

ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA

SANTA ROSA

PROGRAMA PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE



EL SOFTWARE GEOGEBRA PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN FRANCISCO DE BORJA, CUSCO

Línea de Investigación:

ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Trabajo de investigación para obtener el grado académico de Bachiller en Educación

LUNA OLIVERA LUZ ELIANA

LUNA OLIVERA MARITZA

Asesor:

Dr. Edwar Jesús Aguirre Espinoza
ORCID: orcid.org/0000-0002-5514-6707

CUSCO-PERÚ

2025

Luz Eliana Luna Olivera

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

 Quick Submit

 Quick Submit

 Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3374501859

Fecha de entrega

15 oct 2025, 4:10 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

15 oct 2025, 7:47 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

TRABAJO_INVESTIGACION_Terminado.docx

Tamaño del archivo

1.7 MB

54 páginas

13.632 palabras

83.739 caracteres




17% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Fuentes principales

- 15%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 11%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

PRESENTACIÓN

Señor Mg, Yuri Cáceres Mariscal: director de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Santa Rosa.

Nos dirigimos a usted para poner a conocimiento suyo nuestro Trabajo de Investigación titulado “EL SOFTWARE GEOGEBRA PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN FRANCISCO DE BORJA, CUSCO”, que tiene como propósito mejorar aprendizaje de los estudiantes, Este enfoque busca que los aprendizajes sean significativos y funcionales, permitiendo a los estudiantes construir y visualizar relaciones matemáticas mediante el uso del software GeoGebra como recurso didáctico dinámico. Al integrar tecnología con situaciones reales, se favorece la comprensión de conceptos abstractos, el pensamiento crítico y la modelación matemática, en coherencia con los enfoques por competencias del currículo nacional.

Atte.

Luz Eliana Luna Olivera

Maritza Luna Olivera

ÍNDICE GENERAL

PRESENTACIÓN	ii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
1.1 Descripción del Problema	7
1.1. Formulación del Problema.....	8
1.1.1 Problema General	8
1.1.2 Problemas Específicos.....	8
1.2 Objetivos de la Investigación	9
1.2.1 Objetivo General	9
1.2.2 Objetivos Específicos	9
1.3 Justificación e importancia de Estudio	9
1.4 Delimitación de la investigación.....	11
1.4.1 Delimitación espacial	11
1.4.2 Delimitación temporal	11
1.4.3 Delimitación social	11
1.5 Limitaciones de la investigación.....	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	12
2.1 Antecedentes de la investigación.....	12
2.1.1 Antecedentes Internacionales	12
2.1.2 Antecedente Nacional.....	18
2.2 Bases Teóricas-científicas	28
2.2.1 Software GeoGebra	28

2.2.2	Competencia de Forma, Movimiento y Localización.....	37
2.3	Definición de términos.....	40
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		42
3.1	Hipótesis de la Investigación.....	42
3.1.1	Hipótesis General.....	42
3.1.2	Hipótesis Especificas	42
3.2	Variables de la investigación.....	42
3.2.1.	Operacionalización de variables	43
3.3	Método de investigación	45
3.3.2	Tipo de investigación.....	45
3.3.3	Alcances o nivel de investigación.....	45
3.4	Población y muestra del estudio.....	46
3.4.2.	Muestra.....	46
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	47
3.5.1.	Técnica de recolección de datos	47
3.5.2.	Instrumento de recolección de datos	47
3.6.	Aspectos éticos.....	47
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES RESPECTO A LAS BASES TEORICAS		48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		49
ANEXOS.....		52
	Matriz de consistencia	53
	Cronograma de actividades.....	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Dimensiones del software GeoGebra.....	32
Gráfico 2. Menú del software GeoGebra	32
Gráfico 3. Herramientas del software GeoGebra	33
Gráfico 4. Herramientas del software GeoGebra	34
Gráfico 5. Herramientas del software GeoGebra	34
Gráfico 6. Herramientas del software GeoGebra	35
Gráfico 7. Vista hora de cálculo del software GeoGebra.....	35
Gráfico 8. Vista gráfica del software GeoGebra	36
Gráfico 9. Vista algebraica del software GeoGebra.....	36
Gráfico 10. Barra de entrada del software GeoGebra	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	43
---	----

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema

A nivel internacional, el rendimiento académico de los estudiantes en matemática de los continúa siendo motivo de preocupación. La prueba PISA 2022, aplicada a adolescentes de 15 años, evidenció que el Perú no logró mejoras significativas respecto a los resultados del 2018; por el contrario, se observó una caída en el desempeño matemático, ubicándose por debajo del promedio de los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Esta situación refleja una dificultad persistente para aplicar conocimientos matemáticos en contextos reales, lo que limita el desarrollo del pensamiento crítico y la toma de decisiones (UNESCO, 2022).

En el ámbito nacional, los resultados de la Evaluación Nacional de Logros de Aprendizaje (ENLA) 2023 y 2024 refuerzan esta tendencia. Solo el 13,7 % de los estudiantes de segundo grado de secundaria alcanzaron el nivel satisfactorio en matemática, mientras que, en cuarto grado, el porcentaje fue aún menor: apenas el 10,4 % logró el nivel esperado (MINEDU, 2024). Estos resultados evidencian que gran parte del estudiantado presenta dificultades para comprender contenidos como álgebra, geometría y funciones, debido a metodologías tradicionales centradas en la memorización y no en la comprensión conceptual (MINEDU, 2023).

A nivel regional, la situación en Cusco es especialmente preocupante. Según el reporte técnico de ENLA, el 21,9 % de los estudiantes de segundo grado de secundaria se ubicó en el nivel “previo al inicio”, el 36,8 % en “inicio” y el 20,3 % en “proceso”, lo que indica que más del 78 % no alcanza el nivel esperado en matemática (MINEDU, 2024). Esta realidad se agrava por factores como la desmotivación estudiantil, la percepción de la matemática como una asignatura difícil y poco útil (OCDE, 2023), y las brechas digitales que afectan especialmente a zonas rurales, donde el acceso a tecnología y la capacitación docente en herramientas digitales como GeoGebra son limitados (MINEDU, 2024).

Ante este panorama, se plantea la necesidad urgente de implementar estrategias pedagógicas innovadoras que transformen la enseñanza tradicional de la matemática. El uso del software GeoGebra se presenta como una alternativa efectiva para promover metodologías activas, visuales y contextualizadas, que permitan a los estudiantes interpretar situaciones reales, modelar relaciones matemáticas y desarrollar pensamiento crítico. Asimismo, su incorporación en las sesiones de clase puede empoderar a los docentes con herramientas digitales que faciliten la planificación, el desarrollo y la evaluación de los aprendizajes, contribuyendo a mejorar el rendimiento académico en matemática y a cerrar las brechas existentes (Canahualpa Tovar, 2022; Morales Chicana et al., 2023).

1.1. *Formulación del Problema*

1.1.1 *Problema General*

¿En qué medida la aplicación del Software GeoGebra influye en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025?

1.1.2 *Problemas Específicos*

- 1° ¿En qué medida influye el software GeoGebra en la **modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones** en estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025?
- 2° ¿En qué medida influye el software GeoGebra en la **comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas** en estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025?
- 3° ¿En qué medida influye el software GeoGebra en las **estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio** en estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025?
- 4° ¿En qué medida influye el software GeoGebra en la **argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas** en estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025?

1.2 Objetivos de la Investigación

1.2.1 Objetivo General

Evaluar si la aplicación del software GeoGebra influye en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025.

1.2.2 Objetivos Específicos

- 1º Determinar en qué medida el uso del software GeoGebra influye en la **modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones geométricas** en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025.
- 2º Determinar en qué medida el uso del software GeoGebra influye en la **comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas** en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025.
- 3º Determinar en qué medida el uso del software GeoGebra influye en el **uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio** en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025.
- 4º Determinar en qué medida el uso del software GeoGebra influye en la **argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas** en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025.

1.3 Justificación e importancia de Estudio

a. Conveniencia

Este estudio surge de la necesidad de implementar nuevas propuestas para la enseñanza de las matemáticas utilizando el software educativo GeoGebra, con el objetivo de fortalecer las competencias relacionadas con la forma, el movimiento y la localización en los estudiantes de la Institución Educativa San Francisco de Borja del distrito de Cusco. Los hallazgos permitirán a la institución adoptar medidas que mejoren los métodos de enseñanza de las matemáticas en el nivel secundario, contribuyendo así a disminuir el bajo rendimiento académico Relevancia social

b. Relevancia social

La presente investigación tiene una relevancia social significativa, ya que promueve el uso de herramientas tecnológicas accesibles e interactivas que mejoran la comprensión de conceptos geométricos y espaciales, fortaleciendo el aprendizaje significativo en contextos educativos de nuestra sociedad. Esta iniciativa contribuye a reducir brechas digitales, fomenta el pensamiento lógico y la resolución de problemas, y prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos cotidianos mediante una educación más equitativa, innovadora y alineada con las demandas del siglo XXI, impactando positivamente en su desarrollo académico y social.

c. Utilidad práctica

Esta investigación destaca su utilidad práctica al demostrar que el uso del software GeoGebra facilita una visualización más sencilla y realista de las variaciones de movimiento, las cuales resultan difíciles de percibir en un entorno tradicional con lápiz y papel. Para los estudiantes, esta herramienta contribuye a una comprensión más ágil de los diferentes tipos de movimientos, permitiéndoles además construir diversas figuras geométricas y calcular con mayor precisión la longitud de sus componentes o sus áreas respectivas. Todo ello favorece un mayor interés y afinidad por las matemáticas, hasta el punto de convertirse en una de sus áreas favoritas.

d. Valor teórico

El valor teórico de esta investigación radica en el aporte que realiza al campo de la didáctica de la matemática, al integrar el uso del software GeoGebra como recurso tecnológico para fortalecer la competencia de forma, movimiento y localización en estudiantes del VII ciclo. Esta propuesta enriquece el marco conceptual sobre el aprendizaje de la geometría dinámica, al demostrar cómo las herramientas digitales pueden facilitar la comprensión de conceptos abstractos mediante representaciones visuales e interactivas. Asimismo, contribuye al desarrollo de nuevas estrategias pedagógicas basadas en el enfoque por competencias, ofreciendo fundamentos teóricos que pueden ser replicados o adaptados en otros contextos educativos similares.

e. Valor metodológico

Esta investigación posee un valor metodológico significativo, ya que la

incorporación del software GeoGebra ha permitido desarrollar una metodología aplicada con características específicas. Las actividades diseñadas para los estudiantes se enfocaron en promover y fortalecer la competencia de forma, movimiento y localización. Asimismo, estas actividades estimulan la creatividad práctica frente al ordenador, permitiendo que, mediante el pensamiento creativo, los alumnos desarrollen procesos cognitivos vinculados con la demostración, la interpretación de gráficos y la resolución de problemas.

1.4 Delimitación de la investigación

1.4.1 *Delimitación espacial*

El estudio se realizará en las aulas de la Institución Educativa San Francisco de Borja del distrito Cusco.

1.4.2 *Delimitación temporal*

Periodo 2025.

1.4.3 *Delimitación social*

La delimitación social del presente trabajo de investigación se delimita a los estudiantes del VII ciclo, siendo estos estudiantes de 3er grado de Educación Secundaria.

1.5 Limitaciones de la investigación

La Institución Educativa San Francisco de Borja enfrenta diversas limitaciones debido a la poca accesibilidad de recursos tecnológicos. La ausencia de dispositivos para todos los estudiantes dificulta el acceso al uso de los recursos como medio de aprendizaje, reduce las oportunidades de los estudiantes para desarrollar competencias matemáticas, limitando el alcance de las investigaciones.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes de la investigación.

Se consideraron los antecedentes de la investigación se realizó de acuerdo a la revisión bibliográfica realizados en diversas tesis y artículos científicos, estos comprendidos y abordados por investigadores interesados en la problemática de investigación planteada y que contenían las variables de estudio tanto a nivel internacional como nacional.

2.1.1 *Antecedentes Internacionales*

Yaya S. Kusumah (2020), Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia en su artículo científico titulado “El efecto de GeoGebra en el aprendizaje de geometría en 3D, en la capacidad de comunicación matemática de los educandos” Indonesia, analiza el impacto del programa GeoGebra en la enseñanza de la geometría en 3D y en el desarrollo de la competencia matemática comunicativa de los estudiantes de quinto año de secundaria en Yakarta, Indonesia. La investigación, de enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental, contó con una muestra de 84 alumnos y utilizó como instrumentos de evaluación la prueba T y la prueba de Mann Whitney. Se concluyó:

Para los antecedentes internacionales se tomará trabajos de investigación en relación con las variables de observación:

El estudio desarrollado por H. Sofyan (2024) constituye uno de los aportes más recientes y significativos sobre el uso de GeoGebra en el fortalecimiento de habilidades geométricas, especialmente la visualización espacial. Este trabajo se basó en una revisión sistemática y un meta-análisis de 33 estudios empíricos realizados entre los años 2010 y 2022, abarcando una población total de 2,739 estudiantes de diversos niveles educativos. Esta investigación tiene como objetivo determinar el tamaño del efecto del uso de GeoGebra en el aprendizaje geométrico, poniendo especial atención

a la capacidad de los estudiantes para comprender, interpretar y representar figuras en movimiento, rotación y ubicación dentro del espacio bidimensional y tridimensional. Empleándose así técnicas estadísticas rigurosas como el modelo de efectos aleatorios de Hedges g , las pruebas Z y Q de Cochran, así como el método trim and fill para evaluar la consistencia de los resultados.

Los resultados de este metaanálisis revelaron un efecto significativo, evidenciando que el uso de GeoGebra produce una mejora en la comprensión geométrica, superando a la enseñanza tradicional. Las funciones interactivas del software, como los ejes, vectores, la manipulación de puntos y así como la **visualización** en tiempo real de transformaciones geométricas, las cuales permiten a los estudiantes explorar de manera autónoma los principios de rotación, traslación y simetría. Este software no solo mejora los resultados académicos sino también influye en la actitud y autoconfianza del estudiante de manera positiva frente a los problemas, promoviendo un aprendizaje activo y significativo.

Lo más importante de esta investigación para nuestro trabajo es que concluyen que la visualización dinámica es un componente indispensable para el desarrollo de competencias espaciales, guardando total coherencia con la competencia “Forma, movimiento y localización” del Currículo Nacional peruano. A través de esta investigación se valida que la enseñanza asistida por GeoGebra fortalece el cálculo **matemático** y también la capacidad de interpretación geométrica, verificándose la aptitud del estudiante para imaginar y predecir movimientos de objetos en el plano. Este trabajo no solo aporta un soporte teórico, sino que respalda la elección del software GeoGebra en el área pedagógico del desarrollo de competencias geométricas en los estudiantes.

Listiani (2024), realizó un trabajo de investigación orientado a analizar el impacto del software GeoGebra en la enseñanza de la geometría analítica, específicamente en el desarrollo del razonamiento y la visualización matemática en estudiantes de educación secundaria en Indonesia. Esta investigación se llevó a cabo en una institución pública, utilizando un enfoque cuasi-experimental con un solo grupo intervenido, conformado por 41 estudiantes. Durante varias sesiones de aprendizaje, los estudiantes fueron expuestos a actividades interactivas en GeoGebra relacionadas

con el estudio de rectas, pendientes y posiciones relativas de figuras, explorando de manera dinámica el comportamiento de los elementos geométricos. Para evaluar los resultados, se aplicaron cuestionarios y pruebas de rendimiento antes y después de la intervención pedagógica.

Los resultados demostraron que el uso de GeoGebra incrementó el interés y la motivación de los estudiantes hacia la geometría, sino que también mejoró significativamente sus habilidades para interpretar gráficamente movimientos y relaciones espaciales en el plano cartesiano. Los estudiantes mostraron una mayor capacidad para reconocer desplazamientos, giros y cambios de forma, fortaleciendo así procesos de análisis geométrico y de razonamiento visual. La autora una comprensión más profunda, evitando errores comunes asociados al aprendizaje tradicional.

Este antecedente se relaciona con nuestro trabajo de investigación, ya que coinciden en el propósito de utilizar GeoGebra como herramienta para potenciar competencias espaciales. Ampliando su alcance hacia la competencia de forma, movimiento y localización, en el contexto peruano y en estudiantes del VII ciclo. Reforzando la idea de implementar recursos tecnológicos dinámicos para promover el aprendizaje didáctico y significativo en el área de Matemática, poniendo importancia especialmente en contenidos relacionados a la orientación y comprensión del espacio.

Otro antecedente que se toma en cuenta es de Teófilo de Sousa (2022), que realizó un estudio centrado en el uso de GeoGebra como mediador del razonamiento geométrico y la visualización dinámica en estudiantes de educación secundaria, fundamentándose en la Teoría de los Conceptos Figurativos. Su objetivo principal fue analizar cómo estas representaciones dinámicas generadas en GeoGebra influyen en la construcción conceptual y en la capacidad de los estudiantes para comprender relaciones geométricas complejas. Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con diseño de estudio de casos, aplicándose actividades basadas en problemas de olimpiadas matemáticas que exigían la manipulación de figuras, la exploración de propiedades y la validación de conjeturas dentro del entorno digital.

Tuvo como resultados que los estudiantes que utilizaron GeoGebra lograron una mayor comprensión de conceptos geométricos abstractos, demostrando así avances significativos en la identificación de movimientos y transformaciones de figuras.

Además, destacaron que el software permitió a los estudiantes transitar del pensamiento empírico al pensamiento deductivo, facilitando la argumentación y el razonamiento geométrico. Las visualizaciones en tiempo real y la retroalimentación inmediata promovieron procesos metacognitivos, favoreciendo la autonomía y la capacidad de autorreflexión sobre las estrategias utilizadas. Se toma en cuenta este antecedente ya que tiene relación con el presente estudio. Compartiendo ambos el propósito de fortalecer las habilidades geométricas mediante el uso de GeoGebra, teniendo en cuenta que el antecedente se enfoca en el razonamiento y conceptualización geométrica en contextos de resolución de problemas, en cambio la presente investigación se enfoque en ampliar el desarrollo de la competencia de forma, movimiento y localización en estudiantes del VII ciclo de educación secundaria peruana. Reafirmando así la importancia del software GeoGebra como un recurso tecnológico el cual permite transformar el aprendizaje de la geometría, potenciando la visualización y la interpretación espacial en el entorno educativo.

El artículo científico titulado “Effects of GeoGebra-assisted instructional methods on students’ conceptual understanding of geometry” de (Fikru GurmuI, 2024) evaluó el aprendizaje asistido por GeoGebra mejorando la comprensión conceptual de geometría en estudiantes de décimo grado. El estudio se basa en la necesidad de superar el enfoque netamente procedimental, sosteniendo que la visualización dinámica y la manipulación de objetos conducen a explicaciones más ricas y a una mejor transferencia entre representaciones algebraicas y visuales. Esta investigación formula la hipótesis de que el soporte de GeoGebra, integrado en secuencias didácticas explícitas, incide significativamente en el rendimiento conceptual. Adoptando un diseño cuasi-experimental con grupos control y experimental, e instrumentos de evaluación de comprensión conceptual (ítems de reconocimiento de invariantes, relaciones angulares y congruencia). Los resultados demuestran mejoras estadísticamente significativas en el grupo GeoGebra, especialmente en tareas de traducción entre registros y argumentación de propiedades, también se reporta mayor autoeficacia y participación.

Este antecedente respalda dos dimensiones de la variable dependiente: modelación de formas y argumentación geométrica y también tiene vinculación con

los objetivos. Poniendo en evidencia que GeoGebra no es solo “mostrar” figuras, sino también diseñar tareas que provoquen explicaciones, verificación y conjeturas.

Le Viet Minh Triet (2024) en su artículo científico titulado “Effect of GeoGebra - supported 5E learning model on students' understanding of the area of a trapezium: A quasi-experimentale” propuso determinar el efecto del modelo 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) apoyado con GeoGebra sobre la comprensión del área del trapecio en primaria, este enfatiza el uso de software dinámico y TIC para construir conceptos y no solo fórmulas; el equipo adopta la premisa de que la conservación de área y las descomposiciones se vuelven más comprensibles al simular y recomponer figuras en GeoGebra (manipulación en tiempo real).

Con diseño cuasi-experimental, participaron 90 estudiantes (10–11 años) en Vietnam. El grupo experimental trabajó con secuencias GeoGebra-5E, mientras el control siguió instrucción tradicional. Hallaron diferencias significativas a favor del grupo GeoGebra en el post-test (mejor retención y comprensión del razonamiento que justifica la fórmula), junto con evidencias cualitativas y actitudes positivas hacia la matemática.

Este antecedente se alinea con el trabajo de investigación, más que todo con las dimensiones en donde se plantea estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio y modelación de objetos y así lograr recomponer figuras en GeoGebra para inferir propiedades.

El artículo científico titulado “Integrating Geometrical Design with GeoGebra: Effects on Motivation and Academic Performance Among Secondary Students” de (Mohamad Ikram Zakaria, 2024) tiene como objetivo valorar el diseño de tareas de geometría dentro de GeoGebra (geometrical design), incrementando así la motivación y el rendimiento académico en secundaria. El estudio parte de que la Cuarta Revolución Industrial impulsa competencias digitales y que GeoGebra permite interacciones rápidas entre construcción-transformación-verificación, también plantea que la interactividad favorece procesos estratégicos y autorregulados.

Mediante un cuasi-experimento de 7 semanas, se aplicaron cuestionarios de motivación y pruebas de desempeño, con análisis t de Student independientes. Los resultados muestran incrementos sustantivos en motivación y rendimiento para el grupo GeoGebra frente a métodos tradicionales. Se destaca que las tareas de diseño (crear, ajustar, depurar construcciones) desarrollan autonomía y reflexión.

Este artículo científico es de suma importancia ya que se relaciona directamente con mis variables en donde se menciona la modelación de objetos geométricos con GeoGebra fomentando la comunicación, argumentación y estrategias las cuales permite planificar pasos y revisar invariantes.

El autor (Batiibwe, 2024) en su artículo científico titulado “Application of interactive software in classrooms: A case of GeoGebra in learning geometry in secondary schools in Uganda” examina cómo la formación intensiva a docentes en GeoGebra (TPACK) impacta tanto el conocimiento tecnológico-pedagógico como el logro de los estudiantes en geometría. Con un workshop de tres semanas y un cuasi-experimento posterior en escuelas, se documenta la evolución del TK/TPK/TPACK de docentes y el efecto de enseñar con GeoGebra en rendimiento de estudiantes S.2.

Los análisis muestran incrementos significativos en TK, TPK, TCK y TPACK después del entrenamiento; además, en el cuasiexperimento, el uso de GeoGebra mejora logro frente a métodos convencionales. Este estudio destaca la necesidad de apoyo continuo para sostener prácticas tecnológicas eficaces y advierte que el impacto varía según el contexto permitiendo así que esta investigación nuevamente refuerce la teoría de que el software de GeoGebra es muy importante en la aplicación de las matemáticas ya que esta permite al estudiante reforzar sus habilidades visuales y su memoria, haciendo así de la geometría se mas fácil de aprender y sea más didáctica, permitiendo al docente obtener buenos resultados.

Yaya S. Kusumah (2020), en su artículo científico titulado “El efecto de GeoGebra en el aprendizaje de geometría en 3D, en la capacidad de comunicación matemática de los educandos” Indonesia, analiza el impacto del programa GeoGebra en la enseñanza de la geometría en 3D y en el desarrollo de la competencia matemática comunicativa de los estudiantes de quinto año de secundaria en Yakarta, Indonesia. La investigación, de enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental, contó con una

muestra de 84 alumnos y utilizó como instrumentos de evaluación la prueba T y la prueba de Mann Whitney. Se concluyó: Que la utilización de GeoGebra en el proceso de enseñanza no solo mejora la capacidad expresiva de los estudiantes en el ámbito matemático, sino que también influye positivamente en su aprendizaje en comparación con los métodos tradicionales.

En este antecedente también nos permite observar de como el GeoGebra sirve para mejorar el aprendizaje del estudiante dejando de lado el aprendizaje tradicional y así reforzando las capacidades matemáticas en geometría y permitiendo al estudiante que sea más fácil y dinámico el aprendizaje matemático.

2.1.2 Antecedente Nacional

Ocampo (2020) desarrolló una investigación en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos orientada a analizar el impacto del uso del software GeoGebra en el desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes de tercer grado de secundaria. Este trabajo se contextualizó ante los bajos niveles de aprendizaje en el área de Matemática evidenciados en evaluaciones nacionales, señalando que las metodologías tradicionales centradas en la repetición y el dibujo manual limitaban la comprensión espacial de los estudiantes. En el que se propone incorporar GeoGebra como una herramienta pedagógica capaz de dinamizar el proceso de enseñanza, permitiendo así al estudiante manipular las figuras y comprenda las relaciones geométricas a partir de la exploración activa.

Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimental, aplicando un pre-test y pos-test a dos grupos: uno experimental que utilizó GeoGebra en sus sesiones de aprendizaje, y otro de control que continuó con clases expositivas convencionales. La muestra estuvo conformada por 60 estudiantes de una institución educativa pública de Lima Metropolitana. Las actividades con GeoGebra incluyeron construcción de polígonos, análisis de simetría y transformaciones básicas como traslación y rotación. Estas tareas permitieron evaluar aspectos ligados a la competencia de forma, movimiento y localización establecidos en el currículo nacional.

Como resultados se evidenciaron mejoras significativas en la identificación de propiedades geométricas y en la capacidad para justificar relaciones entre figuras, correspondientes al indicador de forma. También se demostró una mayor habilidad para representar transformaciones isométricas y comprender cómo los objetos mantienen su congruencia bajo rotaciones, reflexiones o traslaciones. En cuanto a localización, los estudiantes mostraron un manejo más preciso del plano cartesiano, reconociendo posiciones relativas y coordenadas con mayor seguridad. Estas mejoras fueron estadísticamente validadas con la prueba t de Student, evidenciando diferencia significativa entre los grupos.

López Ocampo concluyó que GeoGebra no solo actúa como una herramienta de diseño gráfico, sino como un medio de razonamiento matemático que promueve la autonomía del estudiante y fortalece sus competencias espaciales. Afirmando así que su uso en aulas peruanas representa una oportunidad para superar los rezagos del método tradicional basado en la pizarra, permitiendo una enseñanza más inductiva y exploratoria. Estos hallazgos respaldan directamente el presente estudio al demostrar que el software GeoGebra efectivo para desarrollar las competencias de forma, movimiento y localización en estudiantes de educación básica, este Software se considera una parte importante en el aprendizaje de las matemáticas en donde el estudiante desarrolla su capacidad espacial de manera más didáctica y entretenida, logrando una comprensión más rápida y eficaz.

Huamán E. T. (2021), llevó a cabo un estudio en la Universidad Nacional del Centro del Perú, con el propósito de evaluar la influencia del uso de GeoGebra en el aprendizaje de geometría analítica en estudiantes del cuarto grado de secundaria. El autor resaltó que, a pesar de la presencia de tecnologías en los centros educativos, su uso pedagógico seguía siendo limitado, especialmente en la enseñanza de contenidos que exigen visualización y razonamiento espacial. Ante esta problemática, planteó una propuesta basada en el uso del entorno dinámico GeoGebra para favorecer el entendimiento de rectas, circunferencias y sistemas de coordenadas.

El estudio siguió un enfoque cuantitativo con diseño experimental, utilizando una muestra de 72 estudiantes distribuidos en un grupo experimental y uno de control. La intervención incluyó ocho sesiones desarrolladas con GeoGebra, en las cuales los

estudiantes construyeron gráficas, trazaron puntos, interpretaron pendientes y analizaron intersecciones entre figuras. Se aplicaron pruebas de entrada y salida para medir el logro de competencias. La evaluación se centró en indicadores relacionados con representación gráfica, ubicación en el plano y movimiento de figuras bajo transformaciones.

Teniendo como resultado que los estudiantes del grupo experimental alcanzaron niveles superiores a diferencia del grupo de control. Mostrando mayor capacidad para describir propiedades geométricas y justificar posiciones relativas entre rectas. Respecto al movimiento, demostraron habilidad para desplazar y rotar figuras visualizando la invariabilidad de sus propiedades. En el indicador de localización, se observó un avance significativo en la lectura y construcción de coordenadas cartesianas, evidenciando comprensión de la relación entre representación algebraica y geométrica.

Torres Huamán concluyó que GeoGebra facilita el desarrollo de competencias matemáticas al ofrecer un entorno de manipulación activa, donde los estudiantes pueden verificar sus hipótesis y corregir errores de forma autónoma. Asimismo, sostiene que su implementación en el currículo peruano puede contribuir a cerrar brechas de rendimiento en el área de Matemática, especialmente en contextos educativos públicos. Este antecedente tiene gran relevancia para la presente investigación, ya que confirma que el uso de GeoGebra es una estrategia eficaz para fortalecer los componentes de forma, movimiento y localización en estudiantes del nivel secundario.

Palomino (2021), desarrolló una investigación en la UNSA con el fin de analizar el efecto del uso de recursos tecnológicos dinámicos, específicamente GeoGebra, en el aprendizaje de las transformaciones geométricas en estudiantes del tercer grado de secundaria. El estudio se inició ante la constatación de que muchos estudiantes presentaban dificultades para comprender las transformaciones de figuras en el plano, especialmente en lo relacionado a rotaciones, traslaciones y simetrías. El autor planteó que la enseñanza tradicional basada en trazos manuales y descripciones teóricas no permitía al estudiante visualizar los cambios geométricos de manera dinámica.

La investigación se enmarcó en un enfoque cuantitativo y diseño cuasi-experimental, con un grupo experimental que trabajó con sesiones interactivas usando GeoGebra y un grupo de control que recibió enseñanza convencional. La muestra estuvo conformada por 48 estudiantes de una institución educativa pública de Arequipa. Las actividades didácticas incluyeron la construcción de triángulos, análisis de rotaciones de 90° y 180° , así como reflexiones sobre ejes horizontales y verticales. Los instrumentos aplicados fueron pruebas de desempeño y cuestionarios de percepción sobre el uso de herramientas TIC.

Los resultados del estudio evidenciaron avances significativos en los indicadores de la competencia «forma, movimiento y localización». En el ámbito de forma, los estudiantes del grupo experimental demostraron una mayor comprensión de las propiedades invariantes de las figuras bajo transformación. En el movimiento, mostraron destreza al manipular las figuras directamente en GeoGebra, observando en tiempo real los desplazamientos y rotaciones. En el eje de localización, los participantes mejoraron la identificación de coordenadas y la interpretación de la posición de los objetos geométricos en el plano cartesiano.

Quispe Palomino concluyó que la utilización de GeoGebra genera un ambiente de aprendizaje más interactivo, en el cual los estudiantes participan de manera activa y autónoma, explorando conceptos que anteriormente solo observaban de forma estática. Además, afirmó que este tipo de recursos tiene un impacto positivo en la motivación y participación en las clases de geometría. Este antecedente aporta a la presente investigación al demostrar cómo el software GeoGebra puede transformar la enseñanza de contenidos geométricos e impulsar el desarrollo de competencias espaciales en el nivel secundario peruano.

Condori (2022), en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, realizó una investigación con el objetivo de evaluar la influencia del uso de GeoGebra en el desarrollo del razonamiento espacial en estudiantes del segundo grado de secundaria. El estudio se realizó en instituciones educativas del Cusco, donde se constató que los estudiantes presentaban dificultades para comprender representaciones geométricas y establecer relaciones entre figuras. La autora sustentó teóricamente que el razonamiento espacial es una base fundamental para el desarrollo

de competencias geométricas, alineadas con el enfoque por competencias del currículo nacional.

La metodología empleada fue cuantitativa con diseño preexperimental, utilizando un solo grupo con pretest y pos-test. La intervención se desarrolló en nueve sesiones de aprendizaje mediadas con GeoGebra, enfocadas en el análisis de propiedades geométricas, ubicación de puntos y movimientos en el plano. Se aplicaron instrumentos validados, entre ellos una prueba de razonamiento espacial basada en las fases de Van Hiele. El grupo participante estuvo conformado por 35 estudiantes de una institución educativa pública cusqueña.

Los resultados evidenciaron una mejora significativa en los niveles de razonamiento espacial, sobre todo en las fases de análisis y deducción. En el indicador de forma, los estudiantes mostraron mayor capacidad para identificar características esenciales de las figuras y establecer comparaciones entre ellas. En el componente de movimiento, demostraron comprensión del desplazamiento de figuras y la conservación de sus propiedades bajo transformaciones. En localización, se observó un dominio progresivo en el uso del plano cartesiano y la ubicación precisa de figuras y puntos.

Mamani Condori concluyó que el uso de GeoGebra es una estrategia eficaz para fortalecer competencias espaciales en el contexto peruano, especialmente cuando se integra en secuencias didácticas estructuradas y alineadas al enfoque de resolución de problemas. Asimismo, destacó que esta herramienta contribuye a superar la brecha entre el conocimiento teórico y la experiencia visual, lo cual respalda la pertinencia de su uso en aulas del nivel secundario. Este antecedente es clave para la presente investigación, pues se desarrolla en el mismo contexto geográfico y educativo en el que se enmarca el estudio propuesto.

Huaypar (2022), llevó a cabo en la Universidad Enrique Guzmán y Valle una investigación orientada a evaluar la incidencia del uso de software educativo, entre ellos GeoGebra, en el desarrollo de competencias geométricas en estudiantes de tercero de secundaria en una institución educativa de Lima. El autor partió del diagnóstico según el cual los estudiantes presentaban serias limitaciones en visualización espacial,

identificación de propiedades geométricas y comprensión de transformaciones, especialmente en actividades que requerían razonamiento más allá de la memorización.

El estudio fue de enfoque mixto, con diseño explicativo secuencial. En la primera fase se recolectaron datos cuantitativos mediante pruebas objetivas aplicadas a 60 estudiantes, mientras que en la segunda fase se recogieron percepciones docentes y estudiantiles a través de entrevistas y grupos focales. Durante las sesiones con GeoGebra, los estudiantes manipularon figuras, construyeron polígonos regulares y analizaron movimientos como rotaciones y reflexiones. El análisis cualitativo permitió identificar percepciones sobre la motivación y la comprensión del contenido.

Los hallazgos demostraron un incremento notable en el desempeño de los estudiantes. En el componente de forma, aumentó la capacidad para describir relaciones entre ángulos y lados. Respecto al movimiento, los estudiantes demostraron mayor seguridad al representar transformaciones, comprendiendo la conservación de la congruencia. En términos de localización, se incrementó el uso correcto de coordenadas y referencias espaciales para ubicar objetos geométricos. Los estudiantes señalaron que GeoGebra les permitía “ver las matemáticas en movimiento”.

El autor concluyó que la incorporación de GeoGebra no sólo mejora el aprendizaje geométrico, sino también la actitud hacia la matemática, promoviendo un rol más activo del estudiante. Asimismo, recomendó su implementación en el currículo oficial como estrategia de innovación pedagógica. Este antecedente aporta a la presente investigación, pues confirma que el uso de entornos dinámicos fortalece los ejes de forma, movimiento y localización, componentes centrales del estudio en Santa Teresa, Cusco.

Aquino (2022), llevó a cabo una investigación en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con el objetivo de analizar el impacto del uso de GeoGebra en el desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes del cuarto grado de educación secundaria. El estudio surgió ante la necesidad de fortalecer el aprendizaje de la geometría, un área en la que los estudiantes mostraban dificultades persistentes en evaluación formativa y sumativa. El autor argumentó que la enseñanza basada exclusivamente en trazado manual y fórmulas impedía que los estudiantes comprendieran las propiedades geométricas desde una perspectiva visual y dinámica.

El estudio tuvo un diseño cuasi-experimental con un grupo experimental que trabajó con actividades guiadas en GeoGebra y un grupo de control que trabajó con métodos tradicionales. La muestra estuvo constituida por 58 estudiantes de una institución educativa pública de Lima Metropolitana. Las sesiones abordaron la construcción de triángulos, análisis de simetrías y transformación de figuras mediante rotaciones y traslaciones. Se aplicaron pruebas de entrada y salida para medir el avance del aprendizaje, especialmente en indicadores relacionados con la competencia espacial.

Los resultados evidenciaron que los estudiantes del grupo experimental desarrollaron una capacidad superior para reconocer invariantes geométricas bajo transformaciones. En el componente de forma, identificaron correctamente relaciones angulares y propiedades de cuadriláteros. En el componente de movimiento, demostraron comprensión al ejecutar transformaciones y prever el resultado de rotaciones. En cuanto a localización, el uso del plano cartesiano se volvió más preciso, permitiendo ubicar puntos y figuras con mayor exactitud.

Rojas Aquino concluyó que GeoGebra fomenta la autonomía del estudiante y promueve un proceso de razonamiento exploratorio, reemplazando la repetición mecánica por el análisis visual. El autor destacó que el software debe incorporarse como una estrategia permanente en la enseñanza de la geometría, ya que genera ambientes favorables para el descubrimiento y la comprobación de conjeturas. Este antecedente aporta directamente a la presente investigación, pues valida el uso de GeoGebra como herramienta tecnológica efectiva para desarrollar competencias de forma, movimiento y localización en el contexto peruano.

Huamán M. A. (2023), desde la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, realizó un estudio centrado en el uso de GeoGebra como recurso didáctico para mejorar la comprensión de las propiedades de las figuras geométricas en estudiantes del tercer grado de secundaria. El estudio respondió a la problemática observada en instituciones educativas de Cusco, donde muchos estudiantes presentaban dificultades para comprender relaciones entre polígonos y justificar propiedades geométricas. La autora señaló que la enseñanza memorística impedía que los estudiantes desarrollaran un pensamiento visual activo.

Este estudio adoptó un enfoque cuantitativo con diseño preexperimental, utilizando un grupo único con pretest y postest. La investigación se aplicó en una institución educativa pública del distrito de San Jerónimo. Durante seis semanas, los estudiantes participaron en sesiones guiadas con GeoGebra, donde construyeron triángulos, analizaron congruencia y evaluaron transformaciones isométricas. Se aplicaron pruebas estandarizadas para medir el avance en el desarrollo de competencias geométricas.

Los resultados mostraron mejoras significativas en la comprensión geométrica. En el aspecto de forma, los estudiantes identificaron elementos esenciales de figuras y compararon sus propiedades. En el eje de movimiento, mostraron mayor dominio al simular transformaciones y anticipar cambios en las figuras. En el componente de localización, se fortaleció el uso de ejes cartesianos, permitiendo ubicar con mayor precisión puntos y trayectorias en el plano.

Ancca Huamán concluyó que GeoGebra no solo favorece la visualización, sino que propicia un aprendizaje activo basado en exploración y manipulación. Sostuvo que la incorporación de este software representa una oportunidad para mejorar la calidad de la enseñanza de la geometría en contextos rurales y urbanos del Cusco. Este antecedente es fundamental para la presente investigación, especialmente por su contextualización en la región andina y su relación directa con la competencia de forma, movimiento y localización.

Ramos (2023), en la Universidad Nacional del Centro del Perú, investigó la influencia del uso del software GeoGebra en el desarrollo de la visualización espacial en estudiantes del segundo grado de secundaria. El autor explicó que la visualización espacial es una de las dimensiones más débiles dentro del rendimiento matemático peruano, lo cual genera dificultades en la resolución de problemas geométricos. Frente a ello, se planteó que el uso de entornos interactivos podría facilitar la comprensión de figuras y trayectorias mediante simulaciones y manipulación directa.

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con diseño cuasi-experimental, aplicado a 50 estudiantes divididos en dos grupos. El grupo experimental trabajó con actividades en GeoGebra relacionadas con movimientos en el plano, análisis de simetrías y representación de coordenadas. Las actividades buscaron

estimular el razonamiento visual mediante la construcción y deformación de figuras para explorar sus propiedades. Las pruebas aplicadas midieron la capacidad de los estudiantes para interpretar y transformar representaciones geométricas.

Los resultados mostraron una mejora considerable en la comprensión de la geometría dinámica. En el componente de forma, los estudiantes lograron describir figuras y reconocer sus invariantes. En el componente de movimiento, adquirieron habilidad para representar desplazamientos y anticipar transformaciones. En el componente de localización, demostraron precisión para ubicar puntos en el plano cartesiano y establecer relaciones espaciales entre objetos.

Paredes Ramos concluyó que la incorporación de GeoGebra permite superar las limitaciones del enfoque tradicional, promoviendo un aprendizaje activo apoyado en la experimentación visual. Afirmó que esta herramienta favorece el desarrollo de competencias geométricas esenciales para el currículo del nivel secundario. El estudio confirma la pertinencia del uso de GeoGebra para desarrollar forma, movimiento y localización, lo cual refuerza el fundamento de la presente investigación en el contexto peruano.

Rivera (2024), desarrolló una investigación cuyo propósito fue analizar la influencia de los entornos digitales interactivos, específicamente GeoGebra, en el desarrollo de competencias matemáticas vinculadas a la representación y razonamiento geométrico en estudiantes del tercer grado de secundaria. El estudio se llevó a cabo en instituciones educativas de Huánuco, donde se identificaron bajos niveles de logro en áreas relacionadas con la visualización y construcción espacial. El autor planteó que la enseñanza tradicional no promovía un aprendizaje significativo, por lo que propuso incorporar herramientas tecnológicas para dinamizar las sesiones de geometría.

La metodología aplicada fue de tipo cuasi-experimental, con un grupo experimental en el que se desarrollaron sesiones basadas en la manipulación de figuras en GeoGebra y un grupo de control que continuó con métodos convencionales. La intervención se centró en el análisis de figuras, interpretación de simetrías y el uso de coordenadas cartesianas para ubicar puntos y trayectorias. Las evidencias de aprendizaje se recogieron mediante pruebas de entrada y salida, validadas con juicio de expertos.

Los resultados indicaron mejoras significativas en las competencias evaluadas. En el indicador de forma, los estudiantes del grupo experimental demostraron mayor capacidad para describir y justificar propiedades geométricas. En el componente de movimiento, se observó una mayor comprensión de los efectos de traslaciones y rotaciones sobre figuras. En cuanto a localización, los estudiantes enriquecieron su pensamiento espacial al representar y ubicar con precisión puntos sobre el plano coordenado. Estas transformaciones se realizaron con mayor confianza gracias a la interactividad de GeoGebra.

El uso de GeoGebra no sólo actúa como un medio visual, también como un recurso pedagógico que activa el pensamiento lógico y la argumentación matemática. Recomendando así su inclusión en las unidades didácticas de secundaria y dando un énfasis en su impacto el cual es notable en contextos públicos de mediano rendimiento académico. Este trabajo de investigación fortalece el sustento empírico de esta investigación al demostrar que las competencias geométricas pueden desarrollarse significativamente mediante recursos tecnológicos digitales.

Ccorahua (2024), realizó una investigación en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco cuyo objetivo fue determinar el efecto del uso del software GeoGebra en el desarrollo del razonamiento geométrico en estudiantes del cuarto grado de secundaria. El estudio se realizó en el distrito de Santa Teresa, ubicado en la provincia de La Convención, Cusco, en un contexto muy similar al que aborda la presente tesis. La autora señaló que muchos estudiantes presentaban dificultades para comprender relaciones espaciales, debido al predominio de estrategias memorísticas carentes de experimentación visual.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con diseño pretest–pos-test. La muestra estuvo compuesta por 40 estudiantes de una institución educativa pública. Las sesiones didácticas incluyeron actividades como construcción de polígonos, exploración de simetrías axiales y rotaciones, así como análisis de ubicaciones en el plano cartesiano. Se aplicaron instrumentos que evaluaron tanto el razonamiento geométrico como la capacidad de interpretación gráfica.

Los resultados fueron altamente positivos. En el indicador de forma, los estudiantes demostraron dominio en el reconocimiento de propiedades geométricas y

en la formulación de conjeturas. En el componente de movimiento, lograron representar transformaciones isométricas de manera intencional y justificadas. En el eje de localización, GeoGebra permitió que los estudiantes ubicaran figuras en distintos cuadrantes del plano con precisión y confianza. Las diferencias entre el pretest y el pos-test fueron estadísticamente significativas.

Quispe Ccorahua concluyó que GeoGebra es una herramienta valiosa para el desarrollo de competencias geométricas, ya que permite explorar figuras desde múltiples perspectivas, generando una comprensión profundamente visual y significativa. Además, destacó su pertinencia en zonas rurales y urbano-marginales por su accesibilidad y capacidad motivadora. Este antecedente es especialmente relevante para la presente investigación, por compartir el mismo ámbito geográfico y la misma herramienta didáctica, lo que otorga solidez contextual y metodológica.

Los antecedentes nacionales analizados confirman la eficacia del software GeoGebra como recurso pedagógico para el desarrollo de competencias matemáticas asociadas a la forma, el movimiento y la localización en el contexto peruano. Todos los estudios coinciden en señalar que la enseñanza tradicional limita la comprensión geométrica, mientras que GeoGebra promueve un aprendizaje activo, visual y experimental. Asimismo, queda evidenciado que el uso de este software no sólo mejora el rendimiento académico, sino también la motivación y la autonomía del estudiante.

Estos antecedentes proporcionan una base empírica sólida para el presente estudio, destacando la relevancia y pertinencia de aplicar GeoGebra en estudiantes de VII ciclo de la I.E. San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025.

2.2 Bases Teóricas-científicas

2.2.1 *Software GeoGebra*

2.2.1.1 Contexto histórico del desarrollo del Software GeoGebra

El software GeoGebra surge en el año 2001 como resultado del trabajo de tesis doctoral de Markus Hohenwarter en la Universidad de Salzburgo, Austria. Su objetivo inicial fue desarrollar una herramienta que integrara geometría dinámica, álgebra y cálculo en una sola plataforma interactiva, accesible para estudiantes y docentes. Desde sus primeras versiones, GeoGebra se distinguió por su interfaz intuitiva y su capacidad

para representar visualmente conceptos matemáticos complejos, lo que lo convirtió rápidamente en un recurso valioso para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Hohenwarter, 2007)

Con el paso del tiempo, GeoGebra se expandió internacionalmente gracias a su carácter libre y multiplataforma, permitiendo su uso en computadoras, tabletas y dispositivos móviles. Su crecimiento fue impulsado por una comunidad global de educadores e investigadores que contribuyeron al desarrollo de materiales didácticos, traducciones y mejoras técnicas. Según Morales Chicana et al. (2023), GeoGebra ha sido objeto de múltiples investigaciones que demuestran su impacto positivo en el aprendizaje significativo de las matemáticas, especialmente en geometría, funciones y cálculo.

Además, estudios como el de Canahualpa Tovar (2023) destacan que GeoGebra ha transformado el proceso de enseñanza-aprendizaje al facilitar la visualización dinámica de conceptos abstractos, promoviendo la participación del estudiante y el desarrollo de competencias matemáticas en diversos niveles educativos. Su evolución ha estado marcada por la incorporación de nuevas funcionalidades como la hoja de cálculo, el sistema de álgebra computacional, y la posibilidad de crear simulaciones interactivas, consolidándose como una herramienta integral en el aula digital.

2.2.1.2 Fundamentos teóricos del software GeoGebra

El software GeoGebra se fundamenta en teorías del aprendizaje constructivista, particularmente en las propuestas de Jean Piaget y Lev Vygotsky, quienes destacan la importancia de la interacción activa del estudiante con el conocimiento y el papel mediador de las herramientas tecnológicas en el desarrollo cognitivo (Piaget, 1970; Vygotsky, 1978). Esta visión ha sido ampliada por autores contemporáneos como Zurita Minango (2024), quien sostiene que las metodologías activas apoyadas en recursos digitales potencian la autonomía, la exploración y el pensamiento crítico en los estudiantes, fortaleciendo su desempeño académico. GeoGebra permite la manipulación dinámica de objetos matemáticos, lo que favorece la construcción significativa de conceptos geométricos, algebraicos y numéricos,

alineándose con el enfoque por competencias promovido por los currículos educativos actuales.

Desde una perspectiva didáctica, GeoGebra se apoya en la teoría de la visualización matemática, que sostiene que la representación gráfica facilita la comprensión de estructuras abstractas. Según Morales Chicana et al. (2023), el uso de GeoGebra mejora el rendimiento académico en matemáticas al permitir la exploración interactiva de funciones, figuras y transformaciones, promoviendo el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Asimismo, Coronado Huanaco et al. (2025) destacan que GeoGebra actúa como una herramienta técnica que fortalece la enseñanza universitaria al integrar contenidos matemáticos con recursos digitales, generando ambientes de aprendizaje más dinámicos y participativos.

2.2.1.3 Modelos teóricos que sustentan el uso de GeoGebra

a) **Constructivismo (Piaget y Vygotsky)** Uno de los pilares teóricos del software GeoGebra es el constructivismo, que se basa en las ideas de Jean Piaget y Lev Vygotsky. Según Piaget (1970), el aprendizaje se produce cuando el estudiante se involucra activamente con su entorno, construyendo su conocimiento a partir de sus propias experiencias.

Por otro lado, Vygotsky (1978) resalta la importancia de las herramientas culturales, como el lenguaje y la tecnología, en el desarrollo cognitivo, señalando que el aprendizaje se enriquece a través de la mediación de instrumentos que permiten al estudiante alcanzar niveles más altos de pensamiento. En este contexto, GeoGebra se presenta como una herramienta mediadora que facilita la exploración, manipulación y comprensión de conceptos matemáticos, fomentando un aprendizaje activo y significativo.

b) **Teoría de la visualización matemática** Desde la perspectiva de la visualización matemática, se entiende que graficar conceptos abstractos puede mejorar tanto la comprensión como el razonamiento espacial. GeoGebra ofrece a los estudiantes la oportunidad de observar, modificar y experimentar con figuras geométricas, funciones y ecuaciones en tiempo real, lo que refuerza su capacidad para analizar y resolver problemas. Según Morales Chicana, Zuta Velayarse, Solís Trujillo, Fernández Otoyá y García González (2023), el uso de GeoGebra

no solo mejora el rendimiento académico en matemáticas, sino que también facilita una exploración interactiva de los contenidos, fomentando así el pensamiento crítico y la autonomía en el aprendizaje.

- c) **Aprendizaje y metodologías activos** El enfoque se basa en metodologías que ponen al estudiante en el corazón del proceso educativo. Según Zurita Minango (2024), las metodologías activas que utilizan recursos digitales, como GeoGebra, fomentan la autonomía, la exploración y el pensamiento crítico, lo que a su vez mejora el rendimiento académico. GeoGebra permite a los estudiantes construir su propio conocimiento a través de la manipulación directa de objetos matemáticos, lo que genera una mayor motivación y compromiso con su aprendizaje.

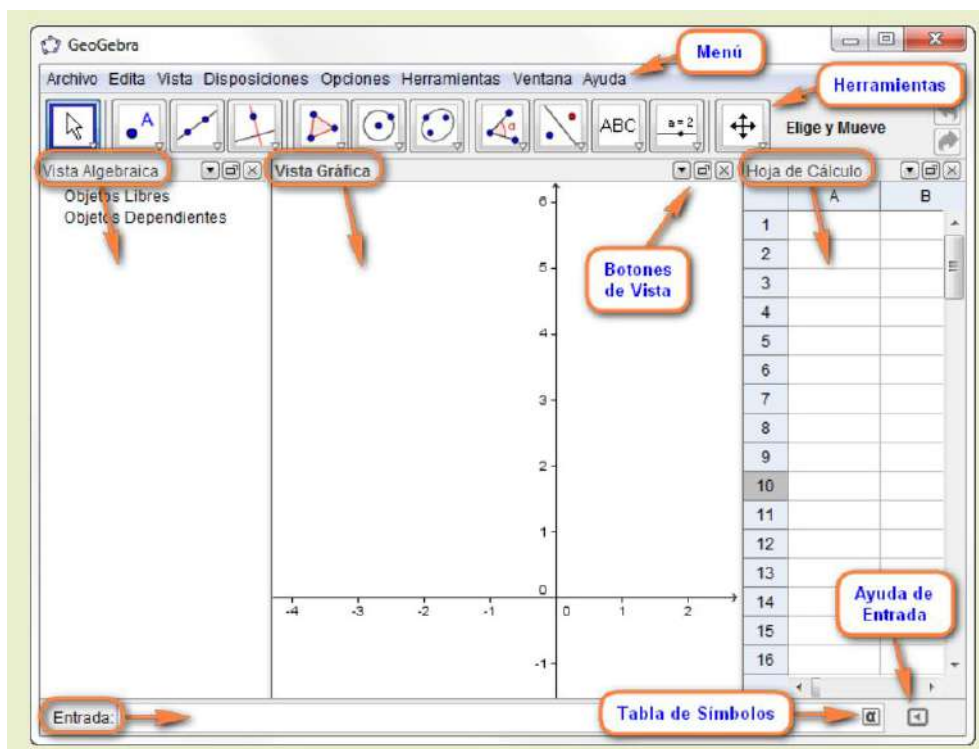
- d) **Enfoque por competencias** El enfoque por competencias también respalda el uso de GeoGebra en el aula. Este enfoque fomenta el desarrollo de habilidades como la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la comunicación matemática. Según Coronado Huanaco, Martínez Horna y Vilcapoma Lara (2025), GeoGebra refuerza estas competencias al combinar contenidos matemáticos con recursos digitales, creando ambientes de aprendizaje más dinámicos, participativos y contextualizados. El software permite diseñar actividades que se ajustan a situaciones reales, promoviendo así el desarrollo integral del estudiante.

- e) **Modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)** El modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido) proporciona un marco valioso para comprender cómo los docentes pueden integrar la tecnología de manera efectiva en sus prácticas educativas. Este modelo sugiere que, para utilizar herramientas digitales de forma efectiva, es fundamental combinar el conocimiento de la materia, las estrategias pedagógicas y las habilidades tecnológicas. Un gran ejemplo de esta integración es GeoGebra, que permite a los docentes crear experiencias de aprendizaje que conectan los contenidos matemáticos con métodos didácticos y recursos digitales, mejorando así el proceso educativo.

1.1.1.1 Dimensiones del software GeoGebra

Las dimensiones de GeoGebra se consideran a partir de los entornos que ofrece su interfaz: 2D, 3D, algebraico, gráfico, y más. Cada dimensión está vinculada a una zona específica de la interfaz que permite explorar distintos aspectos matemáticos.

Gráfico 1. Dimensiones del software GeoGebra



Fuente: <https://geogebra.es/cvg/manual/interfaz/index.html>

A. Menú, herramientas

El menú de GeoGebra se encuentra en la parte superior de la interfaz y te permite acceder a funciones como abrir, guardar y exportar archivos, así como configurar vistas y personalizar tu entorno de trabajo. La sección de Ayuda tiene un apartado llamado Menús donde puedes encontrar información detallada.

Gráfico 2. Menú del software GeoGebra



Fuente: <https://dpe.upnfm.edu.hn/Multiteka/Cursos/geogebra/presentacion/01/zonas.html>

Las herramientas, que están organizadas en una barra de botones, ofrecen opciones para crear puntos, líneas, polígonos, funciones y realizar transformaciones geométricas. Estas funciones son clave para desarrollar construcciones matemáticas interactivas. Según Morales Chicana et al. (2023), la facilidad de acceso a estas herramientas ayuda a que los estudiantes sean más autónomos y exploren activamente los conceptos matemáticos.

Gráfico 3. Herramientas del software GeoGebra

























Fuente: <https://dpe.upnfm.edu.hn/Multiteka/Cursos/geogebra/presentacion/01/zonas.html>

En la sección de Ayuda, el apartado de Herramientas ofrece información muy detallada. Los botones están organizados según el tipo de objeto que generan. En la sección de Herramientas: Tablas, podemos ver que, de izquierda a derecha, se agrupan en las categorías de General, Puntos, Direcciones, Lugares, Polígonos, Circulares, Cónicas, Mediciones, Transformaciones, Interacciones y Escenario. Además, puedes personalizar la barra de herramientas utilizando la opción "Personalizar Barra de Herramientas" en el menú Herramientas, lo que te permite mostrar solo las herramientas que realmente necesitas. También tienes la opción de reagrupar y cambiar el orden de las herramientas. Si en algún momento deseas restaurar la barra a su configuración original, simplemente haz clic en el botón "Restablecer Barra de Herramientas Original" que encontrarás en la misma opción.

Los objetos que se crean con las herramientas de fondo verde son movibles, a menos que su definición dependa de puntos que no sean libres. Además, hay que considerar las funciones, que también son desplazables, aunque las curvas paramétricas no lo son.

Gráfico 4. Herramientas del software GeoGebra

	General		Puntos
	Elige-y-Mueve		Punto
	Rota		Intersección
	Registra		Centro

	Direcciones		Lugares		Polígonos
	Recta		Perpendicular		Polígono
	Segmento		Paralela		Polígono-regular
	Segmento-longitud		Mediatriz		
	Semirrecta		Bisectriz		
	Vector		Tangentes		
	Equipolente		Polar		
			Ajuste-lineal		
			Lugar		

Fuente <https://dpe.upnfm.edu.hn/Multiteka/Cursos/geogebra/presentacion/ayuda/herramientas/index.html>

Gráfico 5. Herramientas del software GeoGebra

	Circulares		Cónicas		Mediciones
	Circunferencia		Elipse		Ángulo
	Circunferencia-radio		Hipérbola		Ángulo-amplitud
	Compás		Parábola		Distancia
	Circunferencia-3-puntos		Cónica		Área
	Semi-circunferencia				Pendiente
	Arco-centro				
	Arco-3-puntos				
	Sector-centro				
	Sector-3-puntos				

Fuente <https://dpe.upnfm.edu.hn/Multiteka/Cursos/geogebra/presentacion/ayuda/herramientas/index.html>

Gráfico 6. Herramientas del software GeoGebra

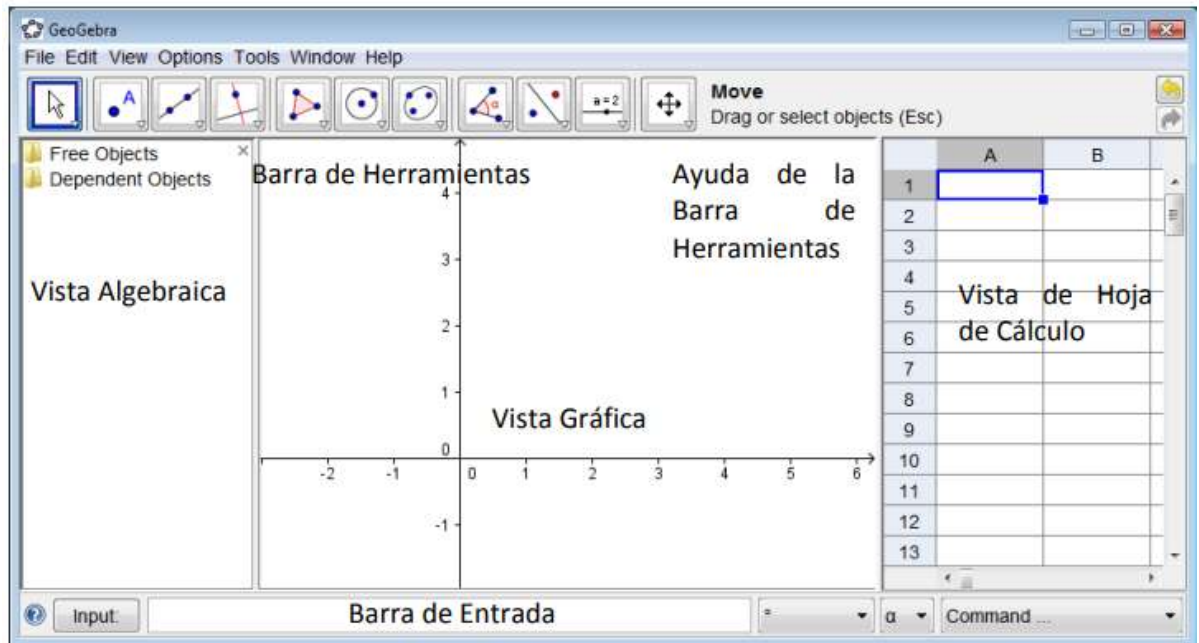
	Transformación		Interacción		Escenario
	Refleja-en-recta	$a = 2$	Deslizador		Desplazar-Vista
	Refleja-por-punto	<input checked="" type="checkbox"/>	Casilla		Acercamiento
	Refleja-en-circunferencia	ABC	Texto		Alejamiento
	Rota-ángulo		Imagen		Ocultar-Objeto
	Traslada	$a = b$	Relación		Ocultar-Rótulo
	Dilata				Copia-estilo
					Elimina

Fuente. <https://dpe.upnfm.edu.hn/Multiteka/Cursos/geogebra/presentacion/ayuda/herramientas/index.html>

B. Vistas, hoja de calculo

GeoGebra ofrece una variedad de vistas que los usuarios pueden activar o desactivar según lo necesiten: la vista gráfica, la vista algebraica y la hoja de cálculo.

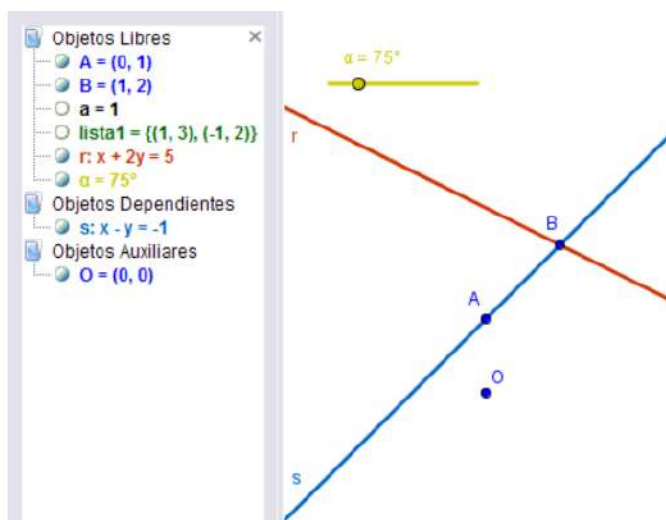
Gráfico 7. Vista hora de cálculo del software GeoGebra



Fuente https://sired.udenar.edu.co/7335/1/geogebra_36.pdf

La vista gráfica permite visualizar objetos matemáticos de manera clara; la vista algebraica presenta las expresiones simbólicas que les corresponden.

Gráfico 8. Vista gráfica del software GeoGebra



Fuente <http://users.df.uba.ar/caputo/CURSOS-CABA/recursos/GEOGEBRA/Tutorial%20Geogebra.pdf>

La Vista Algebraica se sitúa en la parte central izquierda. Puedes ocultarla o mostrarla desde el menú Vista. Por defecto, está visible y muestra los valores numéricos de los objetos.

Gráfico 9. Vista algebraica del software GeoGebra

	A	B
1	(1, 4)	
2	(2, 1)	
3	(5, 3)	
4	(5, 6)	
5	(2, 6)	

Fuente <http://users.df.uba.ar/caputo/CURSOS-CABA/recursos/GEOGEBRA/Tutorial%20Geogebra.pdf>

La hoja de cálculo facilita el trabajo con datos numéricos, la realización de cálculos estadísticos y su conexión con representaciones gráficas. Esta combinación de vistas apoya un aprendizaje multimodal y el desarrollo de habilidades matemáticas complejas (Coronado Huanaco et al., 2025).

C. Barra de entrada

La barra de entrada te permite escribir comandos directamente para crear objetos matemáticos, hacer cálculos o ejecutar instrucciones específicas. Esta función es especialmente valiosa para estudiantes con un nivel de conocimiento más avanzado, ya que facilita el trabajo con sintaxis algebraica y lógica matemática. Morales Chicana et al. (2023) subrayan que esta característica fomenta el desarrollo del pensamiento formal y la precisión en el lenguaje matemático.

Gráfico 10. Barra de entrada del software GeoGebra



Fuente <https://dpe.upnfm.edu.hn/Multiteka/Cursos/geogebra/presentacion/01/zonas.html>

2.2.2 Competencia de Forma, Movimiento y Localización

El desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” es clave para impulsar el pensamiento geométrico y el razonamiento espacial en los estudiantes. Esta habilidad permite a los alumnos entender y aplicar conceptos geométricos en situaciones de la vida real, lo que mejora su capacidad para visualizar, analizar y representar relaciones espaciales. Además, es crucial que reconozcan y experimenten con formas geométricas, ya sean regulares, irregulares o compuestas, que son esenciales para resolver problemas, como el diseño y la planificación de trayectorias. Para lograrlo, es fundamental que los estudiantes utilicen herramientas geométricas como reglas, compases y software especializado, lo que les permitirá explorar y experimentar con diferentes soluciones de manera creativa.

Según Miguel de Guzmán (1993), el pensamiento geométrico va más allá de memorizar fórmulas y teoremas; es una habilidad cognitiva que implica comprender, manipular y representar formas y relaciones espaciales. De Guzmán argumenta que la geometría debe enseñarse de forma dinámica y práctica, fomentando la experimentación con figuras, la visualización y la formulación de conjeturas. Esta visión resalta la importancia de que los estudiantes utilicen su razonamiento geométrico para explorar el mundo físico y resolver problemas reales, como el diseño de estructuras o la planificación del uso del espacio.

En línea con ello, el Ministerio de Educación del Perú indica que esta competencia permite a los estudiantes desarrollar la habilidad de interpretar, representar y resolver situaciones relacionadas con la forma, el movimiento y la localización de objetos en el espacio, utilizando figuras geométricas en dos y tres dimensiones, y aplicando conceptos de medida, ubicación, desplazamiento y orientación en diversos contextos. Esta orientación curricular fomenta un aprendizaje significativo y contextualizado.

2.2.2.1 Dimensiones de la Competencia de Forma movimiento y localización

A. Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.

Un modelo geométrico es una representación de un objeto real, creada a partir de formas geométricas básicas como círculos, triángulos, cuadrados o polígonos. Estas representaciones pueden ser en dos dimensiones (2D) o en tres dimensiones (3D) y son muy utilizadas en programas de diseño asistido por computadora (CAD) para construir, visualizar y analizar objetos con una precisión matemática impresionante.

En el ámbito educativo, los modelos geométricos ayudan a los estudiantes a identificar, describir y recrear elementos de su entorno a través de figuras geométricas, lo que favorece el desarrollo del pensamiento espacial y la comprensión de transformaciones como la rotación, la traslación y la simetría González & Rodríguez, (2021).

La incorporación de modelos geométricos en el aula brinda a los estudiantes la oportunidad de afinar sus habilidades de observación, análisis y abstracción, al reinterpretar objetos del mundo real a través de figuras matemáticas. Esta fusión entre arte y geometría no solo enriquece el aprendizaje, sino que también lo hace más significativo, creativo y contextualizado, potenciando tanto el razonamiento lógico como la sensibilidad estética.

B. Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

La capacidad de entender y expresar las propiedades de las figuras geométricas, sus movimientos (transformaciones) y su ubicación en un espacio o sistema de referencia es fundamental implica establecer conexiones entre estas figuras y conceptos, utilizando un lenguaje preciso (el lenguaje geométrico) y

representaciones gráficas o simbólicas. Se pone de manifiesto al justificar lógicamente los resultados y procesos matemáticos, así como al explicar y defender los enfoques utilizados y describir los resultados de manera clara. También se refleja en la habilidad de relacionar las características de objetos en el entorno con formas geométricas, ya sean tridimensionales o bidimensionales, y con la medida cualitativa de su longitud.

En este contexto, es relevante mencionar a Euclides, considerado el "Padre de la Geometría", por haber establecido un marco formal de estudio en su obra *Elementos*, donde utiliza axiomas para construir demostraciones sólidas y formular nuevos teoremas. Como señala Boyer (1991), "Euclides sistematizó el conocimiento geométrico de su época en una estructura lógica que ha influido profundamente en la enseñanza de la matemática durante siglos" (p. 100).

C. Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio

Según el Ministerio de Educación del Perú, la capacidad "Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio" permite a los estudiantes interpretar, representar y resolver situaciones relacionadas con la forma, el movimiento y la localización de objetos en el espacio. Esta habilidad se pone en práctica a través de actividades como trazar rutas, construir figuras, estimar distancias y transformar formas geométricas, tanto en situaciones reales como simbólicas. Utilizar herramientas como mapas, planos, brújulas o software educativo refuerza esta capacidad, ya que facilita la exploración activa del entorno y el desarrollo de estrategias para ubicarse y desplazarse.

Esta capacidad integra habilidades cognitivas, motrices y simbólicas que permiten al estudiante desenvolverse de manera efectiva en su entorno. Su desarrollo necesita de una enseñanza intencionada, que se base en la exploración, la manipulación y la reflexión sobre las relaciones espaciales.

D. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

La habilidad de argumentar sobre relaciones geométricas se refiere a cómo los estudiantes crean, justifican y comparten ideas matemáticas que están conectadas con las propiedades y relaciones entre figuras. No se trata solo de identificar patrones o regularidades, sino también de explicar de manera clara por qué se cumplen ciertas condiciones, utilizando un lenguaje matemático

preciso, representaciones gráficas y un razonamiento deductivo sólido.

El Ministerio de Educación del Perú menciona que esta competencia permite a los estudiantes “explicar y defender los enfoques utilizados y describir los resultados de manera clara”. Esto significa que deben emplear estrategias argumentativas para validar procedimientos y conclusiones en el ámbito de la geometría. Así, la argumentación matemática se convierte en una herramienta fundamental para desarrollar el razonamiento lógico y una comunicación efectiva. En resumen, argumentar sobre relaciones geométricas es una habilidad esencial en la formación matemática, que integra la observación, la deducción y la comunicación. Para fomentar su desarrollo, es necesario realizar actividades que incentiven la exploración, el análisis y la justificación de propiedades geométricas tanto en contextos reales como simbólicos.

2.3 Definición de términos

Las siguientes definiciones permiten entender de manera precisa los términos utilizados dentro del contexto de la presente investigación.

Actitudes. Se refieren a las disposiciones o formas habituales de pensar, sentir y actuar de cada persona, basadas en una escala de valores y en función de una situación específica.

Capacidades. “Son los recursos que permiten actuar de manera competente. Estos recursos incluyen conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes emplean para enfrentar situaciones concretas. Las capacidades son operaciones más simples que forman parte de competencias, que son más complejas” (MINEDU, 2016, p.21).

Competencia. Es un sistema complejo que combina conocimientos, habilidades, valores y actitudes, permitiendo a las personas actuar en un contexto o realidad particular para resolver problemas.

Competencia matemática. “Es la habilidad de entender, juzgar, aplicar y utilizar las matemáticas en una variedad de contextos y situaciones, tanto dentro como fuera de las matemáticas, donde estas pueden jugar un papel” (Niss, 2002, p.7).

Conocimientos. “Son las teorías, conceptos y procedimientos que la humanidad ha legado en diferentes campos del saber, construidos y validados por la sociedad global” (MINEDU, 2016, p.21).

GeoGebra. Es un software libre y dinámico que se utiliza como herramienta TIC para

la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en los niveles de educación básica y superior.

Software Educativo. Es un conjunto de programas informáticos que se utilizan como recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando la adquisición de conceptos

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Hipótesis de la Investigación

3.1.1 *Hipótesis General*

La aplicación del software GeoGebra influye significativamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025

3.1.2 *Hipótesis Específicas*

- 1° El uso del software GeoGebra influye significativamente en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025
- 2° El uso del software GeoGebra influye significativamente en la comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025
- 3° El uso del software GeoGebra influye significativamente en el uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025.
- 4° El uso del software GeoGebra influye significativamente en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025.

3.2 Variables de la investigación.

3.2.1. Variable independiente

Software GeoGebra.

3.2.2. Variable dependiente

Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

3.2.1. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable independiente: Software GeoGebra	GeoGebra es un conjunto de herramientas digitales que combina capacidades técnicas, pedagógicas y cognitivas, todo enfocado en el aprendizaje de las matemáticas. Este software permite a los estudiantes crear, manipular y visualizar objetos matemáticos, lo que ayuda a desarrollar su pensamiento lógico, comprensión conceptual y habilidades para resolver problemas. Sus características están diseñadas para fomentar un aprendizaje activo, la exploración independiente y la representación dinámica de conceptos matemáticos, contribuyendo así al desarrollo integral del estudiante tanto en entornos escolares como virtuales (Morales Chicana et al., 2023).	Un conjunto de herramientas digitales, funciones interactivas y recursos visuales que han sido evaluados con una rúbrica estructurada, permite identificar y medir aspectos como el uso técnico del software, la aplicación de conceptos geométricos, la visualización de objetos matemáticos, la exploración de transformaciones (traslación, rotación, reflexión) y la resolución de problemas espaciales. Estas dimensiones reflejan la habilidad del estudiante para construir, manipular y representar figuras geométricas en un entorno virtual, lo que favorece el desarrollo del pensamiento lógico, la comprensión conceptual y un aprendizaje activo en diferentes contextos educativos	Menú, herramientas	<ul style="list-style-type: none"> ○ Herramientas de movimientos ○ Herramientas de rectas ○ Herramientas de medición ○ Herramientas de polígonos ○ Herramientas de transformaciones
			Vistas, hoja de calculo	<ul style="list-style-type: none"> ○ Objetos libres, dependientes y auxiliares ○ Gráfica y determina el área de figuras planas ○ Gráfica y determina el perímetro y área de figuras compuestas ○ Gráfica y determina el volumen de sólidos geométricos ○ Gráfica objetos y realiza amplificación y reducción ○ Gráfica formas geométricas y modela las transformaciones geométricas
			Barra de entrada	<ul style="list-style-type: none"> ○ Creación ○ redefinición
Variable dependiente: Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	La competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" abarca un conjunto de habilidades cognitivas, destrezas espaciales y conocimientos geométricos que permiten a los estudiantes interpretar, representar y resolver situaciones relacionadas con la forma, el movimiento y la ubicación de objetos en el espacio. Esta competencia brinda al estudiante la oportunidad de desarrollar habilidades para interpretar, representar y resolver situaciones que tienen que ver con la forma, el movimiento y la ubicación de objetos en el espacio. Esto se logra a través del uso de figuras geométricas en dos y tres dimensiones, aplicando conceptos de medida, ubicación, desplazamiento y orientación en diferentes contextos. (Ministerio de Educación del Perú, 2024, p. 5)	Conjunto de capacidades, habilidades y conocimientos evaluados mediante una rúbrica estructurada, que permiten identificar y medir dimensiones como la interpretación de representaciones espaciales, la construcción de figuras geométricas, la estimación de distancias y trayectorias, y la aplicación de transformaciones como la traslación, rotación y reflexión. Estas dimensiones reflejan la capacidad del estudiante para comprender, representar y resolver situaciones relacionadas con la forma, el movimiento y la ubicación de objetos en el espacio, utilizando conceptos geométricos en contextos reales y simbólicos, y favoreciendo el desarrollo del pensamiento lógico, la visualización espacial y la toma de decisiones fundamentadas	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	<ul style="list-style-type: none"> ● DESCRIBE objetos mediante la combinación de ampliaciones y traslaciones ● DESCRIBE objetos mediante la combinación de ampliaciones y rotaciones ● DESCRIBE objetos mediante la combinación de ampliaciones y rotaciones ● MODELA objetos y los representa con formas bidimensionales y tridimensionales considerando sus propiedades de los polígonos, prismas ● MODELA objetos y los representa con formas bidimensionales y tridimensionales considerando sus propiedades de los polígonos, cilindro
			Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> ● EXPRESA su comprensión sobre las características que distinguen una rotación de una traslación

	<ul style="list-style-type: none"> • EXPRESA su comprensión sobre las características que distinguen una traslación de una reflexión • EXPRESA su comprensión sobre las características que distinguen una rotación de una traslación y unatraslación de una reflexión. Expresa su comprensión sobre laequivalencia entre dos secuencias • EXPRESA con dibujos y lenguajegeométrico, su comprensión sobre las propiedades de los polígonos,prismas, así como su clasificación • EXPRESA con dibujos y lenguajegeométrico, su comprensión sobre las propiedades de los polígonos,cilindro, así como su clasificación
<p>Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SELECCIONA Y ADAPTA Procedimientos para construir ampliaciones, traslaciones • SELECCIONA Y ADAPTA Procedimientos para construir rotaciones y reflexiones • SELECCIONA Y EMPLEA estrategias y procedimientos para determinar el área de polígonos y el volumen de prismas empleando unidades convencionales. • SELECCIONA Y EMPLEA estrategias y procedimientos para determinar el área de polígonos y el volumen de cilindros, empleando unidades convencionales • SELECCIONA Y EMPLEA estrategias y procedimientos para determinar el área de polígonos y el volumen de prismas y cilindros, de diversos problemas
<p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PLANTEA afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre en las transformaciones • PLANTEA afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre en las transformaciones • PLANTEA afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre en las transformaciones • PLANTEA afirmaciones sobre las propiedades de las formasbidimensionales y tridimensionales (Polígonos, prismas • PLANTEA afirmaciones sobre las propiedades de las formasbidimensionales y tridimensionales (cilindros).

3.3 Método de investigación

3.3.1 Enfoque de investigación

El enfoque del presente estudio de investigación es cuantitativo, puesto que se debe comprobar la validez o nulidad de la hipótesis para ello se analizaron y se procesaron los datos en Excel y programa SPSSv27, luego se realizará la descripción descriptiva y inferencial. Un estudio posee un enfoque cuantitativo, ya que su intención es probar las hipótesis planteadas mediante análisis estadístico y procesamiento de datos numéricos de los datos recolectados con el objetivo de plantear precisiones sobre el comportamiento de las variables de estudio y experimentar la hipótesis (Hernández et al., 2014).

3.3.2 Tipo de investigación.

El estudio que se llevó a cabo fue de tipo **aplicado**, ya que tenía como objetivo encontrar una solución a un problema específico en un contexto real. Las investigaciones aplicadas se distinguen por su enfoque en examinar la práctica de los conocimientos adquiridos para generar soluciones o cambios en situaciones concretas (Behar, 2008)

3.3.3 Alcances o nivel de investigación.

En cuanto al nivel de investigación de este estudio, es de nivel **explicativo**, ya que busca explicar de como la aplicación del software GeoGebra influye en el desarrollo de la competencia matemática de forma movimiento y localización. Se consideran estudios explicativos cuando se ocupan principalmente de explicar por qué ocurre un fenómeno, bajo qué condiciones aparece o por qué se corresponden dos o más variables. Por ello, se consideran estudios explicativos en este sentido (Fernández, 2020).

3.3.4 Diseño de investigación.

El diseño de la investigación es **cuasi-experimental**, ya que se llevará a cabo con dos grupos: uno experimental y otro no experimental, este último se le denominará grupo de intervención sin manipulación. Las indagaciones cuasi-experimentales se dividen en dos grupos: el primero es el grupo de control y el segundo es el grupo de

intervención, que es el que recibe el tratamiento (Hernandez et al., 2014).

El diseño cuasi - experimental del presente estudio quedará de la siguiente forma:

Ge: E1-----Y-----E2
Gc: E3-----E4

- Ge** : Pretest (Prueba antes de aplicar el software) y Post test (Prueba después de aplicar el software)
- Gc** : Aplicación del Software GeoGebra
- E1 y E3** : Post test (Prueba después de aplicar el software) y Post test (Prueba después de aplicar el software)
- Y** : Aplicación del software GeoGebra
- E2 y E4** : Aplicación de post prueba de la competencia de resuelve problemas de forma, movimiento y localización

3.4 Población y muestra del estudio.

3.4.1. Población.

La población, para el presente estudio será de 140 estudiantes del tercer grado de secundaria divididos cada sección en A, B, C, D y E de la I.E la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco. La población es la integridad del fenómeno a estudiar en donde los componentes tienen características en similares (Tamayo, 2003).

3.4.2. Muestra.

La muestra será integrada por 84 estudiantes divididos en 2 grupos iguales, los estudiantes de 3°C, 3°D y 3° C que conformarán el grupo experimental y los estudiantes del 3°A, 3°B pertenecerán al grupo de control. Se define como una porción o subconjunto de una población con características y peculiaridades similares (Palella, 2012). Por otra parte, se consideró muestreo no probabilístico ya que la elección de la muestra se escogió a criterio del investigador. Al respecto cuando no se toman en cuenta las constituciones de la probabilidad, admitiendo al científico optar los elementos que conformaran la muestra de acuerdo al criterio personal (Fidias G, 2012).

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnica de recolección de datos

La técnica que se utilizará en la presente indagación será la encuesta con 17 ítems sobre la variable independiente y 21 de la variable dependiente en 2 momentos antes y después del uso del Software GeoGebra, esta metodología permitirá recoger datos de manera sencilla y rápida y tiene la peculiaridad de aplicar de manera compatible a un grupo de educandos. Se trata de un conjunto de preguntas diseñadas para los participantes, con el objetivo de indagar sobre sus conocimientos, habilidades y más (Espinoza, 2010).

3.5.2. Instrumento de recolección de datos

El instrumento aplicado en esta indagación será el cuestionario, ya que se aplicará en la prueba al inicio y salida a ambos grupos de estudio, la cual consta de 21 preguntas de la competencia RPFML, esta evaluación fue para medir la variable dependiente y sus dimensiones.

El cuestionario compone un conjunto de preguntas que serán respondidas por los individuos que forman parte de la muestra (Rodríguez et al., 2018).

3.6. Aspectos éticos

- a. Población sujeta a la investigación:** E la investigación se respeta la dignidad, integridad y reputación de los participantes. evitando cualquier violación a sus derechos personales, asegurando que su participación no conllevara ningún tipo de afectación ética o legal.
- b. Consentimiento informado:** De la misma forma se respeta la voluntad de quienes sean encuestados, a quienes previamente se les informara de los propósitos académicos de la investigación.
- c. Uso de datos personales:** Los datos de los participantes serán reservados de manera estricta y confidencial.
- d. Respeto a la autoría de los textos y artículos consultados:** De acuerdo a lo requerido por los principios éticos y el reglamento de la Escuela de educación superior pedagógica pública Santa Rosa, las fuentes documentales consultadas y citadas se estructuran estrictamente a las directivas del sistema APA.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES RESPECTO A LAS BASES TEORICAS

Primera: A partir de la teoría que se ha consignado en este proyecto de investigación se debe de precisar que el Software GeoGebra es un conjunto de herramientas digitales que combina capacidades técnicas, pedagógicas y cognitivas, todo enfocado en el aprendizaje de las matemáticas. Este software permite a los estudiantes crear, manipular y visualizar objetos matemáticos, lo que ayuda a desarrollar su pensamiento lógico, comprensión conceptual y habilidades para resolver problemas.

El software GeoGebra es una herramienta que puede hacer una gran diferencia en el aprendizaje de las matemáticas. Ayudará a los estudiantes a desarrollar habilidades cognitivas, comunicativas y metacognitivas. Con GeoGebra, pueden visualizar, explorar y modelar conceptos geométricos, lo que a su vez potencia su pensamiento lógico y su capacidad para resolver problemas. Además, fomenta un aprendizaje activo y autónomo a través de la interacción con representaciones dinámicas.

Segunda: En cuanto a la competencia de Resuelve problemas de forma, movimiento y localización abarca un conjunto de habilidades cognitivas, destrezas espaciales y conocimientos geométricos que permiten a los estudiantes interpretar, representar y resolver situaciones relacionadas con la forma, el movimiento y la ubicación de objetos en el espacio.

Esta competencia ofrece a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades cognitivas y espaciales que les permiten interpretar, representar y resolver situaciones relacionadas con la forma, el movimiento y la ubicación de objetos en el espacio. A través de procesos como la abstracción, la modelación y la visualización, los alumnos fortalecen su pensamiento geométrico y lógico-matemático. Además, se fomenta el uso de estrategias para resolver problemas en contextos reales, lo que favorece un aprendizaje significativo. Esta competencia se alinea con el enfoque por competencias, integrando conocimientos, habilidades y actitudes en situaciones desafiantes. De esta manera, se potencia la autonomía, la reflexión y la transferencia del conocimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aquino, D. R. (2022). *GeoGebra y pensamiento geométrico en estudiantes de cuarto de secundaria*. Lima: Repositorio UNMSM. Obtido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/>
- Batiibwe, M. (15 de Octubre de 2024). Application of interactive software in classrooms: a case of GeoGebra in learning geometry in secondary schools in Uganda. *Discov Educ*, 3(179). Obtido de <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00291-8>
- Ccorahua, A. Q. (2024). *GeoGebra y razonamiento geométrico en estudiantes del nivel secundario en Santa Teresa – Cusco*. Cusco: Repositorio UNSAAC. Obtido de <https://repositorio.unsaac.edu.pe/>
- Condori, R. M. (2022). *GeoGebra y razonamiento espacial en estudiantes del nivel secundario en Cusco*. Cusco: Repositorio UNSAAC. Obtido de <https://repositorio.unsaac.edu.pe/>
- De Guzmán, M. (1993). *El pensamiento matemático: su desarrollo y su evaluación*. Editorial Síntesis.
- Fikru Gurmui, C. T. (17 de Julio de 2024). Effects of GeoGebra-assisted instructional methods on students' conceptual understanding of geometry. *Cogent Education*, 11(1). Obtido de <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2379745>
- H. Sofyan, I. M. (17 de Septiembre de 2024). Fostering spatial visualization using GeoGebra: A meta-analysis of geometry learning outcomes. *International Journal of STEM Education. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 233-247. Obtido de <https://doi.org/10.29333/ejmste/15170>
- Hohenwarter, M. a. (3 de noviembre de 2007). BSRLM Geometry Working Group: Ways of . inking geometry and algebra: the case of GeoGebra, in D. Küchemann (Ed.) , pp. 126-131.
- Huaman, E. T. (2021). *Uso de GeoGebra en geometría analítica en estudiantes de secundaria*. Repositorio UNCP. Obtido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/>
- Huaman, M. A. (2023). *Uso de GeoGebra en el desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes de secundaria*. Cusco: Repositorio UNSAAC. Obtido de

- <https://repositorio.unsaac.edu.pe/>
- Huaypar, J. F. (2022). *Software GeoGebra y competencias geométricas en estudiantes del nivel secundario*. RENATI – SUNEDU. Obtido de <https://renati.sunedu.gob.pe/>
- Jones, M. H. (3 de noviembre de 2007). WAYS OF LINKING GEOMETRY AND ALGEBRA. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, pp. 126–131.
- Le Viet Minh Triet, N. P. (2024). Effect of GeoGebra - supported 5E learning model on students' understanding of the area of a trapezium: A quasi-experimental. *Mathematics Teaching Research Journal*, 16(6), 194-210. Obtido de https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1464255.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Mohamad Ikram Zakaria, W. W. (2024). Integrating Geometrical Design with GeoGebra: Effects on Motivation and Academic Performance Among Secondary Students. *MATHEMATICS TEACHING RESEARCH JOURNAL*, 16(5), 186-209. Obtido de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1464715.pdf>
- Ocampo, J. L. (2020). *GeoGebra y desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes de secundaria [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]*. Lima: Repositorio UNMSM. Obtido de <https://repositorio.unsaac.edu.pe/>
- Palomino, S. Q. (2021). *Transformaciones geométricas con GeoGebra en el aprendizaje de estudiantes de secundaria*. Arequipa: Repositorio UNSA. Obtido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/>
- Ramos, J. P. (2023). *GeoGebra y visualización espacial en estudiantes de secundaria*. Repositorio UNCP. Obtido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/>
- Rivera, L. H. (2024). *ntornos digitales y competencias geométricas en estudiantes del nivel secundario*. RENATI – SUNEDU. Obtido de <https://renati.sunedu.gob.pe/>
- T. Listiani, S. M. (2024). The Use of GeoGebra in Teaching Analytical Geometry. *International Research Journal of Multidisciplinary Scope*, 1-8. Obtido de https://www.irjms.com/wp-content/uploads/2024/07/Manuscript-IRJMS_0790_WS.pdf
- Teófilo de Sousa, R. . (2022). LATEORÍA DE LOS CONCEPTOS FIGURATIVOS Y GEOGEBRA: EL CONCEP TOY LA VISUALIZACIÓN EN GEOMETRÍA DINÁMICA. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 1-17. Obtido de

<https://journals.uco.es/mes/article/view/13532>

Yaya S. Kusumah, D. K. (Abril de 2020). The Effect of GeoGebra in Three-Dimensional Geometry Learning on Students' Mathematical Communication Ability. *International Journal of Instruction*, 13(2), 896-905. Obtido de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1249074.pdf>

ANEXOS

Matriz de consistencia

APLICACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN ESTUDIANTES DEL VII CICLO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PUBLICA SAN FRANCISCO DE BORJA, DISTRITO CUSCO, 2025

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE	METODOLOGÍAS
¿En qué medida la aplicación del Software GeoGebra influye en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025?	Evaluar si la aplicación del software GeoGebra influye en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025.	La aplicación del software GeoGebra influye significativamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025.	Variable independiente Software GeoGebra Variable dependiente Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Tipo: Aplica/Experimental Nivel: Cuasi experimental Diseño: GE: O1-X-O2 GC: O1 - O2
SUB-PROBLEMAS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	SUB HIPÓTESIS	DIMENSIONES	
¿En qué medida influye el software GeoGebra en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025?	Determinar en qué medida el uso del software GeoGebra influye en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025	El uso del software GeoGebra influye significativamente en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025	Software GeoGebra Menú, herramientas Vistas, hoja de calculo Barra de entrada Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Población 140 estudiantes del VII ciclo Muestra 84 estudiantes del VII ciclo Técnica Prueba de desempeño Análisis: SPSS V27
¿En qué medida influye el software GeoGebra en la comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025?	Determinar en qué medida el uso del software GeoGebra influye en la comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025	El uso del software GeoGebra influye significativamente en la comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	
¿En qué medida influye el software GeoGebra en el uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025?	Determinar en qué medida el uso del software GeoGebra influye en el uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025	El uso del software GeoGebra influye significativamente en el uso de estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	
¿En qué medida influye el software GeoGebra en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025?	Determinar en qué medida el uso del software GeoGebra influye en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025	El uso del software GeoGebra influye significativamente en la argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa pública San Francisco de Borja, distrito Cusco, 2025.	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	

Cronograma de actividades

Tiempo	Julio 2025	Agosto 2025	Setiembre 2025	Octubre 2025
Actividad				
Revisión bibliográfica y formulación del problema	X			
Redacción del marco teórico y antecedentes		X		
Definición de variables, objetivos y justificación		X		
Elaboración del diseño metodológico y descripción del instrumento			X	
Redacción de las conclusiones			X	
Revisión final, ajustes de estilo y anexos				X
Presentación del trabajo de investigación				X