtiendo en elementos esenciales en muchos aspectos de la vida del ser humano. Como la educación es algo tan fundamental para tener hombres de provecho en el futuro, no podía quedar fuera de este avance y se ha creado una enorme cantidad de material audiovisual educativo con esta finalidad. Se ha visto que por lo general estos mecanismos de enseñanza tienen muy buenos resultados, lo que se ha relacionado con muchos factores que parecen influir en ello. Este material audiovisual educativo consta de tecnología de

punta que se diseña para un mejor aprendizaje, lo que además obliga a una continua renovación de los materiales (Bustos, 2012).

Ortiz (2006) manifiesta que nuestros estudiantes están acostumbrados a los estímulos audiovisuales y a la versatilidad de la comunicación de la información, sobre todo a la inmediatez a la hora de acceder a ella, por lo que encuentran los recursos educativos tradicionales poco motivadores. Esta nueva generación, ávida de tecnología, exige no sólo un cambio en los contenidos y en la forma en la que éstos se presentan, sino, además, quieren soluciones instantáneas a sus necesidades y un acceso actualizado a la información, más allá de los horarios y espacios físicos de los Centros. En esta línea, varios estudios recientes confirman no sólo la orientación positiva de los actuales estudiantes hacia la tecnología, los medios audiovisuales y el uso de dispositivos móviles, sino también la absoluta mayoría en la demanda de actividades on-line en su desarrollo formativo.

Materiales concretos. Solórzano (2018) considera que utilizar los materiales concretos es de gran importancia para estimular el aprendizaje por las matemáticas, durante la etapa escolar, en vista que actualmente, la enseñanza de la matemática se relaciona con el mundo real, evitando el memorismo y buscando que el estudiante dé soluciones a las situaciones significativas planteadas que le interesan, acompañados de reflexión sobre el tema.

Criterios de selección de los materiales didácticos. Es muy importante alcanzar algunos criterios que pueden ser considerados al momento de seleccionar los materiales educativos que existen en el mercado o en el propio centro educativo.

Cuando el profesor va a enseñar un contenido matemático se debe plantear qué pretende que aprendan sus estudiantes con respecto al contenido que va a enseñar, ya

teniendo en cuenta lo anterior, el profesor tendrá que evaluar los materiales y recursos que tienen a su disposición para que pueda lograr su objetivo.

Según Coriat (1997) se necesita:

Una disponibilidad en el momento en que se decide usar; esto conlleva, a veces, dificultades previas de presupuesto y gestión.

Un equipamiento suficiente para todos los alumnos.

Una cierta práctica, por parte del profesor y de los alumnos, en el manejo de empezar a razonar matemáticamente con ellos.

Una temporización adecuada que permita extraer consecuencias a la mayoría de los alumnos en momentos previstos, aunque estas consecuencias no se caracterizan todas por el mismo nivel de profundización.

Guerrero (2008) menciona que existen una serie de criterios a tener en cuenta a la hora de seleccionar los materiales.

Los objetivos a alcanzar, las características de los contenidos a transmitir y los destinatarios de los mismos.

Las posibilidades que ofrecen para activar estrategias cognitivas de aprendizaje y el pensamiento crítico de los alumnos.

La construcción ergonómica que favorezca la versatilidad de utilización para no discriminar a los alumnos con deficiencias de algún tipo.

Las características del material: disponibilidad en el mercado, mantenimiento, problemas de movilidad.

Las características relacionadas con el grupo destinatario: relación de los medios con el tamaño del grupo, relación de los estímulos que presenta el medio.

Las características de los receptores: edad, nivel sociocultural y educativo.

La interactividad entre el profesorado y el alumnado.

Estrategias didácticas. Frente a la idea de mejorar las técnicas o hábitos de estudios, en la década de los setenta, se antepuso el concepto de estrategia cognitiva. A partir de esta década se empezó a pensar que si se enseñaban estrategias cognitivas a los estudiantes se podía resolver el problema de aprender a aprender¹ (Díaz-Barriga, 2010). Sin embargo, el problema no se solventó y más adelante se diseñaron programas para enseñar a pensar.

Utilizar las estrategias de enseñanza con eficacia requiere de un buen estudio y de mucha práctica, lo ideal es ir integrando de manera gradual estas herramientas en la docencia. Emplear estrategias cognitivas como técnica de diseño para que los estudiantes adquieran determinada información, al mismo tiempo que se aprende (Estévez, 2002).

Las estrategias cognitivas se diseñan para que el estudiante aprenda a pensar, se auto enriquezca en su interioridad, con estructuras, esquemas y operaciones mentales internas que le permitan resolver y decidir situaciones académicas y vivenciales. Los aprendizajes, en ese sentido, serán significativos y requieren de la reflexión, comprensión y construcción de sentido (Flores, 2000).

Las estrategias didácticas son técnicas y métodos que los docentes utilizan para facilitar el aprendizaje y la comprensión de los estudiantes.

Utilización de las TIC en educación. En el campo educativo, las TIC han innovado las metodologías de enseñanza y han permitido adecuar los contenidos a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. Por otro lado, el conocimiento de las formas específicas de aprender facilita que los individuos construyan sus procesos de aprendizaje de manera eficaz, para que puedan beneficiarse al máximo de la enseñanza (Sarmiento et al., 2019).

Según Hung (2015) los contextos educativos en la sociedad de la información y el conocimiento solicitan una transformación de las metodologías tradicionales de los docentes, en las que el papel practicado por estos se centraba en la transmisión de la información a sus estudiantes para el desarrollo del pensamiento crítico, de procesos de pensamiento complejo y de competencias en diferentes áreas del saber.

Tal como lo exponen Hargreaves (2003), Esteve (2003) y Castells (1997), entre otros, los docentes de la era digital, además de ser capaces de reconocer el potencial de las TIC como elementos para innovar y enriquecer sus prácticas educativas, tienen la tarea de repensar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Solís (2000) expone que la introducción de las TIC en la educación, el rol del docente y de los estudiantes es de una forma activa en una sociedad donde requieren que el docente debe estar en constante capacitación, utilizando técnicas y procedimientos novedosos que atraigan a los estudiantes y que las TIC se incluyan de manera natural, debe contribuir a las aptitudes y las actitudes para que los estudiantes se empoderen.

El papel del docente debe tener objetivos precisos y alcanzables, con creatividad y la apertura al cambio. Logrando en los alumnos que se integren a redes educativas para que sean responsables de un auto aprendizaje.

Según Pinto et al. (2017) expone que las TIC deben utilizarse en el contexto del proceso de enseñanza – aprendizaje, por dos aspectos: el conocimiento y su uso. El primer aspecto es resultado de la cultura actual de la sociedad, siendo inaceptable entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática, debiendo entender la generación, almacenamiento, transformación, transmisión y acceso a la información en sus distintas manifestaciones (textos, imágenes, sonidos) para ser partícipe en esta generación cultural tecnológica.

En conclusión, se coincide con los autores respecto, a los procesos de enseñanza-aprendizaje del mundo actual que tiene una demanda de una cultura informática, y que para ello es necesario entender la generación, almacenamiento, transformación, transmisión y acceso a la información en sus diversas representaciones, con el objetivo de facilitar aprender cualquier tema o habilidad mediante las TIC y las técnicas relacionadas a la informática educativa.

Clasificación de las TIC en educación. Por supuesto, podría llevarse a cabo una clasificación teniendo en cuenta los rasgos genéricos de las TIC, tal y como ya se ha mencionado, dividiéndolas en recursos de comunicación, de gestión de contenidos y de acceso a la información. Pero esta clasificación en base a cuestiones puramente tecnológicas no diferiría apenas de una taxonomía genérica de las tecnologías de la información y de la comunicación. Conseguir una clasificación que tenga el aspecto técnico con la aplicación educativa no es fácil y la mayoría resulta poca satisfactoria.

La clasificación de Coll (2008) ofrece un enfoque más detallado y dividido por interacciones específicas:

TIC mediadores entre el estudiante y los contenidos y tareas. Esta categoría comprende herramientas que permiten a los estudiantes acceder a información y recursos digitales que complementan su aprendizaje.

Incluyen motores de búsqueda, bibliotecas digitales, plataformas de cursos en línea, y bases de datos académicas. Se menciona la importancia de la alfabetización digital, donde los estudiantes deben desarrollar habilidades críticas para evaluar la veracidad de la información a la que acceden. Además, el papel de la curaduría de contenido también es vital, ya que ayuda a filtrar información relevante y confiable en un entorno saturado.

TIC mediadoras entre los profesores y los contenidos y tareas. Herramientas que los educadores utilizan para diseñar, planificar y compartir contenidos y actividades didácticas.

Incluye plataformas de gestión de aprendizaje (LMS), repositorios de objetos de aprendizaje y simuladores pedagógicos. Estas herramientas no solo ayudan en la planificación, sino que también permiten el seguimiento del progreso del estudiante. Los profesores pueden adaptar sus métodos y contenidos basándose en las métricas generadas por estas plataformas, lo que posibilita una enseñanza más personalizada.

TIC mediadoras entre profesores y estudiantes. Herramientas que facilitan la comunicación y el intercambio de información entre educadores y estudiantes.

Incluye el uso de correos electrónicos, foros de discusión, plataformas de mensajería y herramientas de videoconferencia. La inmediatez de la comunicación puede enriquecer el proceso educativo, permitiendo aclaraciones en tiempo real y fomentando una relación más cercana entre docente y alumno. Las TIC en este ámbito también puede ayudar a estudiantes con dificultades, brindando un canal adicional para resolver sus inquietudes.

TIC para labores colaborativas en las actividades de estudiantes y profesores. Herramientas que fomentan la cooperación y el trabajo en grupo entre los participantes del proceso educativo.

Incluye aplicaciones de colaboración como Google Workspace, plataformas de retroalimentación (como Kahoot o Socrative) y sistemas de autoevaluación. La colaboración no solo enriquece el aprendizaje, sino que también desarrolla competencias como el trabajo en equipo y la resolución de conflictos. Esta interacción puede ser tanto sincrónica como asincrónica, lo que permite a los estudiantes trabajar en diferentes horarios y lugares.

TIC para la creación de entornos de aprendizaje. Recursos que ayudan a establecer contextos educativos donde se facilita el aprendizaje.

Comprende entornos virtuales de aprendizaje, simulaciones, y sistemas de aprendizaje adaptativo que personalizan el aprendizaje según las necesidades del estudiante. La creación de entornos de aprendizaje destacables y atractivos puede motivar a los estudiantes, aumentando su compromiso y fomentando la autoexploración y el aprendizaje autónomo.

Mientras que la de Cacheiro (2011) aporta claridad al agrupar tecnologías en tres categorías generales:

Tecnologías para la información. Los recursos para la información serían aquellos que permiten el acceso a datos con el fin de obtener información sobre un tema. Estos recursos son inmensos, de manera que hoy en día, el verdadero problema es el exceso de información y la inmediatez del acceso a la misma.

Tecnologías para la colaboración. Los recursos de colaboración los configuran todas aquellas herramientas que permiten la interacción entre los agentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tecnologías para el aprendizaje. Los recursos para el aprendizaje son los destinados a dar un uso didáctico a la información, convirtiendo ésta en contenidos de aprendizaje.

Tecnologías para la información. Recursos que permiten acceder a datos e información sobre diversos temas. Conforman las bases de datos, bibliotecas digitales y plataformas de investigación. El desafío contemporáneo no es solo el acceso a esta información, sino también la capacidad de filtrarla, analizarla y aplicarla de manera efectiva. La educación debe incluir elementos de formación en habilidades

informacionales, donde los estudiantes aprendan a discernir entre fuentes confiables y no confiables.

Tecnologías para la colaboración. Herramientas que promueven la interacción y el trabajo conjunto. Además de videoconferencias y plataformas de mensajería, estas tecnologías pueden incluir software que permita la co-creación de documentos y proyectos, así como espacios virtuales para debates y discusiones. La colaboración online requiere habilidades específicas, y es crucial enseñar a los estudiantes a utilizar estas herramientas de manera efectiva para maximizar el aprendizaje colectivo.

Tecnologías para el aprendizaje. Recursos que facilitan la transformación de la información en contenidos didácticos. Incluye software educativo, plataformas de e-learning y herramientas que facilitan la personalización de la enseñanza. La tecnología debe ser vista no solo como un acompañante del proceso educativo, sino como un potenciador del mismo. Herramientas como la gamificación, la realidad aumentada y los entornos virtuales de aprendizaje transforman la experiencia de aprendizaje, haciéndola más atractiva y efectiva.

Ventajas significativas de las TIC en la formación y educación. Cabero (2007) refiere que las TIC en la formación y educación ofrecen las siguientes ventajas significativas:

Amplían la oferta informativa.

Crean entornos flexibles para el aprendizaje

Eliminan barreras de espacio – tiempo entre el docente y estudiantes.

Incrementan modalidades educativas.

Potencian escenarios y entornos interactivos.

Favorecen el aprendizaje independiente y el auto – aprendizaje, el trabajo colaborativo y en grupos.

Rompen los clásicos escenarios formativos, limitados a las instituciones escolares.

Ofrecen nuevas posibilidades para la orientación y la tutorización de los estudiantes.

Facilitan la formación permanente.

En conclusión, las TIC posibilitan ampliar y acceder rápidamente a la información, mediante páginas web y revistas virtuales, siendo significativo recalcar que se suelen caer en dos errores: primero, presumir que acceder a más información será conocimiento; y segundo, creer que tener acceso a más información presume estar más instruido.

El software educativo. Según Márquez y Márquez (2018) el software educativo es un “programa o conjunto de instrucciones para cualquier dispositivo con un procesador capaz de ejecutarlo, creado con la finalidad específica de ser utilizado como medio didáctico que oriente los procesos de enseñanza aprendizaje en lo instructivo y axiológico” (p. 6).

El software educativo ha transformado la forma en que se enseña y se aprende en el entorno de la educación contemporánea. Este tipo de software se define como programas diseñados específicamente para facilitar el aprendizaje y la enseñanza. Su implementación en las aulas provee herramientas interactivas que pueden personalizar la experiencia de aprendizaje y adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes.

Los beneficios del software educativo son múltiples. La integración de tecnologías digitales en la educación puede mejorar el rendimiento académico al ofrecer a los estudiantes un acceso inmediato a recursos y materiales de aprendizaje variados. Además, este tipo de software fomenta el aprendizaje autodirigido, permitiendo a los estudiantes

explorar contenidos a su propio ritmo y facilitando la retención de información (Torres y Cobo, 2017).

Sin embargo, la efectividad del software educativo no solo depende de su diseño, sino también de su implementación en el aula. En tal sentido la formación docente en el uso adecuado del software educativo es fundamental para maximizar su potencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Toribio y León-Velarde, 2023). La falta de capacitación puede llevar a un uso ineficaz de estas herramientas, limitando los beneficios que pueden ofrecer.

Entonces, el software educativo representa una oportunidad significativa para enriquecer el proceso educativo, pero su éxito depende de una integración adecuada en los entornos escolares. Es esencial que educadores y diseñadores de software colaboren para desarrollar herramientas que no solo sean innovadoras, sino que también sean accesibles y efectivas en el contexto educativo real.

La clasificación del software educativo. Puede variar según los diferentes autores y expertos en el campo de la educación.

Según Clark y Mayer (2016), tomando el criterio basado en la naturaleza y el uso del software educativo, se puede clasificar en:

- a) **Software Tutorial:** Estos programas proporcionan una instrucción paso a paso y guiada, con ejercicios y retroalimentación para el estudiante. Suelen estar diseñados para enseñar habilidades específicas, como aprender a tocar un instrumento o dominar una herramienta de software.
- b) **Software Drill and Practice:** Estos programas ofrecen ejercicios de práctica y repetición para reforzar conceptos y habilidades previamente enseñados. Son útiles para el aprendizaje y la memorización de hechos y conceptos.

- c) Software de Simulación: Estos programas permiten a los estudiantes interactuar con modelos de situaciones del mundo real, lo que les brinda la oportunidad de experimentar y aprender a partir de escenarios simulados.
- d) Software de Aprendizaje del Pensamiento: Estos programas están diseñados para desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones.
- e) Software de Aprendizaje Exploratorio: Estos programas ofrecen a los estudiantes la oportunidad de explorar y descubrir conceptos y temas por sí mismos, fomentando un enfoque más autodirigido del aprendizaje.

Prensky (2001), conocido por acuñar el término "nativos digitales", propuso una clasificación basada en el enfoque de aprendizaje y la metodología que fomenta el software educativo:

- a) Software Instructivo: Se centra en la transmisión de conocimientos y el enfoque en la enseñanza por parte del docente.
- b) Software Constructivo: Está diseñado para permitir que los estudiantes construyan su propio conocimiento a través de la exploración y la resolución de problemas.
- c) Software Colaborativo: Facilita la interacción y colaboración entre estudiantes, fomentando el aprendizaje cooperativo y el trabajo en equipo.
- d) Software de Aprendizaje Autónomo: Proporciona a los estudiantes la capacidad de aprender de manera independiente y autodirigida.

Es importante destacar que estas clasificaciones no son exhaustivas y que el desarrollo tecnológico puede llevar a la aparición de nuevos enfoques de software educativo en el futuro. Los distintos enfoques de clasificación buscan destacar las

diferentes formas en que el software educativo puede ser utilizado para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Software educativo GeoGebra. GeoGebra, puede considerarse un Software educativo de Matemática Dinámica (SMD) porque incluye características que relacionan con diversas áreas de las matemáticas, la idea básica de los desarrolladores del software es otorgar atributos genéricos, que se ajusten principalmente a la mejora de los estudiantes (García, 2011).

Castillo et al. (2016), en el Inventario de software y aplicaciones para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas elaborado por la Fundación Omar Dengo, y el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, refieren: “GeoGebra, es un software libre de matemáticas dinámicas que reúne geometría, álgebra, hoja de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en un solo programa, es también una comunidad en rápida expansión, con millones de usuarios en casi todos los países” (p. 5).

En conclusión, se coincide con los autores, porque, GeoGebra es un software educativo de matemática, que reúne dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra y cálculo, que ofrece diversas representaciones de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas, y sirve de apoyo a los estudiantes para una mejor comprensión del área, se orienta a la enseñanza de problemas experimentales y descubrimientos matemáticos en sala de clase

Utilidad del GeoGebra. Bermeo (2017) refiere que la principal utilidad de GeoGebra se usa en objetos geométricos, sustentado en la idea de conectar representaciones geométricas, algebraicas y numéricas interactivamente, siendo un recurso educativo utilizado como herramienta didáctica en la enseñanza de las Matemáticas, con este programa, se pueden trabajar ecuaciones y coordenadas directamente, también se puede manipular con variables vinculadas a números, vectores

y puntos; esto permite calcular derivadas e integrales de funciones y ofreciendo un repertorio de comandos propios del análisis matemático, para identificar puntos singulares de una función, como raíces o extremos, del mismo modo se pueden graficar funciones con facilidad, operar con deslizadores para investigar su comportamiento paramétrico, encontrar derivaciones, así como, hallar derivadas y usar comandos de la potencia de raíz o secuencia. Al respecto, Hohenwarter (2009) sostiene que:

Este software es básicamente un procesador geométrico algebraico, es decir, un compendio de Matemática con software interactivo que reúne geometría, álgebra y cálculo, que puede ser usado también en Física, proyecciones comerciales, estimaciones de decisión estratégica y otras disciplinas. Este software permite abordar temáticas a través de la experimentación y la manipulación facilitando la realización de construcciones, modificaciones para deducir resultados y propiedades a partir de la observación directa”. (p. 5)

En conclusión, se puede indicar que, GeoGebra es un software matemático lleno de funcionalidades inclinados a simplificar las construcciones geométricas, disponible en múltiples plataformas, que ofrece un amplio repertorio de comandos propios del cálculo, para identificar puntos singulares de una función, como raíces o extremos.

Características del GeoGebra. De acuerdo con lo expuesto, Mañas (2013) indica que este programa resulta sencillo para trabajar Geometría, se pueden representar varios objetos, fijarlos y calcular otros en función de los fijados y así aumentar el interés y la curiosidad de los alumnos mediante la manipulación. Es interactivo, provoca la atención de los estudiantes, mejora la capacidad de realizar hipótesis. Se pueden realizar cálculos de derivadas o integrales mediante al uso de la Hoja de Cálculo con que cuenta el programa.

Bermeo (2017) señala que el software GeoGebra posee cinco características especiales:

Gráficas de alta calidad manipuladas de manera simple para aumentar el rendimiento visual.

Las ecuaciones y el sistema de coordenadas, cuentan con una gran cantidad de funcionalidades, por ejemplo, gráfica de ecuaciones (similar a un graficador), trazado de tangentes, áreas inferiores, entre otras.

Los deslizadores presentan un gran potencial, permiten el control e ilustración de propiedades mediante animaciones con cierta facilidad, como la rotación de un triángulo, traslación de un punto, homotecia de un segmento.

Posee una ventana de Álgebra, donde se muestran valores de los objetos contruidos, se clasifican en tres grupos: objetos libres, objetos dependientes y objetos auxiliares.

Cuenta con un applet que permite la construcción, manipulación y visualización de figuras a través de páginas web.

Entre sus peculiaridades primordiales cabe mencionar que es una herramienta de fácil acceso y bastante creativo. Se puede practicar la experimentación y la manipulación de los elementos, ya sean de la Geometría u otras áreas de la Matemática y Estadística. Se pueden realizar diferentes construcciones para obtener resultados y deducir propiedades. También, cuenta con un foro de usuarios para compartir los documentos realizados con los demás miembros de la comunidad.

En conclusión, las características enunciadas muestran que el software GeoGebra posibilita a los estudiantes desarrollar un sinnúmero de tareas, debido a que posee las herramientas necesarias para el desarrollo de ejercicios matemáticos.

Importancia de GeoGebra en la enseñanza de la Matemática. Como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, esta herramienta es empleada por algunos docentes en el nivel secundario.

García (2011) indica en los resultados que obtuvo en su investigación consistente en el empleo de GeoGebra a estudiantes de secundaria, que sirve de ayuda para mejorar el rendimiento académico, además de potenciar en mayor grado de actitudes relacionadas con las matemáticas y en el desarrollo de competencias matemáticas.

Así también, Bello (2013) resalta que el uso del programa GeoGebra en la enseñanza de la Programación lineal ha mejorado en el aprendizaje de sus estudiantes del quinto año de secundaria, pues les ayudó a familiarizarse con los nuevos términos matemáticos de la asignatura y los conceptos que formaban eran más duraderos, porque los resultados en las actividades de enlace y en la solución de la actividad final, expusieron que los alumnos resolvieron sin ninguna dificultad los ejercicios y problemas propuestos.

Con el paso del tiempo, desde su creación, el empleo de GeoGebra en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática se fue expandiendo a los niveles educativos, llegando hasta el nivel universitario, donde Iturbe et al. (2013) señalan que el uso de dicha herramienta en estudiantes universitarios del nivel inicial de la carrera de Diseño constituyó una gran ayuda para la comprensión de ciertos conceptos de la Geometría para facilitar las construcciones geométricas y da énfasis a la importancia del uso de herramientas tecnológicas, pero considera que: La incorporación de herramientas tecnológicas es de poco valor si no se acompaña de situaciones problemáticas que hagan más significativo su uso, y no tendría sentido sin la implementación por parte de un docente que proponga preguntas apropiadas en los momentos apropiados, que anime a los estudiantes a tomar postura sobre un problema, a tratar con resultados inesperados, a

solicitar justificaciones, a tratar con intuiciones o conocimientos que puedan ser sustentados en una predicción incorrecta, que guíe la discusión, que promueva la coordinación entre diferentes representaciones.

Desde esta perspectiva, el uso del software matemático GeoGebra se constituye como un espacio educativo que facilita los procesos de aprendizaje, siendo una de las principales tareas del docente el diseño de estrategias de aprendizaje que incluyan diferentes ambientes o espacios educativos, estas estrategias en matemáticas deben incluir métodos basados en la resolución de problemas, la simulación, el trabajo en equipo y el uso de las tecnologías.

GeoGebra en el proceso de aprendizaje. Según Barahona et al. (2015) los procesos de aprendizaje son más eficientes cuando se integran herramientas tecnológicas que ayudan mediante procesos visuales el análisis matemático garantizando el vínculo del aprendizaje obtenido con el aporte de las soluciones matemáticas a problemas sociales, esto hace la diferencia entre el tradicionalismo de la enseñanza matemática, que se sustenta en resolver un conjunto de ejercicios, que se dirigen a procesos monótonos que se encuentran descontextualizados de los problemas sociales reales. Así mismo indican que es necesario destacar que la inclusión de la herramienta GeoGebra a los procesos de enseñanza-aprendizaje, inicia con la capacitación de los docentes, garantizando un desempeño eficiente y efectivo al mediar el proceso formativo con el uso de diferente tecnología, facilitando los procesos de aprendizaje, y permitiendo encontrar soluciones no solo matemáticas, sino además visuales que representan la solución de un determinado problema.

En conclusión, se concuerda con los autores, porque la eficacia del proceso de aprendizaje es mayor al integrar tecnología considerando que están proporcionan a través de procesos sensoriales, logrando establecer diferencias significativas con el

tradicionalismo de la enseñanza matemática en cuanto a que facilitan los procesos de aprendizaje, entre un modelo geométrico y un algebraico de una situación real, permitiendo no solo encontrar soluciones matemáticas sino además visuales para un determinado problema, esto requiere capacitación constante por parte de los docentes, para garantizar un desempeño eficiente y efectivo del proceso pedagógico.

Ventajas de GeoGebra. Según Arteaga (2019) menciona que el GeoGebra tiene las mismas ventajas de cualquier software educativo, pero sobresalen las siguientes:

Se propician varios tipos de aprendizaje que pueden ser individuales o grupales

Fomenta la creatividad: al retar el aprendizaje, y aplicar los conocimientos y habilidades que posibilita la búsqueda y/o descubrimiento de nuevos conocimientos.

Facilita la construcción de conocimiento por parte del alumno.

Favorece el aprendizaje autónomo y se ajusta al tiempo en que el aprendizaje puede disponer para esa actividad.

Permite el acceso al conocimiento y a la participación de actividades.

Incluyen elementos para captar la atención del estudiante.

Favorece el carácter interactivo del aprendizaje.

Permite la utilización de principios heurísticos, que con otros medios resultan casi imposible aplicar, como es el caso de la movilidad, la inducción, la generalización, entre otros.

Según Herrera (2015), el software GeoGebra presenta las siguientes ventajas:

Creación de páginas web dinámicas que pueden ser vistas e interactuar desde cualquier navegador (por ejemplo: Firefox, Netscape, Safari o Internet Explorer).

Dualidad en pantalla: una expresión en la ventana algebraica se corresponde con un objeto en la ventana geométrica y viceversa.

Muestra trabajos en HTML sin necesidad de crear un archivo, cualquier persona puede visualizar su trabajo, sin instalar el programa en su computador. Cuenta con una zona de dibujo en la que se crean y manipulan objetos geométricos: puntos, segmentos, rectas, vectores, triángulos, polígonos, círculos, arcos, cónicas.

Permite el manejo de variables vinculadas a números, vectores y puntos; halla derivadas e integrales de funciones.

Ofrece comandos propios del análisis matemático para identificar puntos de una función, como raíces o extremos.

Tiene implementadas rutinas de animación de funciones y localización de máximos, mínimos, puntos de inflexión, función derivada, integral definida, recta tangente en un punto, etc.

Reúne ventajas didácticas e incorpora herramientas básicas de estudio de funciones polinómicas.

Posibilita el tránsito natural de la geometría sintética a la geometría analítica.

En conclusión, GeoGebra es un software educativo, fácil de aprender, que presenta un entorno interactivo y amigable que posibilita la exportación de gráficos a páginas web que funcionan con un applet de Java, así como a documentos de texto.

GeoGebra como herramienta tecnológica en Geometría. El simple hecho de considerar no utilizar herramientas tecnológicas para mejorar el aprendizaje de la matemática es sinónimo de preocupación y desconocimiento por parte de muchos docentes. Así lo señalan Garrido et al. (2006), quienes comentan que “por lo general, los

planes de estudios para futuros docentes abundan en pedagogía y en estrategias para presentar los contenidos; sin embargo, a menudo no se refieren a cómo integrar las herramientas tecnológicas para apoyar dicho aprendizaje” (p. 4).

Es necesario capacitar en el uso adecuado de herramientas tecnológicas a docentes, tanto en formación como a los ya formados. Biehler (2003) e Inzunsa y Juárez (2010) indican que el ordenador ha verificado un gran potencial para ayudar a los estudiantes a entender conceptos complicados y que puede ser utilizada como una herramienta pedagógica, admiten una mejor visión de problemas matemáticos ayudando a comprender de mejor manera temas fundamentales, ayudando a desaparecer algunas dificultades dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, no obstante debe usarse conscientemente y que no debe ser un sustituto para crear los conocimientos básicos, sino que es una herramienta que permite potenciarlos y con esto adquirir un conocimiento más profundo que permita a docentes y estudiantes a reflexionar, razonar y resolver problemas.

En este sentido el programa GeoGebra ofrece varias ventajas, pues es un software de distribución libre y totalmente gratuita, orientado a la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Ferreira et al. (2009) sugieren que es una herramienta provechosa en la formulación de hipótesis por parte de los estudiantes y complementando con otros estudios homólogos, donde mencionan que el GeoGebra facilita el aprendizaje de álgebra, geometría y la integración de otros contenidos matemáticos, esto mediante un ambiente colaborativo con la utilización de las TIC en el aula. Por otro lado, la demostración distingue a la matemática de otras disciplinas científicas y eliminarla del currículo es inadmisibles ya que, aunque no se aplica en secundaria desde el punto de vista formal, permite al estudiante justificar y comprender desde otra perspectiva la matemática. El

GeoGebra es además útil para realizar comprobaciones y demostraciones visuales y numéricas de teoremas y propiedades, en donde, con actividades pertinentes y diseñadas con ayuda del software, el estudiante tiene la oportunidad de descubrir por sí mismos. Así también lo hace ver Polya cuando dice que enseñar es dar una oportunidad a los estudiantes de descubrir por sí mismos, siendo GeoGebra útil para realizar comprobaciones y demostraciones visuales y numéricas de teoremas y propiedades. Además, el uso del GeoGebra puede ser acompañado de material concreto, como complemento de las actividades diseñadas en este, con el fin de potenciar los resultados de su utilización durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El Ministerio de Educación Pública (2005) plantea: "es conveniente que se parta de lo concreto, en los temas que es posible, estimular al estudiante, para que empiece a crear sus propias estrategias y a resolver problemas en forma autónoma, sin tener que recurrir a recetas preestablecidas" (p.11).

En otras partes del mundo el ordenador ya se aplica de manera muy variada, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto de manera presencial como a distancia, y sin lugar a dudas, se percibe un enorme potencial, sobre todo con el progreso tan impresionante de Internet y de diversas tecnologías en permanente desarrollo, tales como: las tabletas y pizarrones electrónicos, etc. Un hecho primordial es que en el campo de las matemáticas ya se cuenta con software diverso, que posibilita un mejor aprovechamiento de la creatividad, sensibilidad, experiencia, madurez y conocimiento matemático de quien lo usa y que también, entre otras cosas, facilita construir material interactivo para poder inducir el descubrimiento y ayudar a visualizar de muchas maneras los resultados, dejando así más tiempo para el análisis y la profundización de los conceptos.

Especialmente para la Geometría, el uso del software proporciona amplias probabilidades para visualizar, explorar, analizar y suponer resultados. Este software le

facilita al usuario la posibilidad de colocar las construcciones geométricas en diversas situaciones, a diferencia de los dibujos estáticos y casi únicos de un libro, o lo que se puede hacer con tizas de colores en un pizarrón tradicional. Al usar el GeoGebra para realizar construcciones geométricas, otro elemento de gran apoyo, aunque parezca simple, es el hecho de poder borrar y trazar cuantas veces sea necesario y hacerlo con extrema limpieza. Existe una amplia gama de programas computacionales, cada uno con sus propias características y posibilidades de desarrollo de construcciones geométricas dinámicas e interactivas, que permiten de alguna manera apoyar la enseñanza y el aprendizaje de la Geometría. Algunos de ellos son: Descartes, Sketchpad, The Geometer's, Geolab, Cinderella y Cabri, entre otros.

La matemática como disciplina científica y su clasificación. La matemática como ciencia, también conocida como matemáticas, es una disciplina académica que se centra en el estudio de las propiedades y relaciones de los números, las estructuras, las cantidades y los patrones abstractos. A lo largo de la historia, las matemáticas han sido herramientas fundamentales para resolver problemas en diversas áreas del conocimiento y para desarrollar teorías científicas.

En cuanto a la clasificación de las matemáticas, esta amplia disciplina se puede dividir en diversas áreas o ramas, cada una enfocada en aspectos específicos de las matemáticas. Algunas de las principales ramas de las matemáticas incluyen:

Álgebra: Se ocupa del estudio de las operaciones y estructuras algebraicas, como ecuaciones, polinomios, sistemas de ecuaciones, matrices y teoría de grupos.

Geometría: Analiza las propiedades y las relaciones de las figuras y las formas en el espacio, incluyendo la geometría euclidiana, la trigonometría y la geometría analítica.

Análisis matemático: Incluye el cálculo y el estudio de las funciones, límites, derivadas, integrales y series.

Teoría de números: Se enfoca en el estudio de las propiedades y las relaciones de los números enteros y sus estructuras algebraicas.

Probabilidad y estadística: Trata sobre el estudio de los eventos aleatorios y la incertidumbre, así como el análisis y la interpretación de datos.

Matemáticas aplicadas: Se refiere a la aplicación de técnicas matemáticas en diferentes áreas de la ciencia, la ingeniería y otras disciplinas, como la física, la economía, la informática, entre otras.

Lógica matemática: Aborda el estudio de los principios y las reglas de la lógica aplicados a las matemáticas.

Estas son solo algunas de las principales clasificaciones de las matemáticas, y dentro de cada una de ellas, existen diversas subramas y áreas de estudio más especializadas. La clasificación de las matemáticas es un campo en constante evolución, y a medida que avanza la ciencia, surgen nuevas ramas y enfoques para abordar los desafíos y preguntas matemáticas del presente y del futuro.

2.2.3 Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Competencias. Según el Ministerio Educación Perú (2016), una competencia es la facultad personal de ordenar capacidades para alcanzar una intención específica en un contexto determinado, con pertinencia y ética.

Las competencias matemáticas abarcan diversos aspectos, como el pensamiento matemático, el planteamiento y resolución de problemas, el análisis y diseño de modelos, el razonamiento lógico, la representación de objetos y situaciones matemáticas, y la comunicación en torno a las matemáticas.

Alcanzar una competencia implica reconocer y valorar el contexto que se enfrenta, identificar las probabilidades de solución, y emplear conocimientos y habilidades individuales junto con recursos contextuales. Esto requiere analizar las alternativas más

adecuadas al propósito y contexto, activar el pensamiento estratégico y ejecutar acciones basadas en las opciones seleccionadas. Además, involucra el desarrollo de habilidades sociales y emocionales que permitan establecer relaciones eficaces, considerando siempre los contextos subjetivos y personalizados, ya que estos influyen en la valoración y selección de alternativas prácticas.

En conclusión, consiste en que el estudiante se oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Implica que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida. Además, describa trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico.

Capacidades. Se refiere a los medios en desempeñarse en forma competencial. Compuestos por sapiencias, destrezas y cualidades, utilizadas en un contexto determinado. Y supone procedimientos pequeños implicados en una competencia, que son más complicadas.

Las sapiencias refieren a las nociones teóricas, percepciones e instrucciones delegados por la creación humana. Los centros de estudios laboran con sabidurías con la validación de un grupo social.

Las destrezas se refieren a la aptitud, la táctica personal para desplegar una misión exitosa. Pudiendo ser social, cognitiva y motora.

Mientras que una actitud se refiere a la disponibilidad de actuación adecuada o inadecuada en un contexto específico. Son conveniencias del pensamiento, sentimientos

y conducta; según valoraciones de toda una existencia, mediante experiencia y formación absorbida.

En forma específica, realizamos la investigación en competencias relacionadas al pensamiento geométrico. Mediante el cual el educando perciba, señale la ubicación y trayectoria de entes en 3D, para visualizar, interpretar y relacionar sus componentes. Implicando medidas superficiales, perímetros, volúmenes; representando una forma geométrica para modelar una cosa, plano, maqueta; utilizando medios, maniobras, instrucciones con medición.

Esta competencia infiere interrelacionar las capacidades:

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones: Es construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano. Es también evaluar si el modelo cumple con las condiciones dadas en el problema. Construyendo modelaciones que transcriba las tipologías de un objeto, su emplazamiento, desplazamiento, con una forma geométrica, cada elemento y su propiedad; la posición y cambios en 2D.

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas: Significa notificar su asimilación de las características de una forma geométrica, su transformación y posición; estableciendo vinculaciones, empleando una expresión geométrica, gráfica o simbólica. Es comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.

Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio: Es seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para

construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales. Cuando selecciona, adapta, combina o crea una estrategia, procedimiento y medios en la elaboración de una forma geométrica, traza caminos, mide o estima una distancia, superficie, transforma una forma bidimensional y tridimensional.

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas: Es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización. Asimismo, justificarlas, validarlas o refutarlas, basado en su experiencia, ejemplos o contraejemplos, y conocimientos sobre propiedades geométricas; usando el razonamiento inductivo o deductivo. Cuando elabora una relación entre los componentes, una propiedad de una forma geométrica; fundamentado en su indagación o percepción. Con su respectiva justificación, validación o refutación, sostenido en sus experiencias, y saberes de la geometría; con raciocinio integral.

Desempeños. Cuando el estudiante Resuelve problemas de formas, movimiento y localización, y se encuentra en proceso al nivel esperado del ciclo VII realiza desempeños como los siguientes:

Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Representa estas relaciones con formas bidimensionales y tridimensionales compuestas o cuerpos de revolución, los que pueden combinar prismas, pirámides, conos o poliedros regulares, considerando sus elementos y propiedades.

Describe la ubicación o los movimientos de un objeto real o imaginario, y los representa utilizando mapas y planos a escala, así como la ecuación de la recta,

razones trigonométricas, ángulos de elevación y depresión. Describe las transformaciones que generan formas que permiten teselar un plano.

Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto, y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades de poliedros, prismas, cuerpos de revolución y su clasificación, para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones entre representaciones.

Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto, y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades de la homotecia en figuras planas, para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones entre representaciones.

Lee textos o gráficos que describen las propiedades de semejanza y congruencia entre formas geométricas, razones trigonométricas, y ángulos de elevación o depresión. Lee mapas a diferente escala, e integra su información para ubicar lugares, profundidades, alturas o determinar rutas.

Combina y adapta estrategias heurísticas, recursos y procedimientos más convenientes para determinar la longitud, el área y el volumen de poliedros y de cuerpos compuestos, así como para determinar distancias inaccesibles y superficies irregulares en planos empleando coordenadas cartesianas y unidades convencionales (centímetro, metro y kilómetro).

Combina y adapta estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para describir las diferentes vistas de una forma tridimensional compuesta (frente, perfil y base) y reconstruir su desarrollo en el plano sobre la base de estas, empleando unidades convencionales (centímetro, metro y kilómetro) y no convencionales (por ejemplo, pasos).

Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre los objetos, entre objetos y formas geométricas, y entre las formas geométricas, sobre la base de experiencias directas o simulaciones. Comprueba o descarta la validez de una afirmación mediante un contraejemplo, propiedades geométricas, y razonamiento inductivo o deductivo.

2.3 Bases conceptuales

Aprendizaje significativo. Tiene lugar cuando el alumno es capaz de establecer relaciones entre la nueva información que está a punto de aprender con los conocimientos previos que ya posee, de tal forma que se produce, entre nueva y antigua información.

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. Es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización. Asimismo, justificarlas, validarlas o refutarlas, basado en su experiencia, ejemplos o contraejemplos, y conocimientos sobre propiedades geométricas; usando el razonamiento inductivo o deductivo.

Bidimensional. Hace alusión a las figuras que solo están compuestas por dos dimensiones: ancho y largo

Capacidad. Las capacidades son recursos para actuar de manera competente.

Competencia. La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético.

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. Es comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también, establecer

relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.

Desempeño. El rendimiento de una persona a la hora de llevar a cabo sus funciones.

Estrategias didácticas. Procedimiento o serie de pasos definidos con anticipación que establece pautas y se emplea para alcanzar un propósito educativo.

Estrategias. Serie de acciones muy meditadas, encaminadas hacia un fin determinado.

GeoGebra. Es un Inventario de software y aplicaciones para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que reúne geometría, álgebra, hoja de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en un solo programa.

Geometría. Parte de las matemáticas que estudia la extensión, la forma de medirla, las relaciones entre puntos, líneas, ángulos, planos y figuras, y la manera cómo se miden.

Gráfico. Que se representa por medio de signos o dibujos.

Manipulación y visualización de elementos geométricos. El GeoGebra permite manipular los elementos y gráficos, esto juntamente con una visualización simultánea al modificar los datos.

Material audiovisual. Recurso educativo facilitador de aprendizaje significativo.

Materiales Concretos. Se refiere a todo instrumento, objeto o elemento que el profesor facilita en el aula para transmitir los aprendizajes significativos con el fin de que los alumnos manipulen, exploren y experimenten.

Materiales Didácticos. Son elementos que empleamos los docentes para facilitar y conducir el aprendizaje de nuestros alumnos.

Materiales Impresos. Se caracterizan por codificar la información mediante la utilización del lenguaje textual.

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Esta competencia implica, por parte de los estudiantes, la combinación de las siguientes capacidades: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones: es construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano. Es también evaluar si el modelo cumple con las condiciones dadas en el problema.

Propiedad. Atributo o cualidad de un objeto

Recurso didáctico. Es cualquier material que facilita al profesor su función

Recursos. Son los distintos medios o ayuda que se utiliza para conseguir un fin o satisfacer una necesidad

Símbolo. Signo que establece una relación de identidad con una realidad, generalmente abstracta, a la que evoca o representa.

Software Matemático. Es diseñado con la finalidad de desarrollar las habilidades simbólicas y gráficas siendo estos abiertos que permite la exploración, ensayo y aplicación, realizar construcciones dinámicas, movimientos, demostraciones y diferentes formas de presentarlo la geometría desde el ordenador, comprendiendo los conceptos matemáticos.

TIC. Son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información.

Tridimensional. Hace alusión a las figuras que están compuestas por tres dimensiones: ancho, largo y profundidad.

Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. Es seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales.

Uso de materiales didácticos virtuales. Los materiales didácticos virtuales son los portadores de los contenidos digitales, los cuales deben posibilitar el aprendizaje y se convierten a su vez en transmisores del conocimiento. Los materiales didácticos son aquellos que reúnen medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje.

Uso de materiales didácticos. Permite que el mismo estudiante experimente el concepto desde la estimulación de sus sentidos, logrando llegar a interiorizar los conceptos que se quieren enseñar a partir de la manipulación de los objetos de su entorno.

Vista algebraica. En ella se muestran los elementos que existen dentro de la gráfica en su representación algebraica como ecuaciones de lugares geométricos, puntos en el plano, etc.

Vista gráfica. GeoGebra ofrece diferentes representaciones Vistas para los objetos matemáticos (por ejemplo, algebraica y gráfica) que se vinculan dinámicamente. Esto significa que, si se modifica un objeto en cualquier Vista, su representación en las otras se actualiza automáticamente.

III METODOLOGÍA

3.1 Formulación de hipótesis

3.1.1. *Hipótesis general*

El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

3.1.2 *Hipótesis específicas*

1) El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

2) El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

3) El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

4) El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

3.2 Variables

Variable independiente: Uso del Software GeoGebra como material didáctico.

Variable dependiente: Desarrollo de la competencia, resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

3.3 Operacionalización de variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Valoración
Uso del Software GeoGebra como material didáctico	El uso del software educativo GeoGebra es la ejecución de recursos de apoyo que el docente utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática para la construcción de nuevos conocimientos.	Consiste en el desarrollo del plan experimental de 10 sesiones con el uso del software GeoGebra siguiendo las siguientes fases: 1) Manipulación y visualización de elementos geométricos, 2) Vista gráfica y 3) Vista algebraica.	Manipulación y visualización de elementos geométricos	Representa gráficos bidimensionales y tridimensionales para su mejor visualización	Nominal	Sí No
			Vista grafica	Construye figuras geométricas en el software GeoGebra		
				Grafica las soluciones		
			Vista algebraica	Utiliza herramientas		
				Resuelve problemas usando el software GeoGebra		
Desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Consiste en que el estudiante se oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales.	Consiste en la aplicación de un cuestionario de la prueba de rendimiento sobre los aprendizajes logrado en competencia matemática, resuelve problemas de problemas de forma, movimiento y localización, conformada por cuatro dimensiones: modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. Constituido por 10 ítems, cuya estratificación comprende: Inicio, Proceso, Logro previsto y Logro destacado.	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	Construye un modelo geométrico	Ordinal	En inicio 00 - 10 En proceso 11 - 13 Logro esperado 14 – 16 Logro destacado 18 - 20
			Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las diferentes formas		
			Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.	Crea estrategias para construir formas geométricas		
			Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Justifica las propiedades a partir de las experiencias		

3.4 Tipo y nivel de investigación

La investigación es de tipo aplicada, la investigación reúne las condiciones metodológicas de una investigación aplicada, porque se utilizaron conocimientos relacionados con educación, pedagogía y didáctica.

Carrasco (2014) refirió que, los estudios de tipo aplicada se determinan, porque su objetivo es práctico y de aplicación breve y circunstancial, dan soluciones inmediatas, transformando, modificando y generando cambios específicos en una determinada realidad.

Previo a esto se aplicó un cuestionario (pre-prueba), para tener dos grupos casi homogéneos, y luego un cuestionario (pos-prueba), para luego con el apoyo de métodos estadísticos medir el grado de significación del método sobre el grupo experimental.

La investigación es de nivel explicativa experimental, Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), “la investigación explicativa busca determinar las causas que originan ciertos fenómenos o eventos y establecer relaciones de causalidad entre las variables involucradas” (p. 92). En este sentido, el diseño experimental permite manipular una o más variables independientes para observar su efecto en las variables dependientes, bajo condiciones controladas.

3.5 Métodos

La estrategia investigativa está regida por el enfoque metodológico de orientación cuantitativa, por la misma razón se realizó una medición de variables y se procesó estadísticamente los resultados de la investigación que demuestran la experimentación.

Método hipotético-deductivo. Este método obliga al investigador a combinar la reflexión o momento racionales (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento empírico (la observación y la verificación). Cabe destacar que, el enfoque positivista parte de teorías previamente seleccionadas de la cual

se extraen, por un enfoque hipotético deductivo, hipótesis donde se desea contrastar en la investigación para confirmarlas o desecharlas. De hecho, el método hipotético deductivo consiste en elaborar una hipótesis que explicaría un fenómeno, para luego someterlo a prueba en un experimento. Guanipa (2010) argumenta que el método hipotético deductivo, es el conjunto de teorías y conceptos básicos, elaborando en forma deductiva las consecuencias empíricas de las hipótesis, y tratada de falsearla para reunir la información pertinente. Por tanto, busca la solución a los problemas planteados. De la misma manera según Bernal (2006) el método consiste en un procedimiento que parte de unas aseveraciones en calidad de hipótesis y busca reclutar o falsear tales hipótesis deduciendo de ellas con conclusiones las cuales deben confrontarse con los hechos. En tal sentido el enfoque hipotético deductivo llega a unas conclusiones a través de un procedimiento de inferencia o cálculo formal.

En la presente investigación se empleó el método hipotético-deductivo por que buscamos la solución a nuestros problemas planteados mediante procesos rigurosos, controlando y verificando las hipótesis.

Método analítico-sintético. Este método se refiere a dos procesos intelectuales inversos que operan en unidad: el análisis y la síntesis. Véliz y Jorna (2014) expresan que el método analítico-sintético fue empleado para descomponer el todo en las partes, conocer las raíces y, partiendo de este análisis, realizar la síntesis para reconstruir y explicar. Aquí la reconstrucción y explicación implican elaboración de conocimientos, lo cual es un llamado a que, aunque lo más común en su empleo es para la búsqueda de información, en ocasiones se utiliza para la elaboración de conocimientos. Así como Martínez (2016) precisa que el método se utilizó para analizar la documentación referente al tema de investigación, lo cual permitió la extracción de los elementos más importantes que se relacionan con el objeto de estudio.

En la presente investigación se realizó el método analítico- sintético ya que tiene un uso más frecuente y se emplea para la búsqueda y el procesamiento de la información, el análisis se produce mediante la síntesis de las propiedades y características de cada parte del todo, mientras que la síntesis se realiza sobre la base de los resultados del análisis.

Método estadístico. Se define como conjunto de procesos de obtención, representación, simplificación, análisis, interpretación y proyección de las características, variables o valores numéricos de un estudio o de un proyecto de investigación para una mejor comprensión de la realidad y una optimización en la toma de decisiones.

El método estadístico ofrece además las siguientes bondades para la Investigación educativa y pedagógica (Bojacá, 2004): Facilita el manejo de grandes cantidades de observaciones y datos por el empleo adecuado de la muestra. Facilita el manejo de categorías tanto deductivas como inductivas al convertirlas en variables numéricas. Maximiza el carácter objetivo de la interpretación no obstante la observación y participación del sujeto investigador en el mismo grupo investigado.

En el presente estudio orientó la recopilación, organización y análisis de información, y su posterior adaptación o representación a través de tablas y gráficos, de manera sistemática, para facilitar la interpretación de los datos, así como permitir la comparación entre los mismos y obtener las conclusiones pertinentes de la investigación.

3.6 Diseño de investigación

El diseño de estudio será cuasiexperimental, al tratar con grupos humanos y no con objetos inanimados, usará una serie de instrumentos que no dañaran físicamente a la persona que los aplique; el contacto físico no es evidente, pues la persona llenará encuesta o rendirá entrevistas, sin poner en peligro su integridad física.

El diseño cuasiexperimental es un plan de trabajo con el que se pretende estudiar el impacto de los tratamientos y/o los procesos de cambio en situaciones donde los sujetos o unidades de observación no han sido asignados de acuerdo con un criterio aleatorio (Arnau, 1995).

El diseño de investigación cuasi experimental se caracteriza por no tener control completo sobre la asignación de los participantes a los grupos de estudio, lo que lo diferencia del diseño experimental tradicional. Aunque este tipo de diseño no es tan riguroso como los diseños experimentales, sigue siendo una herramienta valiosa para evaluar el impacto de intervenciones o tratamientos en situaciones en las que no es posible realizar asignaciones aleatorias controladas.

G.E: 0₁ X.....0₂

G.C: 0₃ 0₄

Donde:

G.E: Grupo experimental

G.C: Grupo de control

0₁ y 0₃: Pre prueba

0₂ y 0₄: Post prueba

X: Manipulación de la variable independiente

3.7 Población y muestra

3.7.1 Población

Levin y Rubín (2004) indican que una población consiste en un conjunto, ya sea finito o infinito, de individuos u objetos que abarca todos los elementos relevantes para el estudio del que se desean extraer conclusiones. Dado que las poblaciones suelen ser amplias, resulta impracticable examinar cada uno de sus integrantes. Por esta razón, se recurre al uso de muestras o subconjuntos representativos de dicha población.

La población es formada por los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa "José Gabriel Condorcanqui", ubicado en el distrito Carmen Alto provincia de Huamanga, región Ayacucho.

Tabla 1

Resumen de la población

Grado	Sección	Sexo	Cantidad de estudiantes	Total
1ro	A	Masculino	17	30
		Femenino	13	
	B	Masculino	16	29
		Femenino	13	
2do	A	Masculino	15	29
		Femenino	14	
	B	Masculino	14	28
		Femenino	14	
3ro	A	Masculino	13	28
		Femenino	15	
	B	Masculino	14	25
		Femenino	11	
4to	A	Masculino	17	25
		Femenino	08	
	B	Masculino	16	25
		Femenino	09	
5to	A	Masculino	11	21
		Femenino	10	
	B	Masculino	11	20
		Femenino	8	
			Total	260

3.7.2 Muestra

Murray (2010) afirma que una muestra es un conjunto de elementos extraídos de la población objeto de estudio, el cual sirve como representación de dicha población. Las conclusiones derivadas del análisis de esta muestra tienen una alta probabilidad de coincidir con los resultados que se obtendrían al investigar la población en su totalidad,

Por otro lado, Balestrini (1998) define la muestra como un fragmento o subconjunto de la población, que puede o no ser un buen reflejo de esta. El tamaño de esta muestra dependerá del tipo de investigación que se pretenda llevar a cabo y de la

profundidad requerida, considerando factores como el tipo de distribución y el nivel de significancia estadística para su adecuada selección.

La muestra fue constituida por 50 estudiantes del 4to grado. Grupo control: 25 estudiantes del 4to grado sección B y grupo experimental: 25 estudiantes del 4to grado sección A.

Tabla 2

Resumen de la muestra

Grado	Sección	Sexo	Cantidad de estudiantes	Total
4to	A	Masculino	17	25
		Femenino	08	
	B	Masculino	16	25
		Femenino	09	
			Total	50

3.7.3 Técnica de muestreo

Muestreo por censo, según “Permite seleccionar aquellos casos accesibles que aceptan ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador” (Otzen y Manterola, 2017, p. 230).

El grupo experimental fue elegido al azar la sección “A” de los estudiantes del cuarto grado.

3.8 Técnicas e instrumentos

La técnica que se utilizó en la investigación es la prueba o test psicométrico y su instrumento test de rendimiento.

Prueba o test psicométrica. Técnica que según Navarro (1999) se define como el medio científico utilizado para analizar el grado de desarrollo de la habilidad de los individuos en una cualidad específica, genera resultados que sirven como criterios para evaluar y comparar de forma periódica el avance registrado entre distintas evaluaciones en momentos clave de su aprendizaje.

Las pruebas resultan técnicas ideales para evaluar el estado de preparación del estudiante desde la óptica de las particularidades de los eventos y distancias principales.

Esta técnica se utilizó, debido a que el conjunto de procedimientos implicados en su aplicación se presta mejor para recoger datos sobre el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes antes y después del desarrollo experimental.

Test de rendimiento. Es un instrumento de evaluación diseñado para medir el nivel de conocimientos, habilidades o competencias adquiridas por los estudiantes en un área específica. Su propósito es diagnosticar el aprendizaje, identificar dificultades y evaluar el impacto de estrategias didácticas en el proceso educativo (Pérez & Valera, 2019). El test de rendimiento nos sirvió para medir el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización está conformado de cuatro dimensiones y 12 ítems debidamente contruidos, validados y confiables: modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones (1-3), comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas (5-6), usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio (7-9) y argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas (10-12). Cada ítem es valorado en: resolución correcta 4, resolución parcialmente correcta (3) y resolución incorrecta (2), sin resolución (1). Los valores finales de la variable se determinan según el puntaje acumulado: En inicio (12-23), En proceso (24-31), Logro esperado (32-41), Logro destacado (42-48). A nivel de las dimensiones: En inicio (3-6), En proceso (7-8), Logro esperado (9-10), Logro destacado (11-12).

El mencionado instrumento, sirvió para recoger datos sobre el nivel de desarrollo de las competencias del área de matemática en los estudiantes, siendo calificados de 0 a 20, ello permitió determinar los efectos del uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de las competencias del área de matemática en los estudiantes del 4to año de educación secundaria del distrito de Carmen Alto.

3.9 Validez y confiabilidad de los instrumentos

3.9.1 Validez de contenido

Para Sabino (1992) con respecto a la validez, sostiene “para que una escala pueda considerarse como capaz de aportar información objetiva debe reunir los siguientes requisitos básicos: validez y confiabilidad” (p. 154)

Este instrumento fue sometido a un juicio de expertos, integrado por profesores que laboran en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, quienes evaluarán la aplicabilidad de los instrumentos de la presente investigación, según los criterios establecidos en la ficha de opinión de expertos.

Para este caso, se realizó mediante la verificación y puntuación de los siguientes expertos: Mg. Oscar Huamán Mitma, Mg. Félix Calle Huamán, Dr. Alberto Alfredo Palomino Rivera y Mg. Sonia León Conga.

La determinación del coeficiente de validez se procedió con la V de Aiken. Cuya fórmula es la siguiente: $V = \frac{\sum s_i}{N(C-1)}$, donde:

s_i = Valor asignado por el experto i

N = Número de expertos

C = Número de valores de la escala de valoración

Los expertos verificaron el contenido y los aspectos formales del instrumento en 10 criterios básicos (claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y pertinencia) cuyo resumen se presenta a continuación.

Tabla 3*Coefficientes de validez de contenido de la prueba de rendimiento*

Nº	Experto	V de Aiken	Condición de aplicabilidad
01	Experto 1	0.776	Buena
02	Experto 2	0.785	Buena
03	Experto 3	0.734	Buena
04	Experto 4	0.845	Muy buena
Promedio		0.785	Buena

Nota. Informes de opinión de expertos

Según la tabla 3, la aprobación de los jueces consideró su aplicabilidad en el proceso de recolección de datos, con un coeficiente de validez de V de Aiken de 0,785; resultado que corrobora una buena validez del instrumento.

3.9.2 Confiabilidad

Para verificar la coherencia interna o confiabilidad se utilizó el coeficiente de KR20, por la naturaleza dicotómica del instrumento El cuestionario de prueba de rendimiento utilizado presenta cada ítem que consta de un caso y varias alternativas donde sola una es correcta, en cuyo caso acumula un punto y en el resto cero puntos. Al respecto Supo (2013) considera que:

Si el instrumento que estamos construyendo tiene como valor final una variable categórica dicotómica como ocurre con los cuestionarios para medir conocimiento donde solamente hay una alternativa correcta y en caso de no acertar a esta alternativa, el resultado de esta pregunta es incorrecto, entonces, utilizamos el índice de consistencia interna Kuder–Richardson llamado también KR-20. (p.34-35).

Con la finalidad de evaluar determinar el coeficiente de confiabilidad del instrumento se aplicó a una muestra piloto de 10 estudiantes de la población que no forman parte de la muestra.

Tabla 4*Coefficiente de confiabilidad Kuder – Richardson*

Instrumento/dimensiones	Coefficiente
	Kuder-Richardson
Prueba de rendimiento dimensión 1	0,719
Prueba de rendimiento dimensión 2	0,651
Prueba de rendimiento dimensión 3	0,651
Prueba de rendimiento dimensión 4	0,778
Prueba de rendimiento (general)	0,866

Nota. Datos de la prueba piloto

De acuerdo con los datos presentados en la tabla 4, se observa que el coeficiente KR20 de la prueba de rendimiento es 0,866. Con respecto a las dimensiones todas se observan por encima de 0,650. Estos valores indica que dicho instrumento es confiable. En consecuencia, el instrumento utilizado en la presente investigación cuenta con alto grado de exactitud y consistencia interna.

3.10 Técnicas de procesamiento de datos

Finalizadas las tareas de recolección, el investigador quedará en la posesión de un cierto número de datos, a partir de los cuales será posible sacar las conclusiones generales que apuntan a esclarecer el problema formulado en los inicios de la investigación (Sabino, 1992). En tal sentido el procesamiento se realizó nivel descriptivo e inferencial sobre los datos de la variable dependiente.

3.10.1. Análisis descriptivo

Es el proceso de resumir y organizar los datos en tablas, gráficos y medidas estadísticas para obtener una visión general de las características de los datos.

Las medidas estadísticas que se utilizó para analizar fueron las frecuencias absolutas y frecuencias relativas porcentuales que fueron presentadas en tablas de distribución de frecuencia.

3.11.2 Análisis inferencial

En este caso, el análisis inferencial, consistió comparar niveles de aprendizaje del grupo control con el grupo experimental en la posprueba y los niveles aprendizaje antes y después en el grupo experimental, con un nivel de confianza del 95% y una significancia del 5%.

Dado que los datos recogidos, por ser categóricas ordinales, no siguen distribución normal, corresponde la aplicación de pruebas no paramétricas. Las pruebas no paramétricas, son estadísticos, son libres de los criterios de normalidad y homocedasticidad.

Para la comparación entre los grupos se utilizó la prueba no paramétrica U Mann Whitney, cuya formula es $U = \min (U_1, U_2)$, donde:

- $U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$
- $U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$
- n_1 y n_2 y son los tamaños de las dos muestras.
- R_1 es la suma de los rangos de la primera muestra.
- R_2 es la suma de los rangos de la segunda muestra.
- El valor del estadístico U es el menor de los dos valores U_1 y U_2 .

La prueba U de Mann-Whitney es una prueba no paramétrica que permite comparar dos muestras independientes, determinando si una tiene valores sistemáticamente mayores o menores que la otra, siendo una alternativa a la prueba t de Student para muestras independientes en casos donde no se puede asumir normalidad (McKnight y Najab, 2010).

Para la comparación antes y después en el grupo experimental se empleó la prueba no paramétrica W de Wilcoxon, cuya formula es $W = \min (W^+, W^-)$, donde:

W^+ es la suma de los rangos correspondientes a las diferencias positivas.

W^- es la suma de los rangos correspondientes a las diferencias negativas.

Asimismo, la prueba W Wilcoxon es una prueba no paramétrica utilizada para comparar dos muestras relacionadas, evaluando si sus medianas difieren significativamente. Se emplea cuando los datos no cumplen con la normalidad y es una alternativa a la prueba t de Student para muestras dependientes (Gibbons & Chakraborti, 2020).

3.11 Aspectos éticos

La presente investigación se basó en los principios éticos que guían la actividad investigativa, asegurando la protección de las personas y de diversos grupos socioculturales involucrados en el proceso. Para ello, se obtuvo el consentimiento informado de los padres de familia, garantizando así la protección de los estudiantes y respetando su privacidad a lo largo de toda la investigación.

Además, se implementaron los principios de confidencialidad y respeto a la privacidad de los participantes. Todos los datos personales o cualquier información que pudiera permitir la identificación de los participantes se mantendrán en estricta confidencialidad y anonimato.

Se garantiza el respeto por la autoría, siguiendo las normas internacionales para la correcta citación y referencia de las fuentes consultadas y las normativas establecidas por INDECOPI respecto a la integridad del investigador, priorizando la honestidad y la transparencia en todas las etapas de la investigación.

Para la ejecución del estudio, se obtuvo la autorización de la directora de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, lo que permitió el uso de sus instalaciones y facilitó la colaboración efectiva de los estudiantes y docentes participantes.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis e interpretación de datos

Teniendo en cuenta nuestra hipótesis y la operacionalización de variables pasamos a presentar y analizar los resultados de nuestra investigación presentados en tablas y gráficos.

Tabla 5

Desarrollo de la competencia matemática, resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui-2023.

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización		Pre- prueba		Post- prueba	
		Grupo control	Grupo experimental	Grupo control	Grupo experimental
En inicio	Recuento	20	22	17	5
	% del total	80.0%	88.0%	68.0%	20.0%
En proceso	Recuento	5	3	7	12
	% del total	20.0%	12.0%	28.0%	48.0%
Logro previsto	Recuento	0	0	1	8
	% del total	0.0%	0.0%	4.0%	32.0%
Logro destacado	Recuento	0	0	0	0
	% del total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total	Recuento	25	25	25	25
	% del total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

Los resultados de la pre- prueba y pos- prueba para ambos grupos se presentan en la Tabla 5. En la evaluación inicial, el 80,0% de los estudiantes del grupo de control se encontraban en la categoría "inicio", mientras que el 20,0% estaban en "proceso". En comparación, el grupo experimental mostró un 88,0% en "inicio" y un 12,0% en "proceso". En la evaluación de salida, el panorama cambió: el 68,0% del grupo de control permaneció en "inicio", un 28,0% se ubicó en "proceso" y un 4,0% alcanzó la categoría de "logro previsto". En contraste, el grupo experimental presentó un 20,0% en "inicio", un 48,0% en "proceso" y un notable 32,0% en "logro previsto".

Estos resultados evidencian cambios significativos tras la implementación del plan experimental, ya que el 32,0% de los estudiantes del grupo experimental lograron

alcanzar el nivel previsto, en comparación con solo un 4,0% del grupo de control. Esta diferencia del 28% a favor del grupo experimental establece que el uso de GeoGebra como recurso didáctico para desarrollar la competencia matemática, resuelve problemas de forma, movimiento y localización, tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria.

Tabla 6

Desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui-2023.

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones		Pre- prueba		Post- prueba	
		Grupo control	Grupo experimental	Grupo control	Grupo experimental
En inicio	Recuento	0	3	0	0
	% del total	0.0%	12.0%	0.0%	0.0%
En proceso	Recuento	14	11	11	4
	% del total	56.0%	44.0%	44.0%	16.0%
Logro previsto	Recuento	10	11	14	19
	% del total	40.0%	44.0%	56.0%	76.0%
Logro destacado	Recuento	1	0	0	2
	% del total	4.0%	0.0%	0.0%	8.0%
Total	Recuento	25	25	25	25
	% del total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

En la Tabla 6 se presentan los resultados de la pre- prueba y post- prueba en la dimensión, modela objetos mediante formas geométricas y sus transformaciones, para ambos grupos de estudio. En la pre- prueba, el 56,0% de los estudiantes del grupo control se ubicaron en la categoría "en proceso", el 40,0% alcanzaron "logro previsto" y el 4,0% obtuvieron "logro destacado". En contraste, el grupo experimental mostró una distribución de 12,0% en "inicio", 44,0% en "en proceso" y 44,0% en "logro previsto". En la pos- prueba, en el grupo control, el 44,0% continuaron en "en proceso" y el 56,0% avanzaron a "logro previsto". Por su parte, el grupo experimental presentó una notable

mejora, con un 16,0% en "en proceso", 76,0% en "logro previsto" y un 8,0% en "logro destacado".

Estos resultados evidencian cambios significativos tras la implementación del plan experimental, ya que el 76,0% de los estudiantes del grupo experimental lograron alcanzar el nivel previsto, en comparación con 56,0% del grupo de control. Esta diferencia del 20% a favor del grupo experimental establece que el uso de GeoGebra como recurso didáctico para desarrollar la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria.

Tabla 7

Desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y figuras geométricas en estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui-2023.

Comunica su comprensión sobre las formas y figuras geométricas		Pre- prueba		Post- prueba	
		Grupo control	Grupo experimental	Grupo control	Grupo experimental
En inicio	Recuento	11	13	4	2
	% del total	44.0%	52.0%	16.0%	8.0%
En proceso	Recuento	10	10	17	10
	% del total	40.0%	40.0%	68.0%	40.0%
Logro previsto	Recuento	4	2	4	13
	% del total	16.0%	8.0%	16.0%	52.0%
Logro destacado	Recuento	0	0	0	0
	% del total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total	Recuento	25	25	25	25
	% del total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

La Tabla 7 presenta los resultados obtenidos en la pre- prueba y post- prueba en la dimensión, comunicación sobre la comprensión de formas y figuras geométricas, para ambos grupos de estudiantes. En la pre- prueba, se observa que el 44,0% de los alumnos del grupo control se clasificaron en la categoría “en inicio”, el 40,0% “en proceso” y el 16,0% “logro previsto”. En contraste, en el grupo experimental, los datos indican que el 52,0% de los estudiantes estaban en “inicio”, el 40,0% en proceso y solo el 8,0% alcanzaron el “logro previsto”. En la post- prueba, el 16,0% de los estudiantes del grupo

control permanecieron en la categoría de “en inicio”, el 68,0% avanzaron a proceso y el 16,0% lograron alcanzar el nivel previsto. Por su parte, en el grupo experimental, el 8,0% se ubicó en inicio, el 40,0% en proceso y un notable 52,0% alcanzaron el logro destacado.

Estos resultados evidencian cambios significativos tras la implementación del plan experimental, ya que el 52,0% de los estudiantes del grupo experimental lograron alcanzar el nivel previsto, en comparación con 16,0% del grupo de control. Esta diferencia del 36% a favor del grupo experimental establece que el uso de GeoGebra como recurso didáctico para desarrollar la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y figuras geométricas, tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria.

Tabla 8

Desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui-2023.

Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio		Pre- prueba		Post- prueba	
		Grupo control	Grupo experimental	Grupo control	Grupo experimental
En inicio	Recuento	13	14	7	3
	% del total	52.0%	56.0%	28.0%	12.0%
En proceso	Recuento	7	8	16	14
	% del total	28.0%	32.0%	64.0%	56.0%
Logro previsto	Recuento	5	3	2	8
	% del total	20.0%	12.0%	8.0%	32.0%
Logro destacado	Recuento	0	0	0	0
	% del total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total	Recuento	25	25	25	25
	% del total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

Los resultados que se detallan en la tabla 8, presentan las calificaciones de la pre-prueba y post- prueba de ambos grupos en la dimensión, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. En la pre- prueba, el grupo de control mostró que el 52,0% de los estudiantes tenía un desempeño en la categoría de "en inicio", mientras que el 28,0% estaba "en proceso" y el 20,0% alcanzó el "logro previsto". En contraste, el grupo experimental registró un 56,0% en "en inicio", un 32,0% "en proceso" y un 12,0%

en "logro previsto". En el post- prueba, se observa que, en el grupo de control, el 28,0% se quedó en "en inicio", un 64,0% en "en proceso" y un 8,0% en "logro previsto". En el grupo experimental, se evidenció un avance notable, con un 12,0% en "en inicio", un 56,0% en "en proceso" y un 32,0% alcanzando el "logro previsto".

Estos resultados evidencian cambios significativos tras la implementación del plan experimental, ya que el 32,0% de los estudiantes del grupo experimental lograron alcanzar el nivel previsto, en comparación solo con 8,0% del grupo de control. Esta diferencia del 24% a favor del grupo experimental establece que el uso de GeoGebra como recurso didáctico para desarrollar la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria.

Tabla 9

Desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui-2023.

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas		Pre- prueba		Post- prueba	
		Grupo control	Grupo experimental	Grupo control	Grupo experimental
En inicio	Recuento	6	6	2	1
	% del total	24.0%	24.0%	8.0%	4.0%
En proceso	Recuento	15	11	17	11
	% del total	60.0%	44.0%	68.0%	44.0%
Logro previsto	Recuento	4	8	6	13
	% del total	16.0%	32.0%	24.0%	52.0%
Logro destacado	Recuento	0	0	0	0
	% del total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total	Recuento	25	25	25	25
	% del total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

Los resultados presentados en la tabla 9 reflejan las evaluaciones de la pre- prueba y post- prueba para ambos grupos en la dimensión, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. En la evaluación inicial (pre- prueba), se observó que el 24,0% de los estudiantes del grupo control se situaban en la categoría de inicio, un 60,0% en

proceso y un 16,0% alcanzaban el logro previsto. Asimismo, el grupo experimental presentó un 24,0% en inicio, un 44,4% en proceso y un 32,0% en logro previsto. En la evaluación final (pos- prueba), en el grupo el 8,0% de los estudiantes se ubicaron en el nivel “en inicio”, mientras que un 68,0% se ubicaron en proceso y un 24,0% alcanzaron el logro previsto. Por su parte, el grupo experimental logró reducir al 4,0% el porcentaje de estudiantes en inicio, con un 44,0% en proceso y un notable 52,0% alcanzando el logro previsto.

Estos resultados evidencian cambios significativos tras la implementación del plan experimental, ya que el 52,0% de los estudiantes del grupo experimental lograron alcanzar el nivel previsto, en comparación solo con 24,0% del grupo de control. Esta diferencia del 28% a favor del grupo experimental establece que el uso de GeoGebra como recurso didáctico para desarrollar la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria.

4.2 Análisis inferencial de datos

Para los resultados a nivel inferencial se tomó como referencia el nivel de medición de las variables para correlaciones descritas en el capítulo IV en el apartado del análisis inferencial.

4.2.1 Prueba de hipótesis general

Ho: El uso de GeoGebra como material didáctico no tiene efectos significativos en el desarrollo de la competencia matemática, resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Ha: El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la competencia matemática, resuelve problemas de forma, movimiento y

localización en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Tabla 10

Comparación de los niveles de desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización entre grupo control y experimental.

Comparación	U de Mann-Whitney	Z	Sig. asintótica (bilateral)
G. Control y G. Experimental	140.500	-3.610	0.000

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

Según la tabla 10 los resultados de la comparación de grupos control y experimental muestran que el nivel de significancia obtenida $p=0,000$ es menor que la asumida $\alpha=0,05$; en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Es decir, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Esto nos permite afirmar que el uso de GeoGebra como material didáctico influye de manera significativa en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización aprendizaje en estudiantes de educación secundaria.

Tabla 11

Comparación de los niveles de desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, pre y post prueba grupo experimental

Comparación	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintótica (bilateral)
Pre-Post prueba Grupo experimental	465,500	-3,987 ^b	0,000

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

Según la tabla 11 el resultado de la comparación pre- prueba y post- prueba en el grupo experimental muestra que el nivel de significancia obtenida 0,000 es menor que la asumida $\alpha=0,050$; en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Es decir, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Esto nos permite afirmar que el uso de GeoGebra como material didáctico para desarrollar la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, se traduce en un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria.

4.2.2 Prueba de hipótesis específica 1

Ho: El uso de GeoGebra como material didáctico no tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Ha: El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Tabla 12

Comparación de los niveles de desarrollo de la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones entre grupo control y experimental.

Comparación	U de Mann-Whitney	Z	Sig. asintót. (bilateral)
G. Control y G. Experimental	211.000	-2,378	0,017

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

Según la tabla 12 los resultados de la comparación de grupos control y experimental muestran que el nivel de significancia obtenida $p=0,017$ es menor que la asumida $\alpha=0,05$; en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Es decir, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Esto nos permite afirmar que el uso de GeoGebra como material didáctico influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones aprendizaje en estudiantes de educación secundaria.

Tabla 13

Comparación de los niveles de desarrollo de la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, pre y post prueba grupo experimental

Comparación	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintótica (bilateral)
Pre-Post prueba Grupo experimental	536.000	-3,419 ^b	0,001

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

Según la tabla 13 el resultado de la comparación pre- prueba y post- prueba en el grupo experimental muestra que el nivel de significancia obtenida 0,001 es menor que la asumida $\alpha=0,05$; en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Es decir, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Esto nos permite afirmar que el uso de GeoGebra como material didáctico para desarrollar la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, se traduce en un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria.

4.2.3 Prueba de hipótesis específica 2

Ho: El uso de GeoGebra como material didáctico no tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Ha: El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Tabla 14

Comparación de los niveles de desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas entre grupo control y experimental.

Comparación	U de Mann-Whitney	Z	Sig. asintót. (bilateral)
G. Control y G. Experimental	197.000	-2.503	0,012

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

Según la tabla 14 los resultados de la comparación de grupos control y experimental muestran que el nivel de significancia obtenida $p=0,012$ es menor que la asumida $\alpha=0,05$; en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Es decir, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Esto nos permite afirmar que el uso de GeoGebra como material didáctico influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en estudiantes de educación secundaria.

Tabla 15

Comparación de los niveles de desarrollo de capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, pre y post prueba grupo experimental

Comparación	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintótica (bilateral)
Pre-Post prueba Grupo experimental	522.000	-3,947 ^b	0,000

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

Según la tabla 15 el resultado de la comparación pre- prueba y pos- prueba en el grupo experimental muestra que el nivel de significancia obtenida 0,000 es menor que la asumida $\alpha=0,05$; en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Es decir, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Esto nos permite afirmar que el uso de GeoGebra como material didáctico para desarrollar la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, se traduce en un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria.

4.2.4 Prueba de hipótesis específica 3

Ho: El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Ha: El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Tabla 16

Comparación de los niveles de desarrollo de capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio entre grupo control y experimental.

Comparación	U de Mann-Whitney	Z	Sig. asintót. (bilateral)
G. Control y G. Experimental	212.500	-2.214	0.027

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

Según la tabla 16 los resultados de la comparación de grupos control y experimental muestran que el nivel de significancia obtenida $p=0,027$ es menor que la asumida $\alpha=0,05$; en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Es decir, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Esto nos permite afirmar que el uso de GeoGebra como material didáctico influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en estudiantes de educación secundaria.

Tabla 17

Comparación de los niveles de desarrollo de capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, pre y post prueba grupo experimental

Comparación	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintótica (bilateral)
Pre-Post prueba Grupo experimental	537.500	-3,234 ^b	0,001

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

Según la tabla 17 el resultado de la comparación pre- prueba y post- prueba en el grupo experimental muestra que el nivel de significancia obtenida 0,001 es menor que la asumida $\alpha=0,05$; en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Es decir, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Esto nos permite afirmar que el uso de GeoGebra como material didáctico para desarrollar la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, se traduce en un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria.

4.2.5 Prueba de hipótesis específica 4

Ho: El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Ha: El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Tabla 18

Comparación de los niveles de desarrollo capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas entre grupo control y experimental.

Comparación	U de Mann-Whitney	Z	Sig. asintót. (bilateral)
-------------	-------------------	---	------------------------------

G. Control y G. Experimental	222.500	-1.991	0.047
------------------------------	---------	--------	-------

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

Según la tabla 18 los resultados de la comparación de grupos control y experimental muestran que el nivel de significancia obtenida $p=0,047$ es menor que la asumida $\alpha=0,05$; en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Es decir, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Esto nos permite afirmar que el uso de GeoGebra como material didáctico influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en estudiantes de educación secundaria

Tabla 19

Comparación de los niveles de desarrollo de capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, pre y post prueba grupo experimental.

Comparación	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintótica (bilateral)
Pre-Post prueba Grupo experimental	547.500	-2,673 ^b	0,008

Nota. Fuente: Test de rendimiento aplicado a estudiantes del 4to año de secundaria de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui, Carmen Alto-2023.

Según la tabla 19 el resultado de la comparación pre- prueba y post- prueba en el grupo experimental muestra que el nivel de significancia obtenida 0,008 es menor que la asumida $\alpha=0,05$; en consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Es decir, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Esto nos permite afirmar que el uso de GeoGebra como material didáctico para desarrollar la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, se traduce en un impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria.

4.3 Discusión de resultados

Con el objetivo de comprobar los efectos del uso de software GeoGebra en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto año de secundaria en la institución educativa publica José Gabriel Condorcanqui-Carmen Alto, Ayacucho-2023, se desarrolló un plan experimental de 10 sesiones, donde en la posprueba se evidenció cambios significativos tras la implementación del plan experimental, ya que el 32,0% de los estudiantes del grupo experimental lograron alcanzar el nivel previsto, en comparación con solo un 4,0% del grupo de control. Esta diferencia del 28% a favor del grupo experimental establece que el uso de GeoGebra como recurso didáctico para desarrollar la competencia matemática, resuelve problemas de forma, movimiento y localización, tiene impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria. Mediante el estadístico de prueba U de Mann-Whitney se comprobó que en la pos- prueba existe diferencias significativas($p=0,000$) entre los niveles de desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización del grupo control y experimental, asimismo mediante el estadístico de prueba W de Wilcoxon se comprobó que también existe diferencias significativas($p=0,000$) entre los niveles de desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización de la pre y post prueba en el grupo experimental. En consecuencia, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto,

Ayacucho-2023. Esto nos permite afirmar que el uso de GeoGebra como material didáctico para desarrollar la competencia matemática, resuelve problemas de forma, movimiento y localización, se traduce en un impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria. Por tanto, la aplicación de GeoGebra en el aula demuestra su papel como un recurso didáctico estratégico para el aprendizaje de matemáticas. A través de su naturaleza interactiva, permite a los estudiantes manipular elementos geométricos, explorar conceptos matemáticos de manera dinámica y facilitar el aprendizaje autónomo. Esto resulta en un ambiente de aprendizaje más atractivo que promueve la participación activa de los estudiantes, a menudo difícil de lograr con métodos tradicionales.

Estos resultados son consistentes con la investigación de Paucar (2018), quien encontró que el uso de GeoGebra mejora el rendimiento académico en estudiantes de matemáticas básicas, sugiriendo que la enseñanza tradicional sin este software no fomenta el pensamiento lógico-matemático. Acori (2022) quien evidenció una relación significativa entre las capacidades del software y las habilidades digitales, lo que respalda la idea de que GeoGebra no solo mejora el aprendizaje, sino que también potencia habilidades tecnológicas necesarias en el contexto actual.

Asimismo, coinciden con hallazgos previos en investigaciones tanto nacionales como internacionales. Por ejemplo, Llerena (2023) y Rivera (2022) destacan que el uso de GeoGebra mejora el aprendizaje en diversos niveles educativos y facilita la comprensión de conceptos matemáticos complejos. Morales (2024) también reportó un aumento significativo en las calificaciones de los estudiantes que utilizaron esta herramienta. La pluralidad de estudios que refuerzan esta conclusión indica que el uso de tecnologías interactivas en la enseñanza de matemáticas resulta ser una estrategia efectiva

y necesaria para adaptarse a las nuevas modalidades de aprendizaje que los estudiantes requieren hoy en día.

De acuerdo con la teoría del aprendizaje significativo, la integración de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación permite que los estudiantes construyan sus conocimientos de manera más eficiente y significativa (Sarmiento et al., 2019). En tal sentido, Guilar (2009) enfatiza que el diseccionar y manipular objetos matemáticos a través de GeoGebra apoya el aprendizaje activo, lo cual es esencial para el desarrollo de competencias matemáticas adecuadas. La investigación de Guerreros y Llalli (2022) también respalda esta idea al mostrar que el uso de GeoGebra está correlacionado con el aprendizaje de cuerpos geométricos, lo que refuerza la importancia de este software en la enseñanza de conceptos matemáticos en contextos educativos específicos. Arnaldo (2016), (2011) y González et al. (2017) coinciden en que el uso de GeoGebra no debe verse como un fin en sí mismo, sino como parte de un enfoque pedagógico más amplio que fomente la resolución de problemas, la colaboración y la creatividad. De este modo, el proceso educativo se transforma en una experiencia donde los estudiantes no son meros receptores de información, sino activos participantes en la construcción de su propio aprendizaje.

Estas consideraciones corroboran que el uso de GeoGebra tiene un impacto significativo en el desarrollo de competencias matemáticas relacionadas con la resolución de problemas de forma, movimiento y localización. La diferencia notable entre los grupos de control y experimental refuerza la validez del software como recurso didáctico eficaz y subraya la importancia de su incorporación en la enseñanza de matemáticas en niveles educativos secundarios.

Con relación al primer objetivo específico, demostrar los efectos del uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con

formas geométricas y sus transformaciones, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023, se evidenció cambios significativos tras la implementación del plan experimental, ya que el 76,0% de los estudiantes del grupo experimental lograron alcanzar el nivel previsto, en comparación con 56,0% del grupo de control. Esta diferencia del 20% a favor del grupo experimental establece que el uso de GeoGebra como recurso didáctico para desarrollar la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria. Mediante el estadístico de prueba U de Mann-Whitney se comprobó que en la pos- prueba existe diferencias significativas($p = 0,017$) entre los niveles de desarrollo de la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones del grupo control y experimental, asimismo mediante el estadístico de prueba W de Wilcoxon se comprobó que existe diferencias significativas($p = 0,001$) entre los niveles de desarrollo de la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones de la pre y post prueba en el grupo experimental. En consecuencia, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023. Esto nos permite afirmar que el uso de GeoGebra como material didáctico para desarrollar la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, se traduce en un impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria. Estos hallazgos se pueden corroborar con las conclusiones de Paucar (2018) y Acori (2022), quienes también encontraron que el uso de GeoGebra mejora la comprensión y habilidad en matemáticas, sugiriendo que la interactividad del software es crucial para el aprendizaje

significativo. También se pueden corroborar con las conclusiones Llerena (2023) y Rivera (2022), quienes destacan que la interactividad y exploración que ofrece el software permite a los estudiantes adquirir un entendimiento más profundo de los conceptos matemáticos. Por su parte Morales (2024) concluye que el uso del software GeoGebra impacta positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. La interactividad y la capacidad de modelar objetos geométricos de manera dinámica contribuyen a una comprensión más efectiva y duradera.

Desde una perspectiva teórica, la discusión se puede reforzar considerando el contexto de cómo la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación ha sido considerada un motor clave para revitalizar el aprendizaje (Flores-Tena et al., 2021; González et al., 2017). GeoGebra, al ser un software accesible y fácil de usar, permite a los estudiantes experimentar a través de la manipulación y visualización de conceptos complejos, facilitando así el aprendizaje significativo. Esto es congruente con los principios del aprendizaje constructivista, donde se fomenta que los estudiantes construyan su propio conocimiento y comprensión a través de experiencias interactivas (Guilar, 2009).

Además, se destaca que el uso de GeoGebra fomenta habilidades como la comunicación y argumentación sobre conceptos geométricos, lo que es esencial para el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, tal como lo requiere el currículo nacional de Perú (Ministerio de Educación, 2016). La capacidad de modelar objetos y transformar figuras geométricas no solo capacita a los estudiantes en contenidos matemáticos, sino que también les proporciona herramientas para resolver problemas en contextos reales. Por tanto, los educadores deben estar equipados con el conocimiento y las habilidades necesarias para integrar estas herramientas tecnológicas de manera efectiva en sus prácticas pedagógicas (Toribio y León-Velarde, 2023).

Bajo estas consideraciones queda demostrado los efectos positivos del uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Con relación al segundo objetivo específico, demostrar los efectos de uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023, se evidenció cambios significativos tras la implementación del plan experimental, ya que el 52,0% de los estudiantes del grupo experimental lograron alcanzar el nivel previsto, en comparación con 16,0% del grupo de control. Esta diferencia del 36% a favor del grupo experimental establece que el uso de GeoGebra como recurso didáctico para desarrollar la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y figuras geométricas, tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria. Mediante el estadístico de prueba U de Mann-Whitney se comprobó que en el pos- prueba existe diferencias significativas ($p=0,012$) entre los niveles de desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y figuras geométricas del grupo control y experimental, asimismo mediante el estadístico de prueba W de Wilcoxon se comprobó que existe diferencias significativas ($p=0,000$) entre los niveles de desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y figuras geométricas de la pre y post prueba en el grupo experimental. En consecuencia, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y figuras

geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

La evidencia empírica presentada es respaldada por Llerena (2023) y Rivera (2022) quienes destacaron cómo el software ayuda a los estudiantes a explorar conceptos matemáticos de manera visual y dinámica, promoviendo mayor interés en el aprendizaje. Este hallazgo se alinea con los resultados de Guerrero y Llalli (2022), quienes encontraron una correlación positiva entre el uso de GeoGebra y el aprendizaje de cuerpos geométricos, sugiriendo que la visualización y práctica activa con el software favorecen la comprensión geométrica en los estudiantes. Morales (2024) también reportó un aumento significativo en las competencias matemáticas de estudiantes que utilizaron GeoGebra, lo que se alinea con los resultados obtenidos en este estudio.

A nivel teórico, el uso de GeoGebra se fundamenta en la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación, lo que permite adaptar las metodologías de enseñanza a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, como lo argumentan González et al. (2017). De igual manera, la investigación de Acori (2022) destaca la importancia de las habilidades digitales en el uso efectivo de GeoGebra, lo que sugiere que la formación en TIC es esencial para maximizar el impacto de este software en el aula. Este enfoque constructivista, donde los estudiantes tienen un papel activo en su aprendizaje, se asocia a la mejora de la comprensión matemática, como sugieren autores mencionados en el texto.

Sin embargo, es fundamental destacar que la eficacia del GeoGebra y de otras tecnologías no solo depende de su uso, sino también del contexto en que se aplican y de la formación adecuada de los docentes. La implementación de estos recursos debe complementarse con estrategias pedagógicas que fomenten la resolución de problemas, la experimentación y el trabajo colaborativo. Esto implica que la capacitación docente y

el desarrollo de competencias tecnológicas son cruciales para maximizar los beneficios de herramientas como GeoGebra en el aula.

Con respecto al tercer objetivo específico, demostrar los efectos del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023, se evidenció cambios significativos tras la implementación del plan experimental, ya que el 32,0% de los estudiantes del grupo experimental lograron alcanzar el nivel previsto, en comparación solo con 8,0% del grupo de control. Esta diferencia del 24% a favor del grupo experimental establece que el uso de GeoGebra como recurso didáctico para desarrollar la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, tiene un impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria. Mediante el estadístico de prueba U de Mann-Whitney se comprobó que en el pos- prueba existe diferencias significativas ($p=0,027$) entre los niveles de desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio del grupo control y experimental, asimismo mediante el estadístico de prueba W de Wilcoxon se comprobó que existe diferencias significativas ($p=0,001$) entre los niveles de desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio de la pre y post prueba en el grupo experimental. En consecuencia, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Estas afirmaciones coinciden con los hallazgos de Morales (2024) y Buriticá (2021), quienes corroboran la efectividad del uso de GeoGebra no solo para aumentar el interés en las matemáticas, sino también para mejorar las actitudes hacia esta disciplina. Esto es especialmente relevante dado que una de las barreras que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas es la falta de motivación y el miedo a los conceptos abstractos. Por ende, el uso de GeoGebra puede ser visto como una estrategia no solo didáctica, sino también motivadora. Asimismo, en Llerena (2023) y Rivera (2022), donde también se evidencia que GeoGebra enriquece la experiencia de aprendizaje al permitir que los estudiantes exploren de manera más interactiva y autónoma. Según Ortiz (2006), los estudiantes actuales requieren un cambio en la forma en que se presenta la información, buscando formas más variadas y dinámicas de aprender. Esto indica que la implementación de herramientas como GeoGebra no solo debe ser promovida, sino que debe ser parte esencial de la práctica pedagógica moderna.

En efecto, bajos estas consideraciones queda demostrado que el uso del GeoGebra como material didáctico tiene efectos positivos en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Con respecto al cuarto objetivo específico, demostrar los efectos que tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023, se evidenció cambios significativos tras la implementación del plan experimental, ya que el 52,0% de los estudiantes del grupo experimental lograron alcanzar el nivel previsto, en comparación solo con 24,0% del

grupo de control. Esta diferencia del 28% a favor del grupo experimental establece que el uso de GeoGebra como recurso didáctico para desarrollar la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, tiene un impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria. Mediante el estadístico de prueba U de Mann-Whitney se comprobó que en el pos- prueba existe diferencias significativas ($p=0,047$) entre los niveles de desarrollo de capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas del grupo control y experimental, asimismo mediante el estadístico de prueba W de Wilcoxon se comprobó que existe diferencias significativas ($p=0,008$) entre los niveles de desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas de la pre y post prueba en el grupo experimental. En consecuencia, el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Esto nos permite afirmar que el uso de GeoGebra como material didáctico para desarrollar la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, se traduce en un impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria. Esta afirmación se puede corroborar con los hallazgos de Luna (2021) quien también concluye que el uso de GeoGebra influye positivamente en el desarrollo de la capacidad de argumenta de afirmaciones sobre relaciones geométricas.

Esta mejora sugiere que el uso de GeoGebra proporciona un entorno de aprendizaje más atractivo y efectivo, alineándose con estudios previos que destacan su potencial para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos (Llerena, 2023; Rivera, 2022). La interactividad que ofrece GeoGebra permite a los estudiantes explorar y

visualizar relaciones geométricas de forma dinámica, lo que promueve un aprendizaje más significativo (Morales, 2024).

Este hallazgo respalda la noción de que los materiales didácticos interactivos, como GeoGebra, no solo facilitan la práctica y la aplicación de conceptos matemáticos, sino que también fomentan el pensamiento crítico y la capacidad de argumentación de los estudiantes, componentes esenciales en la educación matemática contemporánea (Buriticá, 2021; Ruiz, 2021).

El estudio se apoya en un marco teórico que aboga por la integración de las TIC en la educación. Se reconoce que las TIC, y en particular herramientas como GeoGebra, ofrecen oportunidades para innovar las metodologías de enseñanza y mejorar la motivación de los estudiantes (Flores-Tena et al., 2021). Investigaciones previas, como las de Guerreros y Llalli (2022), también sugieren que el uso de GeoGebra en el aula crea un ambiente propicio para el aprendizaje significativo, facilitando la comprensión de conceptos geométricos complejos. La implementación de tecnologías digitales no solo enriquece el proceso educativo, sino que también genera un ambiente de aprendizaje propicio para el desarrollo de habilidades matemáticas complejas.

Estos resultados son coherentes con investigaciones anteriores que documentan el impacto positivo del software GeoGebra en el aprendizaje de diferentes niveles educativos, desde la educación básica hasta la educación superior. Estudios realizados por Morales (2024), Paucar (2018) y Acori (2022) reflejan cómo el uso de GeoGebra se traduce en un aumento significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas. Este patrón sugiere que la herramienta es efectiva en contextos educativos diversos y sugiere que la formación docente y el uso de tecnologías son cruciales para el aprendizaje efectivo.

Por tanto, queda demostrada que el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos ($p=0,047$) en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

V PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

GeoGebra como material didáctico y desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de la IE “José Gabriel Condorcanqui”, Ayacucho-2023

5.1.Introducción

Esta investigación tiene como propósito, verificar que el uso del GeoGebra como material didáctico en la enseñanza de la geometría relacionado a la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, presenta buenos resultados en la enseñanza-aprendizaje. Al ser GeoGebra un software educativo de geometría dinámica, el estudiante tendrá la posibilidad de modelar, editar y desplazar las construcciones geométricas; además, podrá demostrar las propiedades de las distintas figuras planas y del espacio.

Con GeoGebra, las clases son más interactivas; pues, su uso despierta el interés y la creatividad del estudiante y genera aprendizajes por descubrimiento.

5.2.Justificación

Esta investigación se realiza, porque no se encontró investigaciones sobre El uso del GeoGebra como material didáctico en la enseñanza de la geometría relacionado a la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, aplicado a los estudiantes del 4to grado de educación secundaria en el colegio de José Gabriel Condorcanqui del distrito de Carmen Alto, esta investigación es relevante porque brindará información sobre la utilidad del GeoGebra en la geometría. Esta investigación contribuye en la enseñanza y aprendizaje de la geometría.

5.3.Fundamentos

5.3.1 *Fundamentación pedagógica*

El modelo pedagógico cognitivista. Se basa en los procesos mediante los cuales el hombre adquiere los conocimientos. Se preocupa del estudio de procesos tales como

lenguaje, percepción, memoria, razonamiento y resolución de problema. Hace referencia a la manera como el estudiante aprende y construye el conocimiento de forma activa, teniendo en cuenta los contenidos enseñados por el docente. Estos pueden ser utilizados para la solución de algún problema o situación de la vida diaria. Toda persona actúa de acuerdo a su nivel de desarrollo y conocimiento. La teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget es una de las más importantes. Divide el desarrollo cognitivo en etapas caracterizadas por la posesión de estructuras lógicas cualitativamente diferentes, que dan cuenta de ciertas capacidades e imponen determinadas restricciones a los niños.

El modelo pedagógico constructivista. Se basa en la facilidad y sencillez del software educativo para que los estudiantes puedan utilizar sin ningún inconveniente, además, permite que estos creen y manejen las actividades propuestas según como lo prefieran, construyendo su propio conocimiento según los intereses que tengan, de esta manera se logra una formación pedagógica y un aprendizaje significativo en el aula de clase o en cualquier contexto educativo. Sus orígenes se encuentran en la pedagogía activa de Montessori, Decroly, Pestalozzi, Freinet y Dewey quienes defienden el papel de la actividad en el proceso de aprendizaje. Entre los principales autores se encuentra Jean Piaget, Ausubel, Bandura, Royer y Allan, Lev Vygotsky y Jerome Bruner. Uno de los autores que más se opuso a los planteamientos empiristas y asociacionistas fue Piaget (Coloma y Tafur, 1999).

5.3.2 Fundamento sociológico

Para Lev Vygotsky el entorno o contexto social es el que influye en el aprendizaje del niño esta relación entre el niño y su contexto social va a determinar su forma de pensar y de actuar, su entorno social es parte del desarrollo por lo tanto moldea los procedimientos cognoscitivos.

5.3.3 *Fundamento psicológico*

Jean Piaget, asegura que el desarrollo intelectual pasa por diferentes niveles: asimilación y acomodación:

Asimilación: Es la incorporación de nueva información a la información ya existente, ampliando la información para ser aplicada en nuevas situaciones

Acomodación: La información se une al concepto realizando modificaciones en el. Esto pasa cuando el concepto se cambia para añadir el nuevo conocimiento o información.

A través de las experiencias se aprenderá y se modificará los esquemas mentales. El aprendizaje parte de los conocimientos previos. El equilibrio impulsa el desarrollo y el aprendizaje siendo esto posible gracias a un mecanismo de autorregulación a fin de tener conexión entre el desarrollo y el medio hallando coherencia con el mundo que se percibe. La interacción con el mundo da lugar al desarrollo y aprendizaje Por cuyo motivo, se propone que la educación debe brindar los materiales y oportunidades con el cual los niños adquieran aprendizajes constantemente y construir sus mismos conceptos.

David Ausubel proyecta que el estudiante para lograr un aprendizaje óptimo tiene que tener un conocimiento previo que al combinarse con la nueva información o conocimiento se formara una nueva figura cognitiva

5.4. **Objetivos de la propuesta**

Los objetivos de este plan son:

Comprobar que efectos tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Demostrar que efectos tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus

transformaciones en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Demostrar los efectos de uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Demostrar los efectos del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

Demostrar los efectos que tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.

5.5.Descripción de procedimientos de la propuesta

Para la aplicación el uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de las competencias del área de matemática en los estudiantes orientado a la mejora de los niveles de aprendizaje significativo en los estudiantes de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho, se implementó los siguientes pasos:

5.5.1 Inicio

Como actividad permanente se inicia con el ritual del saludo, y luego se procede con el desarrollo de actividades que captan la atención de los estudiantes sobre los propósitos del aprendizaje a modo de motivación. Una estrategia importante el hecho de utilizar ejemplos del entorno cotidiano que impliquen conceptos geométricos.

Luego se procede con la exploración de saberes previos, priorizando la actividad diagnóstica que permita identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre geometría. Realizar la problematización y generar conflictos cognitivos en base a discusiones sobre la situación planteada que generen preguntas y conflictos en la comprensión de los conceptos, estimulando la curiosidad.

5.5.2 Proceso

Manipulación y visualización de elementos geométricos. Se inicia con actividades que permitan a los estudiantes manipular y explorar elementos geométricos. A través de GeoGebra, los alumnos acceden a gráficos bidimensionales y tridimensionales que enriquecen su capacidad de visualización.

Las actividades incluirán la creación de figuras y formas, así como la modificación de sus propiedades (largo, ancho, ángulo, etc.), permitiendo a los estudiantes observar en tiempo real cómo cambian las características geométricas de los objetos manipulados.

Construcción de figuras geométricas. En esta etapa, se orienta a los estudiantes para que utilicen el software para construir figuras geométricas. A través de tutoriales y guías proporcionadas, los estudiantes aprenden a utilizar las herramientas de GeoGebra para trazar líneas, arcos, polígonos, entre otros.

Este ejercicio no solo promueve el pensamiento crítico y la creatividad, sino que también refuerza conceptos teóricos de geometría al permitir que los estudiantes experimenten activamente con los elementos.

Gráfica de soluciones. Los alumnos aprenden a integrar la vista gráfica y la vista algebraica de GeoGebra para resolver problemas matemáticos. El docente acompaña a los estudiantes en el uso de herramientas específicas del software que les permiten encontrar soluciones de manera visual y algebraica.

Mediante la resolución de problemas prácticos, los estudiantes aplican sus conocimientos de matemáticas en contextos significativos, facilitando la comprensión de conceptos matemáticos abstractos de forma más tangible.

Resolución de problemas usando GeoGebra. Los estudiantes implementan los conocimientos adquiridos en actividades que involucran la resolución de problemas matemáticos complejos. El docente anima a utilizar las distintas funciones de GeoGebra para investigar, comprobar y validar sus soluciones.

Se realiza trabajos en equipo para fomentar la colaboración y el intercambio de ideas, promoviendo una discusión activa sobre las diferentes estrategias y enfoques utilizados en la resolución de problemas.

5.5.3 Cierre

Todas las sesiones finalizan con el desarrollo de las actividades metacognición, evaluación e indicaciones para la siguiente sesión.

Actividades de metacognición. Realizar reflexiones individuales o grupales sobre cómo los estudiantes aplicaron el enfoque de Polya y el uso de GeoGebra en su aprendizaje.

Evaluación. Los aprendizajes esperados deben ser coherentes y estar alineados con los objetivos generales del proyecto. Se espera que al final de las 10 sesiones, los estudiantes logren:

Demostrar un adecuado dominio de los conceptos básicos de geometría (figuras, propiedades y relaciones).

Resolver problemas simples y complejos utilizando GeoGebra como herramienta que potencia su comprensión.

Reflexionar sobre su proceso de aprendizaje, destacando la importancia de la metacognición en la mejora de sus competencias.

Indicaciones para la siguiente sesión. Proporcionar a los estudiantes una vista previa de los temas a tratar en la próxima clase y establecer expectativas sobre los aprendizajes que se continuarán desarrollando.

5.5.4 Definición y desarrollo del cronograma.

Consiste en desarrollar 10 sesiones con 90 minutos cada uno de ellos a través del uso del GeoGebra, distribuyendo el tiempo de la siguiente manera 45 minutos de la parte teórica desarrollada por el docente y los siguientes 45 minutos se desarrollan los problemas planteados por el docente.

Cronograma

N°	Fechas	Temas	Recursos
01	01 de diciembre 2023	Aplicación de la pre- prueba	Hojas impresas
02	05 de diciembre 2023	Introducción a la geometría Resolución de ejercicios	Laptop, Computadora Tablet, Celular
03	07 de diciembre 2023	Posiciones relativas de dos rectas Resolución de ejercicios	Laptop, Computadora Tablet, Celular
04	08 de diciembre 2023	Ángulos Resolución de ejercicios	Laptop, Computadora Tablet, Celular
05	12 de diciembre 2023	Ángulos entre rectas paralelas Resolución de ejercicios	Laptop, Computadora Tablet, Celular
06	14 de diciembre 2023	Triángulos Resolución de ejercicios	Laptop, Computadora Tablet, Celular
07	15 de diciembre 2023	Líneas notables de un triángulo Resolución de ejercicios	Laptop, Computadora Tablet, Celular
08	19 de diciembre 2023	Congruencia de triángulos Resolución de ejercicios	Laptop, Computadora Tablet, Celular
09	21 de diciembre 2023	Semejanza de triángulos Resolución de ejercicios	Laptop, Computadora Tablet, Celular
10	22 de diciembre 2023	Aplicación de la post- prueba	Hojas impresas

CONCLUSIONES

1) Se comprobó que del uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023. Se observó que el 32,0% de los estudiantes del grupo experimental alcanzaron una calificación de logro previsto a diferencia de grupo control que solo fue el 4,0% En efecto existe una diferencia de 28% a favor de grupo experimental. Esto nos permite afirmar que el uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de las competencias del área de matemática es una herramienta significativa para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje en dicha competencia.

2) Se demostró que el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023. Se evidenció que en el 76,0% de los estudiantes del grupo experimental alcanzaron una calificación de logro previsto, mientras que en el grupo control el 56,0% de los estudiantes alcanzaron este nivel. En efecto existe una diferencia de 20% a favor de grupo experimental. Esto nos permite afirmar que el uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de las competencias del área de matemática es una herramienta significativa para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje relacionado con la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.

3) Se demostró que el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto,

Ayacucho-2023. Las evidencias indican que el 52,0% de los estudiantes del grupo experimental alcanzaron una calificación de logro previsto a diferencia de grupo control que solo fue un 16,0%. En efecto existe una diferencia de 36% a favor de grupo experimental. Esto nos permite afirmar que el uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de las competencias del área de matemática es una herramienta significativa para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje que involucra la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y figuras geométricas.

4) Se demostró que el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023. Se observó que el 32,0% de los estudiantes del grupo experimental alcanzaron una calificación de logro previsto a diferencia de grupo control que solo fue un 8,0%. En efecto existe una diferencia de 24% a favor de grupo experimental. Esto nos permite afirmar que el uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de las competencias del área de matemática es una herramienta significativa para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje en dicha competencia, específicamente en la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.

5) Se demostró que el uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023. Se evidencia que el 52,0% de los estudiantes del grupo experimental alcanzaron una calificación de logro previsto a diferencia de grupo control que solo fue un 24,0%. En efecto existe una diferencia de 28% a favor de grupo experimental. Esto nos permite

afirmar que el uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de las competencias del área de matemática es una herramienta significativa para el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.

RECOMENDACIONES

Administrativas

1) La plana docente tiene que desarrollar otras programaciones pedagógicas con el programa GeoGebra de manera que se disponga de recursos pedagógicos primordiales para diferentes grados y nociones geométricas con el fin de contribuir al desarrollo de la capacidad de análisis numérico o matemático.

2) Que las I.E deben orientarse como estrategias de su planificación en el área de matemáticas con un enfoque por competencias, teniendo en cuenta el uso del software GeoGebra nos ayudará a mejorar las competencias matemáticas de nuestros estudiantes.

3) Las UGELs debe capacitar a sus maestros del área de matemáticas en estrategias utilizando TIC y software matemáticos para fortalecer el trabajo del maestro, tomando en cuenta los resultados que nos da a conocer que el uso del software GeoGebra mejora las competencias matemáticas de los educandos.

Académicas

4) Los docentes de instituciones educativas públicas trabajan de acuerdo con su programación anual curricular, esto en algunas ocasiones suele provocar dificultades al momento de recolectar información.

5) Se recomienda a la plana docente que consideren como recurso pedagógico la utilización del programa GeoGebra para aumentar los grados de aprendizaje en las competencias matemáticas, en especial la competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los alumnos de 3º de secundaria, ya que se ha comprobado que su carácter interactivo y dinamizado posibilita a los alumnos a aprender a realizar operaciones de la competencia.

6) Los docentes del área de matemática al inicio del año escolar tienen que planificar en sus programaciones anuales, unidades didácticas y sesiones encaminadas a

la tecnología y las competencias matemáticas, programando sesiones de aprendizaje desarrollando nuevas tecnologías educativas que permitan motivar y mejorar el aprendizaje de nuestros estudiantes.

REFERENCIAS

- Acori, V. (2022). *GeoGebra y Habilidades digitales en estudiantes del I ciclo de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga*, 2022. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio institucional. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/8890>
- Arnau, J. (1995). Metodología de la investigación en psicología. En M. T. Anguera, J. Arnau, M. Ato, R. Martínez, J. Pascual, J., y G. Vallejo, G. (Eds.), *Métodos de investigación en Psicología* (Cap. 1). Madrid: Síntesis
- Arteaga, E., Medina, J., y Del Sol Martínez, J. (2019). *El GeoGebra: Una herramienta tecnológica para aprender matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática*. Revista Conrado, 15(70), 102- 108. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-102.pdf>
- Balestrini, F. (1998). *Cómo se Elabora e Proyecto de Investigación*. Editores Consultores. Caracas.
- Barahona, F., Barrera, O., Vaca, B., y Hidalgo, B. (2015). *GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. Enseñanza de matemáticas con GeoGebra*. Revista Tecnológica -ESPOL, 28(5), 131-132. <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/429>
- Bello-Durand, J. B. (2013). *Mediación del software GeoGebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de educación secundaria* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica Del Perú]. Repositorio institucional. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4737>
- Bermeo, O. A. (2017). *Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería – 2016* [Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/5190>
- Biehler, R. (2003). Interrelated learning and working environments for supporting the use of computer tools in introductory classes. *Heinrich-Plett-Str*, 12(7), 40-42. <https://iase-web.org/documents/papers/sat2003/Biehler.pdf?1402524992>

- Buriticá, J. F. (2021). *Diseño de proyecto pedagógico para la enseñanza de las gráficas trigonométricas fundamentales desde el software GeoGebra como herramienta didáctica en estudiantes del grado 10 a del Colegio Canadiense* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81067>
- Bustos, P. (2012). El uso de materiales audiovisuales y su influencia en el aprendizaje del idioma inglés. Chile: Chiado Editorial.
- Cabero, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y comunicación educativas*, 21(45), 4-19. <https://biblat.unam.mx/hevila/Tecnologiaycomunicacioneducativas/2007/vol21/no45/1.pdf>
- Cacheiro, M. L. (2011). Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. Pixel.Bit. *Revista de Medios Y Comuniación*, (39), 69–81. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36818685007.pdf>
- Carrasco, S. (2007). Metodología de la Investigación Científica. Editorial San Marcos E.I.R.L. Sétima reimpresión 2014. https://www.academia.edu/26909781/Metodologia_de_La_Investigacion_Cientifica_Carrasco_Diaz_1
- Castells, M.(1997) *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. https://amsafe.org.ar/wp-content/uploads/Castells-LA_SOCIEDAD_RED.pdf
- Castillo, K., Rodríguez, J., & Méndez, B. (2016). Inventario de software y aplicaciones para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Aplicaciones móviles. https://www.fod.ac.cr/TM/recursos/descargas/Manual_de_Software_y_Aplicaciones.pdf
- Clark, C. R. & Mayer, E. R. (2016) *e-Learning and the Science of Instruction*. John Wiley & Sons, Inc. ISBN 9781119158684. <http://repo.darmajaya.ac.id/id/eprint/4165>
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de La Institución Libre de Enseñanza*, (72) 1-23. <https://www.educ.ar/recursos/fullscreen/show/23215>

- Coriat, M. (1997). Materiales, Recursos y Actividades: Un panorama. En Rico, L. (Ed.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Barcelona, Horsori. 155-178.
- Díaz-Barriga, F. & Hernández, G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructiva*. McGraw Hill. México; D.F.
- Esteve, J. (2003). *La tercera revolución educativa. Una reflexión sobre nuestros profesores y nuestro sistema educativo en los inicios del siglo XXI*. <https://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/05/Esteve.htm>
- Estévez, E. H. (2002). Enseñar a aprender. Estrategias Cognitivas. Paidós. Barcelona; España.
- Ferreira, A., Guerra, H., Santos, E., Breviario, D., & Arnholdt, B. (2009). GeoGebra, una herramienta para la Enseñanza de la Matemática, *Ciaem XIII*, 1-23. https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2661/806
- Flores, R. (2000). Docente del siglo XX1. Cómo desarrollar una práctica docente competitiva. Evaluación Pedagógica y Cognición. McGraw Hill. México; D.F.
- Freinet, C. (1982). *Por una escuela del pueblo*. Barcelona, España: Editorial Laila. <https://ricaurteestereo.files.wordpress.com/2020/07/celestc3adn-freinet-por-una-escuela-del-pueblo-1.pdf>
- García, M.M. (2011). *Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir GeoGebra en el aula* [Tesis doctoral realizada en la Universidad de Almería, España]. <http://funes.uniandes.edu.co/1768/2/Garcia2011Evolucion.pdf>
- Garrido, J.M., Rodríguez, J., Begoña, G. y Silva, J. (2006). *Estándares en tecnologías de la información y la comunicación para la formación inicial docente: situación actual y el caso chileno*. Revista Iberoamericana de Educación, 14(2), 1-16. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/1391Silva.pdf>
- Gibbons, J. D., & Chakraborti, S. (2020). *Nonparametric statistical inference* (6th ed.). CRC Press.

- González, M., Arias, J., y Sáez, F. (2017). *Potencialidades del software GeoGebra en la enseñanza de la matemática. Estudio de caso de su aplicación en la trigonometría*. Revista científica educacional de la provincia Granma, 13(4), 401-415.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6759725>
- Guerrero, A (2009). Los materiales didácticos en el aula. *Revista digital Temas para la educación*”, 5(2), pp 1-7. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6415.pdf>
- Guerreros, C. R y Llalli, C. M, (2022). *Software GeoGebra y aprendizaje de cuerpos geométricos en estudiantes de secundaria de una Institución Educativa, Huamanga, 2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica de Trujillo]. Repositorio institucional.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/5190>
- <https://repositorio.uct.edu.pe/items/2e0d63e2-81a0-4d7b-b6bc-50c22e7f22f1>
- Hargreaves, A. (2003). Enseñar en la sociedad del conocimiento. *La educación en la era de la inventiva*. 1(4), 88-90.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v25n102/v25n102a8.pdf>
- Herrera Inuma, E. F. (2015). *Aplicación del software libre GeoGebra en la resolución de problemas matemáticos sobre programación lineal, en estudiantes de quinto grado de secundaria, I.E.P. Maynas – 2015* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana]. Repositorio institucional.
<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5286>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Hohenwarter, M., y Lavicza, Z. (2009). The strength of the community: How GeoGebra can inspire technology integration in mathematics teaching. *MSOR Connections*, 9(2), 3-5.
https://www.researchgate.net/publication/275380265_The_strength_of_the_com

munity_how_GeoGebra_can_inspire_technology_integration_in_mathematics_teaching

- Hung, E. S. (2015). *Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia*. <https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/5705>
- Inzunza, S., y Juárez, J. (2010). High school teachers' reasoning about data analysis in a dynamic's statistical environment. *ICOTS8 (2010) Invited Paper*. https://iase-web.org/documents/papers/icots8/ICOTS8_3C4_INZUNSA.pdf?1402524969
- Iturbe, A., Ruiz, M., Pistonesi, V., Fantini, S. (2012). Uso del GeoGebra en la enseñanza de la geometría en Carreras de diseño: GeoGebra y vinculación entre aritmética y geometría. *Actas de la Conferencia Latinoamericana de GeoGebra*, 1(8), 524-532. <http://www.geogebra.org.uy/2012/actas/38.pdf>
- Levin, R. y Rubin, D. (2004). Estadística para la administración y contabilidad. Pearson educación, México. <https://profefily.com/wp-content/uploads/2017/12/Estad%C3%ADstica-para-administraci%C3%B3n-y-economia-Richard-I.-Levin.pdf>
- Llerena, F. J. (2023). *La herramienta GeoGebra para la enseñanza de la matemática en el segundo año de bachillerato en la Unidad Educativa “Kerlly Anabel Torres Cedeño” en el período 2021-2022* [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio institucional. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14766>
- Llocclla Ñahui, A & Quispe Serpa, M. (2017). *Software GeoGebra en el aprendizaje significativo de las funciones en estudiantes del cuarto grado de la institución educativa “José Antonio Encinas Franco” Yaureccan – Churcampa* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio institucional. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1447>
- Lozano, J. L. (2023). *Diseño y experimentación con plataforma Arduino, en el aprendizaje de circuitos eléctricos, en estudiantes de biología de la UNSCH-Ayacucho–2021* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. Repositorio institucional. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/5596>

- Mañas Mañas, J. F. (2013). Utilización *de las TIC en el aula. GeoGebra y Wiris* [e-book]. Universidad de Almería, España. <http://repositorio.ual.es/handle/10835/2289>
- Márquez, J. S. & ; Márquez, G. (2018). Software educativo o recurso educativo. *VARONA*, (67), 1-8. <https://www.redalyc.org/journal/3606/360671782014/360671782014.pdf>
- Ministerio de Educación Pública (2005). *Programa de Estudio de Matemática: Cuarto Ciclo*, Costa Rica. <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/matematica.pdf>
- Ministerio Educación Perú (2016). *Currículo nacional de la educación básica*. Lima, Perú. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>
- Morales, I. (2024). *Desarrollo de habilidades de razonamiento matemático usando GeoGebra* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000851303>
- Moreno, C. (2009). *El diseño gráfico en materiales didácticos*. <https://docplayer.es/8954815-El-diseno-grafico-en-materiales-didacticos.html>
- Ortiz, A. (2006). La implantación de las TIC o el uso de internet en la escuela. *Innovación educativa*, (16), 31-45. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1977862>
- Otzen, T. Y Manterola C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol*, 35(1), 227-232. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Pabón, J., Nieto, Z., y Gómez, C. (2015). Modelación matemática y GEOGEBRA en el desarrollo de competencias en jóvenes investigadores. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 7(1), 65-70. <https://www.redalyc.org/pdf/5177/517751487008.pdf>
- Paucar, A. (2018). *Influencia del software educativo GeoGebra en el mejoramiento del aprendizaje, asignatura matemática básica en estudiantes de la E. P. de economía de la UNSCH, 2018*. [Tesis de posgrado, Universidad Alas Peruanas]. Repositorio institucional. <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/5784>

- Pérez, M., & Valera, J. (2019). Evaluación del aprendizaje: Enfoques y estrategias para el aula. Editorial Académica Española.
- Pinto, A., Cortés, O., y Alfaro, C. (2017). Hacia la transformación de la práctica docente: modelo espiral de competencias. *Revistas de medios y educación*, 37(51), 37-51. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36853361004.pdf>
- Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*. New York, NY: McGraw-Hill. <https://marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Ch2-Digital%20Game-Based%20Learning.pdf>
- Rivera, J. E. (2022). *Software educativo GeoGebra y el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del octavo grado paralelos “A” y “B” de educación general básica de la Unidad Educativa Dr. José María Velasco Ibarra, del Cantón Latacunga* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio institucional. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/35252>
- Sabino, C. (1992). El proceso de investigación. http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf
- Salas Correa L.G. (2020). *Influencia del uso de materiales didácticos en el aprendizaje de la matemática en las estudiantes del primer grado de secundaria* [Tesis para optar el grado de Magíster, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/15479>
- Sarmiento, C. (2019). Identificando los estilos de aprendizaje en el nivel medio superior de la UAC y su relación con el uso de las TIC. *Brazilian Journal of Development*. 5(6). <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/1855/1832>
- Siegel, S., & Castellan, N. J. (1988). *Nonparametric statistics for the behavioral sciences* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Solís, Y. (2001). Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación: ¿ventanas que se abren o puertas que se cierran para la educación? *Contexto Educativo*, 1(15), 6253-6262. <https://docplayer.es/156456583-Universidad-regional-autonoma-de-los-andes-uniandes-facultad-de-educacion-y-comunicacion.html>

- Solórzano, I. (2018). *Uso de material concreto en el desarrollo de las capacidades del área de matemática en la institución educativa “Nuevo Perú” los Olivos – 2018*. [Tesis para optar el grado académico de magister, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio institucional. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/24883>
- Supo, J. (2013). *Cómo validar un instrumento. Aprende a crear y validar instrumentos como un experto*. <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/16000>
- Tang, O. E. (2024). *Uso de la tecnología Arduino para la mejora del aprendizaje del curso de meteorología general en estudiantes del tercer ciclo de Ingeniería Meteorológica y Prevención de Riesgos Climáticos de la UNALM-Lima-2021* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. Repositorio institucional. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/6623>
- Thompson, A. y Strickland, A. (2004). *Administración Estratégica*. Editorial Mc Graw Hill, México. [http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos_para-descarga/1.%20Peteraf,%20T%3B%20Strickland,%20G.%20\(2012\).pdf](http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos_para-descarga/1.%20Peteraf,%20T%3B%20Strickland,%20G.%20(2012).pdf)
- Ticlla, D. (2020). *Software matemático GeoGebra y su relación con el aprendizaje significativo de los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. Roosevelt College – Nueva Cajamarca, 2019* [Tesis para optar el grado académico de maestro, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. Repositorio institucional. <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/885>
- Toribio, L. Y. & Leon-Velarde, C. G. (2023). Formación docente en entornos virtuales. (2023). *EduTicInnova - Revista De Educación Virtual*, 11(1), 27-38. <https://portalrevistas.aulavirtualusmp.pe/index.php/eduticinnova/article/view/2685>
- Torres, A. (2022). *Programa GeoGebra y rendimiento académico en aprendizaje de funciones en VII ciclo Educación Básica Regular en Institución Educativa: José María Arguedas-Soras-Sucre-Ayacucho-2021*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/18657>

- Torres, P. C. & Cobo, J. K. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40.
<https://www.redalyc.org/pdf/356/35652744004.pdf>
- Valencia, J. (2015). *Factores asociados al uso de las TIC como herramientas de enseñanza y aprendizaje*. <https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/5704>
- Vigilio, C. C. (2015). *Estrategia didáctica para el uso de materiales concretos en la enseñanza de la matemática del VI ciclo EBR* [Tesis para optar el grado académico de Maestro en Educación, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/1972>
- Villalta, M., Martinic, S., & Guzmán, M. (2011). Elementos de la interacción didáctica en la sala de clase que contribuyen al aprendizaje en contexto social vulnerable. La interacción didáctica como foco de estudio. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 16(51), 1137-1158.
<https://www.redalyc.org/pdf/140/14019203006.pdf>

Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE E INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema General ¿Qué efectos tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023? Problemas Específicos ¿Qué efectos tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023? ¿Qué efectos tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023? ¿Qué efectos tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse, en el espacio en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023? ¿Qué efectos tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023?	Objetivo General Comprobar los efectos del uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023. Objetivos Específicos Demostrar los efectos del uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023. Demostrar los efectos de uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023. Demostrar los efectos del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023. Demostrar los efectos que tiene el uso de GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.	Hipótesis General El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023 Hipótesis Específico El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023. El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023. El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023. El uso de GeoGebra como material didáctico tiene efectos significativos en el desarrollo de la capacidad, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la institución educativa “José Gabriel Condorcanqui” del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023.	Independiente. Uso del Software GeoGebra como material didáctico Dependiente. Desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Indicadores Representa gráficos bidimensionales y tridimensionales para su mejor visualización Construye figuras geométricas en el software GeoGebra Grafica las soluciones Utiliza herramientas Resuelve problemas usando el software GeoGebra Construye un modelo geométrico Establece relaciones entre las diferentes formas Crea estrategias para construir formas geométricas Justifica las propiedades a partir de las experiencias	Tipo de investigación: Cuantitativa Aplicada Diseño de investigación: Cuasiexperimental Población: 260 estudiantes Muestra: 50 estudiantes Técnicas e instrumentos: Cuestionario Prueba de pedagógica.

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos

PRUEBA PEDAGÓGICA



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Facultad de Ciencias de la Educación
Escuela Profesional de Educación Secundaria



Prueba pedagógica para medir el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

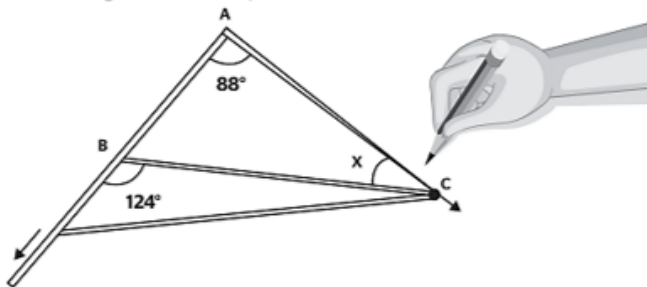
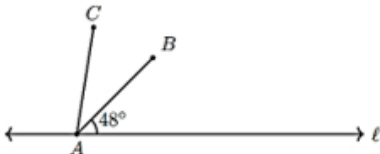
TEST DE RENDIMIENTO

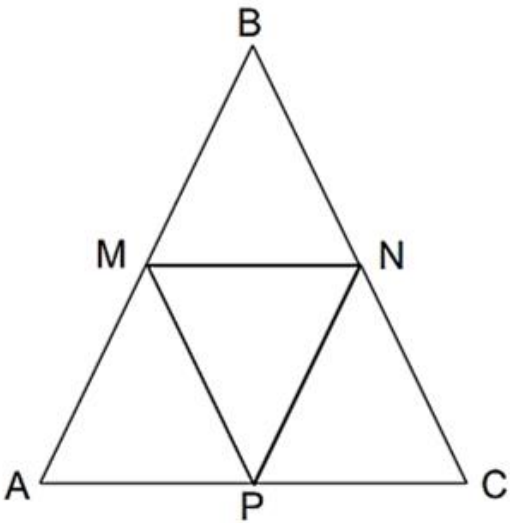
Apellidos y nombres: Fecha:

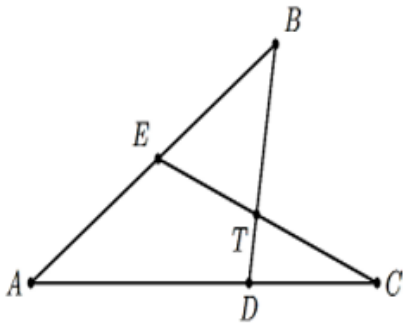
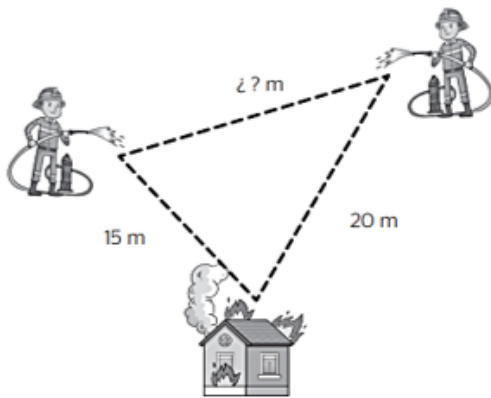
Institución Educativa “José Gabriel Condorcanqui”

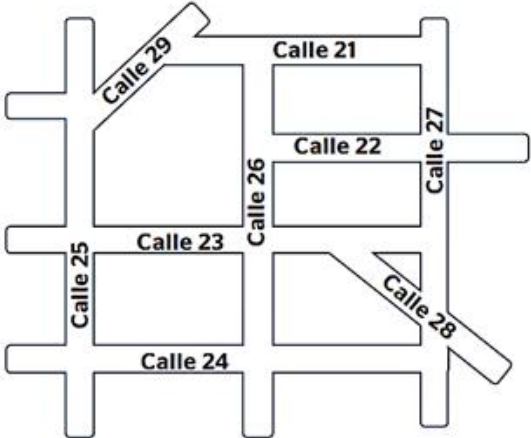
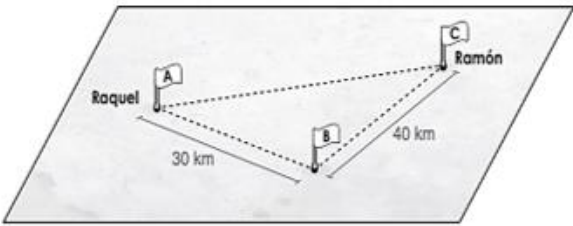
- No está permitido usar calculadoras, ni consultar apuntes o libros.
- Utiliza solamente los espacios en blanco y los reversos de las hojas de esta prueba para realizar tus cálculos.
- Entrega tu hoja de respuestas tan pronto consideres que has terminado con la prueba.

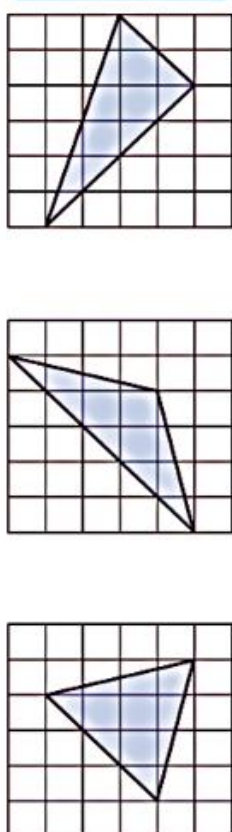
Resolver los siguientes problemas

	Dimensión: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	Fuente
	Indicador: Construye un modelo geométrico	
1	Dibuja en la cuadrícula un polígono que reúna las siguientes tres características. No es necesario que uses una regla. • Que sea un pentágono. • Que tenga algunos ángulos rectos. • Que tenga un eje de simetría. (Dibújalo con una línea punteada). 	Prueba diagnóstica 2023 de matemática
2	César elabora el siguiente diseño para hacer un mueble.  De acuerdo al diseño mostrado, ¿cuánto es la medida del ángulo x?	Prueba diagnóstica 2023 de matemática
3	El segmento AB ha rotado 38° en sentido antihorario hasta ocupar la posición del segmento AC. Calcule la medida del ángulo agudo que forman las rectas BC y ℓ. 	Prueba ONEM (2019) fase 1 nivel 2

	Dimensión: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	
	Indicador: Establece relaciones entre las diferentes formas	
4	El siguiente plano representa el territorio de Bolivia.  Cada  tiene 30 000 km² de área. Estima el área del territorio boliviano y marca la alternativa que expresa mejor el resultado. ☐ a Entre 260 000 km² y 370 000 km². ☐ b Entre 900 000 km² y 1 300 000 km². ☐ c Entre 500 000 km² y 700 000 km². ☐ d Entre 1 200 000 km² y 2 000 000 km².	Evaluación regional de aprendizajes de educación secundaria 2023
5	En una cartulina en forma de triángulo equilátero (ABC), cuyo perímetro mide 30 cm, donde los puntos M, N y P son puntos medios de cada lado del triángulo ABC. ¿Cuál es el perímetro del triángulo BMN? ☐ a 5 cm ☐ b 10 cm ☐ c 15 cm ☐ d 30 cm 	Evaluación regional de aprendizajes de educación secundaria 2023

6	En la siguiente figura, T es el punto de intersección de los segmentos BD y EC. Si se cumple que $\angle BAC = 30^\circ$, $TE = TB$ y $CT = CD$, calcule la medida del ángulo $\angle BTC$. 	Prueba ONEM (2019) fase 1 nivel 1
	Dimensión: Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.	
	Indicador: Crea estrategias para construir formas geométricas	
7	Por medidas de precaución, dos bomberos se ubican a diferentes distancias de una casa que se está incendiando: uno se ubica a 15 m de la casa y el otro a 20 m. De ese modo, se forma un <u>triángulo</u> entre ellos y la casa. Observa.  De las alternativas que se muestra, ¿cuál no expresa un posible valor para la distancia que hay entre ambos bomberos? ☐ a 6,1 m ☐ b 35,5 m ☐ c 25 m ☐ d 10 m	Prueba diagnóstica 2023 de matemática

8	Este es el plano de calles de una ciudad.  Según el plano observado, ¿cuál de las siguientes afirmaciones de ninguna manera es correcta? ☐ a Las calles 22 y 24 son paralelas. ☐ b Las calles 28 y 23 son perpendiculares. ☐ c Las calles 24 y 26 son secantes. ☐ d Las calles 22 y 27 son perpendiculares.	Prueba diagnóstica 2023 de matemática
9	Observa el siguiente mapa. Al considerar las ciudades A, B y C como vértices y trazar segmentos con esos extremos, se forma un triángulo. Raquel está en la ciudad A y su hermano Ramón en la ciudad C. Ambos acuerdan reunirse en la ciudad B, que está a 30 km de la ciudad A y a 40 km de la ciudad C.  De las alternativas que se muestran, ¿cuál no expresa un posible valor para la distancia que hay entre la ciudad A y la ciudad C? ☐ a 30 km ☐ b 40 km ☐ c 60 km ☐ d 72 km	Prueba diagnóstica 2023 de matemática

Dimensión: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas																						
Indicador: Justifica las propiedades a partir de las experiencias																						
10	Une con una línea cada triángulo con la propiedad o propiedades que lo caracterizan. Triángulos  Propiedades • Uno de sus ángulos internos es obtuso. • Todos sus ángulos internos son agudos. • Todos sus lados tienen diferente medida. • Uno de sus ángulos internos es recto. • Dos de sus lados tienen la misma medida.	Prueba diagnóstica 2023 de matemática																				
11	En la columna V o F colocarás una V si es verdadera la afirmación o una F si es falsa <table><tr><th>ENUNCIADOS</th><th>V o F</th></tr><tr><td>El triángulo es un cuadrilátero</td><td></td></tr><tr><td>Los triángulos tienen tres lados, tres vértices y tres ángulos</td><td></td></tr><tr><td>El triángulo escaleno tiene todos sus lados iguales</td><td></td></tr><tr><td>El triángulo isósceles tiene dos lados iguales y uno diferente</td><td></td></tr><tr><td>El triángulo rectángulo tiene dos ángulos rectos</td><td></td></tr><tr><td>El ángulo agudo mide más de 90°</td><td></td></tr><tr><td>El ángulo de 91° es recto</td><td></td></tr><tr><td>El ángulo de 76° es agudo</td><td></td></tr><tr><td>Para medir ángulos usamos el compás</td><td></td></tr></table>	ENUNCIADOS	V o F	El triángulo es un cuadrilátero		Los triángulos tienen tres lados, tres vértices y tres ángulos		El triángulo escaleno tiene todos sus lados iguales		El triángulo isósceles tiene dos lados iguales y uno diferente		El triángulo rectángulo tiene dos ángulos rectos		El ángulo agudo mide más de 90°		El ángulo de 91° es recto		El ángulo de 76° es agudo		Para medir ángulos usamos el compás		Evaluación regional de aprendizajes de educación secundaria 2023
ENUNCIADOS	V o F																					
El triángulo es un cuadrilátero																						
Los triángulos tienen tres lados, tres vértices y tres ángulos																						
El triángulo escaleno tiene todos sus lados iguales																						
El triángulo isósceles tiene dos lados iguales y uno diferente																						
El triángulo rectángulo tiene dos ángulos rectos																						
El ángulo agudo mide más de 90°																						
El ángulo de 91° es recto																						
El ángulo de 76° es agudo																						
Para medir ángulos usamos el compás																						
12	Escribe verdadero (V) o falso (F) según corresponda <table><tr><th>ENUNCIADOS</th><th>V o F</th></tr><tr><td>En el triángulo formado por los segmentos $a = 3\text{ cm}$, $b = 4\text{ cm}$ y $c = 5\text{ cm}$, el ángulo con mayor apertura es el opuesto al lado b.</td><td></td></tr><tr><td>Es posible construir un triángulo cuyos lados midan 8 cm, 3 cm y 6.6 cm.</td><td></td></tr><tr><td>En un triángulo, los ángulos interiores pueden medir 45°, 32° y 50°.</td><td></td></tr><tr><td>Es posible construir un triángulo cuyos lados midan 11 cm, 5 cm y 6 cm.</td><td></td></tr><tr><td>Los ángulos exteriores de un triángulo miden, 120°, 100° y 110° respectivamente.</td><td></td></tr></table>	ENUNCIADOS	V o F	En el triángulo formado por los segmentos $a = 3\text{ cm}$, $b = 4\text{ cm}$ y $c = 5\text{ cm}$, el ángulo con mayor apertura es el opuesto al lado b .		Es posible construir un triángulo cuyos lados midan 8 cm , 3 cm y 6.6 cm .		En un triángulo, los ángulos interiores pueden medir 45° , 32° y 50° .		Es posible construir un triángulo cuyos lados midan 11 cm , 5 cm y 6 cm .		Los ángulos exteriores de un triángulo miden, 120° , 100° y 110° respectivamente.		Evaluación regional de aprendizajes de educación secundaria 2023								
ENUNCIADOS	V o F																					
En el triángulo formado por los segmentos $a = 3\text{ cm}$, $b = 4\text{ cm}$ y $c = 5\text{ cm}$, el ángulo con mayor apertura es el opuesto al lado b .																						
Es posible construir un triángulo cuyos lados midan 8 cm , 3 cm y 6.6 cm .																						
En un triángulo, los ángulos interiores pueden medir 45° , 32° y 50° .																						
Es posible construir un triángulo cuyos lados midan 11 cm , 5 cm y 6 cm .																						
Los ángulos exteriores de un triángulo miden, 120° , 100° y 110° respectivamente.																						

Anexo 3. Ficha de validación de juicio de expertos



FICHA DE VALIDACIÓN INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTOS

DATOS GENERALES:

Título de la investigación: El uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de las competencias del área de matemática en los estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui del distrito de Carmen Alto, Ayacucho 2023.

Nombre del instrumento: TEST DE RENDIMIENTO

Nombre de los investigadores: Juan Carlos Aquino Yupari y Darwin Cerda Jayo

Indicación. Estimado maestro, agradeceré infinitivamente que marque con un aspa (x) en el recuadro que corresponda a su respuesta y escriba en los espacios en blanco sus observaciones y sugerencias en relación con los ítems propuestos. Emplee los siguientes criterios.

ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN		Deficiente		Baja				Regular				Bueno				Muy Bueno				Total	Observaciones o sugerencias		
Indicadores	Criterios	0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86			91	96
1. CLARIDAD	Está formulado con Lenguaje Propio																X					72	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas Observables																X					73	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																X					77	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																	X				83	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																X					78	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los Indicadores																X					79	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																X					77	
8. COHERENCIA	Entre los temas e Indicadores																X					78	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al producto de la investigación																X					75	
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la Investigación																	X				84	
Promedio de validación																					77.6		
Opinión de aplicabilidad:																							
Validez																							
Aplicable	X										No aplicable												
Aplicable atendiendo a las observaciones																							
Validado por: Mg. OSCAR HUAMAN MITMA						Profesor y/o especialidad: Matemática - Física						Fecha: 26-01-2024											
Firma:						Teléfono / celular: 930140581						E-mail: carhuaman68@gmail.com											



DATOS GENERALES:

FICHA DE VALIDACIÓN INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTOS

Título de la investigación: El uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de las competencias del área de matemática en los estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui del distrito de Carmen Alto, Ayacucho 2023.

Nombre del instrumento: TEST DE RENDIMIENTO

Nombre de los investigadores: Juan Carlos Aquino Yupari y Darwin Cerda Jayo

Indicación. Estimado maestro, agradeceré infinitivamente que marque con un aspa (x) en el recuadro que corresponda a su respuesta y escriba en los espacios en blanco sus observaciones y sugerencias en relación con los ítems propuestos. Emplee los siguientes criterios.

ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN		Deficiente				Baja				Regular				Bueno				Muy Bueno				Total	Observaciones o sugerencias
Indicadores	Criterios	0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1.CLARIDAD	Está formulado con Lenguaje Propio															X						74	
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas Observables															X						70	
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica															X						70	
4.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica															X						70	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad													X								65	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los Indicadores																X					75	
7.CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																X					75	
8.COHERENCIA	Entre los temas e Indicadores																	X				80	
9.METODOLOGÍA	La estrategia responde al producto de la investigación																X					75	
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la Investigación																	X				80	
Promedio de validación																					73.4		
Opinión de aplicabilidad:																							

Marca con "x" resultado de validación: Deficiente () Baja () Regular () Buena () Muy buena ()

Validez		
Aplicable	☒	No aplicable
Aplicable atendiendo a las observaciones		
Validado por: Mg. Félix Calle Huamán	Profesor y/o especialidad: Matemática y Física	Fecha: Ayacucho, 26 de enero de 2024
Firma: 	Teléfono / celular: 968611235	E-mail: callehuamanfelix@gmail.com



FICHA DE VALIDACIÓN INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTOS

DATOS GENERALES:

Título de la investigación: El uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de las competencias del área de matemática en los estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui del distrito de Carmen Alto, Ayacucho 2023.

Nombre del instrumento: TEST DE RENDIMIENTO

Nombre de los investigadores: Juan Carlos Aquino Yupari y Darwin Cerda Jayo

Indicación. Estimado maestro, agradeceré infinitivamente que marque con un aspa (x) en el recuadro que corresponda a su respuesta y escriba en los espacios en blanco sus observaciones y sugerencias en relación con los ítems propuestos. Emplee los siguientes criterios.

ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN		Deficiente				Baja				Regular				Bueno				Muy Bueno				Total	Observaciones o sugerencias
Indicadores	Criterios	0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. CLARIDAD	Está formulado con Lenguaje Propio															x						70	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas Observables															x						75	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																x					80	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																x					80	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																x					80	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los Indicadores															x						75	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																x					80	
8. COHERENCIA	Entre los temas e Indicadores																x					80	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al producto de la investigación																x					80	
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la Investigación																	x				85	
Promedio de validación																						78.5	

Opinión de aplicabilidad:

Marca con "x" resultado de validación: Deficiente () Baja () Regular () Buena () Muy buena ()

Validez

Aplicable	Si es aplicable	No aplicable
Aplicable atendiendo a las observaciones		
Validado por:	Profesor y/o especialidad:	Fecha:
Alberto Alfredo Palomino Rivera	Doctor en Educación	Py. 26/01/24
Firma:	Teléfono / celular:	E-mail:
	936463001	alberto.palomino@unsch.edu.pe

FICHA DE VALIDACIÓN INFORME DE OPINIÓN DEL JUICIO DE EXPERTOS

DATOS GENERALES:

Título de la investigación: El uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo de las competencias del área de matemática en los estudiantes de la institución educativa José Gabriel Condorcanqui del distrito de Carmen Alto, Ayacucho 2023.

Nombre del instrumento: TEST DE RENDIMIENTO

Nombre de los investigadores: Juan Carlos Aquino Yupari y Darwin Cerda Jayo

Indicación. Estimado maestro, agradeceré infinitamente que marque con un aspa (x) en el recuadro que corresponda a su respuesta y escriba en los espacios en blanco sus observaciones y sugerencias en relación con los ítems propuestos. Emplee los siguientes criterios.

ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN		Deficiente				Baja				Regular				Bueno				Muy Bueno				Total	Observaciones o sugerencias
Indicadores	Criterios	0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. CLARIDAD	Está formulado con Lenguaje Propio																x					80	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas Observables																	x				85	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia pedagógica																	x				85	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																	x				85	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																	x				85	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los Indicadores																	1				85	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos científicos																	x				85	
8. COHERENCIA	Entre los temas e Indicadores																	x				85	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al producto de la investigación																	x				85	
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la Investigación																	x				85	
Promedio de validación		Muy bueno																					
Opinión de aplicabilidad:		El instrumento es aplicable																					

Marca con "x" resultado de validación: Deficiente () Baja () Regular () Buena () Muy buena ()

Nombres y Apellidos	SONIA LEON CONGA	 Firma
N° DNI	28227599	
Celular	920 869 922	
Título Profesional	LICENCIADA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA	
Especialidad	MATEMÁTICA Y FÍSICA	
Grado Académico	MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN	
Mención	---	
Lugar y fecha	Ayacucho, 31 de enero del 2024	

Matriz de datos por juicio de expertos del cuestionario

	EXPERTOS				
CRITERIOS	1	2	3	4	V de AIKEN por criterios
1. CLARIDAD	85	80	90	80	0.826
2. OBJETIVIDAD	75	65	80	85	0.810
3. ACTUALIZACIÓN	75	80	85	80	0.878
4. ORGANIZACIÓN	80	65	90	85	0.856
5. SUFICIENCIA	80	65	85	85	0.850
6. INTENCIONALIDAD	80	75	85	85	0.890
7. CONSISTENCIA	75	70	80	85	0.910
8. COHERENCIA	70	85	80	85	0.894
9. METODOLOGÍA	75	85	75	85	0.884
10. PERTINENCIA	80	80	85	80	0.894
Promedio de V de AIEKN	0.946	0.880	0.875	0.765	0.869

Matriz de datos por juicio de la prueba de rendimiento

	EXPERTOS				
CRITERIOS	1	2	3	4	V de AIKEN por criterios
1. CLARIDAD	72	70	74	80	0.740
2. OBJETIVIDAD	73	75	70	85	0.757
3. ACTUALIZACIÓN	77	80	70	85	0.780
4. ORGANIZACIÓN	83	80	70	85	0.795
5. SUFICIENCIA	78	80	65	85	0.770
6. INTENCIONALIDAD	79	75	75	85	0.785
7. CONSISTENCIA	77	80	75	85	0.792
8. COHERENCIA	78	80	80	85	0.807
9. METODOLOGÍA	75	80	75	85	0.787
10. PERTINENCIA	84	85	80	85	0.835
Promedio de V de AIEKN	0.776	0.785	0.734	0.845	0.785

Anexo 4. Plan de experimentación

El plan consta de 10 sesiones, organizados de la siguiente manera:

Sesión 1: (Aplicación del pre-test y 2 horas)			
Competencia/ capacidad/	Desempeños precisados:	Actividades/ estrategias	Campo temático
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Establece, también, propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro. Describe la ubicación o el recorrido de un objeto real o imaginario, y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala. Describe las transformaciones de un objeto en términos de combinar dos a dos ampliaciones, traslaciones, rotaciones o reflexiones. Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las características que distinguen una rotación de una traslación y una traslación de una reflexión. Estas distinciones se hacen de formas bidimensionales para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones entre representaciones. Lee textos o gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Reconoce propiedades de la semejanza y congruencia, y la composición de transformaciones (rotación, ampliación y reducción) para extraer información. Lee planos o mapas a escala y los usa para ubicarse en el espacio y determinar rutas. Selecciona y emplea estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para determinar la longitud, el perímetro, el área o el volumen de prismas, pirámides, polígonos y círculos, así como de áreas bidimensionales compuestas o irregulares, empleando coordenadas cartesianas y unidades convencionales (centímetro, metro y kilómetro) y no convencionales (bolitas, panes, botellas, etc.). Selecciona y emplea estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para describir el movimiento, la localización o las perspectivas (vistas) de los objetos en planos a escala, empleando unidades convencionales (centímetro, metro y kilómetro) y no convencionales (por ejemplo, pasos). Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre los objetos, entre objetos y formas geométricas, y entre las formas geométricas, sobre la base de simulaciones y la observación de casos. Las justifica con ejemplos y sus conocimientos geométricos. Reconoce errores en sus justificaciones y en las de otros, y los corrige.	Evaluación	Aplicación del pre-test
Sesión 2: (Introducción a la geometría – 2 horas)			
Competencia/ capacidad/	Desempeños precisados:	Actividades/ estrategias	Campo temático
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Describe la ubicación o el recorrido de un objeto real o imaginario, y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala. Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las características que distinguen una rotación de una traslación y una traslación de una reflexión. Estas distinciones se hacen de formas	Trabajo grupal Resolución de ejercicios	Introducción a la geometría

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	bidimensionales para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones entre representaciones. Lee textos o gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales		
Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes			
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.			
Sesión 3: (Posiciones relativas de dos rectas y 2-horas)			
Competencia/ capacidad/	Desempeños precisados:	Actividades/ estrategias	Campo temático
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Describe la ubicación o el recorrido de un objeto real o imaginario, y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala.	Trabajo grupal Resolución de ejercicios Exposición	Posiciones relativas de dos rectas
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las características que distinguen una rotación de una traslación y una traslación de una reflexión. Estas distinciones se hacen de formas bidimensionales para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones representaciones.		
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Lee textos o gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales		
Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes			
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.			
Sesión 4: (Ángulos y 2- horas)			
Competencia/ capacidad/	Desempeños precisados:	Actividades/ estrategias	Campo temático
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Describe la ubicación o el recorrido de un objeto real o imaginario, y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala.	Resolución de la guía	Ángulos
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las características que distinguen una rotación de una traslación y una traslación de una reflexión. Estas distinciones se hacen de formas		

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	bidimensionales para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones representaciones. Lee textos o gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales		
Sesión 5: (Ángulos entre rectas paralelas y 2-horas)			
Competencias y capacidades	Desempeños precisados	Actividades/ estrategias	Campo temático
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Describe la ubicación o el recorrido de un objeto real o imaginario, y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala. Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las características que distinguen una rotación de una traslación y una reflexión. Estas distinciones se hacen de formas bidimensionales para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones representaciones. Lee textos o gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales	Trabajo grupal Resolución de ejercicios	Ángulos entre rectas paralelas
Sesión 6: (Triángulos y 2- horas)			
Competencia/ capacidad/	Desempeños precisados:	Actividades/ estrategias	Campo temático
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Describe la ubicación o el recorrido de un objeto real o imaginario, y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala. Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las características que distinguen una rotación de una traslación y una	Trabajo grupal Exposición	Triángulos

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	traslación de una reflexión. Estas distinciones se hacen de formas bidimensionales para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones representaciones. Lee textos o gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales		
Sesión 7: (Líneas notables de un triángulo y 2-horas)			
Competencia/ capacidad	Desempeños precisados:	Actividades/ estrategias	Campo temático
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Describe la ubicación o el recorrido de un objeto real o imaginario, y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala. Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las características que distinguen una rotación de una traslación y una traslación de una reflexión. Estas distinciones se hacen de formas bidimensionales para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones representaciones. Lee textos o gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales	Resolución de ejercicios	Líneas notables de un triángulo
Sesión 8: (Congruencia de triángulos y 2- horas)			
Competencia/ capacidad/	Desempeños precisados:	Actividades/ estrategias	Campo temático
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Modela objetos con formas geométricas	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Describe la ubicación o el recorrido de un objeto real o imaginario, y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala. Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las	Trabajo grupal Resolución de ejercicios	Congruencia de triángulos

y sus transformaciones	características que distinguen una rotación de una traslación y una traslación de una reflexión. Estas distinciones se hacen de formas bidimensionales para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones representaciones. Lee textos o gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales		
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas			
Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes			
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.			
Sesión 9: (Semejanza de triángulos y 2- horas)			
Competencia/capacidad	Desempeños precisados:	Actividades/estrategias	Campo temático
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Describe la ubicación o el recorrido de un objeto real o imaginario, y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala.	Trabajo grupal Resolución de ejercicios	Semejanza de triángulos
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las características que distinguen una rotación de una traslación y una traslación de una reflexión. Estas distinciones se hacen de formas bidimensionales para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones representaciones.		
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Lee textos o gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales		
Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes			
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.			
Sesión 10: (Aplicación del post-test y 2-horas)			
Competencia/capacidad/	Desempeños precisados:	Actividades/estrategias	Campo temático
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Describe la ubicación o el recorrido de un objeto real o imaginario, y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala.	Evaluación	Aplicación del post-test

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las características que distinguen una rotación de una traslación y una traslación de una reflexión. Estas distinciones se hacen de formas bidimensionales para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones representaciones. Lee textos o gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales		
---	---	--	--

Anexo 5. Base de datos

Base de datos piloto

N°	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
5	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
9	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

Base de datos de la muestra Grupo 1: Control (4to B)

Grupo	PRETEST					POSTEST				
	D1	D2	D3	D4	GRAL	D1	D2	D3	D4	GRAL
1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1
1	2	2	2	2	1	3	1	1	2	1
1	3	2	2	1	1	3	2	2	1	1
1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1
1	3	3	2	2	2	3	3	2	2	2
1	3	2	1	2	1	3	2	2	3	2
1	3	2	2	1	1	3	2	2	2	1
1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1
1	3	1	3	3	2	3	2	2	3	2
1	2	3	3	1	1	3	3	2	2	2
1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1
1	2	1	2	2	1	2	2	1	3	1
1	3	3	1	2	1	3	2	2	2	1
1	2	2	1	2	1	2	2	3	1	1
1	3	1	3	3	2	3	3	2	2	2
1	2	2	1	3	1	2	2	2	3	1
1	3	1	1	2	1	3	2	1	2	1
1	4	3	1	2	2	3	3	2	2	2
1	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1
1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1
1	3	1	3	2	1	3	2	2	3	2
1	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3
1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1
1	3	2	2	1	1	3	2	2	2	1
1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1

Base de datos de la muestra Grupo 2: Experimental (4to A)

Grupo	PRETEST					POSTEST				
	D1	D2	D3	D4	GRAL	D1	D2	D3	D4	GRAL
2	2	1	1	2	1	3	2	1	3	1
2	2	1	2	2	1	3	2	3	2	2
2	3	2	1	2	1	3	3	3	3	3
2	3	2	2	2	1	3	3	3	2	3
2	2	2	1	3	1	3	2	2	3	2
2	3	1	1	2	1	4	2	2	2	2
2	3	2	2	3	2	4	3	2	3	3
2	2	1	2	2	1	3	2	2	3	2
2	3	1	1	2	1	3	3	3	3	3
2	2	2	2	3	1	2	3	2	2	1
2	3	1	1	1	1	3	2	2	1	1
2	3	2	2	2	1	3	3	2	2	2
2	2	1	1	1	1	3	2	1	2	1
2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1
2	2	2	1	2	1	3	2	2	3	2
2	3	3	1	2	1	3	3	3	2	3
2	2	1	1	3	1	3	3	2	3	3
2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3
2	2	2	1	2	1	3	3	2	2	2
2	2	3	3	1	1	2	3	3	2	2
2	1	1	3	1	1	3	3	2	2	2
2	2	2	1	1	1	2	3	2	3	2
2	3	1	3	3	2	3	1	3	3	2
2	1	1	2	3	1	3	3	2	3	3
2	3	1	1	3	1	3	2	2	3	2

Anexo 6. Resultados del procesamiento de datos

Resultados de la prueba piloto

N°	ítem 1	ítem 2	ítem 3	ítem 4	ítem 5	ítem 6	ítem 7	ítem 8	ítem 9	ítem 10	Total
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
5	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
7	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4
8	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
9	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
10	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3
P	0,400	0,400	0,600	0,500	0,500	0,400	0,400	0,500	0,500	0,500	11,122
Q	0,600	0,600	0,400	0,500	0,500	0,600	0,600	0,500	0,500	0,500	
p*q	0,240	0,240	0,240	0,250	0,250	0,240	0,240	0,250	0,250	0,250	2,450

En general, KR20= 0,866

Dimensión 1, KR20=0,719

Dimensión 2, KR20=0,611

Dimensión 3, KR20=0,611

Dimensión 4, KR20=0,778

Anexo 7. Resultados descriptivos e inferenciales obtenidos en Spss

Resultados descriptivos

Tabla cruzada general

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización		PRE- PRUEBA		POST- PRUEBA	
		Grupo control	Grupo experimental	Grupo control	Grupo experimental
EN INICIO	Recuento	20	22	17	5
	% del total	80.0%	88.0%	68.0%	20.0%
EN PROCESO	Recuento	5	3	7	12
	% del total	20.0%	12.0%	28.0%	48.0%
LOGRO PREVISTO	Recuento	0	0	1	8
	% del total	0.0%	0.0%	4.0%	32.0%
LOGRO DESTACADO	Recuento	0	0	0	0
	% del total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total	Recuento	25	25	25	25
	% del total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla cruzada dimensión 1

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones		PRE- PRUEBA		POST- PRUEBA	
		Grupo control	Grupo experimental	Grupo control	Grupo experimental
EN INICIO	Recuento	0	3	0	0
	% del total	0.0%	12.0%	0.0%	0.0%
EN PROCESO	Recuento	14	11	11	4
	% del total	56.0%	44.0%	44.0%	16.0%
LOGRO PREVISTO	Recuento	10	11	14	19
	% del total	40.0%	44.0%	56.0%	76.0%
LOGRO DESTACADO	Recuento	1	0	0	2
	% del total	4.0%	0.0%	0.0%	8.0%
Total	Recuento	25	25	25	25
	% del total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla cruzada dimensión 2

Comunica su comprensión sobre las formas y figuras geométricas		PRE- PRUEBA		POST- PRUEBA	
		Grupo control	Grupo experimental	Grupo control	Grupo experimental
EN INICIO	Recuento	11	13	4	2
	% del total	44.0%	52.0%	16.0%	8.0%
EN PROCESO	Recuento	10	10	17	10
	% del total	40.0%	40.0%	68.0%	40.0%
LOGRO PREVISTO	Recuento	4	2	4	13
	% del total	16.0%	8.0%	16.0%	52.0%
LOGRO DESTACADO	Recuento	0	0	0	0
	% del total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Total	Recuento	25	25	25	25
	% del total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla cruzada dimensión 3

Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio		PRE- PRUEBA		POST- PRUEBA	
		Grupo control	Grupo experimental	Grupo control	Grupo experimental
EN INICIO	Recuento	13	14	7	3
	% del total	52.0%	56.0%	28.0%	12.0%
EN PROCESO	Recuento	7	8	16	14
	% del total	28.0%	32.0%	64.0%	56.0%
LOGRO PREVISTO	Recuento	5	3	2	8
	% del total	20.0%	12.0%	8.0%	32.0%
LOGRO DESTACADO	Recuento	0	0	0	0
	% del total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total	Recuento	25	25	25	25
	% del total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla cruzada dimensión 4

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas		PRE- PRUEBA		POST- PRUEBA	
		Grupo control	Grupo experimental	Grupo control	Grupo experimental
EN INICIO	Recuento	6	6	2	1
	% del total	24.0%	24.0%	8.0%	4.0%
EN PROCESO	Recuento	15	11	17	11
	% del total	60.0%	44.0%	68.0%	44.0%
LOGRO PREVISTO	Recuento	4	8	6	13
	% del total	16.0%	32.0%	24.0%	52.0%
LOGRO DESTACADO	Recuento	0	0	0	0
	% del total	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Total	Recuento	25	25	25	25
	% del total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Resultados inferenciales

Prueba de Mann-Whitney

	U de Mann-Whitney	Z	Sig. asintót. (bilateral)
Pre- prueba	287.500	-0.764	0.445
Post- prueba	140.500	-3.610	0.000

Estadísticos de la pre- prueba

	PRE-Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	PRE-Comunica su comprensión sobre las formas y figuras geométricas	PRE-Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio	PRE-Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	PRE-Resuelve problemas de forma, movimiento y localización
U de Mann- Whitney	286.000	277.500	290.500	274.500	287.500
W de Wilcoxon	611.000	602.500	615.500	599.500	612.500
Z	-0.575	-0.748	-0.474	-0.808	-0.764
Sig. asintót. (bilateral)	0.566	0.454	0.636	0.419	0.445

Estadísticos de la post- prueba

	POST-Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	POST-Comunica su comprensión sobre las formas y figuras geométricas	POST-Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio	POST-Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	POST-Resuelve problemas de forma, movimiento y localización
U de Mann- Whitney	211.000	197.000	212.500	222.500	140.500
W de Wilcoxon	536.000	522.000	537.500	547.500	465.500
Z	-2.378	-2.503	-2.214	-1.991	-3.610
Sig. asintót. (bilateral)	0.017	0.012	0.027	0.047	0.000

Anexo 8. Evidencias documentales y fotográficas



I.E. JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI

CARMEN ALTO - AYACUCHO

MESA DE PARTES

Exp. N° 994 Hora 11:31

Fecha 01-12-23 Firma [Firma]

FORMULARIO ÚNICO DE TRÁMITE

Solicito permiso para generar
nuestro trabajo de
Investigación

SUMILLA

1. DIRECTOR DE LA I. E. "JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI"

2. Datos del Usuario (Apellidos y Nombres): Aquino Juan José Carlos y Dorwin Carlos Jara

3. Condición: Egresados de la UNSCH.

4. D.N.I.: 76879019 TELÉF: 983890631 CORREO: JUMICARPA@gmail.com

5. Domicilio del Usuario - Calle - Distrito - Provincia

J. Ramón Castilla 119 Carmen Alto - Ayacucho

6. Fundamentación del pedido:

Que habiendo elegido esta institución educativa, como para
generar nuestro proyecto de investigación titulado "El uso
del geogebra como material didáctico en el desarrollo de las
competencias Matemáticas en los Estudiantes de la
Educación Secundaria de la Institución educativa José
Gabriel Condorcanqui, por ende voy a aceptar nuestra
petición"

7. Anexos:

- copia de DNI
- Solicitudes

8. Fecha: 01/12/2023

Firma

[Firma]



I. E. "JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI"

9. N° de Expediente: 994

10. Asunto: Permiso de Investigación

MESA DE PARTES

DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN AYACUCHO
UGEL - HUACANGA
I.E. "JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI"[Firma]
Mg. Nelly M. Salazar Peralta
DIRECTORA



DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN DE AYACUCHO
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL HUAMANGA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA
"JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI"
AYACUCHO

"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA
CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"

LA QUE SUSCRIBE, DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
PUBLICA "JOSÉ GABRIEL CONDORCANQUI" DEL DISTRITO DE CARMEN
ALTO, DEL ÁMBITO DE EJECUCIÓN DE LA UGEL HUAMANGA,
PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN DE AYACUCHO, EXPIDE LA
PRESENTE:

CONSTANCIA

Que, los bachilleres **AQUINO YUPARI JUAN CARLOS** con DNI N° **76879019** y
CERDA JAYO DARWIN identificado con DNI N° **70658065**, de la Universidad Nacional San
Cristóbal de Huamanga de la Escuela Profesional de Educación Secundaria, han realizado su
trabajo de investigación titulado **"El uso del GeoGebra como material didáctico en el desarrollo
de competencias matemáticas en los estudiantes de educación secundaria de la institución
educativa "José Gabriel Condorcanqui" del distrito de Carmen Alto, Ayacucho-2023"**, bajo
la supervisión de la docente Huamán Cárdenas, Yola Nery del área de matemática, con un total
de 5 semanas de aplicación con los estudiantes del cuarto grado de la educación básica regular de
este plantel.

Se expide la presente constancia a petición de los interesados con fines de trámite
administrativo.

Ayacucho, 17 de enero de 2024.

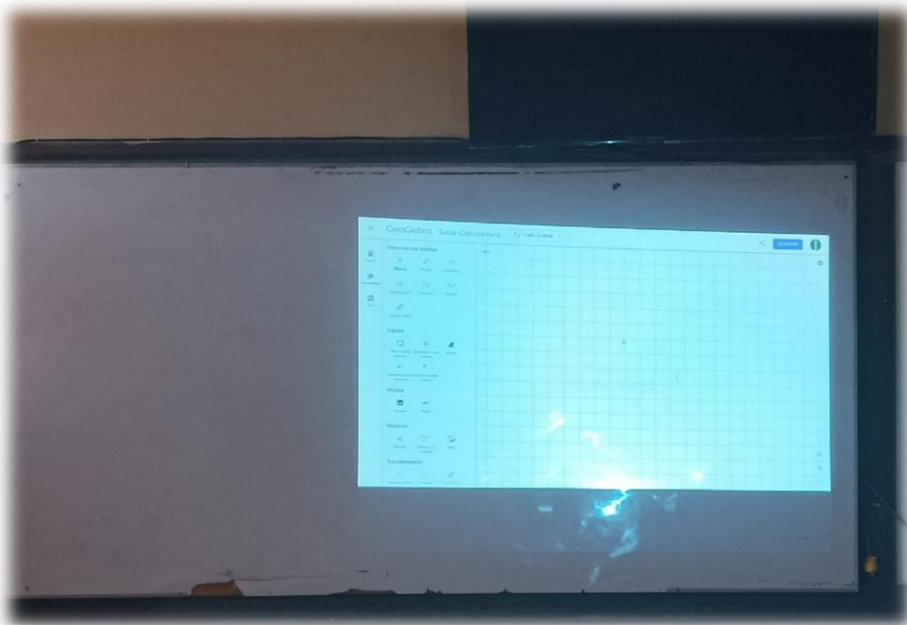


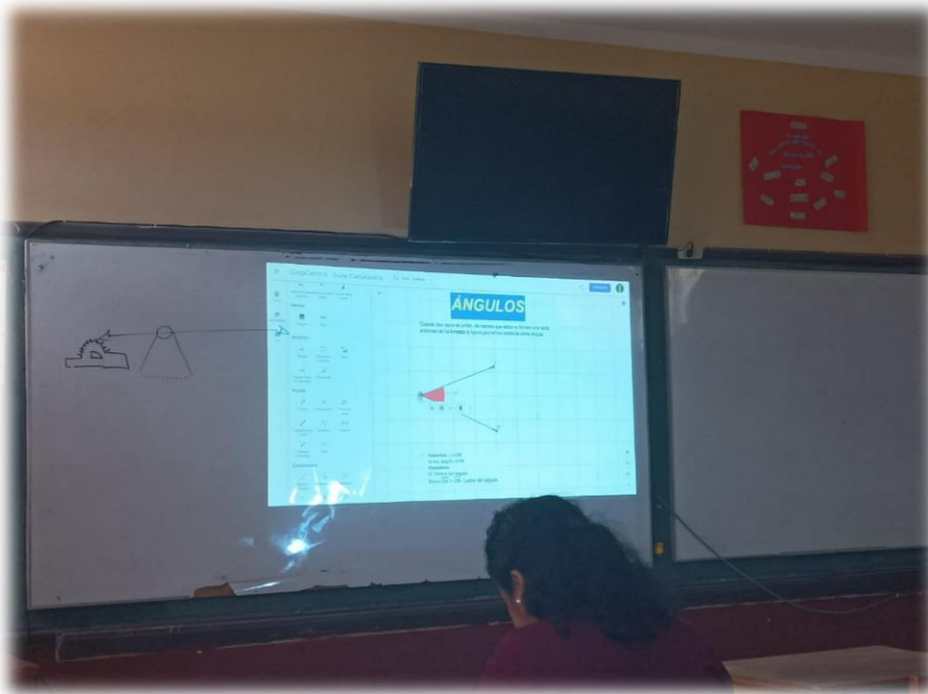
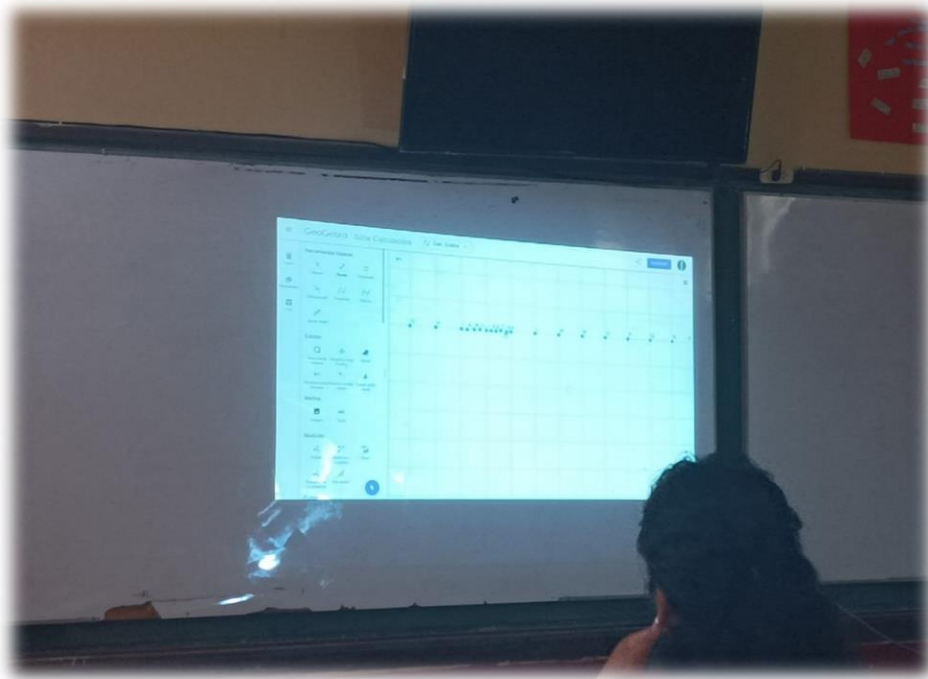


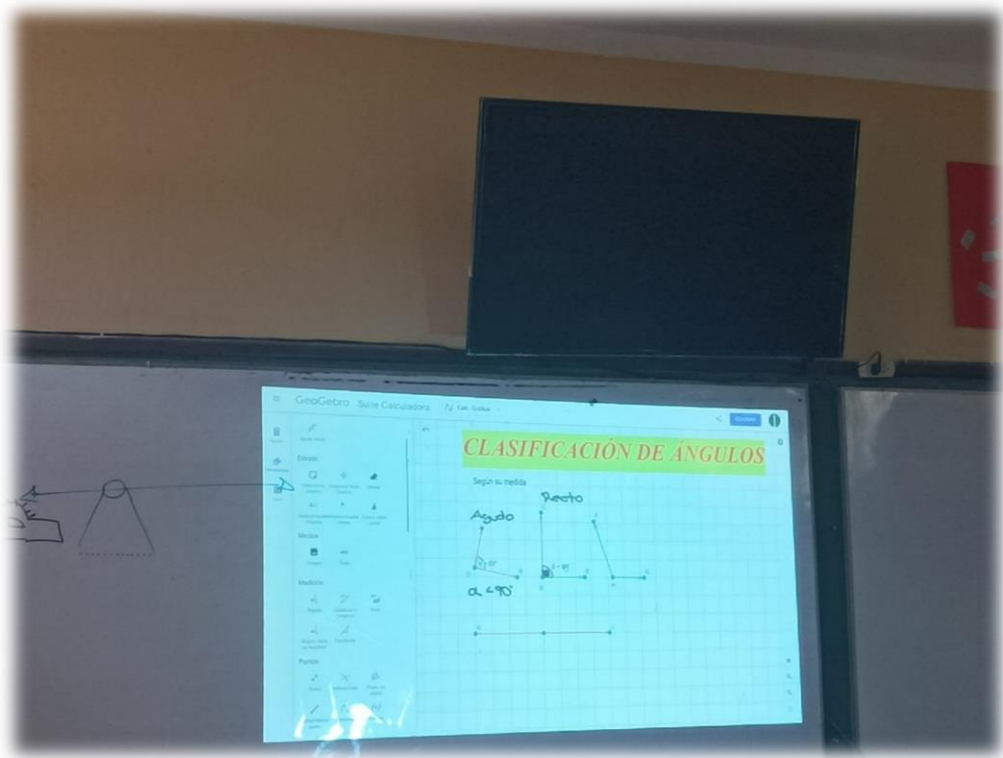


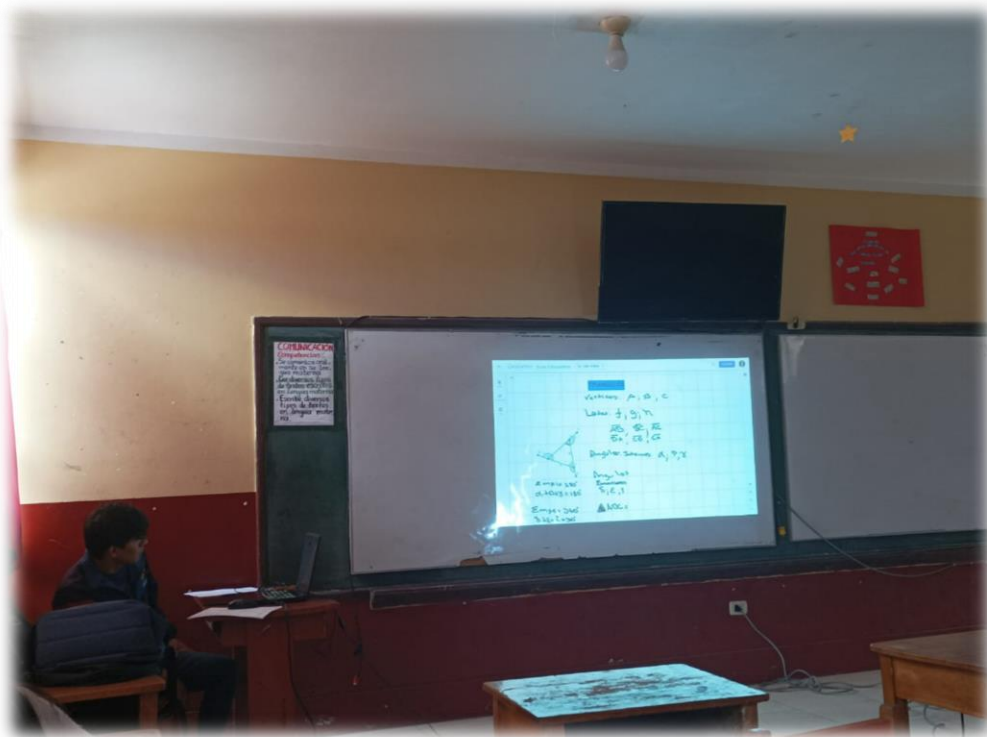
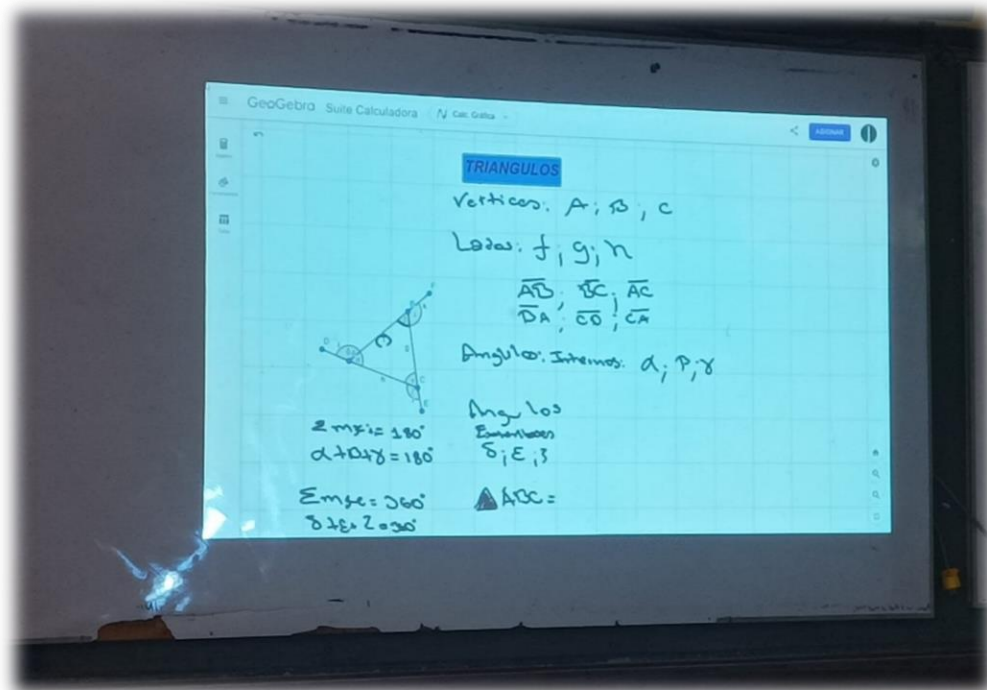














EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA, QUE SUSCRIBE,

HACE CONSTAR:

Que de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, aprobado con la Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU, a solicitud escrita de los interesados, se ha realizado el análisis, valoración y verificación del contenido de la tesis titulada: **GeoGebra como material didáctico y desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de la IE "José Gabriel Condorcanqui", Ayacucho - 2023**, presentado por los estudiantes **Juan Carlos AQUINO YUPARI** y **Darwin CERDA JAYO**, "sin depósito" en la **Escuela Profesional de Educación Secundaria** y en segunda instancia "con depósito" de trabajo estándar en la **Facultad de Ciencias de la Educación**, con **resultado de informe final del software turnitin de 29% de índice de similitud, por tanto, aprobado**. Trabajo realizado por los profesores ordinarios Dr. Indalecio MUJICA BERMÚDEZ y Dr. Óscar GUTIÉRREZ HUAMANÍ, adscritos del Departamento Académico de Educación y Ciencias Humanas.

En consecuencia, estando al informe favorable de los profesores instructores de la primera y segunda instancia, designados con la Resolución de Consejo de Facultad N° 003-2021-FCE-CF, Resolución Decanal N° 020-2021-FCE-D y avalado por el director de la Escuela Profesional de Educación Secundaria, se expide la presente constancia para los fines que estimen conveniente, a petición de parte con solicitud de fecha 17 de octubre de 2024 y boleta de venta electrónica N° 10-00019299 y N° 10-00019298.

Se anexan el resultado final del reporte del software turnitin en siete folios.

Ayacucho, 19 de noviembre de 2024

c.c.: Archivo
VRTH/mqa

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

DE VÍCTOR RAÚL TUMBALOBOS HUAMANÍ
DECANO

GeoGebra como material didáctico y desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de la IE “José Gabriel Condorcanqui”, Ayacucho-2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

29%

INDICE DE SIMILITUD

26%

FUENTES DE INTERNET

19%

PUBLICACIONES

18%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

6%

2

repositorio.uct.edu.pe

Fuente de Internet

4%

3

repositorio.uncp.edu.pe

Fuente de Internet

3%

4

repositorio.unsa.edu.pe

Fuente de Internet

3%

5

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

2%

6

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

2%

7

www.minedu.gob.pe

Fuente de Internet

1%

8

repositorio.une.edu.pe

Fuente de Internet

1%

9	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1 %
10	apirepositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	Andrés Rodríguez Jiménez, Alipio Omar Pérez Jacinto. "Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento", Revista Escuela de Administración de Negocios, 2017 Publicación	1 %
12	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	1 %
13	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
17	Indiveri, Pierina Bellatin Caceres, Katherin Ana Guerrero. "Efectividad Del Programa Interactivo Para Desarrollar Conceptos Espaciales En niños De Cinco años De Una Institucion Privada Del Distrito De Villa El	<1 %

Salvador", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2021

Publicación

18

repositorio.monterrico.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

19

Chapilliquen Rodriguez, Monica Gladys. "Competencias digitales en estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje, del septimo ciclo de educacion secundaria, desarrolladas a traves de la red social educativa Edmodo en una institucion educativa publica de la Unidad de Gestion Educativa Local N° 03, el ano 2015.", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2021

Publicación

<1 %

20

repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

21

Rolando Alfredo Quispe-Morales. "Desarrollo de la conciencia metalingüística para la comprensión lectora en castellano como segunda lengua", Revista Electrónica Educare, 2022

Publicación

<1 %

22

Cipagauta Roncancio, Luis Guillermo. "Integración Didáctica de las TIC en el Aula Regular", Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia), 2024

Publicación

<1 %

23	Submitted to Universidad de Piura Trabajo del estudiante	<1 %
24	Rodríguez, Yanira Oria. "Conocimiento Sobre los Conceptos Básicos en el Área de Matemáticas en Docentes del Nivel Inicial de Instituciones Educativas Privadas y Públicas de Lima Metropolitana", Pontificia Universidad Católica del Perú (Peru), 2023 Publicación	<1 %
25	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
26	Dina E. Jamanca Sánchez. "El método heurístico: un cambio en el nivel de logro de la evaluación de las competencias del área de matemática", Pesquimat, 2022 Publicación	<1 %
27	(Carlinda Leite and Miguel Zabalza). "Ensino superior: inovação e qualidade na docência", Repositório Aberto da Universidade do Porto, 2012. Publicación	<1 %
28	Submitted to Universidad Nacional Mayor de San Marcos Trabajo del estudiante	<1 %
29	Angarita Rodríguez, Ana Carolina. "Realidad Aumentada como Recurso de Aprendizaje de la Química para Favorecer Actitudes Positivas	<1 %

30

Manrique Arias, Alfredo Henry. "Una
orquestacion instrumental con la mediacion
de la calculadora grafica para movilizar la
nocion de la funcion cuadratica en
estudiantes de nivel secundario", Pontificia
Universidad Catolica del Peru - CENTRUM
Catolica (Peru), 2021

Publicación

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo

GeoGebra como material didáctico y desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de la IE “José Gabriel Condorcanqui”, Ayacucho-2023

por Juan Carlos AQUINO YUPARI y Darwin CERDA JAYO

Fecha de entrega: 12-nov-2024 05:55a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2516979698

Nombre del archivo: TESIS_AQUINO_YUPARI,_Juan_Carlos_Y_CERDA_JAYO,_Darwin.pdf (4.41M)

Total de palabras: 36645

Total de caracteres: 211439



FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE LOS BACHILLERES DARWIN CERDA JAYO Y JUAN CARLOS AQUINO YUPARI, PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA, ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA, FÍSICA E INFORMÁTICA.

En la ciudad de Ayacucho a los cuatro días del mes de diciembre del año dos mil veinticuatro, siendo a horas las nueve de la mañana, se reunieron en el auditorio "José María Arguedas" de la Facultad de Ciencias de la Educación, los miembros del jurado el Dr. Víctor Raúl Tumbalobos Huamaní (Presidente), el Mg. Uver Ladislao Valenzuela Bendezú, el Dr. Teodosio Zenobio Poma Solier y el Dr. Pedro Huauya Quispe (Miembros), bajo la presidencia del primero de los nombrados con la finalidad de recepcionar la sustentación de Tesis Titulada: **Geogebra como material didáctico y desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de la IE "José Gabriel Condorcanqui", Ayacucho - 2023**, presentado por los Bachilleres en Ciencias de la Educación alumnos **DARWIN CERDA JAYO Y JUAN CARLOS AQUINO YUPARI**, para obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación **Secundaria, Especialidad: Matemática, Física e Informática**.

Seguidamente, constatado el quórum de Reglamento por invocación del presidente del Jurado, el secretario dio lectura los expedientes presentado por los recurrentes, acto seguido el Presidente del Jurado invitó a los aspirantes al Título a exponer su tesis, finalizada la exposición los miembros del jurado proceden a formular las preguntas, las mismas que fueron absueltas por los sustentantes en forma satisfactoria, a continuación previa deliberación en privado, ha obtenido un promedio de la nota aprobatoria de CATORCE (14).

Siendo a horas las diez con treinta minutos de la mañana, se dio por concluido este acto académico. En fe de lo cual firmaron los miembros del jurado, el Dr. Víctor Raúl Tumbalobos Huamaní (Presidente), el Mg. Uver Ladislao Valenzuela Bendezú, el Dr. Teodosio Zenobio Poma Solier y el Dr. Pedro Huauya Quispe (Miembros).

Es todo cuanto transcribo, para conocimiento y demás fines.

Ayacucho, 25 de febrero de 2025.

Registro N° 307 y 306-2025
Recibo de Tesorería N° 005 - 00047250 y 005 - 00047249
Libro N° 05, folios 129 y 130
VRTH/acc.

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DE VÍCTOR RAÚL TUMBALOBOS HUAMANÍ
DECANO