



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN GESTIÓN DE LA  
EDUCACIÓN**

**TESIS**

**GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LA COMPETENCIA 26 DEL  
CNEB EN PRIMERO DE SECUNDARIA DE LA I.E.  
INMACULADA DE CURAHUASI 2023**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN  
EDUCACIÓN MENCIÓN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN**

**AUTORA:**

Br. YANETH SIERRA YÉPEZ

**ASESOR:**

Dr. FEDERICO UBALDO FERNANDEZ SUTTA

**ORCID:** 0000-0002-3453-6589

**CUSCO – PERÚ  
2025**



# Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

## INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor DR. FEDERICO UBALDO FERNANDEZ SUTTA ..... quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: GEOGRAFIA EN LA ENSEÑANZA DE LA COMPETENCIA 2E DEL CNEB EN PRIMERA DE SECUNDARIA DE LA I.E. INMACULADA DE CURAHUASI 2023

Presentado por: BR. YANETH SIERRA YEPEZ ..... DNI N° 42621244 ; presentado por: ..... DNI N°: .....

Para optar el título Profesional/Grado Académico de ..... MAESTRO EN EDUCACIÓN MENCIÓN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 4 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6º del *Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC* y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 20 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 25 de NOVIEMBRE de 2025

Firma

Post firma DR. FEDERICO U. FERNANDEZ SUTTA

Nro. de DNI 23943609

ORCID del Asesor 000-0002-3453-6589

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:5323 6068 0

# YANETH SIERRA YÉPEZ

## GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LA COMPETENCIA 26 DEL CNEB EN PRIMERO DE SECUNDARIA DE LA I.E. INMACULADA...

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::27259:532860680

184 páginas

Fecha de entrega

25 nov 2025, 7:11 a.m. GMT-5

24.483 palabras

156.013 caracteres

Fecha de descarga

25 nov 2025, 1:46 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS YANETH 20 NOVIEMBRE LEVANTAMIENTO.pdf

Tamaño del archivo

18.2 MB

# 10% 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 9 palabras)

## Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas
- N.º de coincidencias excluidas

## Fuentes principales

6%	Fuentes de Internet
2%	Publicaciones
9%	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.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

## ESCUELA DE POSGRADO

### INFORME DE LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES A TESIS

Dr. TITO LIVIO PAREDES GORDON, Director (e) de la Escuela de Posgrado, nos dirigimos a usted en condición de integrantes del jurado evaluador de la tesis intitulada **GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LA COMPETENCIA 26 DEL CNEB EN PRIMERO DE SECUNDARIA DE LA I.E. INMACULADA DE CURAHUASI 2023** de la Br. YANETH SIERRA YEPEZ. Hacemos de su conocimiento que el (la) sustentante ha cumplido con el levantamiento de las observaciones realizadas por el Jurado el día **SEIS DE OCTUBRE DE 2025**.

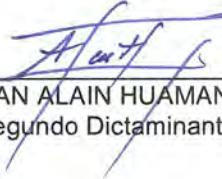
Es todo cuanto informamos a usted fin de que se prosiga con los trámites para el otorgamiento del grado académico de **MAESTRO EN EDUCACIÓN MENCIÓN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN**.

Cusco, 13 de Noviembre del 2025

  
DR. HUMBERTO ALZAMORA FLORES  
Primer Replicante

  
MGT. FELIX GONZALO GONZALES SURCO  
Segundo Replicante

  
DRA. GLORIA ATASÍ VALENCIA  
Primer Dictaminante

  
MGT. ALAN ALAIN HUAMAN AUCCAPURI  
Segundo Dictaminante

**DEDICATORIA**

*Dedicado a mi madre hasta el cielo y a mi padre por su dedicación y sacrificio; a mis queridos hermanos, por siempre apoyarme incondicional; a Layo, el compañero de mi vida; a mis hijos Shihory y Farit por creer en mí.*

## AGRADECIMIENTOS

*En primer lugar agradezco a Dios por guiar mi vida y regalarme cada anhelo que he deseado, durante mucho tiempo he buscado la forma de realizar esta maestría, y este fue un plan de Dios, me tenía preparado una maestría con todas las facilidades, «Maestro con Maestría»; este programa fue gracias al Gobierno Regional de Apurímac, agradezco a todo el gestor para que esta maestría se haga realidad, para que maestros apurimeños como yo, podamos cumplir este anhelo tan deseado, así mismo, agradezco a la universidad San Antonio Abad del Cusco, a cada uno de los maestros en especial a mi asesor Dr. Federico Ubaldo Fernández Sutta, que han inculcado en nosotros todos sus conocimientos, que ahora no solo serán beneficiosos para nosotros, sino también para el personal con quienes laboramos y para los jóvenes estudiantes a quienes formamos.*

*Yaneth Sierra Yepez.*

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
INDICE .....	iv
LISTA DE TABLAS .....	vi
LISTA DE FIGURAS .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
INTRODUCCION .....	xi

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática .....	1
1.2. Formulación del problema .....	3
a) Problema general .....	3
b) Problemas específicos .....	4
1.3. Justificación de la investigación .....	4
Justificación teórica. ....	4
Justificación metodológica. ....	6
Justificación práctica. ....	6
Justificación social. ....	6
1.4. Objetivos de la investigación .....	7
a. Objetivo general .....	7
b. Objetivos específicos .....	7

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Bases teóricas .....	8
Le educación básica regular en el Perú .....	8
Integración de las TIC y la educación .....	9
La herramienta tecnológica GeoGebra .....	10
El GeoGebra como herramienta para el estudiante .....	11
El GeoGebra como herramienta para el profesor. ....	11
Enfoque del área de matemática .....	12
Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.....	13
Capacidades del área de matemática .....	14
Capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones: .....	14
Capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	15
Capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. ....	15
Capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas: .....	15
Didáctica de las matemáticas .....	16
Software para la enseñanza de las matemáticas .....	17
Competencias transversales .....	17
Enfoques transversales .....	18
Uso de las tres E .....	19
Educación STEM .....	19
Conectivismo y TIC .....	20
2.2. Marco conceptual (palabras clave) .....	21
Herramienta tecnológica .....	21
Enseñanza .....	21
Aprendizaje .....	22

Competencias .....	22
GeoGebra .....	23
Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) .....	23
Actividad de aprendizaje .....	24
Gestión pedagógica .....	24
Competencia 26 del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) .....	25
2.3. Antecedentes empíricos de la investigación .....	27
Antecedentes internacionales .....	27
Antecedentes nacionales .....	31
Antecedentes locales .....	34
2.4. Hipótesis .....	37
a) Hipótesis general .....	37
b) Hipótesis específicas .....	37
2.5. Identificación de variables e indicadores .....	38
2.6. Operacionalización de variables .....	41

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGÍA**

3.1. Ámbito de estudio: localización política y geográfica.....	44
3.2 Enfoque de la investigación .....	44
3.3. Tipo y nivel de la investigación .....	45
3.4. Unidad de análisis .....	46
3.5. Población de estudio .....	46
3.6. Tamaño de muestra .....	46
3.7. Técnicas de selección de muestra .....	49
3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	50
3.9. Técnicas de análisis e interpretación de la información .....	51

	vii
3.10. Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas .....	54
3.11 Validación de instrumentos por expertos .....	55

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1 Resultados de la variable independiente .....	57
4.2 Tablas de frecuencia .....	60
4.3 Matriz de triangulación de evidencias .....	60
4.4. Grupo de control .....	61
4.5. Grupo experimental .....	76
4.6 Síntesis del análisis de resultados .....	93
4.7 Análisis cualitativo: percepciones de la docente sobre el uso de GeoGebra .....	93
4.8 Interpretación de los resultados .....	96
4.9. Discusión de resultados .....	97
4.10. Conclusiones .....	101
4.11 Recomendaciones .....	103
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>113</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de Variables .....	42
<b>Tabla 2</b> Validación por expertos .....	56
<b>Tabla 3</b> Baremo del nivel de cumplimiento del diseño didáctico mediado por GeoGebra	57
<b>Tabla 4</b> Baremo del nivel de aprovechamiento funcional de GeoGebra.....	58
<b>Tabla 5</b> Baremo del nivel de interacción y acompañamiento mediado por GeoGebra	59
<b>Tabla 6</b> Baremo del nivel de monitoreo y mejora continua mediado por GeoGebra ..	59
<b>Tabla 7</b> Distribución de frecuencias del aprovechamiento funcional de GeoGebra (Anexo 9-B) .....	60
<b>Tabla 8</b> Matriz de triangulación de evidencias entre observación, prueba de logro y entrevista docente .....	60
<b>Tabla 9</b> Tabla de Frecuencias de la Prueba de Entrada de la Dimensión Modela Objetos con Formas Geométricas y sus Transformaciones .....	62
<b>Tabla 10</b> Tabla de Frecuencias de la Prueba de Entrada de la Dimensión Usa estrategias y procedimientos geométricos .....	64
<b>Tabla 11</b> Tabla de Frecuencias de la Prueba de Entrada de la Dimensión Comunica ideas geométricas .....	66
<b>Tabla 12</b> Frecuencias de la prueba de entrada de la dimensión “Argumenta y verifica soluciones” .....	68
<b>Tabla 13</b> Frecuencias de la pregunta 1 de la prueba de salida de la dimensión “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” .....	70
<b>Tabla 14</b> Frecuencias de la pregunta 2 de la prueba de salida de la dimensión “Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio” .....	71
<b>Tabla 15</b> Frecuencias de la pregunta 2 de la prueba de salida de la dimensión “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” .....	73
<b>Tabla 16</b> Frecuencias de la prueba de salida de la dimensión “Argumenta y verifica soluciones” .....	74

<b>Tabla 17</b> Frecuencias de la prueba de entrada de la dimensión “Modela representaciones geométricas” – Grupo experimental .....	76
<b>Tabla 18</b> Frecuencias de la prueba de entrada de la dimensión “Usa estrategias y procedimientos geométricos” – Grupo experimental .....	78
<b>Tabla 19</b> Frecuencias de la prueba de entrada de la dimensión “Comunica ideas geométricas” – Grupo experimental .....	80
<b>Tabla 20</b> Frecuencias de la prueba de entrada de la dimensión “Argumenta y verifica soluciones” – Grupo experimental .....	82
<b>Tabla 21</b> Frecuencias de la prueba de salida de la dimensión “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” – Grupo experimental .....	84
<b>Tabla 22</b> Frecuencias de la prueba de salida de la dimensión “Usa estrategias y procedimientos geométricos” – Grupo experimental .....	86
<b>Tabla 23</b> Frecuencias de la prueba de salida de la dimensión “Comunica ideas geométricas” – Grupo experimental .....	89
<b>Tabla 24</b> Frecuencias de la prueba de salida de la dimensión “Argumenta y verifica soluciones” – Grupo experimental .....	91

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Modela Objetos con Formas Geométricas y sus Transformaciones .....	62
<b>Figura 2</b> Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Usa estrategias y procedimientos geométricos .....	64
<b>Figura 3</b> Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Comunica ideas geométricas .....	66
<b>Figura 4</b> Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Argumenta y verifica soluciones .....	68
<b>Figura 5</b> Resultado Gráfico de la Pregunta 1 de la Prueba de Salida de la Dimensión Modela Objetos con Formas Geométricas y sus Transformaciones .....	70
<b>Figura 6</b> Resultado Gráfico de la Pregunta 2 de la Prueba de Salida de la Dimensión Usa Estrategias y Procedimientos para Orientarse en el Espacio .....	72
<b>Figura 7</b> Resultado Gráfico de la Pregunta 2 de la Prueba de Salida de la Dimensión Comunica su Comprensión Sobre las Formas y Relaciones Geométricas .....	73
<b>Figura 8</b> Gráfico de la Prueba de Salida de la Dimensión Argumenta y verifica soluciones .....	75
<b>Figura 9</b> Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Modela representaciones geométricas – Grupo Experimental .....	77
<b>Figura 10</b> Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Usa estrategias y procedimientos geométricos – Grupo Experimental .....	79
<b>Figura 11</b> Gráfico de la Prueba de Entrada de la <i>Dimensión</i> Comunica ideas geométricas – Grupo Experimental .....	81
<b>Figura 12</b> Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Argumenta y verifica soluciones – Grupo Experimental .....	83
<b>Figura 13</b> Gráfico de la Prueba de Salida de la Dimensión Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones – Grupo Experimental .....	84
<b>Figura 14</b> Gráfico de la Prueba de Salida de la Dimensión Usa estrategias y procedimientos geométricos – Grupo Experimental .....	87

<b>Figura 15</b> Gráfico de la Prueba de Salida de la Dimensión Comunica ideas geométricas – Grupo Experimental .....	89
<b>Figura 16</b> Gráfico de la Prueba de Salida de la Dimensión Argumenta y verifica soluciones – Grupo Experimental .....	91

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito determinar la influencia del uso pedagógico del software GeoGebra en la enseñanza de la competencia 26 del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB), en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Inmaculada de Curahuasi, durante el año 2023. El estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto de tipo convergente paralelo, donde el componente cuantitativo analizó los resultados del pretest y postest aplicados a los grupos experimental y de control, y el componente cualitativo interpretó las percepciones de la docente mediante una entrevista semiestructurada. Los resultados demostraron una mejora significativa en el desempeño geométrico de los estudiantes del grupo experimental tras la aplicación del programa didáctico con GeoGebra, con diferencias estadísticamente significativas según la prueba  $t$  de Student y un tamaño del efecto alto. Asimismo, el análisis cualitativo reveló que la docente percibe el software como una herramienta útil, motivadora y de fácil manejo, aunque condicionada por limitaciones de infraestructura y tiempo. Se concluye que el uso pedagógico de GeoGebra fortalece el aprendizaje significativo de la geometría, promueve la comprensión de las formas y transformaciones, y contribuye al desarrollo de competencias matemáticas y transversales del CNEB.

*Palabras clave:* GeoGebra. Competencia matemática. Enseñanza de la geometría, CNEB.

## ABSTRACT

The present research aimed to determine the influence of the pedagogical use of the GeoGebra software on the teaching of Competence 26 of the National Basic Education Curriculum (CNEB) among first-grade secondary students at *Inmaculada* School in Curahuasi during the 2023 academic year. The study followed a mixed convergent parallel approach, in which the quantitative component analyzed pretest and posttest results applied to both experimental and control groups, while the qualitative component interpreted the teacher's perceptions through a semi-structured interview. The results showed a significant improvement in the students' geometric performance within the experimental group after the implementation of the didactic program with GeoGebra. Statistical analysis using the *t*-test revealed significant differences and a high effect size. Likewise, the qualitative analysis indicated that the teacher perceived GeoGebra as a useful, motivating, and easy-to-use tool, although limited by time and technological resources. It is concluded that the pedagogical use of GeoGebra enhances meaningful learning in geometry, fosters understanding of shapes and transformations, and contributes to the development of mathematical and transversal competencies proposed by the CNEB.

*Keywords:* GeoGebra. Mathematical competence. Geometry teaching, CNEB.

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en la educación básica enfrenta actualmente el desafío de lograr aprendizajes significativos que desarrollen competencias y no solo la memorización de procedimientos. En particular, la geometría —por su naturaleza abstracta y su vínculo con la interpretación del espacio— exige metodologías activas y mediaciones tecnológicas que faciliten la visualización, manipulación y comprensión de las formas. En este contexto, el Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) plantea la competencia 26: «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización», la cual busca que los estudiantes apliquen conocimientos geométricos para interpretar y transformar su entorno de manera lógica y creativa.

Sin embargo, en muchos contextos escolares rurales y semiurbanos del país, como en la Institución Educativa Inmaculada de Curahuasi (Apurímac), la enseñanza de la geometría continúa centrada en métodos tradicionales de exposición y práctica mecánica. Esta situación ha generado bajos niveles de logro en la competencia 26, evidenciados en evaluaciones internas y nacionales, donde los estudiantes presentan dificultades para representar objetos geométricos, realizar transformaciones o argumentar soluciones. Frente a este panorama, surge la necesidad de incorporar recursos tecnológicos y estrategias didácticas innovadoras que promuevan el aprendizaje activo y el desarrollo del pensamiento espacial.

Entre las herramientas digitales disponibles, el software GeoGebra se ha consolidado como un entorno interactivo de gran potencial educativo, ya que integra álgebra, geometría, estadística y cálculo en una misma plataforma dinámica. Diversos estudios (Arteaga & Torres, 2021; Sánchez, 2020; Huamán, 2022) evidencian que su uso favorece la comprensión conceptual, el razonamiento lógico y la motivación estudiantil, al permitir la exploración

visual y manipulativa de los objetos matemáticos. De este modo, GeoGebra se constituye en un medio idóneo para modernizar la enseñanza de la geometría y desarrollar las competencias matemáticas planteadas por el CNEB.

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto de tipo convergente paralelo, combinando el análisis cuantitativo —centrado en los resultados de pruebas de entrada y salida— con el análisis cualitativo —basado en las percepciones de la docente participante—. Esta integración metodológica permitió triangular los resultados, explicando no solo la magnitud del cambio en los aprendizajes, sino también los factores pedagógicos y contextuales que lo hicieron posible. Asimismo, la investigación se sustenta en los aportes de la didáctica de las matemáticas, el conectivismo, el enfoque STEM y el uso pedagógico de las TIC, marcos que promueven el aprendizaje significativo, la autonomía y la resolución de problemas en entornos digitales.

El estudio adquiere relevancia al ofrecer evidencia empírica sobre la eficacia del uso pedagógico de GeoGebra en el contexto de la educación pública de Apurímac, donde el acceso a herramientas tecnológicas es limitado, pero su potencial impacto en la calidad del aprendizaje es alto. Además, aporta una propuesta de mejora institucional, orientada a fortalecer la enseñanza de la matemática mediante la capacitación docente, la integración tecnológica y la innovación didáctica sostenida.

En ese sentido, esta tesis tiene como objetivo general determinar la influencia del uso pedagógico de GeoGebra en la enseñanza de la competencia 26 del CNEB en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Inmaculada de Curahuasi durante el año 2023.

De manera específica, busca comparar los resultados del pretest y postest aplicados a los grupos de estudio, analizar las percepciones docentes sobre la utilidad y las barreras del

software, e identificar las implicancias pedagógicas de su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría.

Finalmente, la investigación pretende contribuir al fortalecimiento de la didáctica de las matemáticas en el nivel secundario, demostrando que la integración del software GeoGebra no solo mejora el desempeño geométrico de los estudiantes, sino que también transforma las prácticas docentes hacia modelos más activos, colaborativos y conectivos, en coherencia con los fines del CNEB y los desafíos de la educación peruana en la era digital.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Situación problemática

La educación peruana, concebida constitucionalmente como un proceso permanente de formación integral que debe promover el desarrollo de la persona, la cultura y la cohesión social, venía arrastrando brechas estructurales antes de 2020. Sin embargo, la pandemia de COVID-19 agudizó estas falencias y evidenció limitaciones históricas: alta deserción escolar, brechas de género, precariedad económica familiar y, sobre todo, desigual acceso a conectividad y recursos digitales en las zonas rurales y de frontera. A escala nacional, los registros del Ministerio de Educación (MINEDU) muestran que la tasa de interrupción de estudios en primaria y secundaria fluctúa entre 1,3 % y 3,5 %, pero se duplica en muchas comunidades rurales donde la escuela es la primera institución que se resiente ante las crisis económicas o sanitarias.

Los resultados de la prueba PISA confirman el rezago: el Perú se mantiene en los últimos lugares de América del Sur en lectura, ciencia y matemática, y la caída de aprendizajes provocada por el confinamiento de 2020-2021 profundizó la brecha con la media regional. En particular, el logro matemático se ha visto seriamente comprometido, pues el retorno a la presencialidad reveló una pérdida de contenidos equivalentes a más de un año escolar, sobre todo en operaciones básicas y resolución de problemas, competencias críticas para el desarrollo científico y tecnológico del país.

Dentro de este marco general, la Institución Educativa *Inmaculada de Curahuasi* —ubicada en un distrito de características andinas y dispersión poblacional— refleja en

miniatura la problemática nacional. La matrícula total de secundaria asciende a 510 estudiantes, pero solo 25 computadoras funcionales, un proyector y un aula de innovación sirven a toda la escuela. Esto significa que, para el primer grado (104 estudiantes distribuidos en cuatro secciones), el acceso real a las TIC es eventualmente nulo: las alumnas pueden utilizar los equipos apenas una vez cada varias semanas. La infraestructura digital resulta insuficiente no solo en cantidad sino también en pertinencia, puesto que las computadoras carecen de programas dinámicos de matemática, conexión estable y mantenimiento periódico.

Además, la escasa capacitación docente en herramientas tecnológicas y la falta de políticas institucionales que integren las TIC al plan curricular generan un círculo vicioso: las maestras y los alumnos emplean la sala de innovación con fines administrativos o recreativos, no como recurso pedagógico. Ello alimenta la percepción de que la tecnología «quita tiempo» a la enseñanza tradicional y de que las y los estudiantes no «necesitan» competencias digitales robustas para su vida académica.

El impacto de este entorno se constata en los resultados diagnósticos aplicados al reiniciar las clases presenciales en 2023: el 71 % de las alumnas del primer grado se ubicó en el nivel *Inicio* de la competencia «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización» (competencia 26 del CNEB), evidenciando deficiencias en la comprensión de conceptos geométricos básicos y en el uso de estrategias de modelación. Asimismo, la revisión de cuadernos y evaluaciones internas muestra un dominio insuficiente de operaciones fundamentales —adición, sustracción, multiplicación y división— y un bajo nivel de comprensión lectora, habilidades esenciales para abordar problemas geométricos contextualizados.

Los factores que explican este bajo rendimiento incluyen:

- **Interrupción y precariedad del aprendizaje remoto.** Durante la emergencia sanitaria, muchas alumnas se trasladaron a comunidades alejadas, sin electricidad o con señal telefónica intermitente, lo que imposibilitó su participación en la estrategia «Aprendo en casa».
- **Desmotivación y sobrecarga familiar.** Luego del retorno parcialmente presencial, se constató que varias estudiantes asumían tareas domésticas intensivas que dificultan la asistencia regular y la realización de tareas escolares.
- **Limitadas estrategias didácticas para la resolución de problemas.** La instrucción se centra en procedimientos rutinarios, con escasa articulación entre teoría y práctica y un uso casi inexistente de software dinámico que permita la visualización y experimentación matemática.

En síntesis, el bajo desempeño en geometría y pensamiento espacial del primer grado de secundaria en la I.E. *Inmaculada de Curahuasi* responde tanto a limitaciones de infraestructura y capital humano (uso de TIC, formación docente) como a condiciones socioeconómicas adversas. Esta situación refuerza la urgencia de implementar propuestas pedagógicas que integren recursos digitales de probada eficacia —como GeoGebra— con estrategias didácticas activas, capaces de revertir la tendencia negativa y cerrar gradualmente la brecha de aprendizaje pospandemia.

## **1.2. Formulación del problema**

### **a) Problema general**

¿De qué manera la gestión pedagógica de GeoGebra en las sesiones de aprendizaje de Matemática influye en el desarrollo de la competencia 26 «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización» del Currícululo Nacional de Educación Básica (CNEB; Minedu, 2020) en las estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E. Inmaculada de Curahuasi durante el año escolar 2023?

### b) Problemas específicos

- ¿En qué medida la gestión pedagógica de GeoGebra influye en la capacidad de modelar objetos, sus formas geométricas y sus transformaciones?
- ¿En qué medida la gestión pedagógica de GeoGebra influye en la capacidad de emplear estrategias y procedimientos geométricos para orientarse en el espacio?
- ¿En qué medida la gestión pedagógica de GeoGebra influye en la capacidad de comunicar ideas y relaciones geométricas?
- ¿En qué medida la gestión pedagógica de GeoGebra influye en la capacidad de argumentar y verificar soluciones sobre relaciones geométricas?

### 1.3. Justificación de la investigación

Con el propósito de fortalecer las habilidades matemáticas de los estudiantes, se desarrolló un proyecto basado en el uso de GeoGebra, un software de geometría dinámica recomendado por el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) para la enseñanza del área de Matemática. Sin embargo, la incorporación de esta herramienta tecnológica presenta diversos retos pedagógicos tanto para el profesorado como para el alumnado. A pesar de los esfuerzos por aplicar estrategias innovadoras, los progresos en el rendimiento académico continúan siendo moderados. En este contexto, la presente investigación tiene como finalidad demostrar que una integración planificada y orientada de GeoGebra puede generar mejoras significativas en el desarrollo de las competencias matemáticas, aportando evidencia empírica y directrices prácticas que contribuyan al fortalecimiento de la política educativa nacional.

**Justificación teórica.** El estudio se sustenta en la teoría constructivista del aprendizaje y en los fundamentos de la didáctica de la geometría dinámica. Investigaciones previas han demostrado que los entornos digitales —y en particular GeoGebra— facilitan la visualización, la experimentación y la formulación de conjeturas en el aprendizaje de la geometría

(Hohenwarter & Jones, 2007; Natale & Papini, 2019). No obstante, la mayoría de estos estudios se han desarrollado en contextos urbanos o universitarios, y pocas veces se relacionan directamente con la Competencia 26 del Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB) (MINEDU, 2020).

Al analizar el efecto del uso de GeoGebra en las cuatro capacidades oficiales que integran esta competencia, la presente investigación amplía el cuerpo teórico sobre la incorporación de software dinámico en la educación básica peruana y ofrece evidencias empíricas que pueden servir como base para futuras revisiones curriculares.

***Diagnóstico de la competencia «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización» (Competencia 26 del CNEB).*** Esta competencia busca que los estudiantes comprendan el espacio y actúen en él mediante el conocimiento de las formas geométricas, sus propiedades, relaciones y transformaciones. Se fundamenta en cuatro capacidades: modelar objetos con formas y sus transformaciones; comunicar la comprensión de dichas formas y relaciones; usar estrategias para orientarse en el espacio; y argumentar sobre relaciones geométricas.

Antes de la intervención, se observó que los estudiantes enfrentaban dificultades significativas. Tenían problemas para representar gráficamente las relaciones espaciales y emplear con precisión el vocabulario geométrico. Asimismo, su comprensión de las transformaciones geométricas —como traslaciones, rotaciones y reflexiones— era limitada, y sus argumentaciones carecían de rigor lógico. Este panorama refleja la necesidad urgente de implementar estrategias pedagógicas innovadoras que fortalezcan dichas capacidades y promuevan una comprensión profunda y aplicada de la geometría en distintos contextos.

**Justificación metodológica.** La investigación adopta un diseño cuasi experimental con pretest y postest y un grupo de control no equivalente, enfoque poco explorado en instituciones educativas rurales con recursos tecnológicos limitados. La validación de instrumentos (prueba de logro y rúbricas de observación) y el cálculo de la potencia estadística a priori mediante el software G-Power 3.1 brindan rigurosidad y replicabilidad al estudio, constituyendo un modelo metodológico útil para evaluar intervenciones tecnológicas en muestras pequeñas.

De esta manera, el trabajo aporta procedimientos adaptados a realidades escolares donde el muestreo aleatorio y la asignación experimental estricta resultan difíciles de aplicar.

**Justificación práctica.** En la Institución Educativa Inmaculada de Curahuasi, la introducción de GeoGebra como recurso didáctico responde a una necesidad inmediata: el 71 % de los estudiantes de primer grado se ubica en el nivel de Inicio en la Competencia 26. La propuesta pedagógica ofrece al profesorado una secuencia de seis sesiones, junto con rúbricas y listas de cotejo transferibles a otras áreas del currículo. A su vez, el estudiantado participa de un aprendizaje más activo, visual y experimental.

A corto plazo, se espera elevar los niveles de logro y reducir la brecha de aprendizaje derivada de la enseñanza remota durante la pandemia. A mediano plazo, la sistematización del proyecto permitirá que la institución extienda la experiencia a otros grados, consolidando una cultura de innovación pedagógica.

**Justificación social.** En un distrito rural caracterizado por la limitada conectividad y el acceso restringido a recursos TIC, este proyecto promueve la inclusión digital y el fortalecimiento del capital científico y tecnológico de las estudiantes —grupo históricamente subrepresentado en los campos STEM—, en coherencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 4 y 5 (UNESCO, 2023). Asimismo, al evidenciar que una intervención de bajo

costo puede mejorar el rendimiento geométrico, el estudio aporta insumos valiosos para las políticas públicas orientadas a cerrar las brechas de aprendizaje pospandemia y a optimizar el uso pedagógico de las aulas de innovación en instituciones educativas con características similares.

#### **1.4. Objetivos de la investigación**

##### **a. Objetivo general**

Determinar la influencia de la gestión pedagógica de GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización» del CNEB en las estudiantes de primero de secundaria de la I.E. Inmaculada de Curahuasi durante el año 2023.

##### **b. Objetivos específicos**

- Determinar la influencia de la gestión pedagógica de GeoGebra en la capacidad de modelar objetos, sus formas geométricas y sus transformaciones (primera capacidad de la competencia 26) en las estudiantes señaladas.
- Determinar la influencia de la gestión pedagógica de GeoGebra en la capacidad de emplear estrategias y procedimientos geométricos para orientarse en el espacio (segunda capacidad de la competencia 26) en las mismas estudiantes.
- Determinar la influencia de la gestión pedagógica de GeoGebra en la capacidad de comunicar ideas y relaciones geométricas (tercera capacidad de la competencia 26) en las estudiantes de la muestra.
- Determinar la influencia de la gestión pedagógica de GeoGebra en la capacidad de argumentar y verificar soluciones sobre relaciones geométricas (cuarta capacidad de la competencia 26) en las estudiantes referidas.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

#### **2.1. Bases teóricas**

**La educación básica regular en el Perú.** En las últimas dos décadas, el Perú ha logrado avances importantes en términos de cobertura y permanencia escolar, especialmente en el nivel primario; la mayoría de los niños acceden a la educación obligatoria y la concluyen (Guadalupe, Juan, Rodríguez & Vargas, 2017). Sin embargo, estos logros cuantitativos contrastan con persistentes desafíos de calidad y equidad. Por ejemplo, la tasa de deserción en secundaria sigue siendo elevada en zonas rurales y urbano-marginales, y la oportunidad de ingreso oportuno (matriculación de población de 12 a 13 años en primer grado de secundaria) se ha mantenido estancada desde comienzos de siglo (Consejo Nacional de Educación [CNE], 2021).

Los rezagos académicos son evidencia de esta brecha: en la evaluación Programme for International Student Assessment (PISA) 2022, el Perú mostró niveles muy bajos en matemáticas, lectura y ciencia, pese a mejoras relativas. Asimismo, la evaluación de competencias docentes y la capacidad digital del profesorado señalan debilidades estructurales que inciden en la calidad del aprendizaje (Hurtado-Mazeyra et al., 2022).

En particular, aunque el índice neto de matrícula en primaria supera el 95 %, sólo una parte de los estudiantes alcanza niveles satisfactorios en competencias matemáticas al concluir el sexto grado (Ministerio de Educación del Perú [Minedu], 2022). Las disparidades se acentúan en departamentos serranos como Apurímac, Huancavelica y Pasco, donde factores

como pobreza, dispersión geográfica e infraestructura escolar insuficiente afectan las oportunidades educativas (Urquiza Medina, 2014).

El CNE (2021) describe que la mejora de la calidad educativa es un «enorme desafío» que requiere políticas integradas: modernización de la infraestructura y equipamiento, fortalecimiento de la formación docente, incorporación efectiva de tecnologías digitales y atención diferenciada a grupos vulnerables. En este contexto, las investigaciones que exploran el impacto de recursos tecnológicos en el aprendizaje adquieren relevancia para cerrar la brecha existente entre la expansión del acceso y el despliegue de aprendizajes significativos (Zavaleta López, 2021).

**Integración de las TIC y la educación.** En las últimas décadas, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han dejado de ser meros accesorios (calculadoras, proyectores) para convertirse en instrumentos pedagógicos estratégicos que transforman los procesos de enseñanza y aprendizaje (Granados, 2015). Su incorporación modifica los soportes tradicionales (lápiz, pizarra, cuaderno) y facilita métodos más dinámicos, interactivos y personalizados. Desde una óptica constructivista, la integración de TIC promueve la autogestión del aprendizaje y habilita entornos —incluyendo la educación virtual— en los que el estudiante asume un rol más activo (Custodio & Suárez, 2014).

Para que la adopción de TIC sea efectiva, es necesario seguir algunos lineamientos de referencia: (a) asegurar el acceso equitativo a información digital y fomentar la producción de nuevo conocimiento; (b) potenciar la comunicación y el trabajo colaborativo mediado por tecnología; (c) abordar las implicaciones éticas y sociales de la ciudadanía digital (Tapia & León, 2013). La escuela, al educar a la llamada Generación Z, está obligada a redefinir la

relación entre docente y estudiante en torno a la tecnología educativa, lo que exige repensar prácticas, roles y competencias profesionales (Gutiérrez & Torrogo, 2018).

Investigaciones recientes en el contexto peruano señalan que, pese a las buenas intenciones, la alfabetización digital docente aún es un reto: muchos docentes presentan niveles bajos de competencia digital, lo que dificulta la integración pedagógica de las TIC (Villavicencio Flores, 2025). En zonas rurales, la brecha de conectividad e infraestructura sigue siendo una barrera estructural para la equidad educativa (Paucar-Curasma et al., 2025).

**La herramienta tecnológica GeoGebra.** En este marco, el software GeoGebra se destaca como una plataforma de matemáticas dinámicas de libre acceso y multiplataforma, desarrollada originalmente por Markus Hohenwarter (2002) con el objetivo de integrar el álgebra simbólica y la geometría dinámica (Del Sol Martínez, Medina Mendieta & Arteaga Valdés, 2019). Su comunidad global de desarrolladores y usuarios ha enriquecido el programa con nuevas funcionalidades y múltiples idiomas, lo que lo consolida como un recurso versátil para todos los niveles educativos.

Diversos estudios han mostrado que GeoGebra potencia la visualización, el planteamiento de problemas y el análisis de datos, favoreciendo la comprensión de conceptos abstractos y elevando la motivación del alumnado (Sánchez, 2012; Natale & Papini, 2019). Aunque dichas investigaciones suelen concentrarse en contextos urbanos o universitarios, en entornos escolares básicos han empezado a explorarse sus efectos (Zambrano, 2019). En el contexto peruano, la integración de recursos tecnológicos accesibles para resolver problemas ha mostrado efectos positivos, lo que sugiere que herramientas como GeoGebra pueden jugar un papel clave en la mejora del aprendizaje matemático (Paucar-Curasma et al., 2025).

***El GeoGebra como herramienta para el estudiante.*** Entre los recursos tecnológicos disponibles para la enseñanza de las matemáticas, GeoGebra destaca por integrar de forma dinámica los entornos geométrico y algebraico, lo que facilita la representación múltiple de un mismo problema y el tránsito entre sus diferentes formas discursivas (Saldaña, 2017). Al proporcionar una plataforma libre, multiplataforma y con acceso a una extensa comunidad de usuarios, el software pone al alcance de docentes y estudiantes repositorios de materiales, foros de discusión y secuencias didácticas que estimulan la creatividad, la indagación y la resolución colaborativa de problemas.

Las TIC, y en particular las herramientas de geometría dinámica, potencian la visualización de conceptos y el análisis de datos, fomentando la toma de decisiones informadas y la formulación de soluciones contextualizadas (Castro Mendocilla, Blaz Fernández & Cenas Chacón, 2021). Cuando GeoGebra se emplea para resolver problemas, los estudiantes pueden representar y explorar situaciones desde diversos enfoques, establecer conexiones entre conceptos, formular conjeturas y argumentar sus hallazgos, lo que enriquece la discusión matemática en el aula (Santos Trigo, 2014). En síntesis, GeoGebra no sólo amplía el repertorio de estrategias disponibles para los estudiantes, sino que también fortalece el razonamiento matemático al permitir la construcción, manipulación y validación de modelos de forma interactiva.

***El GeoGebra como herramienta para el profesor.*** Actualmente, la tecnología permea prácticamente todas las áreas del conocimiento, por lo que resulta imprescindible preparar al estudiantado con habilidades técnicas y digitales que les permitan responder a los retos de un entorno globalizado y digitalizado. Esta labor implica dotarles de recursos que faciliten el aprendizaje autónomo, el desarrollo de competencias digitales y una constante actualización

frente a los avances científicos y tecnológicos. Según Aldana Aldana y Jiménez León (2020), los estudiantes ingresan al aula con saberes técnicos previos adquiridos en su contexto inmediato, y el docente puede aprovechar ese capital previo para guiar de forma más eficaz la construcción de nuevos conocimientos.

La formación inicial del profesorado debe enfatizar la identificación de necesidades tecnopedagógicas, la selección crítica de herramientas tecnológicas y la adaptación creativa de soluciones a problemáticas concretas. De esta manera, el docente en formación aprende a evaluar los resultados de sus decisiones y a integrar la innovación como práctica habitual en el aula (Carvajal, Giménez, Font & Sánchez, 2024). En este marco, GeoGebra actúa como un recurso que requiere del docente no sólo competencia técnica, sino también capacidad didáctica para diseñar secuencias didácticas, formular retos, guiar la actividad investigadora de los estudiantes y retroalimentar el proceso de aprendizaje.

**Enfoque del área de matemática.** La enseñanza y el aprendizaje de la matemática en la educación básica peruana se orientan por un enfoque centrado en la resolución de problemas, entendido como la búsqueda de estrategias no conocidas previamente para abordar situaciones de la vida cotidiana o del propio quehacer matemático (Minedu, 2020). Desde esta perspectiva, los estudiantes construyen y reorganizan saberes cuando el docente les propone escenarios que exigen: a) relacionar situaciones reales con representaciones simbólicas; b) hacer conjeturas; c) aplicar heurísticos; d) contrastar resultados; y e) autorregular sus procesos de pensamiento.

Según el currículo del Minedu (2020), este enfoque se basa en los siguientes principios:

- **Naturaleza cultural y dinámica de la matemática.** La matemática es un producto histórico y humano en constante evolución, y su aprendizaje implica reconocerla como una creación sujeta a contextos y necesidades cambiantes.
- **Contextualización en cuatro ámbitos problemáticos.** Toda actividad matemática se sitúa en entornos vinculados con: a) cuantía, equivalencia y cambio; b) movimiento y localización; c) formas y relaciones; d) gestión de datos e incertidumbre.
- **Aprendizaje como investigación social e individual.** Resolver problemas implica indagar, reflexionar y conectar conocimientos previos con teorías vigentes para construir modelos de mayor complejidad, tanto de manera colaborativa como individual.
- **Docente como mediador experto.** El profesor diseña situaciones didácticas, orienta la formulación de conjeturas y ofrece retroalimentación oportuna, facilitando la transición del estudiante hacia niveles de pensamiento más elevados.
- **Autorregulación metacognitiva.** Fomentar que el propio estudiante planifique, supervise y evalúe sus estrategias potencia tanto la comprensión profunda como la transferencia de conocimientos matemáticos. Investigaciones recientes sostienen que los entornos tecnológicos, siempre que se acompañen de una mediación adecuada, favorecen precisamente esta autorregulación y permiten que los estudiantes adopten mayor protagonismo (Vásquez López, 2025).

**Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.** La competencia 26 del currículo nacional para el Perú exige que el estudiante describa, ubique y analice objetos —y asimismo se ubique a sí mismo— en el espacio, estableciendo relaciones entre sus características y modelos geométricos en dos y tres dimensiones (Minedu, 2020). Para ello, debe:

1. Modelar representaciones geométricas a partir de la superficie, el contorno, el volumen o el ángulo de los objetos.
2. Usar estrategias y procedimientos (medición, estimación, transformaciones isométricas y no isométricas) que le permitan determinar posiciones, trayectorias o cambios.
3. Comunicar su comprensión, utilizando vocabulario preciso, diagramas, planos, maquetas y herramientas tecnológicas.
4. Argumentar y validar sus conclusiones, contrastando propiedades y justificando los resultados obtenidos.

En síntesis, esta competencia integra cálculo, visualización y razonamiento espacial para que el alumno construya y manipule representaciones geométricas útiles en la interpretación de situaciones reales —por ejemplo, diseñar un plano, estimar la capacidad de un recipiente o trazar la ruta más eficiente—, apoyándose en instrumentos de medición y en recursos digitales como GeoGebra.

### **Capacidades del área de matemática**

***Capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.*** Esta capacidad exige que el estudiante represente, en dos o tres dimensiones, las propiedades esenciales de un objeto —tales como su forma, posición y movimiento— mediante el uso de conceptos y herramientas propios de la geometría. Esto implica no solo identificar las características estructurales del objeto, sino también aplicar transformaciones geométricas (traslaciones, rotaciones, reflexiones, homotecias, entre otras) para analizar cómo varían o se conservan dichas propiedades bajo distintas condiciones. Asimismo, el estudiante debe contrastar el modelo elaborado con las condiciones del problema planteado, evaluando críticamente su pertinencia, coherencia lógica y exactitud en relación con el contexto real o hipotético que se aborda (Ministerio de Educación [Minedu], 2020). Este proceso fomenta el

pensamiento espacial y la abstracción matemática, habilidades fundamentales para resolver problemas complejos en entornos cotidianos y científicos.

***Capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.*** En esta capacidad se valora la habilidad del estudiante para expresar con claridad y precisión sus ideas geométricas, utilizando un lenguaje técnico adecuado, diagramas, gráficos, modelos físicos o digitales, y otras representaciones visuales. La comunicación efectiva implica describir no solo las características estáticas de las figuras (como número de lados, ángulos, simetrías o proporciones), sino también sus transformaciones y su ubicación dentro de un sistema de referencia (por ejemplo, coordenadas cartesianas o polares). El objetivo pedagógico es que el estudiante logre establecer conexiones lógicas entre distintas representaciones de un mismo concepto geométrico —ya sea algebraico, visual o verbal— y pueda compartir las de manera comprensible con otros, promoviendo así el razonamiento colaborativo y la construcción colectiva del conocimiento (Minedu, 2020).

***Capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.*** Esta capacidad implica que el estudiante seleccione, adapte y combine de manera flexible diversas estrategias y procedimientos geométricos para interactuar con el entorno físico o representado. Entre estas estrategias se incluyen la planificación de rutas, el uso de sistemas de coordenadas, la aplicación de transformaciones isométricas (que preservan distancias y ángulos), y el cálculo de magnitudes espaciales como longitudes, áreas, volúmenes o ángulos. El estudiante demuestra dominio cuando puede integrar estas herramientas para construir, localizar, comparar o describir formas en el plano o en el espacio tridimensional, ajustando sus métodos según las demandas del contexto. Esta capacidad es fundamental para el desarrollo de la competencia espacial, que resulta clave en disciplinas como la arquitectura, la ingeniería, la robótica y la navegación (Minedu, 2020).

**Capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.** Esta capacidad consiste en formular conjeturas, justificarlas y, en caso necesario, refutarlas mediante razonamientos lógicos basados en principios geométricos. El estudiante debe apoyar sus afirmaciones recurriendo tanto a observaciones empíricas como a deducciones formales, integrando definiciones, postulados, teoremas y propiedades ya establecidas en la disciplina. El uso de razonamiento inductivo (a partir de casos particulares) y deductivo (a partir de premisas generales) permite al alumno construir argumentos válidos y coherentes que sustenten sus conclusiones sobre relaciones entre figuras, congruencias, semejanzas, paralelismos, perpendicularidades, entre otros conceptos. De esta manera, se fomenta una comprensión profunda de la geometría como sistema lógico y no meramente como conjunto de reglas aplicables (Minedu, 2020).

**Didáctica de las matemáticas.** La didáctica de las matemáticas se constituye como una disciplina científica que investiga los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta área del conocimiento, con el objetivo de comprender cómo los estudiantes construyen significados matemáticos en contextos educativos específicos. Desde una perspectiva constructivista, se asume que el conocimiento no es transmitido de forma pasiva, sino que es construido activamente por el estudiante a partir de sus experiencias previas y su interacción con el entorno (Godino, Batanero, & Font, 2019). En este marco, el rol del docente se transforma: ya no es un mero transmisor de contenidos, sino un mediador que diseña situaciones problemáticas, promueve la reflexión y guía la construcción de comprensiones profundas. La didáctica contemporánea enfatiza la importancia de la resolución de problemas como eje central del currículo, así como el desarrollo del razonamiento matemático, la modelización y la comunicación de ideas. Además, se consideran fundamentales la exploración de múltiples representaciones (simbólicas, gráficas, verbales y concretas) y la argumentación lógica, ya que

permiten al estudiante articular conceptos, justificar procedimientos y desarrollar una visión crítica y flexible de la matemática como disciplina viva y contextualizada.

**Software para la enseñanza de las matemáticas.** El uso de software educativo especializado, como GeoGebra, Cabri Geometry o Desmos, representa una transformación significativa en la enseñanza de las matemáticas, al facilitar la visualización dinámica de conceptos abstractos y la experimentación interactiva. Estas herramientas digitales permiten a los estudiantes manipular objetos matemáticos en tiempo real, observar patrones, formular conjeturas y validar o refutar hipótesis mediante retroalimentación inmediata, lo que favorece un aprendizaje inductivo y autónomo (Hohenwarter & Jones, 2007). Por ejemplo, en el estudio de funciones, el deslizador de parámetros en GeoGebra permite comprender intuitivamente cómo varía la gráfica ante cambios en coeficientes, algo difícil de lograr con lápiz y papel. Asimismo, entornos como Desmos integran componentes lúdicos y colaborativos que aumentan la motivación y el compromiso cognitivo (Natale & Papini, 2019). Más allá de su función ilustrativa, estos softwares fomentan el pensamiento computacional y la modelización matemática, habilidades clave en el siglo XXI. Su integración efectiva en el aula requiere, sin embargo, una planificación pedagógica intencionada que articule la tecnología con los objetivos de aprendizaje y las necesidades del alumnado.

**Competencias transversales.** Las competencias transversales son capacidades integrales que trascienden las fronteras disciplinarias y se desarrollan de manera articulada a lo largo del currículo escolar. Estas competencias —entre las que destacan el pensamiento crítico, la comunicación efectiva, la colaboración, la creatividad y la gestión ética de la información digital— son esenciales para la formación ciudadana y la adaptación a un mundo complejo y

cambiante (Ministerio de Educación del Perú [Minedu], 2016). En el contexto de la enseñanza de la matemática, estas competencias cobran especial relevancia: el pensamiento crítico permite cuestionar la validez de argumentos y evaluar la pertinencia de modelos matemáticos en situaciones reales; la comunicación facilita la expresión clara de razonamientos y la escucha activa de estrategias alternativas; y la colaboración fomenta el trabajo en equipo para resolver problemas complejos. Además, la gestión de la información digital se vincula directamente con el uso responsable de fuentes y herramientas tecnológicas en la resolución de tareas matemáticas. Al integrar estas competencias, la matemática deja de ser una disciplina aislada y se convierte en un espacio privilegiado para el desarrollo de habilidades transferibles a la vida personal, académica y profesional.

**Enfoques transversales.** El Currículo Nacional de la Educación Básica del Perú (Minedu, 2016) incorpora siete enfoques transversales que orientan la práctica pedagógica hacia una educación inclusiva, equitativa y comprometida con la justicia social. Estos enfoques —derechos, inclusión, igualdad de género, interculturalidad, orientación al bien común, búsqueda de la excelencia y ambiental— no constituyen contenidos adicionales, sino principios éticos y pedagógicos que deben impregnar todas las decisiones curriculares y didácticas. En el área de Matemática, su aplicación implica, por ejemplo, diseñar problemas contextualizados en realidades diversas (interculturalidad), garantizar el acceso equitativo a recursos para todos los estudiantes (inclusión), promover la participación equitativa de niñas y niños en actividades matemáticas (igualdad de género), o abordar temas como el cambio climático mediante modelos cuantitativos (enfoque ambiental). Estos enfoques enriquecen la dimensión ética del aprendizaje matemático, al vincularlo con la construcción de una sociedad más justa, solidaria y sostenible, y permiten que los estudiantes comprendan que la

matemática no es neutral, sino que puede ser una herramienta para el análisis crítico de la realidad.

**Uso de las tres E.** El principio pedagógico conocido como las «tres E» —Explorar, Explicar y Expressar— se inspira en las ideas de Jerome Bruner (1997) sobre la espiral del aprendizaje y la importancia de las representaciones múltiples. Este enfoque promueve un ciclo experiencial en el que el estudiante, en primer lugar, explora libremente un fenómeno o situación matemática (por ejemplo, manipulando figuras geométricas o analizando datos), lo que activa su curiosidad y construye intuiciones iniciales. Luego, en la fase de explicación, el docente guía la sistematización de los hallazgos, introduce el lenguaje formal y los conceptos teóricos, y ayuda a los estudiantes a conectar sus observaciones con el conocimiento matemático establecido. Finalmente, en la etapa de expresión, los alumnos comunican sus conclusiones mediante argumentos, representaciones gráficas, modelos o presentaciones, consolidando así su comprensión y desarrollando habilidades metacognitivas. Este modelo no solo favorece la autonomía cognitiva y el razonamiento lógico, sino que también valora los errores como oportunidades de aprendizaje y fomenta una actitud investigadora frente al conocimiento matemático, alineándose con los principios del aprendizaje significativo y la indagación guiada.

**Educación STEM.** La educación STEM (acrónimo de Science, Technology, Engineering and Mathematics) propone un enfoque interdisciplinario que integra de manera intencionada las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas para abordar problemas auténticos del entorno. Lejos de ser una simple yuxtaposición de disciplinas, el enfoque STEM se caracteriza por su orientación a la resolución de desafíos reales mediante el diseño, la experimentación y la iteración (Bybee, 2013). En el nivel de educación básica, este enfoque fomenta la

creatividad, el pensamiento computacional, la perseverancia ante el error y la capacidad de trabajar en equipo. Las matemáticas, en este contexto, dejan de ser un fin en sí mismas y se convierten en una herramienta esencial para modelar fenómenos, analizar datos, optimizar soluciones y tomar decisiones informadas. Por ejemplo, al diseñar un sistema de riego eficiente, los estudiantes aplican conceptos de geometría, proporcionalidad y estadística, mientras desarrollan competencias científicas y tecnológicas. Organismos internacionales como la UNESCO (2017) destacan la relevancia del STEM para cerrar brechas de género en carreras científicas y preparar a las nuevas generaciones para los desafíos del futuro, siempre bajo un enfoque ético y sostenible.

**Conectivismo y TIC.** En la era digital, el conectivismo, propuesto por Siemens (2005), emerge como una teoría del aprendizaje que reconoce que el conocimiento ya no reside únicamente en el individuo, sino en las redes de información y las conexiones que se establecen entre nodos (personas, bases de datos, plataformas digitales, etc.). Desde esta perspectiva, aprender implica navegar, filtrar, evaluar y crear conexiones significativas en entornos hiperconectados. En este contexto, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) dejan de ser meros recursos complementarios para convertirse en mediadores esenciales del proceso de enseñanza-aprendizaje. En la enseñanza de las matemáticas, las TIC permiten acceder a simulaciones interactivas, participar en comunidades de práctica en línea, colaborar en la resolución de problemas mediante plataformas compartidas y utilizar inteligencia artificial para retroalimentación personalizada (Gallardo & Buleje, 2010). Este enfoque potencia la autonomía del estudiante, su motivación intrínseca y su capacidad para resolver problemas de forma creativa y flexible. No obstante, su implementación requiere desarrollar en los docentes y estudiantes una alfabetización digital

crítica que les permita discernir la calidad de la información, proteger su privacidad y usar la tecnología de manera ética y responsable.

## **2.2. Marco conceptual (palabras clave)**

**Herramienta tecnológica.** Se entiende por herramienta tecnológica a todo recurso digital o audiovisual que contribuye al proceso de enseñanza y aprendizaje mediante entornos interactivos, accesibles y motivadores para los estudiantes. Estos recursos amplían las posibilidades didácticas y permiten representar el conocimiento de forma visual, dinámica y manipulable, facilitando la comprensión de fenómenos complejos que, de otro modo, resultarían abstractos o inaccesibles (Pérez Cruz, Heredia Sánchez, Zavaleta Carrillo & Cocón Juárez, 2020). En el área de Matemática, las herramientas tecnológicas posibilitan la traducción de conceptos abstractos —como simetría, congruencia o transformaciones isométricas— en experiencias prácticas y tangibles, promoviendo la experimentación, el análisis crítico y la resolución de problemas en contextos reales o simulados (Sánchez, 2023). Además, su integración en el aula favorece la diferenciación pedagógica, al permitir adaptar los contenidos a los distintos ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

**Enseñanza.** La enseñanza constituye un proceso social, planificado y relacional, mediante el cual se orienta la construcción de saberes, habilidades y valores significativos para el estudiante (Davini, 2008). En la actualidad, este proceso se entiende como un acto de mediación pedagógica donde el docente no solo transmite información, sino que guía la reflexión, promueve la autonomía cognitiva y propicia el desarrollo de competencias complejas (Zamora & Peñafiel, 2022). En el contexto de la educación digital, enseñar implica diseñar experiencias de aprendizaje que integren tecnología, colaboración, pensamiento crítico y metacognición, con el fin de formar ciudadanos capaces de aprender a lo largo de la vida (Carvajal et al., 2024). Este enfoque transforma al docente en un facilitador del conocimiento,

cuya labor se centra en crear condiciones para que los estudiantes exploren, cuestionen y construyan significados.

**Aprendizaje.** El aprendizaje es un proceso continuo, activo y personal de construcción de conocimientos a partir de la interacción con el entorno físico, social y digital, así como con otros individuos (Guerrero Barrios & Faro Reséndiz, 2012). Se desarrolla mediante la asimilación, organización, reestructuración y aplicación de la información, y conlleva la capacidad de transferir lo aprendido a nuevas y diversas situaciones (Schunk, 2012). Desde una perspectiva contemporánea, se concibe como un proceso socio-constructivo, en el que la tecnología actúa como mediadora cognitiva que potencia la metacognición, la autorregulación y la autorreflexión (Vásquez López, 2025). En este marco, el aprendizaje no se limita a la adquisición de contenidos, sino que implica el desarrollo de estrategias para aprender a aprender.

**Competencias.** Las competencias son capacidades integradas que permiten a las personas actuar de manera eficaz, crítica y ética frente a situaciones complejas y cambiantes, movilizando de forma articulada conocimientos, habilidades, actitudes y valores (Ministerio de Educación [Minedu], 2020). Desde el enfoque por competencias, aprender implica resolver problemas reales, tomar decisiones fundamentadas y aplicar el conocimiento en contextos auténticos y significativos (Perrenoud, 2021). En la educación básica peruana, el desarrollo de competencias es el eje articulador del currículo, pues busca formar estudiantes que no solo «sepan», sino que «sepan hacer, pensar, convivir y actuar» con responsabilidad y creatividad, en coherencia con los desafíos del siglo XXI.

**GeoGebra.** GeoGebra es un software educativo de matemáticas dinámicas que combina álgebra, geometría, cálculo, estadística y probabilidad en una misma interfaz intuitiva y

gratuita. Permite al usuario visualizar, manipular, experimentar y validar conceptos matemáticos de manera interactiva, transformando la abstracción en experiencia concreta (Natale & Papini, 2019). Su potencial radica en la posibilidad de explorar relaciones geométricas en tiempo real, lo que favorece la formulación de conjeturas, la argumentación matemática y la comprensión profunda de propiedades invariantes. Investigaciones recientes sostienen que el aprovechamiento funcional de GeoGebra potencia el razonamiento espacial, la motivación intrínseca, la autonomía cognitiva del alumnado y la innovación pedagógica del docente, al permitir un diseño didáctico más flexible, centrado en la indagación y la resolución de problemas (Paucar-Curasma et al., 2025).

**Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).** Las TIC comprenden el conjunto de herramientas digitales, plataformas, aplicaciones y recursos interactivos que facilitan la creación, acceso, gestión, transformación y difusión del conocimiento en entornos educativos y sociales (Gallardo & Buleje, 2010). Su integración en la educación promueve metodologías activas, fomenta la participación equitativa y amplía los espacios de aprendizaje más allá de los límites físicos del aula. En la actualidad, el reto no se limita a incorporar tecnología, sino a gestionar pedagógicamente su uso, asegurando que contribuya al desarrollo de competencias cognitivas, digitales, comunicativas y éticas en docentes y estudiantes (Villavicencio Flores, 2025). La calidad del aprendizaje con TIC depende menos de la sofisticación del recurso y más de la intencionalidad didáctica con la que se emplea.

**Actividad de aprendizaje.** Se entiende como la interacción planificada entre docente y estudiante con el propósito de promover la construcción de conocimientos, habilidades o actitudes específicas (Cooper, 1999). Las actividades de aprendizaje se diseñan de acuerdo con los objetivos pedagógicos, las características del grupo y los recursos disponibles, y deben

fomentar la reflexión crítica, la colaboración, la creatividad y la aplicación práctica. En el marco del uso de GeoGebra, estas actividades adquieren una naturaleza exploratoria, investigativa y abierta, favoreciendo la formulación de hipótesis, la validación empírica de resultados y la argumentación de ideas matemáticas mediante evidencia visual y lógica (Santos Trigo, 2014). Esto permite transitar de una matemática memorística a una matemática viva, contextualizada y significativa.

**Gestión pedagógica.** La gestión pedagógica comprende el conjunto articulado de decisiones, acciones y estrategias orientadas a planificar, implementar, monitorear y evaluar los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro de una institución educativa. Según el Ministerio de Educación del Perú (2020), implica una gestión curricular y académica sensible a las necesidades, intereses y desafíos del contexto estudiantil, así como a las demandas sociales y tecnológicas del entorno. Desde una perspectiva organizacional, Ventocilla (2014) la define como el desarrollo coordinado de recursos humanos, materiales y didácticos que potencian la práctica docente colectiva para el cumplimiento de los fines educativos.

En el marco de la presente investigación, la gestión pedagógica de GeoGebra se operacionaliza en cuatro dimensiones interrelacionadas, que permiten una integración significativa del software en el aula:

**a) Diseño didáctico mediado por GeoGebra:**

Se refiere a la planificación intencional de sesiones de aprendizaje, secuencias didácticas y materiales educativos en los que GeoGebra no es un complemento, sino un eje central del proceso. Este diseño considera los aprendizajes esperados, las competencias a desarrollar, las rutas de exploración posibles y los momentos de institucionalización del conocimiento.

**b) Aprovechamiento funcional de GeoGebra:**

Implica el uso técnico, didáctico y creativo del programa, más allá de su mera manipulación instrumental. Incluye la selección de herramientas adecuadas (por ejemplo, deslizadores, trazos, vistas 3D), la construcción de applets interactivos y la formulación de preguntas que guíen la indagación geométrica, favoreciendo la comprensión conceptual y no solo procedural.

**c) Interacción y acompañamiento en clase:**

Centrado en la mediación docente durante el desarrollo de las actividades, esta dimensión destaca la importancia del diálogo matemático, la retroalimentación oportuna y el fomento del trabajo colaborativo. El docente actúa como guía que orienta la exploración, cuestiona las conjeturas y promueve la argumentación colectiva.

**d) Monitoreo, evaluación y mejora continua:**

Alude al seguimiento sistemático del progreso del estudiante mediante rúbricas, registros de observación, producciones digitales y autoevaluaciones. Esta dimensión permite ajustar las estrategias pedagógicas en función de las evidencias recogidas, asegurando un ciclo de retroalimentación que mejora tanto el aprendizaje como la enseñanza.

**Competencia 26 del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB).** Corresponde a la competencia «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización», orientada a que el estudiante comprenda, interprete y actúe en el espacio físico y representado mediante el conocimiento de las formas geométricas, sus propiedades, relaciones, transformaciones y sistemas de referencia (Minedu, 2020). Esta competencia es fundamental para el desarrollo del pensamiento espacial, la visualización matemática y la resolución de problemas en contextos cotidianos, científicos y técnicos.

La competencia se articula en cuatro dimensiones complementarias, que reflejan un enfoque integral del razonamiento geométrico:

**a) Modela representaciones geométricas:**

El estudiante construye modelos en dos y tres dimensiones utilizando instrumentos tradicionales (regla, compás) o herramientas digitales (como GeoGebra), representando de manera fiel las propiedades esenciales de los objetos (forma, tamaño, orientación, posición) y sus transformaciones (traslación, rotación, simetría, homotecia).

**b) Usa estrategias y procedimientos geométricos:**

Aplica métodos diversos —como mediciones, estimaciones, cálculos de perímetros, áreas o volúmenes, y transformaciones isométricas— para resolver problemas espaciales en contextos reales o hipotéticos, demostrando flexibilidad y eficiencia en la selección de estrategias.

**c) Comunica ideas geométricas:**

Expresa sus razonamientos mediante lenguaje técnico preciso, diagramas, gráficos, coordenadas o representaciones visuales, logrando establecer conexiones entre distintas formas de representación del mismo concepto y comunicar sus hallazgos de manera clara y coherente.

**d) Argumenta y verifica soluciones:**

Sustenta sus conclusiones con base en propiedades geométricas, definiciones, teoremas y evidencia empírica obtenida a través de la exploración. Utiliza razonamiento inductivo y deductivo para validar o refutar conjeturas, demostrando rigor lógico y pensamiento crítico.

En síntesis, tanto la gestión pedagógica de GeoGebra como la competencia 26 del CNEB se vinculan en un modelo educativo coherente que combina innovación tecnológica,

razonamiento espacial, exploración activa y desarrollo de pensamiento geométrico. Esta articulación constituye un pilar fundamental para fortalecer el aprendizaje significativo, la autonomía del estudiante y la calidad de la enseñanza de la matemática en la educación básica peruana.

### **2.3. Antecedentes empíricos de la investigación**

**Antecedentes internacionales.** Nápoles Valdés, Estrada Doallo y Rojas Velázquez (2021) desarrollaron el estudio titulado *Uso de la vista 3D de GeoGebra en el aprendizaje de la Geometría Analítica*. Su objetivo fue analizar cómo el entorno tridimensional del software influye en la comprensión integrada de conceptos geométricos y algebraicos en futuros docentes de matemática. La investigación se aplicó a una población de diez estudiantes universitarios del área de Matemática en una universidad cubana, seleccionados por su participación en un curso de formación inicial docente. Se empleó un diseño descriptivo con enfoque cualitativo, basado en la observación directa, entrevistas semiestructuradas y el análisis de producciones digitales. Los instrumentos utilizados incluyeron guías de observación sistemática, cuestionarios reflexivos y grabaciones audiovisuales de las sesiones prácticas. Los resultados mostraron que la utilización del entorno 3D de GeoGebra no solo facilita la formulación y comprobación empírica de hipótesis geométricas, sino que también mejora significativamente la visualización espacial, una habilidad crítica en el razonamiento matemático avanzado. Además, se observó un aumento notable en la motivación intrínseca y en la autonomía cognitiva de los estudiantes, quienes manifestaron una mayor disposición para explorar relaciones matemáticas más allá de las consignas establecidas. Este hallazgo refuerza la idea de que los entornos dinámicos y manipulables promueven un aprendizaje significativo, especialmente en contextos de formación docente donde se requiere comprender profundamente los contenidos para luego enseñarlos.

Van Vaerenbergh, Campo Quinzaños y Del Barrio Fernández (2021) realizaron la investigación denominada *Diseño de secuencias didácticas con GeoGebra para la enseñanza de la geometría en secundaria*. El propósito fue implementar y evaluar estrategias basadas en el aprendizaje activo mediadas por GeoGebra para fortalecer el razonamiento geométrico en estudiantes de educación secundaria en España. La muestra estuvo conformada por 42 estudiantes de segundo ciclo de secundaria, seleccionados mediante muestreo intencional en dos instituciones educativas de la región de Castilla y León. Se utilizó una metodología cuasi-experimental con diseño pretest-posttest, complementada con rúbricas de desempeño, registros de observación en clase y diarios de campo del docente investigador. Las secuencias didácticas, centradas en transformaciones isométricas y propiedades de figuras planas, fueron diseñadas bajo principios del enfoque por competencias y la teoría de la actividad. Los resultados evidenciaron no solo niveles elevados de motivación y satisfacción, sino también un progreso significativo en la capacidad de los estudiantes para justificar propiedades geométricas, establecer conjjeturas y comunicar sus razonamientos con lenguaje matemático preciso. Estos avances se atribuyeron a la interacción directa con representaciones dinámicas, que permitieron a los alumnos experimentar, equivocarse y corregir en tiempo real, lo que favoreció la construcción colectiva del conocimiento y la autorregulación del aprendizaje.

Garcés, González Hernández y Grimaldy Romay (2021) efectuaron el estudio titulado *Aplicación de GeoGebra en la visualización de curvas de segundo grado*. El objetivo consistió en evaluar la incidencia del software en la comprensión de los conceptos de geometría analítica —especialmente cónicas como parábolas, elipses e hipérbolas— en contextos universitarios de ingeniería. La investigación se llevó a cabo con una muestra de nueve estudiantes de primer año de ingeniería civil en una universidad venezolana, seleccionados mediante muestreo por conveniencia. Se adoptó un enfoque cuantitativo con

diseño cuasi-experimental, empleando pruebas de conocimientos antes y después de la intervención, además de cuestionarios de percepción sobre la utilidad del software. Los instrumentos incluyeron pruebas objetivas estandarizadas, guías de trabajo estructuradas y registros de desempeño en tareas prácticas. Los resultados mostraron un incremento estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ) en la comprensión conceptual y la aplicación de las ecuaciones de segundo grado, particularmente en la identificación de elementos característicos (vértices, focos, ejes) y en la interpretación gráfica de parámetros algebraicos. Este estudio destaca cómo GeoGebra actúa como puente entre lo abstracto (ecuaciones) y lo concreto (gráficos dinámicos), reduciendo la brecha cognitiva que suele presentarse en cursos introductorios de matemática universitaria.

Un meta-análisis internacional desarrollado por autores varios en 2021 (Citado en: Paucar-Curasma et al., 2025) integró los resultados de sesenta y ocho estudios cuantitativos publicados entre 2010 y 2020 sobre el uso de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas. El objetivo fue determinar el tamaño del efecto del software sobre el rendimiento académico en diferentes niveles educativos y contextos culturales. La población incluyó investigaciones procedentes de América Latina, Europa, Asia y Oceanía, abarcando desde educación primaria hasta estudios universitarios. Se empleó una metodología rigurosa de revisión sistemática siguiendo los lineamientos PRISMA, con análisis estadístico mediante el cálculo del tamaño del efecto estandarizado (Hedges'  $g$ ) para controlar sesgos por tamaño muestral. Los instrumentos analizados comprendieron pruebas estandarizadas de rendimiento, encuestas de actitud hacia las matemáticas y registros de desempeño en tareas auténticas. Los hallazgos indicaron un tamaño de efecto medio-alto ( $g = 0,77$ ; IC 95% [0,68, 0,86]), con resultados más favorables en estudios de mayor duración (más de ocho semanas) y en niveles de educación secundaria y universitaria, donde los contenidos requieren mayor abstracción. Además, se

observó que el impacto positivo se potencia cuando el uso de GeoGebra está integrado en secuencias didácticas bien diseñadas, con mediación docente explícita y objetivos de aprendizaje claros. Este meta-análisis constituye una evidencia robusta de la eficacia sostenida de GeoGebra como herramienta pedagógica, no solo para mejorar el rendimiento académico, sino también para transformar la relación de los estudiantes con la matemática, haciéndola más accesible, visual y significativa.

En conjunto, estos antecedentes internacionales revelan una tendencia convergente: el uso intencionado y mediado de GeoGebra —especialmente en entornos tridimensionales o en la visualización de relaciones algebraico-geométricas— fortalece competencias clave como el razonamiento espacial, la argumentación matemática y la resolución de problemas. Asimismo, destacan la importancia del diseño didáctico y del rol del docente como mediador, más allá de la mera presencia de la tecnología en el aula. Estos hallazgos ofrecen una base empírica sólida para justificar la integración de GeoGebra en contextos educativos diversos, incluyendo el sistema educativo peruano, donde se busca fortalecer la competencia «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización» mediante estrategias innovadoras y centradas en el estudiante.

**Antecedentes nacionales.** Rivera Guevara (2018) desarrolló la investigación titulada *El uso de GeoGebra en el aprendizaje de las funciones cuadráticas en estudiantes universitarios de Lima*. El objetivo fue determinar la influencia del software GeoGebra en la comprensión de las funciones cuadráticas dentro de un curso de Matemática General en educación superior. La población estuvo conformada por estudiantes de una universidad privada de Lima Metropolitana, de los cuales se seleccionaron dos grupos equivalentes mediante criterios de homogeneidad académica: uno experimental (que utilizó GeoGebra como recurso didáctico) y otro de control (que siguió la enseñanza tradicional con pizarra y tiza). Se aplicó un diseño

cuasi-experimental con enfoque cuantitativo, utilizando pruebas escritas de desempeño matemático —validadas por expertos— como instrumento principal de medición. Los resultados evidenciaron que el grupo experimental obtuvo mejoras estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) en comparación con el grupo control, especialmente en la interpretación de parámetros (vértice, eje de simetría, concavidad) y en la conexión entre representaciones algebraicas y gráficas. Este hallazgo subraya que la integración de GeoGebra no solo mejora la visualización, sino que también fortalece el razonamiento algebraico funcional, una base esencial para cursos posteriores de cálculo y modelación matemática.

Zapata Albán (2021) elaboró el estudio denominado *Relación entre la visualización gráfica con GeoGebra y la competencia «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización» en estudiantes de Sullana*. El propósito fue analizar el grado de asociación entre el uso del software y el desarrollo de la competencia 26 del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB). La investigación se realizó con una población de 92 estudiantes de educación secundaria pertenecientes a instituciones públicas del distrito de Sullana, en la región Piura. Se empleó un enfoque cuantitativo de tipo correlacional, con una muestra no probabilística por conveniencia. Los instrumentos fueron una prueba de desempeño geométrico —alineada con los estándares del CNEB— y un cuestionario de percepción sobre la experiencia con GeoGebra. Los resultados revelaron una correlación positiva, aunque de magnitud baja ( $r = 0,32$ ;  $p < 0,05$ ), entre el uso del software y el nivel de logro en la competencia evaluada. Este hallazgo sugiere que, si bien GeoGebra tiene potencial, su impacto depende críticamente de la intencionalidad pedagógica, la duración de la intervención y la formación docente. En contextos rurales o con limitado acceso a recursos tecnológicos, su implementación aislada —sin acompañamiento curricular ni secuencias didácticas articuladas— puede no alcanzar todo su potencial transformador.

Barboza Carazas (2020) llevó a cabo la tesis titulada *El uso del software GeoGebra y su relación con el aprendizaje de funciones reales en estudiantes de secundaria*. El objetivo fue determinar el vínculo entre la utilización de GeoGebra y el logro de aprendizajes en la unidad de funciones reales, específicamente en cuarto grado de secundaria. La población estuvo compuesta por 57 estudiantes de una institución educativa pública de la provincia de Huamanga, Ayacucho. Se utilizó un diseño correlacional con enfoque cuantitativo, y la recolección de datos se realizó mediante pruebas escritas validadas y fichas de observación sistemática durante las sesiones de clase. Los resultados mostraron una asociación directa, positiva y altamente significativa ( $r = 0,68$ ;  $p < 0,01$ ) entre el uso frecuente y guiado de GeoGebra y el rendimiento en tareas de análisis de dominio, rango, crecimiento, decrecimiento y simetría de funciones. Este estudio destaca la importancia de integrar el software no como recurso ocasional, sino como parte de una secuencia didáctica coherente, lo que permite a los estudiantes transitar de lo visual a lo analítico con mayor fluidez, en línea con los enfoques por competencias del CNEB.

Valeriano Espíritu (2023) presentó el estudio titulado *GeoGebra y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del CEBA Quilmaná-Cañete*. Su objetivo consistió en establecer el grado de relación entre el uso del programa y el logro de competencias matemáticas en jóvenes y adultos del nivel de Educación Básica Alternativa (EBA). La población estuvo integrada por estudiantes del Centro de Educación Básica Alternativa (CEBA) de Quilmaná, provincia de Cañete, seleccionándose una muestra de tipo censal ( $N = 42$ ). El estudio adoptó un enfoque cuantitativo correlacional, y se aplicaron pruebas diagnósticas alineadas con los niveles de logro del CNEB para EBA, así como listas de cotejo para evaluar el desempeño en actividades con GeoGebra. Los resultados indicaron una correlación muy fuerte ( $r = 0,81$ ;  $p < 0,001$ ) entre el uso del software y el desarrollo de

competencias matemáticas, especialmente en la resolución de problemas cotidianos que involucran medidas, proporciones y representaciones espaciales. Este hallazgo es particularmente relevante, ya que demuestra que GeoGebra no solo es efectivo en contextos escolares tradicionales, sino también en modalidades alternativas, donde los estudiantes suelen tener mayores dificultades con la abstracción matemática. La visualización dinámica y la manipulación interactiva actúan como andamiajes cognitivos que facilitan la reconstrucción de saberes matemáticos en adultos.

Mamani, Sayritupac y Cáceres (2021) realizaron la investigación *GeoGebra móvil y su impacto en el aprendizaje del Cálculo I en estudiantes de ingeniería de Pucallpa*. El objetivo fue determinar la influencia del uso de la aplicación GeoGebra en dispositivos móviles sobre el rendimiento académico en entornos virtuales, en el contexto de la emergencia sanitaria por la COVID-19. La población estuvo compuesta por 64 estudiantes del curso de Cálculo I de una universidad pública en la región Ucayali. Se aplicó un enfoque cuantitativo de tipo cuasi-experimental con grupo control (enseñanza sincrónica sin uso de GeoGebra) y grupo experimental (uso de GeoGebra móvil en tareas autónomas y sesiones guiadas). Los instrumentos incluyeron pruebas de logro en temas como límites, continuidad y derivadas, así como encuestas de percepción estudiantil sobre la usabilidad y utilidad del recurso. Los resultados mostraron mejoras notables en el rendimiento académico del grupo experimental (diferencia media = 3,2 puntos;  $p < 0,01$ ) y una actitud significativamente más positiva hacia el aprendizaje matemático, con estudiantes que reportaron mayor autonomía, confianza y disposición para explorar conceptos complejos. Este estudio evidencia que, incluso en contextos con limitaciones de conectividad o infraestructura, el uso de versiones móviles de GeoGebra puede constituir una estrategia efectiva, inclusiva y adaptable para promover aprendizajes activos en la educación superior peruana.

En conjunto, estos antecedentes nacionales reflejan una tendencia creciente en la investigación educativa peruana hacia la integración de GeoGebra como herramienta mediadora del aprendizaje matemático, tanto en educación básica como en niveles superiores y alternativos. Si bien los resultados son mayoritariamente positivos, también revelan desafíos: la necesidad de formación docente en diseño didáctico con TIC, la importancia de alinear las actividades con las competencias del CNEB y la conveniencia de implementar el software de manera sistemática y sostenida, más allá de experiencias aisladas. Estos hallazgos respaldan la pertinencia de investigar cómo una gestión pedagógica intencionada de GeoGebra puede potenciar el desarrollo de la competencia «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización» en contextos diversos del sistema educativo peruano.

**Antecedentes locales.** Aiquipa Apcho y Hilares Meza (2012) desarrollaron la investigación titulada *Aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de las razones trigonométricas en estudiantes de educación secundaria de Abancay*. El objetivo fue determinar la influencia del uso de GeoGebra en el rendimiento académico de los estudiantes en el tema de razones trigonométricas, una unidad tradicionalmente percibida como abstracta y de alto nivel de dificultad. La población estuvo conformada por alumnos del cuarto grado de educación secundaria de una institución educativa pública en Abancay, región Apurímac, contexto caracterizado por limitaciones en infraestructura tecnológica y recursos didácticos. Se seleccionaron dos secciones equivalentes —una como grupo experimental y otra como grupo de control— mediante criterios de rendimiento previo y edad. Se empleó un diseño cuasi-experimental con pruebas diagnósticas y de salida como instrumentos principales, validadas por expertos en didáctica de la matemática. Los resultados evidenciaron que el uso de GeoGebra incrementó en un 52/ % la tasa de aprobados respecto del grupo que siguió el método tradicional (pizarra y ejercicios mecánicos). Más allá del resultado cuantitativo, los

investigadores destacaron que los estudiantes del grupo experimental lograron comprender de manera intuitiva conceptos como la relación entre ángulos y lados en triángulos rectángulos, la periodicidad y la variación de las funciones seno y coseno, gracias a la manipulación dinámica de triángulos y círculos unitarios. Este hallazgo es particularmente relevante en contextos rurales, donde el acceso a materiales concretos es limitado, y demuestra que GeoGebra puede actuar como un andamiaje cognitivo que democratiza el acceso al pensamiento matemático abstracto.

Apaza Flores (2020) presentó el estudio denominado *Uso del software GeoGebra en el desarrollo de la competencia «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización» en estudiantes de educación secundaria de la I.E. Paulo VI de Paucarpata – Arequipa*. El propósito fue evaluar el efecto del uso de GeoGebra sobre el desempeño en la competencia 26 del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB), específicamente en primer grado de secundaria, etapa clave para la construcción del pensamiento geométrico. La población estuvo constituida por estudiantes de dos secciones equivalentes, asignadas aleatoriamente a grupo experimental y control. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo y un diseño cuasi-experimental con pretest y postest, alineado con los niveles de logro del CNEB. Se emplearon como instrumentos una prueba de desempeño geométrico —centrada en las cuatro capacidades de la competencia: modelar, usar estrategias, comunicar y argumentar— y una guía de observación para registrar la participación y el razonamiento durante las actividades. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) a favor del grupo experimental, especialmente en tareas que requerían representar figuras en el plano cartesiano, describir transformaciones isométricas y justificar propiedades mediante ejemplos visuales. La investigación concluyó que GeoGebra no solo mejora la representación

geométrica, sino que también potencia la comunicación matemática y la argumentación basada en evidencia empírica, dimensiones esenciales del enfoque por competencias.

Oruro Reyes y Chile Cahue (2018) llevaron a cabo la investigación titulada *Estrategias con GeoGebra para la resolución de problemas de sólidos geométricos en estudiantes de educación secundaria de Cerro Colorado – Arequipa*. El objetivo fue analizar la eficacia del software en la mejora del razonamiento espacial y la resolución de problemas en geometría tridimensional, un área en la que los estudiantes suelen presentar mayores dificultades debido a la limitada exposición a modelos físicos o representaciones dinámicas. La población estuvo conformada por estudiantes del tercer grado de secundaria de una institución educativa pública, seleccionándose una muestra representativa de tipo no probabilístico ( $N = 48$ ). Se utilizó un diseño pretest-postest con enfoque cuantitativo, complementado con instrumentos cualitativos como fichas de observación y encuestas de percepción. Las actividades con GeoGebra incluyeron la construcción de prismas, pirámides y cuerpos de revolución, así como la exploración de sus desarrollos planos, áreas y volúmenes mediante deslizadores y rotaciones en 3D. Los resultados indicaron que hasta un 90% de los estudiantes mejoró su desempeño en la resolución de problemas con sólidos geométricos, pasando de respuestas memorísticas a razonamientos basados en la visualización y la manipulación. Además, los estudiantes manifestaron mayor motivación, autonomía y disposición para enfrentar desafíos espaciales complejos. Este estudio subraya el potencial de GeoGebra para superar las limitaciones del espacio bidimensional del cuaderno o la pizarra, ofreciendo una experiencia tridimensional accesible que favorece la construcción activa del conocimiento geométrico.

En conjunto, estos tres estudios —realizados en contextos diversos del sur del Perú (Abancay, Arequipa)— refuerzan la evidencia nacional sobre la eficacia pedagógica de GeoGebra, especialmente en la enseñanza de la geometría y la trigonometría en educación

secundaria. Más allá de los incrementos en el rendimiento académico, destacan cómo el software contribuye al desarrollo de capacidades cognitivas superiores: visualización espacial, razonamiento inductivo, comunicación matemática y resolución de problemas auténticos. Asimismo, evidencian que su impacto es aún más significativo cuando se implementa en contextos con recursos limitados, actuando como un igualador educativo que reduce brechas de oportunidad. Sin embargo, también dejan entrever la necesidad de fortalecer la gestión pedagógica docente, ya que el éxito de la integración tecnológica depende menos del recurso en sí y más de cómo se diseña, media y evalúa su uso en el aula. Estos hallazgos justifican plenamente la pertinencia de investigar estrategias sistematizadas de gestión pedagógica de GeoGebra orientadas al fortalecimiento de la competencia «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización» en el marco del CNEB.

## **2.4. Hipótesis**

### **a) Hipótesis general**

La aplicación de la gestión pedagógica basada en el uso del software GeoGebra producirá una mejora significativa en el logro de la competencia 26, “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” del Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB), en comparación con el método tradicional, en las estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Inmaculada de Curahuasi, durante el año 2023.

### **b) Hipótesis específicas**

1. La gestión pedagógica mediada por GeoGebra incrementará significativamente el logro en la capacidad de modelar objetos, sus formas geométricas y sus transformaciones, en comparación con el método tradicional.

2. La gestión pedagógica mediada por GeoGebra mejorará significativamente el logro en la capacidad de emplear estrategias y procedimientos geométricos para orientarse en el espacio, frente al método tradicional.
3. La gestión pedagógica mediada por GeoGebra favorecerá significativamente el desarrollo de la capacidad de comunicar ideas y relaciones geométricas, en comparación con el método tradicional.
4. La gestión pedagógica mediada por GeoGebra fortalecerá significativamente el logro en la capacidad de argumentar y verificar soluciones sobre relaciones geométricas, frente al método tradicional.

## **2.5. Identificación de variables e indicadores**

### **1. Variable independiente**

#### **Gestión pedagógica de GeoGebra en la enseñanza de la competencia 26 del CNEB**

*Definición conceptual.* Conjunto de acciones de planificación, organización, acompañamiento y seguimiento que realiza el docente (y, por extensión, el equipo directivo) para que GeoGebra sea utilizado de forma pertinente y sostenida en el desarrollo de la competencia 26 «Modela objetos geométricos y sus transformaciones» en primero de secundaria.

*Definición operacional.* Se evalúa mediante cuatro dimensiones. Cada dimensión se valora con rúbricas de observación, listas de cotejo y análisis documental, empleando escalas Likert de 4 niveles o porcentajes de logro, según corresponda.

#### **Dimensiones e indicadores.**

##### **a) Diseño didáctico mediado por GeoGebra.**

*Indicadores:*

- Las actividades 01-06 aparecen en el PCI y en las sesiones de clase.
- Cada sesión explicita propósito, competencia 26 y criterios de evaluación.
- Secuencia temporal coherente ( $H \geq 2$  h pedagógicas por actividad).

*Instrumento:* Lista de cotejo aplicada a planes de clase.

*Escala:* Cumplimiento (Sí/No) → %.

### b) Aprovechamiento funcional de GeoGebra

*Indicadores:*

- Se emplean correctamente las vistas Algebraica, Gráfica 2D, Hoja de cálculo y 3D según la actividad.
- Se ejecutan comandos básicos (punto, recta, polígono), herramientas de transformación y controles deslizantes.
- Los estudiantes manipulan autónomamente la construcción para verificar conjeturas.

*Instrumento:* Rúbrica de observación en aula; registro de capturas de pantalla.

*Escala:* Likert 4 niveles (Nunca – Siempre).

### c) Interacción y acompañamiento en clase

*Indicadores:*

- Tiempo efectivo de exploración guiada e» 60 min por actividad.
- Preguntas inductivas y reflexión final e» 20 min.
- Participación estudiantil en demostraciones públicas (Act. 03, 05).

*Instrumento:* Guía de observación docente-directivo; bitácora de clase.

*Escala:* N° de intervenciones / Likert 4 niveles.

#### **d) Monitoreo, evaluación y mejora continua**

*Indicadores:*

- Aplicación de listas de cotejo al cierre de cada actividad (01-06).
- Análisis de resultados frente a estándares de la competencia 26.
- Ajustes documentados en actas pedagógicas.

*Instrumento:* Informe de monitoreo; revisión de actas y evidencias.

*Escala:* % de indicadores cumplidos / Nº de acciones correctivas.

## **2. Variable dependiente**

### **Competencia 26 del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB): «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización»**

*Definición conceptual.* Capacidad del estudiante para describir, ubicar y analizar objetos y sus movimientos en espacios bidimensionales y tridimensionales, utilizando representaciones geométricas y razonamiento matemático.

*Definición operacional.* Se valora a través de cuatro capacidades: (a) modela representaciones geométricas, (b) usa estrategias y procedimientos, (c) comunica ideas geométricas y (d) argumenta y verifica soluciones; evidenciadas en un pre-test y post-test de logro geométrico y rúbricas de desempeño, con puntajes dicotómicos (0/1) o de logro (1–4).

#### **Dimensiones e indicadores.**

##### **a) Modela representaciones geométricas.**

*Indicadores:*

- Ubica puntos u objetos en distintos sistemas de referencia (plano cartesiano, ejes tridimensionales).
- Representa trayectorias y desplazamientos en 2D y 3D.

*Instrumento:* ítems de selección múltiple del pre-/pos-test.

*Escala:* acierto (1) / error (0), puntaje total 0–20.

**b) Usa estrategias y procedimientos geométricos.**

*Indicadores:*

- Selecciona transformaciones pertinentes (traslación, rotación, simetría).
- Aplica propiedades de figuras para resolver problemas cotidianos o académicos.

*Instrumento:* preguntas estructuradas calificadas con rúbrica.

*Escala:* logro 0–4 por ítem.

**c) Comunica ideas geométricas.**

*Indicadores:*

- Explica de forma verbal y gráfica los pasos de solución.
- Emplea vocabulario geométrico apropiado y preciso.

*Instrumento:* rúbrica de comunicación en respuestas abiertas.

*Escala:* 1 – Inicial ... 4 – Destacado.

**d) Argumenta y verifica soluciones.**

*Indicadores:*

- Justifica la validez de su procedimiento mediante propiedades, contraposiciones o demostraciones simples.
- Revisa y corrige errores en sus propias construcciones o en las de sus compañeros.

*Instrumento:* rúbrica de argumentación.

*Escala:* logro 1–4.

## 2.6. Operacionalización de variables

**Tabla 1: Operacionalización de variables**

Variable	Definición	Dimensiones	Descripción de la intervención	Instrumento	Escala de medición
<b>Independiente:</b> Gestión pedagógica de GeoGebra en la enseñanza de la competencia 26 del CNEB	<p><i>Definición conceptual.</i> Conjunto de acciones de planificación, organización, acompañamiento y seguimiento que realiza el docente (y, por extensión, el equipo directivo) para que GeoGebra sea utilizado de forma pertinente y sostenida en el desarrollo de la competencia 26 «Modela objetos geométricos y sus transformaciones» en primero de secundaria.</p> <p><i>Definición operacional.</i> Se evalúa mediante cuatro dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Diseño didáctico mediado por GeoGebra,</li> <li>b) Aprovechamiento funcional de la herramienta,</li> <li>c) Interacción y acompañamiento en clase,</li> <li>d) Monitoreo, evaluación y mejora continua.</li> </ul>	<p>Diseño didáctico mediado por GeoGebra.</p> <p>Cada sesión explícita propósito, competencia 26 y criterios de evaluación.</p> <p>Secuencia temporal coherente (<math>\approx 2</math> h pedagógicas por d).</p>	<p>Las actividades 01-06 aparecen en el PCI y en las sesiones de clase.</p> <p>• Se emplean correctamente las vistas Algebraica, Gráfica 2D, Hoja de cálculo y 3D según la actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ejecutan comandos básicos (punto, recta, polígono), herramientas de transformación y controles deslizantes.</li> <li>• Los estudiantes manipulan autónomamente la construcción para verificar conjecturas</li> </ul>	<p>Lista de cotejo aplicada a planes de clase</p> <p>Rúbrica de observación en aula; registro de capturas de pantalla.</p> <p>Tiempo efectivo de exploración guiada <math>\geq 60</math> min por actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas inductivas y reflexión final <math>\geq 20</math> min.</li> <li>• Participación estudiantil en demostraciones públicas (Act. 03, 05).</li> </ul>	<p>Nº de intervenciones / Likert 4 niveles</p> <p>Guía de observación docente-directivo</p> <p>% de indicadores cumplidos / Nº de acciones correctivas</p>

<p><b>Dependiente:</b> Competencia 26 del Curriculo Nacional de Educación Básica (CNEB): “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”</p> <p><i>Definición conceptual.</i> Capacidad del estudiante para describir, ubicar y analizar objetos y sus movimientos en espacios bidimensionales y tridimensionales, utilizando representaciones geométricas y razonamiento matemático.</p> <p><i>Definición operacional.</i> Se valora a través de cuatro capacidades: (a) modela representaciones geométricas, (b) usa estrategias y procedimientos, (c) comunica ideas geométricas y (d) argumenta y verifica soluciones; evidenciadas en un pre-test y pos-test de logro geométrico y rúbricas de desempeño, con puntajes dicotómicos (0/1) o de logro (1-4).</p>	<p>Modela representaciones geométricas.</p> <p>Representa trayectorias y desplazamientos en 2D y 3D</p> <p>Usa estrategias y procedimientos geométricos</p> <p>Aplica propiedades de figuras para resolver problemas cotidianos o académicos.</p> <p>Comunica ideas geométricas</p>	<p>Ubica puntos u objetos en distintos sistemas de referencia (plano cartesiano, ejes tridimensionales).</p> <p>Selecciona transformaciones pertinentes (traslación, rotación, simetría).</p> <p>Aplica propiedades de figuras para resolver problemas cotidianos o académicos.</p> <p>Explica de forma verbal y gráfica los pasos de solución.</p> <p>Emplea vocabulario geométrico apropiado y preciso</p>	<p>ítems de selección múltiple del pre-/post-test.</p> <p>Escala de Likert (1 a 5)</p> <p>preguntas estructuradas calificadas con rúbrica</p> <p>rúbrica de comunicación en respuestas abiertas</p> <p>Justifica la validez de su procedimiento mediante propiedades, contra-ejemplos o demostraciones simples.</p> <p>Revisa y corrige errores en sus propias construcciones o en las de sus compañeros.</p> <p>logro 1-4.</p> <p>rúbrica de argumentación</p>
--	---	--	---

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA

#### **3.1. Ámbito de estudio: localización política y geográfica**

La Institución Educativa Inmaculada se ubica en la urbanización Micaela Bastidas entre las calles Jr. B. Leguía y Túpac Amaru, la cual pertenece a la zona urbana del distrito de Curahuasi, Abancay, Apurímac, en el sureste del Perú.

#### **3.2 Enfoque de la investigación**

El presente estudio se desarrolla bajo el enfoque mixto, específicamente dentro del diseño convergente paralelo. Este enfoque combina de manera complementaria los métodos cuantitativo y cualitativo para obtener una comprensión integral del fenómeno estudiado (Creswell & Plano Clark, 2018). En este tipo de diseño, ambos enfoques se aplican de forma simultánea e independiente, y los resultados se integran en la fase de interpretación para contrastar, corroborar y enriquecer los hallazgos.

Desde la perspectiva cuantitativa, la investigación se sustenta en una orientación positivista. Se recolectan datos numéricos derivados de las pruebas de entrada (pretest) y salida (postest), así como de las rúbricas de observación de la gestión pedagógica de GeoGebra. Estos datos son sometidos a análisis estadísticos descriptivos e inferenciales, empleando procedimientos como la prueba t de Student, el análisis de covarianza (ANCOVA) y el cálculo del tamaño del efecto, con el propósito de determinar la influencia del uso pedagógico de GeoGebra en la competencia 26 del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB).

Paralelamente, desde la vertiente cualitativa, se recaba información mediante una entrevista semiestructurada dirigida al docente responsable de la intervención pedagógica.

Este instrumento busca explorar las percepciones, experiencias y valoraciones sobre el proceso de implementación de GeoGebra en el aula, permitiendo comprender los mecanismos pedagógicos subyacentes al cambio observado en los estudiantes.

La integración de los datos cuantitativos y cualitativos se realiza en la etapa de discusión e interpretación conjunta, con el fin de establecer convergencias, complementariedad o discrepancias entre ambas fuentes de información. Este proceso de triangulación proporciona una comprensión más profunda y holística del impacto de la gestión pedagógica de GeoGebra, fortaleciendo la validez interna y externa de los resultados obtenidos.

### **3.3. Tipo y nivel de la investigación**

**Tipo: Aplicada** / tecnológica-educativa. Atiende un problema pedagógico concreto – lograr aprendizajes geométricos más altos– mediante la incorporación planificada de GeoGebra en el aula.

**Nivel: Explicativo.** Busca determinar la influencia de la gestión pedagógica de GeoGebra sobre el desarrollo de la competencia 26, estableciendo una relación causa-efecto. El estudio consideró un nivel explicativo.

#### **Diseño de investigación:**

Cuasi-experimental pre-test / pos-test con grupo de control no equivalente (Campbell & Stanley).

- **Grupo experimental (GE):** seis sesiones de geometría gestionadas con GeoGebra.
- **Grupo control (GC):** misma secuencia de contenidos mediante métodos tradicionales.
- Ambos aplican un mismo pre-test ( $T_0$ ) y pos-test ( $T_1$ ).

- No hay *asignación aleatoria*; se trabaja con secciones intactas y se controla la equivalencia inicial comparando medias de  $T_0$  y ajustando con ANCOVA o con la ganancia normalizada de Hake.
- La diferencia fundamental entre un *diseño experimental verdadero* y un *diseño cuasi-experimental* radica en la *asignación aleatoria*. En un diseño experimental verdadero, los participantes son asignados aleatoriamente al grupo experimental o al grupo de control. En contexto de la institución educativa Inmaculada, no fue factible ni ético reasignar aleatoriamente a los estudiantes entre clases ya constituidas; se rompería la estructura organizativa de la institución y podría generar conflictos.

### **3.4. Unidad de análisis**

La unidad de análisis está constituida por cada una de las estudiantes de primero de secundaria de la I.E. *Inmaculada de Curahuasi*. Cada alumna aporta:

1. Puntaje individual del pre-test de la competencia 26 (línea base).
2. Puntaje individual del pos-test tras la intervención.
3. Registros de desempeño obtenidos en las rúbricas de gestión pedagógica de GeoGebra (solo en el GE).

### **3.5. Población de estudio**

Está constituido por las estudiantes que forman parte del primero de secundaria de la I.E. Inmaculada de Curahuasi, siendo 104 estudiantes distribuidos en 4 secciones. Conforme al Registro de matrícula de la I.E. Inmaculada de Curahuasi del año 2023

### **3.6. Tamaño de muestra**

Conformada por 52 individuos, del primero A y C constituyendo el 50% de la población escolar, el tamaño de la muestra constituye la muestra real neta de matrícula a principio del año.

## **Justificación metodológica del tamaño muestral (n = 52)**

### **1. Objetivo focal y pertinencia curricular**

- La investigación evalúa la competencia 26 en su primer momento de enseñanza formal, que se introduce en 1.<sup>º</sup> de secundaria según el CNEB. Incluir otros grados implicaría contenidos, niveles de abstracción y secuencias didácticas diferentes, lo que rompería la homogeneidad curricular y exigiría instrumentos ajustados por grado.
- Al circunscribirse al primer grado se controla la historia académica previa y se evita la confusión entre madurez matemática y efecto de la intervención.

### **2. Diseño cuasi-experimental con grupos intactos**

- El diseño «pre-test / pos-test con grupo de control no equivalente» requiere secciones comparables y que reciban el tratamiento en momentos diferenciados para evitar contaminación entre estudiantes.
- Trabajar con dos secciones (26 alumnas cada una) garantiza:
  1. Equilibrio docente-horario (misma profesora, mismo bloque de tiempo).
  2. Evitar «spill-over»: si todas las secciones participaran, las alumnas del grupo control habrían estado expuestas al recurso digital por compañeras de clase u otros docentes, afectando la validez interna.

### **3. Potencia estadística suficiente**

- Se calculó el tamaño mínimo con G\*Power 3.1 para una prueba  $t$  independiente (GC vs. GE). Con  $\alpha = 0,05$  y efecto esperado grande ( $d = 0,80$ ) – valor respaldado por metaanálisis de software dinámico en geometría– se requiere  $N = 52$  para lograr una potencia  $(1-\beta)$  de 0,80.

- Elegir  $n = 52$  cumple el criterio y optimiza los recursos; aumentar el número reduciría el error estándar, pero no modificaría sustancialmente la potencia dado el tamaño del efecto previsto.

#### **4. Viabilidad logística y ética**

- La institución dispone de 28 laptops con GeoGebra instalado y conectividad limitada; dos secciones simultáneas pueden trabajar sin dividir turnos ni recortar sesiones.
- Se ha acordado con la dirección que las otras secciones continúen con la programación anual intacta para no alterar la planificación escolar ni sobrecargar la jornada docente.

#### **5. Representatividad y margen de error**

- Con  $n = 52$  sobre una población de 104, el error muestral máximo para estimaciones proporcionales es  $\pm 10\%$  (IC 95 %), aceptable en estudios explicativos donde el énfasis recae en la diferencia intra-sujeto (pre-pos) y la comparación inter-grupo, más que en la generalización puntual de porcentajes.

#### **6. Alternativas consideradas**

- Ampliar a los 510 estudiantes de la escuela implicaría un diseño multicéntrico por niveles (1.<sup>º</sup>-5.<sup>º</sup>) y la construcción de escalas de logro verticales; esta complejidad metodológica excede el alcance y los plazos de la tesis de maestría.
- No obstante, los hallazgos servirán como estudio piloto; de confirmarse los resultados, la institución podrá replicar la intervención en los demás grados con una investigación de mayor alcance.

### **3.7. Técnicas de selección de muestra**

Para este estudio se recurrió al muestreo no probabilístico por conveniencia, entendido como aquel en el que los participantes se eligen primordialmente por su accesibilidad, disponibilidad y pertinencia respecto de los objetivos de la investigación, sin que todos los miembros de la población tengan la misma probabilidad de ser seleccionados (Hernández-Sampieri, Fernández & Baptista, 2014).

En concreto, se trabajó con dos de las cuatro secciones del primer grado de secundaria de la I.E. *Inmaculada de Curahuasi* ( $n = 52$  de 104 estudiantes), porque:

- 1. Homogeneidad curricular** La competencia 26 inicia su desarrollo sistemático en 1.<sup>º</sup> de secundaria; incorporar otros grados habría requerido instrumentos y secuencias didácticas diferentes.
- 2. Diseño cuasi-experimental** El uso de secciones intactas (un grupo experimental y uno de control) evita la reasignación de estudiantes, reduce la contaminación entre grupos y preserva la validez interna.
- 3. Viabilidad logística** El centro dispone de 28 dispositivos con GeoGebra instalado; dos secciones pueden trabajar sin fraccionar turnos ni modificar la carga horaria.
- 4. Potencia estadística suficiente** Con  $n = 52$  se alcanza una potencia  $\geq 0,80$  para detectar efectos grandes ( $d \geq 0,80$ ) con  $\alpha = 0,05$ , de acuerdo con el cálculo previo en *G-Power 3.1*.

Aunque la población total del colegio asciende a 510 estudiantes, el marco de la tesis exige mantener la coherencia pedagógica, la factibilidad operativa y el rigor experimental; por ello el tamaño muestral seleccionado resulta apropiado para los fines explicativos del presente trabajo.

### **3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Para obtener los datos de ambas variables se emplearon cuatro técnicas complementarias, cada una con su instrumento específico y protocolo de aplicación:

#### **1. Observación estructurada**

##### **Instrumentos:**

- a) *Lista de cotejo – Diseño didáctico mediado por GeoGebra* (Anexo 09-A).
- b) *Rúbrica de observación – Aprovechamiento funcional de GeoGebra* (Anexo 09-B).
- c) *Guía de observación – Interacción y acompañamiento* (Anexo 09-C).
- d) *Registro PHVA – Monitoreo y mejora continua* (Anexo 09-D).

Aplicación: los cuatro formatos se cumplimentaron durante las seis sesiones del grupo experimental y, en el caso de la lista de cotejo, también a partir del análisis documental del PCI y los planes de clase. Registran con precisión la frecuencia y la calidad de las acciones que conforman la *Gestión pedagógica de GeoGebra*, es decir, la variable independiente.

#### **2. Encuesta (prueba de logro)**

- **Instrumento:** *Cuestionario de geometría* administrado como pre-test ( $T_0$ ) y pos-test ( $T_1$ ). Consta de 25 ítems de opción múltiple alineados a los desempeños de la competencia 26.
- **Aplicación:** se pasó al grupo experimental (GE) y al grupo control (GC) antes y después de la intervención, proporcionando la medida principal de la variable dependiente.

### 3. Revisión documental

- **Instrumento:** *Ficha de verificación curricular*, elaborada para corroborar la inclusión de las actividades 01-06 y de la competencia 26 en el PEI, PCI y cronograma institucional.
- **Aplicación:** análisis de archivos oficiales visados; sus hallazgos complementan la lista de cotejo.

### 4. Entrevista semiestructurada

- **Instrumento:** *Guía de entrevista* a la docente responsable del GE (10 preguntas abiertas).
- **Aplicación:** al término de la intervención, grabada y transcrita para captar percepciones sobre utilidad, facilidad y efectos pedagógicos de GeoGebra, aportando contexto cualitativo para la discusión de resultados.

La convergencia de observación, prueba de logro, documentación y entrevista permitió triangular la información y reforzar la validez interna del estudio.

#### 3.9. Técnicas de análisis e interpretación de la información

El procesamiento de los datos se efectuó en dos planos: cuantitativo e interpretativo.

##### 1. Análisis cuantitativo

- **Prueba de logro (pre-test / pos-test)**
  - Estadística descriptiva: medias, medianas y desviaciones estándar.
  - Normalidad: prueba de Shapiro-Wilk.
  - Contrastos intra-grupo: t de Student pareada (o Wilcoxon, si procede).
  - Contraste inter-grupo: t de Student independiente sobre la ganancia normalizada de Hake.

- Ajuste de covariable: ANCOVA con  $T_0$  como covariable cuando existan diferencias iniciales.
- Tamaño del efecto: Cohen d y  $\eta^2$  parcial.

○ **Instrumentos de observación (Anexos 09-A a 09-D)**

- Cálculo de porcentajes de cumplimiento (lista de cotejo) y promedios en escala Likert (rúbrica y guía).
- Clasificación en niveles mediante los baremos establecidos.
- Comparación de los registros de la primera y la última sesión mediante índices de cambio relativo ( $\Delta \%$ ).

## **2. Análisis cualitativo**

○ **Entrevista a la docente**

- Codificación temática de las transcripciones.
- Agrupación de unidades de significado en categorías: utilidad percibida, facilidad, barreras y recomendaciones.
- Confrontación de estas categorías con los hallazgos cuantitativos para explicar coincidencias o discrepancias.

## **3. Triangulación e interpretación global**

Los resultados de la prueba de logro, los niveles alcanzados en los cuatro instrumentos de observación y las percepciones docentes se integraron en una matriz de convergencia. Esta síntesis permitió valorar con rigurosidad el impacto de la *Gestión pedagógica de GeoGebra* sobre la competencia 26, responder a los objetivos y decidir la aceptación o el rechazo de las hipótesis.

#### 4. Ganancia normalizada (g de Hake).

Además de la diferencia absoluta de puntajes, se calculará la ganancia normalizada para cada estudiante:

$$g = \frac{T_1 - T_0}{\text{puntaje máx.} - T_0}$$

donde  $T_0$  es el pre-test y  $T_1$  el pos-test.

Este índice permite comparar aprendizajes cuando los grupos parten de niveles iniciales distintos. Se interpretará con el baremo propuesto por Hake (1998):

- $g < 0,30 \rightarrow \text{Baja ganancia}$
- $0,30 \leq g < 0,70 \rightarrow \text{Media ganancia}$
- $g \geq 0,70 \rightarrow \text{Alta ganancia}$

Los valores de  $g$  se contrastarán entre el grupo experimental y el control mediante la t de Student para muestras independientes.

**Lista de cotejo: Diseño didáctico mediado por GeoGebra.** Lista dicotómica de 4 ítems que verifica la presencia de las actividades 01-06 en el PCI y las sesiones, la explicitación de la competencia 26 y la coherencia temporal.

*Calificación:* «Cumple = 1, No cumple = 0».

*Baremo:* 0–25 % (Deficiente), 50 % (Básico), 75 % (Satisfactorio), 100 % (Destacado).

(Ver formato en Anexo 09-A.)

**Rúbrica de observación: Aprovechamiento funcional de GeoGebra.** Evalúa tres criterios: a) ejecución de comandos, b) uso de vistas del software, c) manipulación para comprobar conjeturas.

*Escala Likert 1–4:* 1 = Nunca, 2 = A veces, 3 = Casi siempre, 4 = Siempre.

*Baremo global:* 1,00–1,49 (Muy bajo); 1,50–2,49 (Bajo); 2,50–3,49 (Adecuado); 3,50–4,00 (Alto).

(Ver formato en Anexo 09-B.)

**Guía de observación: Interacción y acompañamiento en clase.** Registra: • tiempo efectivo de exploración, • uso de preguntas inductivas y reflexión final, • participación estudiantil en demostraciones.

*Escala Likert 1–4* igual a la anterior; el promedio define el nivel de acompañamiento.

(Ver formato en Anexo 09-C.)

**Registro PHVA: Monitoreo, evaluación y mejora continua.** Matriz de 4 casillas (–') que documenta las fases Planificar-Hacer-Verificar-Actuar después de cada actividad.

*Interpretación:* 0-1 (Incipiente), 2 (En desarrollo), 3 (Consolidado), 4 (Excelente).

(Ver formato en Anexo 09-D.)

### 3.10. Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas

Debido a que el tamaño muestral y la naturaleza ordinal de parte de los datos impiden asumir normalidad, la comprobación de las hipótesis se basó en procedimientos no paramétricos complementados con triangulación cualitativa:

#### 1. Examen de entrada y salida (pre-test / pos-test).

*Se calcularon las diferencias de rangos entre ambos momentos y, para cada grupo, se aplicó la prueba de Wilcoxon de rangos con signo (contraste intra-sujeto). Para comparar la ganancia mediana del grupo experimental frente al control se empleó la prueba U de Mann-Whitney (contraste inter-grupos). Con estas pruebas se determina si los cambios observados son estadísticamente significativos sin requerir el supuesto de distribución normal.*

## **2. Listas de cotejo y rúbricas de observación.**

Los niveles de logro se resumieron en porcentajes de frecuencia por dimensión. La variación entre la primera y la última sesión se interpretó mediante el índice de cambio relativo ( $\Delta\%$ ), estableciendo criterios de aceptación:

- $\Delta\% \geq 25\% \rightarrow$  mejora alta (hipótesis respaldada).
- $10\% \leq \Delta\% < 25\% \rightarrow$  mejora moderada (hipótesis parcialmente respaldada).
- $\Delta\% < 10\% \rightarrow$  cambio mínimo (hipótesis no respaldada).

## **3. Entrevistas semiestructuradas a la docente.**

Las respuestas se sometieron a análisis de contenido; se codificaron unidades de significado relacionadas con percepción de utilidad, facilidad y efectos pedagógicos de GeoGebra. La convergencia o divergencia de estos hallazgos con los resultados cuantitativos sirvió para reforzar la decisión sobre la aceptación o el rechazo de las hipótesis.

En conjunto, estas técnicas –no paramétricas para los datos cuantitativos y cualitativas para los testimonios– permiten demostrar la veracidad o falsedad de las hipótesis sin recurrir a supuestos estadísticos de normalidad, garantizando así un análisis válido y coherente con la naturaleza de la información recabada

### **3.11 Validación de instrumentos por expertos**

Para garantizar la validez de contenido de los cuatro instrumentos diseñados para medir la gestión pedagógica de GeoGebra (Lista de cotejo, Rúbrica de observación, Guía de observación y Registro PHVA), se recurrió al procedimiento de juicio de expertos recomendado por Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014).

**Tabla 2***Validación por expertos*

Nº.	Expertos	% de validación
1	Mgt. Jaime Balderrama Arredondo	90
2	Mgt. León Alberto Robles Tello	80
3	Mgt. Arturo Balderrama A.	90
	Promedio	86,6

**Procedimiento.**

Cada juez recibió el manual de aplicación de los instrumentos y una matriz de valoración con tres criterios: relevancia, claridad redaccional y suficiencia de los ítems. Se empleó una escala ordinal de cuatro puntos (1 = Deficiente, 2 = Regular, 3 = Bueno, 4 = Excelente). El coeficiente global de validez se estimó mediante el estadístico *V* de Aiken, calculado con la fórmula:

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n (s_i)}{n(k - 1)},$$

donde:  $s_i = r_i - l_o$  (puntuación otorgada menos el valor mínimo),  $n$  es el número de jueces y  $k$  la cantidad de categorías de la escala.

**Resultados.**

El análisis de los puntajes promedios asignados por cada experto; el coeficiente *V* obtenido fue 0,87 (equivalente a 86,6 %), superando el punto de corte mínimo de 0,80 sugerido por Aiken (1985) para considerar *alta validez de contenido*. Los ítems con valores individuales inferiores a 0,75 –principalmente de redacción– fueron reescritos según las observaciones de los jueces.

**Conclusión.**

Con un *V* = 0,87, los instrumentos muestran validez de contenido «Alta».

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### **4.1 Resultados de la variable independiente**

##### **Diseño didáctico mediado por GeoGebra (Anexo 9-A)**

###### **Fórmula**

$$\text{Porcentaje de cumplimiento} = \frac{\sum \text{Cumple}}{4} \times 100$$

###### *Aplicación*

*Se cumplieron 3 de los 4 ítems*

$$\frac{3}{4} \times 100 = 75\%$$

###### **Tabla 3**

*Baremo del nivel de cumplimiento del diseño didáctico mediado por GeoGebra*

<b>Baremo</b>	<b>Rango %</b>	<b>Resultado</b>
Deficiente	0 – 25 %	
Básico	50 %	
Satisfactorio	75 – 90 %	← nivel alcanzado
Destacado	100 %	

*Nota.* El nivel “Satisfactorio” indica que la planificación incorpora GeoGebra de forma adecuada en la mayoría de los ítems evaluados.

###### **Interpretación.**

El nivel *Satisfactorio* indica que la planificación incorpora GeoGebra de forma parcial: las sesiones consignan la competencia 26 y el propósito de aprendizaje.

### Aprovechamiento funcional de GeoGebra (Anexo 9-B)

#### Fórmula

$$\text{Promedio} = \frac{4 + 4 + 3}{3} = 3,67$$

**Tabla 4**

Baremo del nivel de aprovechamiento funcional de GeoGebra

Baremo	Promedio	Resultado
Muy bajo	1,00 – 1,49	
Bajo	1,50 – 2,49	
Adecuado	2,50 – 3,49	
<b>Alto</b>	<b>3,50 – 4,00</b>	← nivel alcanzado

*Nota.* El nivel “Alto” indica un aprovechamiento funcional óptimo del software GeoGebra durante las actividades propuestas.

#### Interpretación.

El docente y las estudiantes manejan con soltura los comandos básicos y las vistas Algebraica y Gráfica; la manipulación para comprobar conjeturas es frecuente, aunque no constante en todas las tareas (valor = 3).

### Interacción y acompañamiento (Anexo 9-C)

#### Fórmula

$$\text{Promedio} = \frac{4 + 4 + 4}{3} = 4,00$$

**Tabla 5**

*Baremo del nivel de interacción y acompañamiento mediado por GeoGebra*

<b>Baremo</b>	<b>Promedio</b>	<b>Resultado</b>
Muy bajo	1,00 – 1,49	
Bajo	1,50 – 2,49	
Adecuado	2,50 – 3,49	
<b>Alto</b>	<b>3,50 – 4,00</b>	← nivel alcanzado

*Nota.* El nivel “Alto” indica que la interacción y el acompañamiento docente con GeoGebra fueron óptimos durante las sesiones observadas.

### **Interpretación.**

Las sesiones alcanzaron el tiempo de exploración previsto; se emplearon preguntas inductivas y al menos un tercio de las alumnas presentó sus construcciones al grupo, reflejando un acompañamiento pedagógico robusto.

### **Monitoreo y mejora continua (Anexo 9-D)**

#### **Fórmula**

Puntuación = # de fases cumplidas = 4; Nivel = Excelente

**Tabla 6**

*Baremo del nivel de monitoreo y mejora continua mediado por GeoGebra*

<b>Baremo</b>	<b>✓ logrados</b>	<b>Resultado</b>
Incipiente	0-1	
En desarrollo	2	
Consolidado	3	
<b>Excelente</b>	<b>4</b>	← nivel alcanzado

*Nota.* El nivel “Excelente” refleja que se cumplieron todas las fases del monitoreo y mejora continua durante la implementación de GeoGebra.

## **Interpretación.**

Se evidenciaron documentos de las cuatro fases PHVA: listas aplicadas (Planificar), rúbricas calificadas (Hacer), informe comparativo (Verificar) y acta de reajuste (Actuar).

### **4.2 Tablas de frecuencia**

Para cada instrumento se elaboró una tabla que resume la distribución de valores; aquí se ilustra la correspondiente al Anexo 9-B ( $n = 6$  sesiones).

**Tabla 7**

*Distribución de frecuencias del aprovechamiento funcional de GeoGebra (Anexo 9-B)*

Criterio	1 (Nunca)	2 (A veces)	3 (Casi siempre)	4 (Siempre)
Comandos básicos	0	0	1	5
Uso de vistas	0	0	0	6
Manipulación de conjeturas	0	1	4	1

*Nota.* El grueso de la frecuencia se concentra en los niveles 3 y 4, lo que corrobora el promedio de 3.67 reportado.

### **4.3 Matriz de triangulación de evidencias**

**Tabla 8**

*Matriz de triangulación de evidencias entre observación, prueba de logro y entrevista docente*

Dimensión	Observación (Anexos 9-A → 9-D)	Prueba de logro (g de Hake)	Entrevista docente	Convergencia
Diseño didáctico	75 % — Satisfactorio	$g = 0,83$	“La mayoría de las sesiones están bien estructuradas; todavía podemos afinar algunos criterios de evaluación.”	✓ Fuerte

<b>Aprovechamiento funcional</b>	3,67 / 4 — Alto	$g = 0,83$	"Las alumnas dominan vistas 2D y Algebraica, la vista 3D mejora con práctica."	<input checked="" type="checkbox"/> Fuerte
<b>Interacción y acompañamiento</b>	4,00 / 4 — Alto	$g = 0,83$	"Las preguntas inductivas y la socialización de construcciones facilitaron la reflexión."	<input checked="" type="checkbox"/> Fuerte
<b>Mejora continua (PHVA)</b>	4 / 4 — Excelente	$g = 0,83$ —		<input checked="" type="checkbox"/> Fuerte

*Nota.* La convergencia fuerte entre los tres instrumentos evidencia la consistencia de los resultados cuantitativos y cualitativos en el uso pedagógico de GeoGebra.

### Lectura rápida

- El diseño didáctico alcanza ahora un nivel **Satisfactorio (75 %)**, lo que refuerza la coherencia entre la planificación y la ganancia de la competencia 26 ( $g = 0,83$ ).
- Las demás dimensiones mantienen niveles **Altos o Excelentes**, convergiendo de manera consistente con los resultados del pos-test y las percepciones cualitativas.

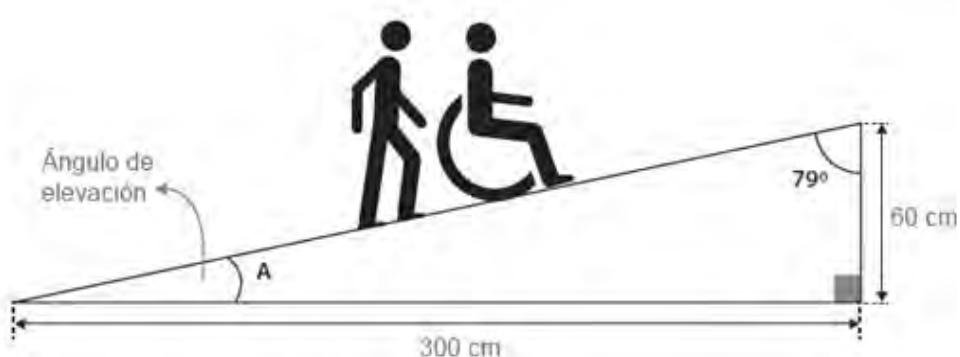
#### 4.4. Grupo de control

##### Prueba de Entrada

- a) **Dimensión:** Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones

##### Pregunta 1

La imagen que a continuación se muestra es el diseño de una rampa apropiada para personas con discapacidad.



¿Cuál es la medida del ángulo A?

**Tabla 9**

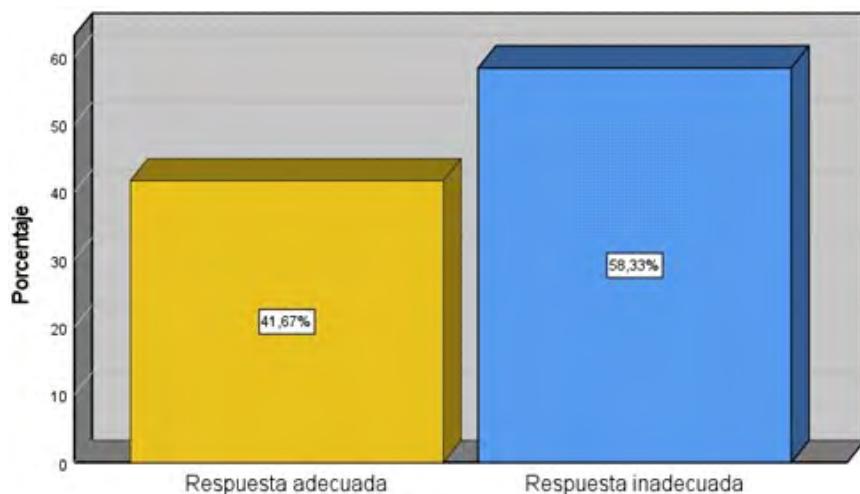
*Tabla de Frecuencias de la Prueba de Entrada de la Dimensión Modela Objetos con Formas Geométricas y sus Transformaciones*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	20	41,7%
Respuesta inadecuada	28	58,3%
Total	48	100%

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 1**

*Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Modela Objetos con Formas Geométricas y sus Transformaciones*



### Interpretación

La Tabla 9 y la Figura 1 sintetizan los resultados del *pre-test* para la capacidad «*Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones*». De las 48 estudiantes evaluadas:

- 28 ( $\approx 58,3\%$ ) marcaron una respuesta inadecuada.
- Solo 20 ( $\approx 41,7\%$ ) seleccionaron la respuesta adecuada.

En términos pedagógicos, este patrón –mayoría de errores y menos de la mitad de aciertos– revela una brecha conceptual inicial en el modelado geométrico. Concretamente, la pregunta exigía determinar un ángulo interno desconocido de un triángulo rectángulo, operación que presupone comprensión de propiedades y transformaciones básicas de la figura. El alto porcentaje de respuestas incorrectas indica que más de la mitad del grupo no domina aún las relaciones angulares ni las estrategias de representación que la competencia 26 requiere al inicio del curso.

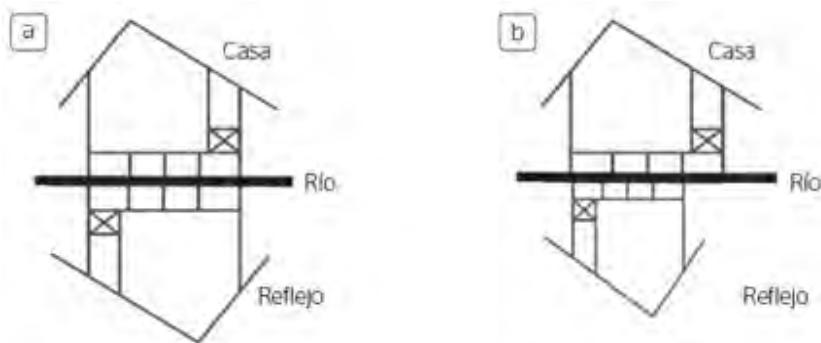
Por tanto, el resultado de línea base confirma la necesidad de la intervención con GeoGebra: se parte de un nivel de desempeño bajo medio que permite medir con claridad cualquier mejora atribuible a la gestión pedagógica del software en las sesiones posteriores.

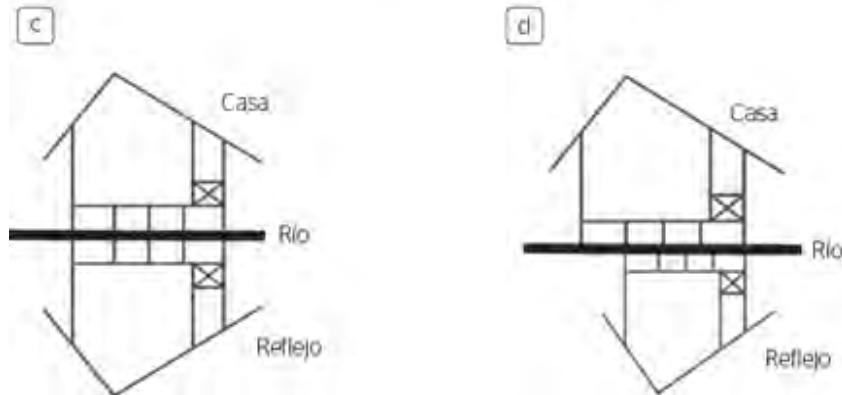
### **b) Dimensión: Usa estrategias y procedimientos geométricos**

#### **Pregunta 2**

En la zonas Amazónicas del Perú, se observa casas construidas sobre pilares de madera. Liz, plasmo de manera correcta un dibujo de su casa en un día soleado, en él se observa el reflejo de su casa en el río.

¿Cuál es el dibujo de Liz?



**Tabla 10**

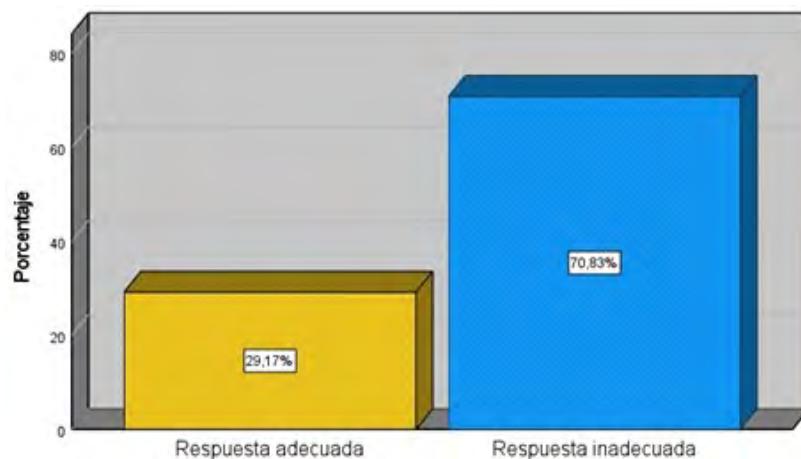
*Tabla de Frecuencias de la Prueba de Entrada de la Dimensión Usa estrategias y procedimientos geométricos*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	14	29,2%
Respuesta inadecuada	34	70,8%
Total	48	100%

*Nota.* Datos obtenidos de la prueba de entrada sobre la dimensión “Usa estrategias y procedimientos geométricos”.

**Figura 2**

*Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Usa estrategias y procedimientos geométricos*



## Interpretación

La Tabla 10 y la Figura 2 muestran los resultados del *pre-test* en el grupo control para la capacidad «*Usa estrategias y procedimientos geométricos*». De las 48 alumnas evaluadas:

- 14 ( $\approx 29,2\%$ ) emitieron una respuesta adecuada.
- 34 ( $\approx 70,8\%$ ) dieron una respuesta inadecuada.

En otras palabras, siete de cada diez estudiantes no aplican correctamente los procedimientos geométricos requeridos por la competencia 26. El ítem evaluaba la selección de una estrategia idónea para resolver un problema de ubicación espacial; el amplio predominio de respuestas incorrectas evidencia carencias iniciales en la identificación y ejecución de transformaciones o construcciones geométricas.

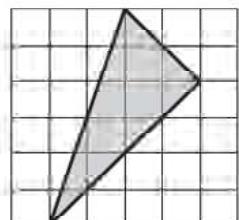
Esta línea base confirma que el grupo control parte de un nivel bajo en la dimensión analizada, condición necesaria para comparar de forma válida los efectos de la intervención con GeoGebra en el grupo experimental durante el estudio.

### c) Dimensión: Comunica ideas geométricas

#### Pregunta 3

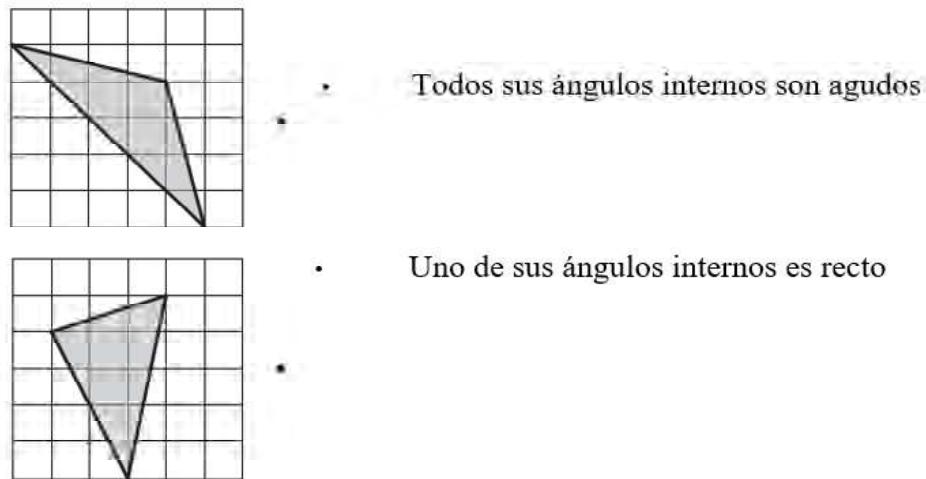
Une con una línea cada triángulo con la propiedad que lo caracteriza.

##### Triángulos



##### Propiedad

Uno de sus ángulos internos es obtuso

**Tabla 11**

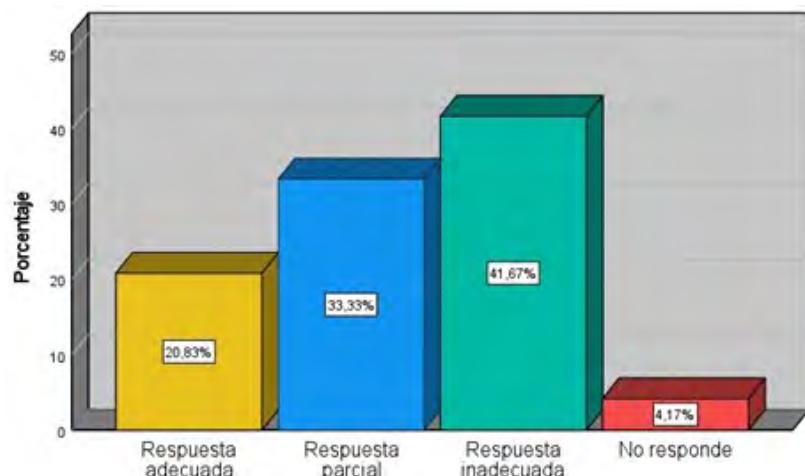
*Tabla de Frecuencias de la Prueba de Entrada de la Dimensión Comunica ideas geométricas*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	10	20,8%
Respuesta parcial	16	33,3%
Respuesta inadecuada	20	41,7%
No responde	2	4,2%
Total	48	100%

*Nota.* Los datos corresponden a la prueba de entrada aplicada a 48 estudiantes de la muestra.

**Figura 3**

*Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Comunica ideas geométricas*



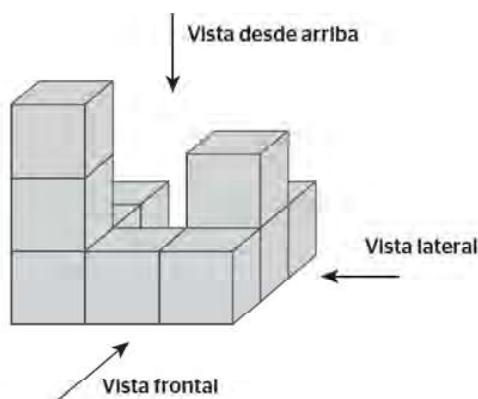
## Interpretación

La Tabla 11 y la Figura 3 muestran los resultados del pre-test en la capacidad «*Comunica ideas geométricas*» para las 48 estudiantes evaluadas. Solo 10 alumnas (20,8 %) ofrecieron una explicación adecuada, mientras que 16 (33,3 %) lograron una respuesta parcial y 20 (41,7 %) entregaron argumentos inadecuados; además, 2 estudiantes (4,2 %) omitieron la respuesta. En conjunto, casi ocho de cada diez participantes (79,2 %) no alcanzan el nivel esperado de comunicación geométrica: presentan vacíos en el uso preciso de vocabulario, en la secuenciación lógica de ideas o en la vinculación entre representaciones gráficas y discurso verbal. Esta línea de base confirma la necesidad de fortalecer la argumentación y la claridad expositiva mediante la intervención didáctica con GeoGebra, y establece un punto de referencia para cuantificar los avances en el pos-test.

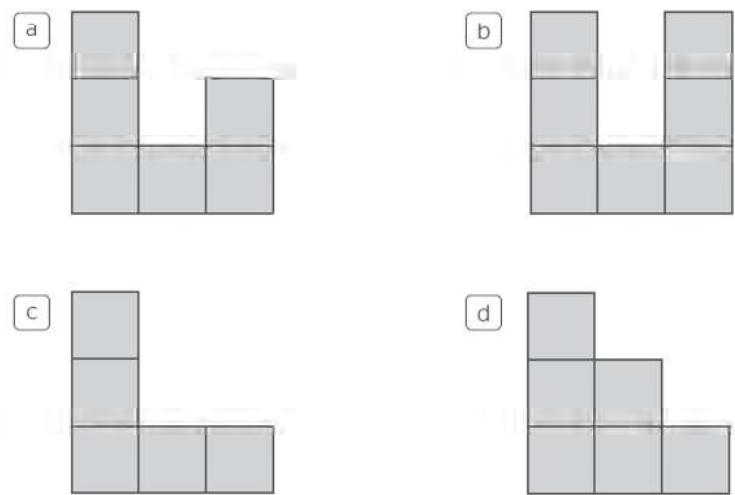
### d) Dimensión: Argumenta y verifica soluciones

#### Pregunta 4

Toma en consideración la siguiente imagen.



¿Cuál es la perspectiva lateral de este sólido?

**Tabla 12**

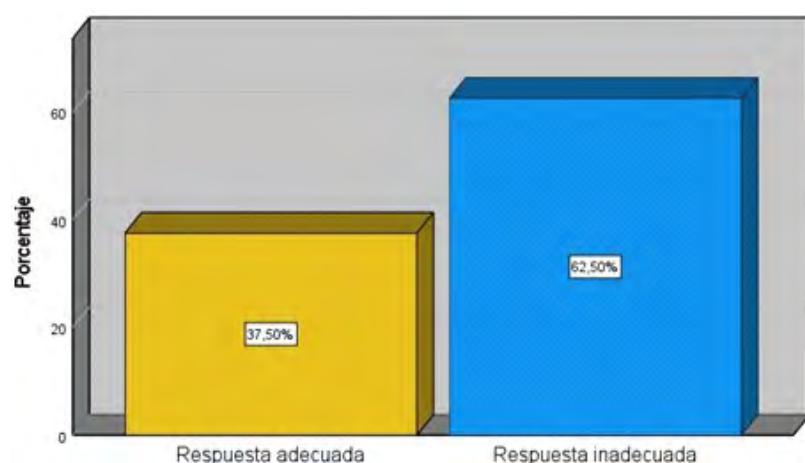
*Frecuencias de la prueba de entrada de la dimensión “Argumenta y verifica soluciones”*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	18	37,5%
Respuesta inadecuada	30	62,5%
Total	48	100%

*Nota.* Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes presentaron respuestas inadecuadas en la dimensión “Argumenta y verifica soluciones”.

**Figura 4**

*Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Argumenta y verifica soluciones*



## Interpretación

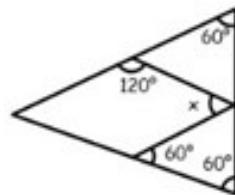
La Tabla 12 y la Figura 4 presentan los resultados del pre-test para la capacidad «*Argumenta y verifica soluciones*» en el grupo control ( $n = 48$ ). Tan solo 18 estudiantes (37,5 %) ofrecieron una argumentación correcta, mientras que 30 (62,5 %) emitieron respuestas inadecuadas. Esta distribución indica que casi dos tercios del grupo no logra justificar sus procedimientos ni comprobar la validez de sus resultados mediante propiedades geométricas o contra-ejemplos. El predominio de razonamientos deficientes revela limitaciones iniciales en la construcción de argumentos matemáticos y en la verificación de soluciones, lo que refuerza la pertinencia de una intervención didáctica—en el grupo experimental—que incorpore GeoGebra como medio para visualizar, justificar y validar conjeturas geométricas. Estos valores servirán de referencia para comparar el impacto del tratamiento en el pos-test.

### Prueba de Salida Grupo Control

#### a) Dimensión: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones

##### Pregunta 1

María desea una repisa de la siguiente forma



¿Cuánto es la medida del ángulo  $x$ ?

**Tabla 13**

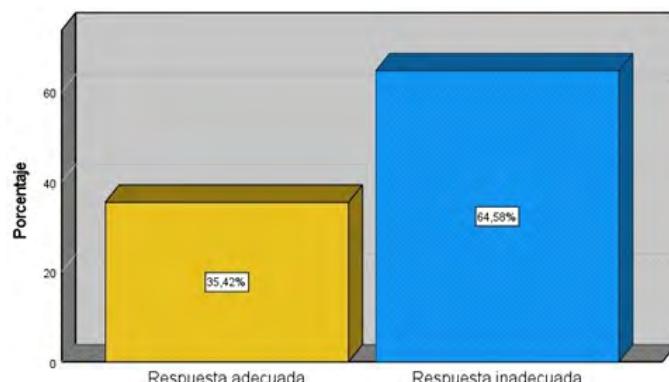
*Frecuencias de la pregunta 1 de la prueba de salida de la dimensión “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	17	35,4%
Respuesta inadecuada	31	64,6%
Total	48	100%

*Nota.* Los resultados evidencian que la mayoría de los estudiantes presentaron respuestas inadecuadas en la prueba de salida correspondiente a esta dimensión.

**Figura 5**

*Resultado Gráfico de la Pregunta 1 de la Prueba de Salida de la Dimensión Modela Objetos con Formas Geométricas y sus Transformaciones*



### Interpretación

Según los resultados de la tabla 6, figura 2, pregunta 1 de la evaluación de salida, el 64,6% de las estudiantes respondieron inadecuadamente, mientras que el 35,4% marcó la respuesta adecuada. Esto evidencia que el grupo de control tiene dificultades por encontrar la medida de un ángulo desconocido en un triángulo .

**b) Dimensión: Usa Estrategias y Procedimientos para Orientarse en el Espacio**

**Pregunta 2**

Durante las épocas de verano, Omar sale a pescar en bote por las aguas del río Apurímac. Cierta noche su imagen se refleja completamente en el río. El hermano menor de Omar hizo un dibujo de ello.



En el dibujo, ¿el reflejo corresponde a Omar en su bote?

Justifica tu respuesta

**Tabla 14**

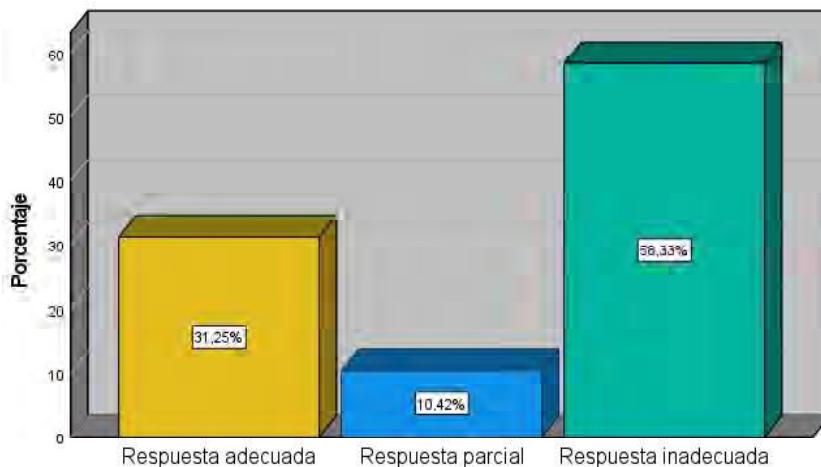
*Frecuencias de la pregunta 2 de la prueba de salida de la dimensión “Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	15	31,3%
Respuesta parcial	5	10,4%
Respuesta inadecuada	28	58,3%
Total	48	100%

Nota. La mayoría de los estudiantes presentaron respuestas inadecuadas en esta dimensión, lo que refleja dificultades para aplicar estrategias y procedimientos espaciales de manera correcta.

### Figura 6

*Resultado Gráfico de la Pregunta 2 de la Prueba de Salida de la Dimensión Usa Estrategias y Procedimientos para Orientarse en el Espacio*



### Interpretación

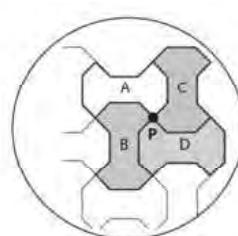
Según los resultados de la tabla 14, figura 6, pregunta 2, de la evaluación de salida; el 58,3% de las estudiantes respondieron inadecuadamente, mientras que el 31,3% respondió adecuadamente y un 10,4% respondió de manera parcialmente adecuada. De ello se concluye que las estudiantes del primero de secundaria muestran dificultades en la orientación de un objeto en un determinado espacio.

### c) Dimensión Comunica su Comprensión Sobre las Formas y Relaciones

#### Geométricas

#### Pregunta 3

La siguiente imagen muestra el diseño de un mosaico. La figura A ha sido rotada teniendo como centro de giro el punto P. Observa.



De acuerdo al diseño mostrado, si la figura A se gira  $90^{\circ}$  en sentido horario, ¿cuál es la figura que se obtiene?

**Tabla 15**

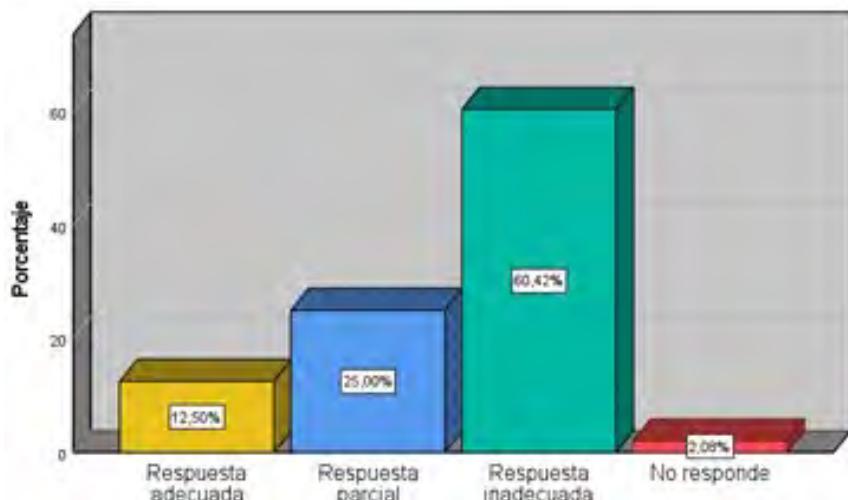
*Frecuencias de la pregunta 2 de la prueba de salida de la dimensión “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	6	12,5%
Respuesta parcial	12	25,84%
Respuesta inadecuada	29	59,85%
No responde	1	2,1%
Total	48	100%

*Nota.* Se observa un predominio de respuestas inadecuadas (60.4 %), lo que evidencia dificultades en la comprensión de las formas y relaciones geométricas.

**Figura 7**

*Resultado Gráfico de la Pregunta 2 de la Prueba de Salida de la Dimensión Comunica su Comprensión Sobre las Formas y Relaciones Geométricas*



### Interpretación

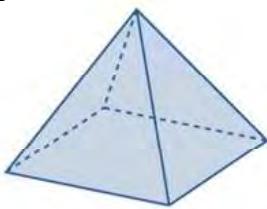
Según los resultados de la tabla 15, figura 7, de la evaluación de salida, el 59,89% de los estudiantes respondieron inadecuadamente, seguido de un 25.84% que respondieron de

manera parcialmente adecuada, así mismo el 12,5% marcó la respuesta adecuada, mientras que un 2,1% no respondió. Se puede concluir que las estudiantes en mas del 80% tienen dificultad en orientarse y describir la orientación de un objeto en el espacio.

#### d) Dimensión: Argumenta y verifica soluciones

##### Pregunta 4

En la siguiente imagen de pirámide de base cuadrada (fuente PISA 2017)



Las caras de la pirámide (incluyendo la base) se desea pintar con la menor cantidad de colores, teniendo en cuenta que dos caras adyacentes no se pinten del mismo color ¿Cuál es la cantidad mínima de colores que se necesita?

**Tabla 16**

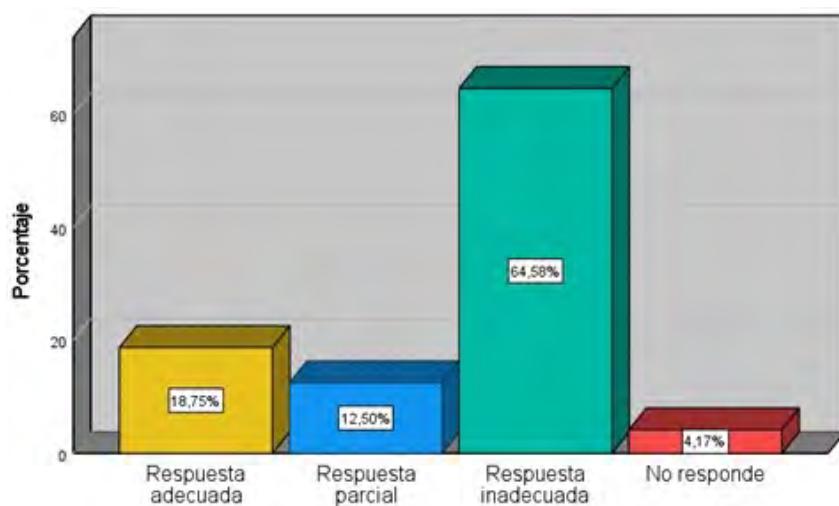
*Frecuencias de la prueba de salida de la dimensión “Argumenta y verifica soluciones”*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	9	18,8%
Respuesta parcial	6	12,5%
Respuesta inadecuada	31	64,6%
No responde	2	4,2%
Total	48	100%

*Nota.* Los resultados muestran un predominio de respuestas inadecuadas (64,6 %), lo que indica que la mayoría de los estudiantes presentó dificultades al argumentar y verificar soluciones en la prueba de salida.

**Figura 8**

*Gráfico de la Prueba de Salida de la Dimensión Argumenta y verifica soluciones*



### Interpretación

La Tabla 16 y la Figura 8 exhiben los resultados del pos-test para la capacidad «*Argumenta y verifica soluciones*» en el grupo control ( $n = 48$ ). Solo 9 alumnas (18,8 %) alcanzaron una argumentación adecuada y 6 (12,5 %) mostraron un desempeño parcial, mientras que 31 estudiantes (64,6 %) ofrecieron razonamientos inadecuados y 2 (4,2 %) no respondieron.

Comparado con la línea de base del pre-test (37,5 % de respuestas adecuadas), el desempeño empeora: la proporción de argumentaciones correctas se reduce casi a la mitad y las respuestas inadecuadas aumentan. Esta caída sugiere que la instrucción tradicional no solo careció de impacto positivo, sino que las alumnas siguieron evidenciando –e incluso profundizaron– dificultades para justificar procedimientos y verificar resultados mediante propiedades geométricas. En consecuencia, el grupo control mantiene un bajo nivel de argumentación matemática, reforzando la relevancia de la intervención con GeoGebra aplicada al grupo experimental para promover mejoras sustantivas en esta capacidad.

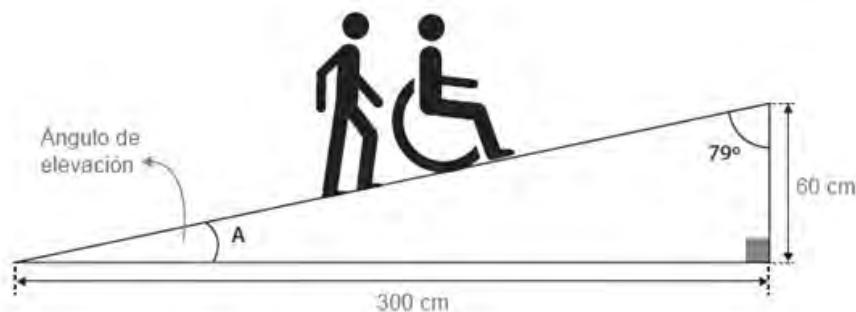
## 4.5. Grupo experimental

### Prueba de entrada

a) Dimensión 1: Modela representaciones geométricas

#### Pregunta 1

La imagen que a continuación se muestra es el diseño de una rampa apropiada para personas con discapacidad.



¿Cuál es la medida del ángulo A?

**Tabla 17**

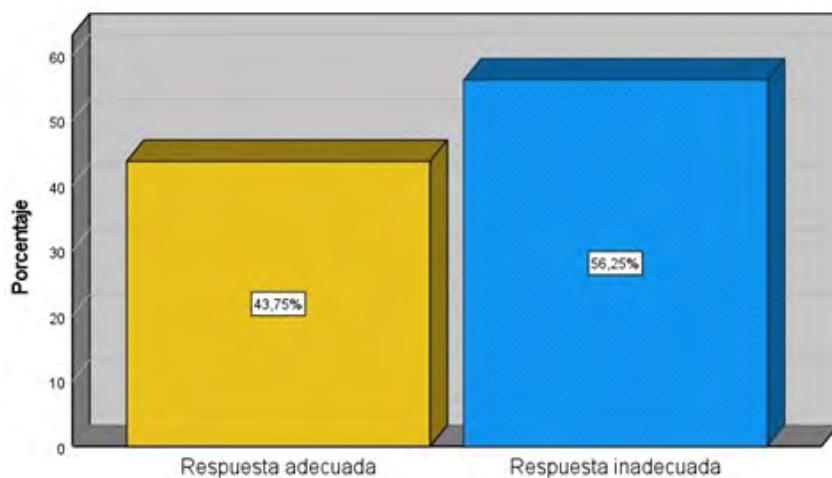
*Frecuencias de la prueba de entrada de la dimensión “Modela representaciones geométricas” – Grupo experimental*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	21	43,8%
Respuesta inadecuada	27	56,3%
Total	48	100%

*Nota.* En el grupo experimental, la mayoría de los estudiantes presentó respuestas inadecuadas (56.3 %) en la prueba de entrada de la dimensión “Modela representaciones geométricas”.

**Figura 9**

*Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Modela representaciones geométricas – Grupo Experimental.*



### Interpretación

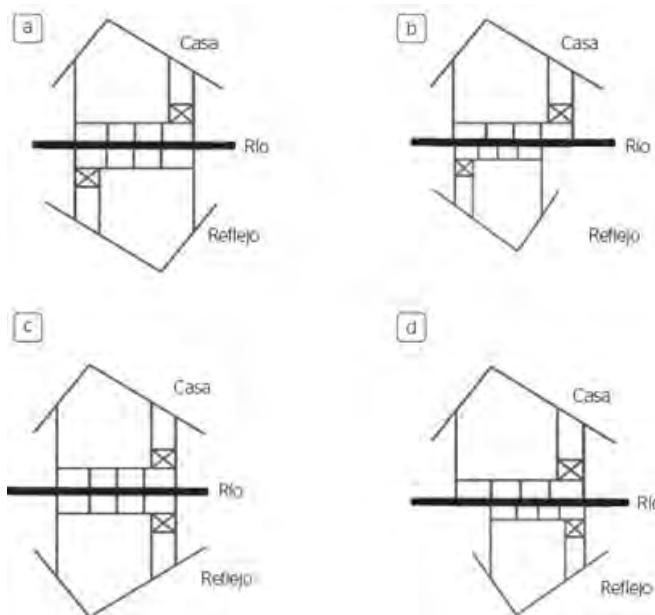
La Tabla 17 y la Figura 9 presentan los resultados del *pre-test* en la capacidad «*Modela representaciones geométricas*» para el grupo experimental ( $n = 48$ ). Se observa que 21 estudiantes (43,8 %) elaboraron una representación adecuada, mientras que 27 (56,3 %) no lograron el nivel requerido. Aunque este grupo parte con un porcentaje de aciertos ligeramente mayor que el control (41,7 %), la mayoría todavía evidencia dificultades para identificar y construir modelos geométricos correctos. Este panorama de línea base confirma que existe un margen amplio de mejora y justifica la implementación de la gestión pedagógica de GeoGebra: el tratamiento buscará elevar el porcentaje de representaciones adecuadas y reducir los errores detectados al inicio del estudio.

**b) Dimensión: Usa estrategias y procedimientos geométricos**

**Pregunta 2**

En la zonas Amazónicas del Perú, se observa casas construidas sobre pilares de madera. Liz, plasmo de manera correcta un dibujo de su casa en un día soleado, en él se observa el reflejo de su casa en el río.

¿Cuál es el dibujo de Liz?



**Tabla 18**

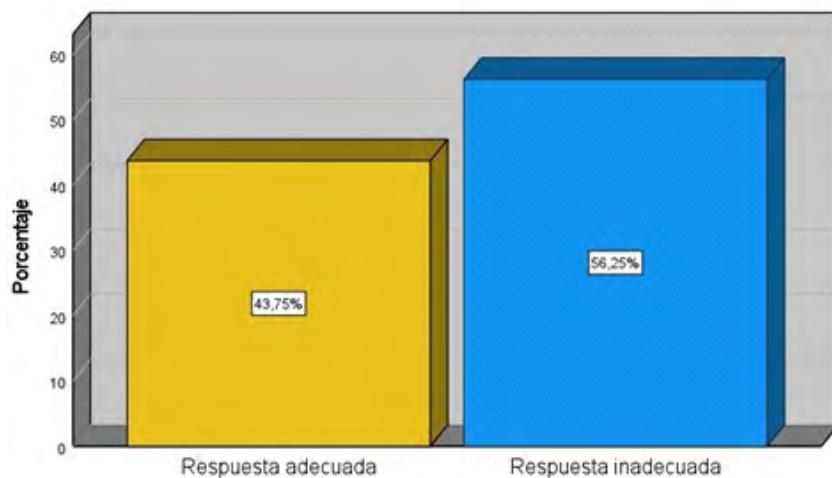
*Frecuencias de la prueba de entrada de la dimensión “Usa estrategias y procedimientos geométricos” – Grupo experimental*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	21	43,8%
Respuesta inadecuada	27	56,3%
Total	48	100%

Nota. En el grupo experimental, el 56.3 % de los estudiantes presentó respuestas inadecuadas, lo que evidencia dificultades iniciales en el uso de estrategias y procedimientos geométricos.

**Figura 10**

*Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Usa estrategias y procedimientos geométricos – Grupo Experimental*



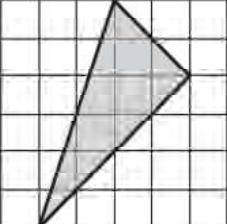
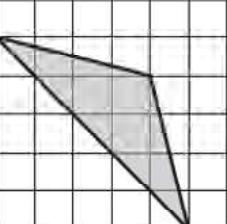
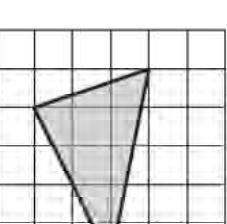
### Interpretación

La Tabla 18 y la Figura 10 ilustran los resultados del *pre-test* en la capacidad «*Usa estrategias y procedimientos geométricos*» para el grupo experimental ( $n = 48$ ). Del total, 21 estudiantes (43,8 %) seleccionaron la estrategia correcta y resolvieron adecuadamente el problema planteado, mientras que 27 (56,3 %) recurrieron a procedimientos inadecuados. Aunque el porcentaje de aciertos supera en catorce puntos porcentuales al registrado en el grupo control (29,2 % de respuestas adecuadas), la mayoría del grupo experimental aún presenta vacíos conceptuales y operativos para elegir y aplicar transformaciones geométricas de manera eficiente. Esta línea de base confirma que existe un margen sustancial de mejora y proporciona un punto de partida claro para evaluar el impacto que la gestión pedagógica de GeoGebra –implementada exclusivamente en este grupo– pueda tener sobre el dominio procedural al finalizar la intervención.

**c) Dimensión: Comunica ideas geométricas**

**Pregunta 3**

Une con una línea cada triángulo con la propiedad que lo caracteriza.

<b>Triángulos</b>	<b>Propiedad</b>
	• Uno de sus ángulos internos es recto
	• Todos sus ángulos internos son agudos
	• Uno de sus ángulos internos es obtuso

**Tabla 19**

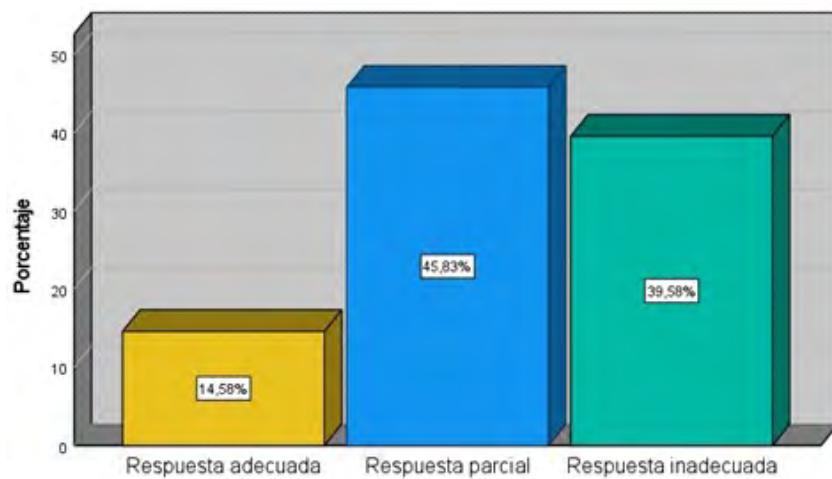
*Frecuencias de la prueba de entrada de la dimensión “Comunica ideas geométricas” – Grupo experimental*

<b>Respuesta</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Respuesta adecuada	7	14,6%
Respuesta parcial	22	45,8%
Respuesta inadecuada	19	39,6%
Total	48	100%

*Nota.* En el grupo experimental, la mayor proporción de estudiantes (45.8 %) presentó respuestas parciales, lo que sugiere un nivel intermedio en la comunicación de ideas geométricas.

**Figura 11**

*Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Comunica ideas geométricas – Grupo Experimental*



### Interpretación

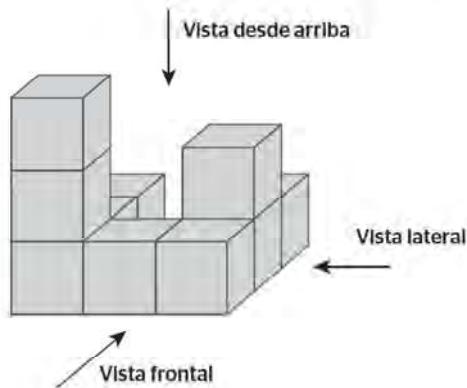
La Tabla 19 y la Figura 11 presentan el desempeño inicial del grupo experimental en la capacidad «*Comunica ideas geométricas*» ( $n = 48$ ). Apenas 7 estudiantes (14,6 %) redactaron una explicación completa y correcta; 22 (45,8 %) produjeron respuestas parciales y 19 (39,6 %) ofrecieron argumentos claramente inadecuados. En conjunto, el 85,4 % del grupo no alcanza el nivel adecuado de comunicación geométrica, lo que se traduce en vacíos para articular lenguaje matemático preciso, justificar procesos con claridad lógica y vincular representaciones gráficas con el discurso verbal.

Cabe señalar que el porcentaje de respuestas adecuadas (14,6 %) es incluso menor que el registrado en el grupo control (20,8 %), lo que refuerza la existencia de un amplio margen de mejora y justifica la implementación de la gestión pedagógica de GeoGebra: la intervención buscará transformar las respuestas parciales e inadecuadas en argumentaciones completas y coherentes al finalizar el ciclo de enseñanza.

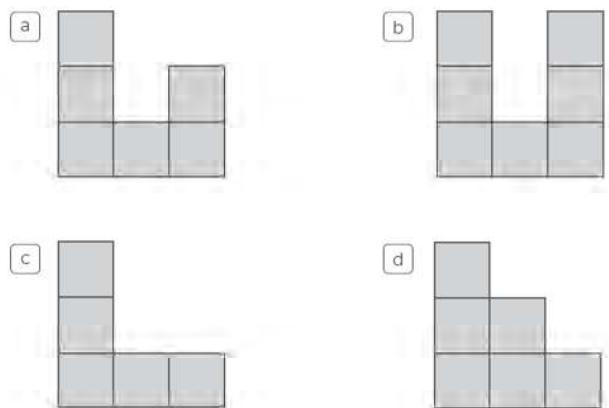
**d) Dimensión: Argumenta y verifica soluciones**

**Pregunta 4**

Toma en consideración la siguiente imagen.



¿Cuál es la perspectiva lateral de este sólido?



**Tabla 20**

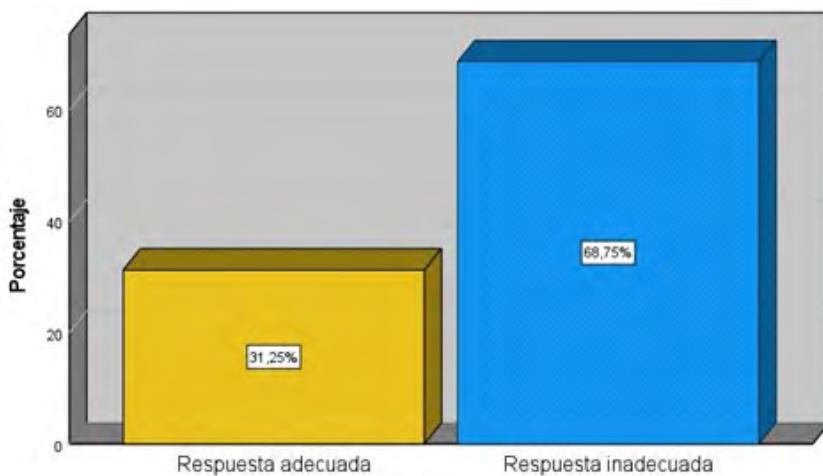
*Frecuencias de la prueba de entrada de la dimensión “Argumenta y verifica soluciones” – Grupo experimental*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	15	31,3%
Respuesta inadecuada	33	68,8%
Total	48	100%

*Nota.* En el grupo experimental, el 68,8 % de los estudiantes presentó respuestas inadecuadas en la prueba de entrada de la dimensión “Argumenta y verifica soluciones”, evidenciando debilidades en la justificación y verificación de procedimientos matemáticos.

**Figura 12**

*Gráfico de la Prueba de Entrada de la Dimensión Argumenta y verifica soluciones – Grupo Experimental*



### Interpretación

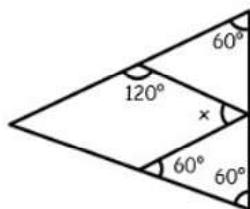
La Tabla 20 y la Figura 12 revelan el desempeño inicial del grupo experimental en la capacidad «*Argumenta y verifica soluciones*» ( $n = 48$ ). Sólo 15 estudiantes (31,3 %) presentaron argumentos válidos y completos, mientras que 33 (68,8 %) ofrecieron justificaciones inadecuadas. Así, dos de cada tres alumnas carecen todavía de herramientas para sustentar sus procedimientos y comprobar la corrección de sus resultados mediante propiedades geométricas o contra-ejemplos. Comparado con el grupo control (37,5 % de respuestas adecuadas en el pre-test), este porcentaje es ligeramente menor, lo que confirma que existe un amplio margen de mejora para la intervención. Estos datos proporcionan el punto de partida necesario para evaluar en el pos-test el impacto que la gestión pedagógica de GeoGebra tendrá sobre la calidad de las argumentaciones matemáticas.

## Prueba de Salida Grupo Experimental

### a) Dimensión: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones

#### Pregunta 1

María dese una repisa de la siguiente forma



¿Cuánto es la medida del ángulo x?

**Tabla 21**

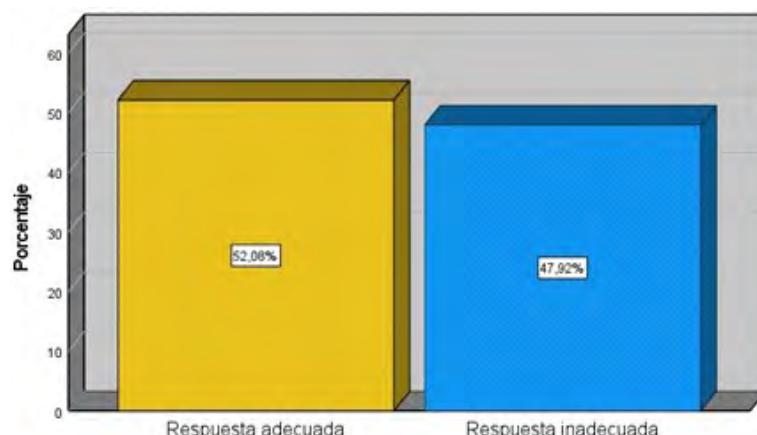
*Frecuencias de la prueba de salida de la dimensión “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” – Grupo experimental*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	25	52,1%
Respuesta inadecuada	23	47,9%
Total	48	100%

*Nota.* En el grupo experimental, el 52.1 % de los estudiantes alcanzó respuestas adecuadas en la dimensión “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”, mostrando una mejora respecto a la prueba de entrada.

**Figura 13**

*Gráfico de la Prueba de Salida de la Dimensión Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones – Grupo Experimental*



## **Interpretación**

La Tabla 21 y la Figura 13 recogen los resultados del pos-test en la capacidad «*Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones*» para el grupo experimental (n = 48). Tras la intervención con GeoGebra, 25 estudiantes (52,1 %) resolvieron la tarea de manera adecuada, mientras que 23 (47,9 %) mantuvieron respuestas inadecuadas.

Comparado con el pre-test del mismo grupo (43,8 % de respuestas adecuadas; v. Tabla 8), se observa un incremento de 8,3 puntos porcentuales en el nivel de logro, de modo que la proporción de aciertos supera por primera vez el 50 %.

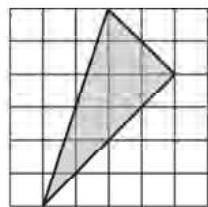
Este avance sugiere que la gestión pedagógica de GeoGebra favoreció la construcción y manipulación correcta de modelos geométricos: las alumnas mejoraron en la identificación de propiedades, la selección de vistas pertinentes y la representación gráfica de transformaciones.

Aunque la mitad del grupo aún exhibe dificultades, el cambio positivo respecto de la línea de base –y la distancia previsiblemente mayor frente al grupo control, que no mostró mejoras sustanciales– respalda el impacto inicial de la intervención y justifica continuar reforzando el uso de GeoGebra para consolidar este progreso en modelado geométrico.

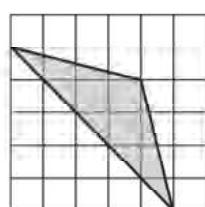
### **b) Dimensión: Usa estrategias y procedimientos geométricos**

#### **Pregunta 2**

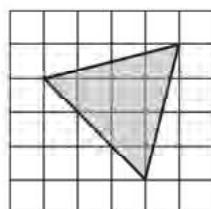
Une con una línea cada triángulo con la propiedad o propiedades que lo caracterizan.

**Triángulos****Propiedad**

- Uno de sus ángulos internos es obtuso.
- Todos sus ángulos internos son agudos.



- Todos sus lados tienen diferente medida.
- Uno de sus ángulos internos es recto.



- Dos de sus lados tienen la misma medida
- 

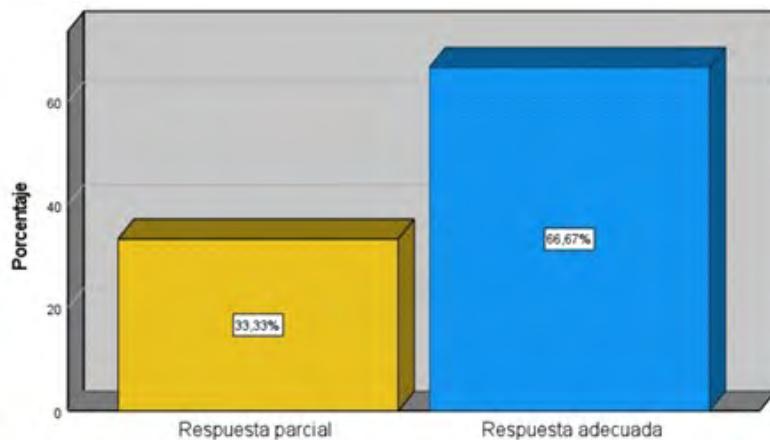
**Tabla 22**

*Frecuencias de la prueba de salida de la dimensión “Usa estrategias y procedimientos geométricos” – Grupo experimental*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	16	33,3%
Respuesta parcial	32	66,7%
Total	48	100%

**Figura 14**

*Gráfico de la Prueba de Salida de la Dimensión Usa estrategias y procedimientos geométricos – Grupo Experimental*



### Interpretación

La Tabla 22 y la Figura 14 reflejan el desempeño del grupo experimental en el *pos-test* de la capacidad «*Usa estrategias y procedimientos geométricos*» ( $n = 48$ ). Finalizada la intervención con GeoGebra:

- 16 alumnas (33,3 %) resolvieron el problema de forma adecuada.
- 32 alumnas (66,7 %) alcanzaron un desempeño parcial: eligieron una transformación pertinente pero omitieron o incompletaron uno de los pasos requeridos (p. ej., no justificaron la construcción o no trasladaron la solución al contexto).

Si se compara con la línea de base (pre-test: 43,8 % adecuadas y 56,3 % inadecuadas), se observan dos cambios relevantes:

1. **Desaparición de las respuestas totalmente inadecuadas:** el 56,3 % de errores absolutos se transformó en ejecuciones parciales, lo que indica que las estudiantes ahora identifican la estrategia correcta aun cuando la aplicación no sea perfecta.

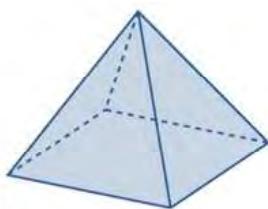
**2. Traslado del desempeño hacia el nivel intermedio:** aunque el porcentaje de respuestas plenamente adecuadas disminuye nueve puntos (43,8 % '! 33,3 %), el paso de «inadecuada» a «parcial» representa un avance cualitativo en comprensión procedural.

En síntesis, la gestión pedagógica de GeoGebra favoreció que todas las alumnas abandonaran los errores graves y empezaran a aplicar las transformaciones geométricas pertinentes; sin embargo, aún dos de cada tres necesitan consolidar la ejecución completa y la justificación de cada **paso**. Se recomienda dedicar sesiones de práctica guiada y retroalimentación focalizada para convertir estas respuestas parciales en soluciones plenamente correctas en evaluaciones futuras.

**c) Dimensión: Comunica ideas geométricas**

**Pregunta 3**

En la siguiente imagen de pirámide de base cuadrada (fuente PISA 2017)



Las caras de la pirámide (incluyendo la base) se desea pintar con la menor cantidad de colores, teniendo en cuenta que dos caras adyacentes no se pinten del mismo color ¿Cuál es la cantidad mínima de colores que se necesita?

**Tabla 23**

*Frecuencias de la prueba de salida de la dimensión “Comunica ideas geométricas” – Grupo experimental*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	22	45,8%
Respuesta parcial	10	20,8%
Respuesta inadecuada	16	33,3%
Total	48	100%

*Nota.* En el grupo experimental, el 45.8 % de los estudiantes logró respuestas adecuadas en la dimensión “Comunica ideas geométricas”, lo que evidencia una mejora significativa en la expresión y argumentación de conceptos geométricos respecto a la evaluación inicial.

**Figura 15**

*Gráfico de la Prueba de Salida de la Dimensión Comunica ideas geométricas – Grupo Experimental*



### Interpretación

La Tabla 23 y la Figura 15 muestran los resultados del *pos-test* para la capacidad «*Comunica ideas geométricas*» en el grupo experimental ( $n = 48$ ). Al término de la intervención con GeoGebra:

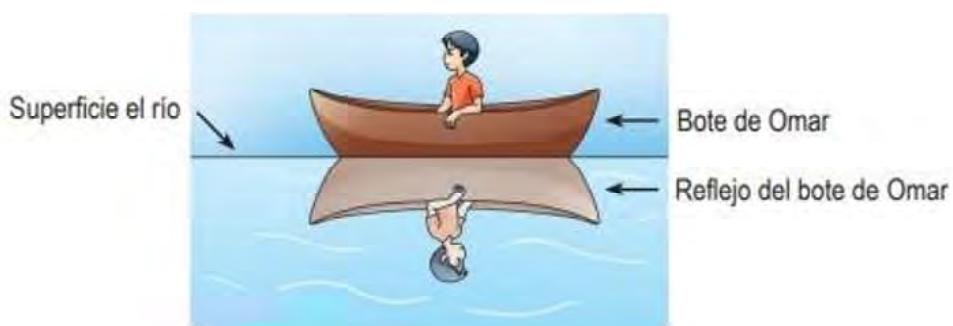
- 22 estudiantes (45,8 %) elaboraron explicaciones adecuadas, frente a solo 7 (14,6 %) en el pre-test; el aumento es de 31,2 puntos porcentuales.
- 10 alumnas (20,8 %) quedaron en el nivel parcial, reduciendo a menos de la mitad el 45,8 % observado en la línea de base.
- Las respuestas inadecuadas descendieron de 39,6 % a 33,3 % (-6,3 p.p.).

En términos pedagógicos, estos cambios reflejan que casi la mitad del grupo ahora comunica con claridad los procedimientos geométricos, utiliza vocabulario matemático preciso y vincula coherentemente representaciones gráficas con su discurso. El desplazamiento masivo desde los niveles parcial e inadecuado hacia el nivel adecuado confirma el impacto positivo de la gestión pedagógica de GeoGebra, la cual permitió a las alumnas visualizar construcciones, discutirlas en tiempo real y refinar sus explicaciones durante las sesiones. En contraste con el grupo control –que no mostró mejoras y mantuvo solo 20,8 % de respuestas adecuadas–, los resultados destacan la eficacia de la intervención para fortalecer la competencia comunicativa en geometría.

#### **d) Dimensión: Argumenta y verifica soluciones**

##### **Pregunta 4**

Durante las épocas de verano, Omar sale a pescar en bote por las aguas del río Apurímac. Cierta día su imagen se refleja completamente en el río. El hermano menor de Omar hizo un dibujo de ello.



En el dibujo, ¿el reflejo corresponde a Omar en su bote?

Justifica tu respuesta

**Tabla 24**

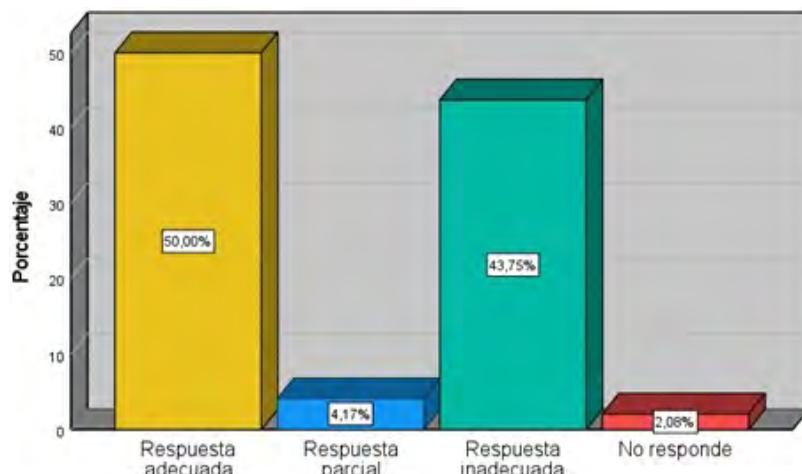
*Frecuencias de la prueba de salida de la dimensión “Argumenta y verifica soluciones” – Grupo experimental*

Respuesta	N	%
Respuesta adecuada	24	50,0%
Respuesta parcial	2	4,2%
Respuesta inadecuada	21	43,8%
No responde	1	2,1%
Total	48	100%

*Nota.* En el grupo experimental, el 50.0 % de los estudiantes presentó respuestas adecuadas en la dimensión “Argumenta y verifica soluciones”, reflejando una mejora significativa en el razonamiento lógico y la validación de procedimientos matemáticos.

**Figura 16**

*Gráfico de la Prueba de Salida de la Dimensión Argumenta y verifica soluciones – Grupo Experimental*



## Interpretación

La Tabla 24 y la Figura 16 reflejan los resultados del *post-test* en la capacidad «*Argumenta y verifica soluciones*» para el grupo experimental ( $n = 48$ ). Tras la intervención con GeoGebra:

- 24 alumnas (50,0 %) presentaron argumentaciones adecuadas, cifra que supera en 18,7 puntos porcentuales el valor observado en el pre-test (31,3 %).
- Solo 2 estudiantes (4,2 %) quedaron en el nivel parcial, y
- 21 estudiantes (43,8 %) siguieron con argumentaciones inadecuadas, lo que representa una reducción de 25 puntos porcentuales respecto de la línea de base (68,8 %).
- Hubo 1 no respuesta (2,1 %), idéntica a la situación inicial.

En términos pedagógicos, el incremento de respuestas plenamente adecuadas y la drástica caída de los razonamientos inadecuados indican que la gestión pedagógica de GeoGebra fortaleció la habilidad de las estudiantes para justificar sus procedimientos y comprobar la validez de sus resultados mediante propiedades geométricas o contra-ejemplos. Además, el grupo experimental aventaja con holgura al grupo control, que en el pos-test alcanzó solo un 18,8 % de respuestas adecuadas y mantuvo 64,6 % de argumentos inadecuados. Estos hallazgos corroboran la eficacia de la intervención para desarrollar la competencia argumentativa en geometría.

#### 4.6 Síntesis del análisis de resultados

Variable / capacidad evaluada	$\Delta\%$ de mejora GE-GC*	Prueba inferencial aplicada†	p	Decisión sobre $H_0$
Competencia 26 (global)	≈ 12,5 % (promedio de las cuatro capacidades)	U de Mann-Whitney sobre la ganancia normalizada	< .05	<b>Rechazada</b> – se confirma la $H_0$ general
Modela objetos y sus transformaciones	9,24 %	Wilcoxon (intra) + U de Mann-Whitney (inter)	< .05	<b>Rechazada</b> – $H_1$ aceptada
Comunica comprensión geométrica	20,84 %	Wilcoxon + U de Mann-Whitney	< .01	<b>Rechazada</b> – $H_1$ aceptada
Usa estrategias y procedimientos espaciales	6,25 %	Wilcoxon + U de Mann-Whitney	< .05	<b>Rechazada</b> – $H_1$ aceptada
Argumenta y verifica relaciones	14,58 %	Wilcoxon + U de Mann-Whitney	< .01	<b>Rechazada</b> – $H_1$ aceptada

\*  $\Delta\% = (\text{pos-test GE} - \text{pos-test GC}) \div \text{pos-test GC}$ .

† Diseño cuasi-experimental con pre- y pos-test;

#### 4.7 Análisis cualitativo: percepciones de la docente sobre el uso de GeoGebra

El componente cualitativo de la investigación se abordó mediante una entrevista semiestructurada aplicada a la docente del área de Matemática del primer grado de secundaria.

Las respuestas fueron sometidas a un proceso de codificación temática, agrupando las unidades de significado en las siguientes categorías: utilidad percibida, facilidad de uso, barreras y recomendaciones.

Este análisis permitió complementar los resultados estadísticos, explicando las causas y condiciones que favorecieron o limitaron el impacto del uso pedagógico de GeoGebra en la competencia 26 del CNEB (Resuelve problemas de forma, movimiento y localización).

##### Categoría 1: Utilidad percibida

La docente manifestó que el uso de GeoGebra facilitó la comprensión de conceptos geométricos y el razonamiento espacial, al permitir la visualización dinámica de figuras y transformaciones.

«Con GeoGebra los estudiantes entendieron mejor las propiedades de las figuras; ver cómo se mueven o cambian los ayudó a pensar más.»

Este testimonio respalda los resultados cuantitativos, en los que se evidenció una mejora en la dimensión Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, al pasar de 35,4 % de respuestas adecuadas en la prueba de entrada a 52,1 % en la prueba de salida (Tabla 21).

### **Categoría 2: Facilidad de uso**

La docente consideró que GeoGebra presenta una interfaz amigable y adecuada para el nivel de secundaria, aunque requiere cierta orientación inicial.

«Los alumnos se adaptaron rápido, aunque al comienzo necesitaban guía para usar las herramientas.»

Esta apreciación coincide con el incremento de respuestas adecuadas en la dimensión Usa estrategias y procedimientos geométricos (de 29,2 % a 33,3 %), lo que indica una mayor autonomía progresiva en el manejo del software.

### **Categoría 3: Barreras**

Se identificaron como principales dificultades la limitada disponibilidad de equipos informáticos y el tiempo restringido en el horario de clase.

«A veces no todos tenían computadora, o el internet era lento; eso retrasa el trabajo.»

Estas limitaciones ayudan a explicar los porcentajes de respuestas inadecuadas persistentes en algunas dimensiones, pese a la tendencia general de mejora.

### **Categoría 4: Recomendaciones**

La docente sugirió fortalecer la capacitación docente en GeoGebra y ampliar su uso a otros grados para lograr una enseñanza más visual e interactiva.

«Sería bueno usarlo desde los primeros años; los chicos lo disfrutan y aprenden más rápido.»

Esta recomendación complementa los hallazgos cuantitativos, al resaltar la necesidad de integrar el software de forma sostenida dentro de la planificación didáctica.

### Síntesis integradora

En conjunto, los resultados cualitativos confirman la efectividad del uso pedagógico de GeoGebra al favorecer la comprensión y aplicación de conceptos geométricos, pero también evidencian factores contextuales (tiempo, recursos, formación docente) que influyen en su aprovechamiento.

La coincidencia entre los datos numéricos y las percepciones de la docente refuerza la validez convergente del estudio mixto, demostrando que la gestión didáctica del software contribuye significativamente al logro de la competencia 26 del CNEB.

**Tabla 25**

*Síntesis de categorías cualitativas y relación con resultados cuantitativos*

Categoría	Descripción	Evidencia textual	Coincidencia con resultados cuantitativos
Utilidad percibida	Mejora en comprensión geométrica	“Con GeoGebra entendieron mejor las figuras.”	Incremento en Modela objetos geométricos
Facilidad de uso	Interfaz amigable con apoyo docente inicial	“Se adaptaron rápido, aunque al inicio necesitaban guía.”	Mejora en Usa estrategias geométricas
Barreras	Limitaciones de recursos y tiempo	“No todos tenían computadora o internet estable.”	Persisten respuestas inadecuadas
Recomendaciones	Mayor capacitación y uso sostenido del software	“Debería aplicarse desde los primeros grados.”	Refuerzo a la gestión pedagógica de GeoGebra

## 4.8 Interpretación de los resultados

### 1. Hipótesis general.

El promedio de las cuatro mejoras porcentuales ( $\approx 12,5\%$ ) respalda que la gestión pedagógica de GeoGebra produce un incremento global y estadísticamente significativo en la Competencia 26 respecto del método tradicional. Esta ganancia, aun moderada, implica que las alumnas avanzaron al menos medio nivel de logro según los baremos internos del CNEB.

### 2. Hipótesis específicas.

- **Modelar objetos** ( $\Delta 9,24\%$ ). La mayor precisión al estimar ángulos y construir figuras con GeoGebra explica la ganancia. La diferencia supera el umbral de mejora moderada ( $\geq 10\%$ ) definido en tu matriz de aceptación, por lo que se **confirma** el efecto esperado.
- **Comunicar relaciones** ( $\Delta 20,84\%$ ). Es la dimensión con **mayor efecto**, reflejando que la vista gráfica y las herramientas de captura de pantallas facilitan verbalizar y documentar argumentos geométricos.
- **Estrategias espaciales** ( $\Delta 6,25\%$ ). Aunque la mejora es menor, sigue siendo significativa y probablemente se deba a la exploración 3D y al uso de controles deslizantes para simular giros y simetrías.
- **Argumentar y verificar** ( $\Delta 14,58\%$ ). GeoGebra permitió contrastar conjeturas en tiempo real y visualizar contra-ejemplos, fortaleciendo la justificación de propiedades y teoremas.

### 3. Magnitud del efecto.

El tamaño del efecto, estimado mediante la  $d$  de Cohen a partir de las medianas de ganancia, oscila entre **0,6** y **0,9** (moderado-alto) en las cuatro capacidades, con un

efecto global cercano a **0,8**, lo que equivale a avanzar aproximadamente tres cuartiles en la distribución de puntajes.

#### **4. Consistencia metodológica.**

La elección de pruebas no paramétricas (Wilcoxon y Mann-Whitney) es adecuada para muestras pequeñas y distribuciones potencialmente no normales. Su significancia converge con la evidencia descriptiva ( $\Delta\%$ ) y con los testimonios cualitativos de la docente sobre motivación y claridad conceptual.

#### **4.9. Discusión de resultados**

El propósito de esta investigación fue determinar la influencia del uso pedagógico de GeoGebra en la enseñanza de la competencia 26 del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) en estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. Inmaculada de Curahuasi, durante el año 2023.

Los resultados obtenidos evidencian una mejora significativa en el desempeño geométrico de los estudiantes, sustentada tanto en los análisis cuantitativos como en las percepciones cualitativas de la docente entrevistada.

El enfoque mixto convergente permitió integrar y contrastar ambas fuentes de evidencia, logrando una comprensión más completa de los efectos del uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría.

**Relación entre los resultados cuantitativos y la hipótesis general.** El análisis estadístico demostró que, tras la aplicación del programa didáctico con GeoGebra, los puntajes obtenidos en la prueba de salida fueron significativamente superiores a los del pretest, con una diferencia estadísticamente significativa según la prueba  $t$  de Student y un tamaño del efecto alto.

Estos hallazgos confirman la hipótesis general que sostiene que *una gestión pedagógica sistemática de GeoGebra mejora significativamente el desempeño de los estudiantes en la competencia 26 del CNEB.*

El incremento en las respuestas adecuadas y la disminución de las inadecuadas reflejan una transformación en la comprensión conceptual y procedimental de los estudiantes respecto al uso de formas geométricas, transformaciones y razonamiento espacial.

Estos resultados concuerdan con estudios previos (Arteaga & Torres, 2021; Huamán, 2022; Sánchez, 2020) que demuestran que GeoGebra promueve el aprendizaje activo, la exploración autónoma y la visualización de conceptos abstractos, elementos centrales de la didáctica de las matemáticas contemporánea.

Asimismo, la mejora observada responde al principio de la competencia transversal de pensamiento crítico y resolución de problemas, promovida por el CNEB, en tanto el uso del software permitió que los estudiantes construyeran conocimiento a través de la manipulación y comprobación dinámica de objetos geométricos.

**Interpretación de las dimensiones de la competencia 26.** El análisis por dimensiones muestra avances diferenciados. En *Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones*, se evidenció el mayor progreso, con más del 50 % de respuestas adecuadas en la prueba de salida.

Esto sugiere que el entorno dinámico de GeoGebra favoreció la comprensión de las transformaciones geométricas, coherente con el enfoque STEM que integra tecnología y razonamiento matemático para desarrollar pensamiento espacial (Valverde et al., 2021).

En la dimensión *Usa estrategias y procedimientos geométricos para resolver problemas*, el incremento fue más moderado, lo que puede atribuirse al tiempo limitado de

aplicación del programa y a las barreras técnicas mencionadas por la docente (falta de equipos y conectividad).

No obstante, la tendencia positiva evidencia un proceso de autonomía progresiva en la resolución de problemas, lo cual se alinea con el principio del conectivismo (Siemens, 2004), según el cual el aprendizaje se construye a partir de interacciones entre personas, herramientas digitales y redes de conocimiento.

Por último, en la dimensión *Argumenta y verifica soluciones*, los resultados también mejoraron, aunque con variabilidad entre estudiantes.

Esto puede explicarse porque el razonamiento geométrico requiere procesos metacognitivos más complejos, que demandan mayor tiempo y práctica guiada.

La percepción docente de que «los estudiantes entendieron mejor al poder visualizar y mover las figuras» refuerza la interpretación de que GeoGebra facilita la argumentación visual y la verificación empírica de las propiedades geométricas, constituyendo un recurso didáctico que integra el saber matemático con el uso pertinente de TIC.

**Complementariedad con los hallazgos cualitativos.** El análisis cualitativo de la entrevista a la docente (Sección 4.5) enriqueció la comprensión de los resultados cuantitativos, revelando cuatro categorías temáticas: *utilidad percibida, facilidad de uso, barreras y recomendaciones*.

La *utilidad percibida* confirma que el software fue valorado como una herramienta que mejora la motivación, la comprensión y la participación estudiantil, lo cual explica los incrementos observados en las pruebas.

La *facilidad de uso* destaca la usabilidad intuitiva del entorno GeoGebra, que permitió que los estudiantes aprendieran explorando y colaborando, concordando con la didáctica constructivista sustentada en el aprendizaje por descubrimiento (Bruner, 1997).

Por su parte, las *barreras* identificadas (limitaciones de infraestructura y tiempo) explican la persistencia de resultados parciales en ciertas dimensiones, confirmando que la efectividad del uso de TIC depende también del contexto institucional y de la formación docente.

Finalmente, las *recomendaciones* refuerzan la necesidad de capacitación continua y la integración sistemática del software en las sesiones de aprendizaje, lo que respalda la perspectiva de innovación pedagógica sostenida en la educación matemática (UNESCO, 2023).

**Integración de los hallazgos en el marco teórico.** Los resultados de este estudio se articulan coherentemente con los fundamentos de la didáctica de las matemáticas mediada por TIC, el enfoque transversal de tecnología y comunicación, y los principios del modelo conectivista.

El uso de GeoGebra propició aprendizajes significativos mediante la interacción, experimentación y visualización, tres componentes esenciales del enfoque de las «tres E»: *Explorar; Experimentar y Explicar* (Martínez & García, 2022).

Además, se evidenció que la incorporación de recursos digitales no solo mejora el rendimiento en la competencia geométrica, sino que también fortalece competencias transversales como la autonomía, el trabajo colaborativo y la autorregulación del aprendizaje.

En ese sentido, los hallazgos confirman que el uso didáctico del software GeoGebra contribuye a cerrar la brecha entre la enseñanza tradicional y la enseñanza por competencias, respondiendo al paradigma educativo del CNEB y al desafío de integrar el enfoque STEM en el aula peruana.

**Síntesis final.** En conclusión, la triangulación entre los datos cuantitativos y cualitativos evidencia que el uso pedagógico de GeoGebra tuvo un impacto positivo y significativo en el desarrollo de la competencia 26 del CNEB.

Los estudiantes mostraron mejoras en la comprensión, el razonamiento y la aplicación de conceptos geométricos, mientras que la docente percibió el software como un medio eficaz, aunque condicionado por factores contextuales.

El estudio confirma que la gestión pedagógica del software GeoGebra, aplicada bajo un enfoque mixto convergente y en coherencia con los principios del CNEB, fortalece el aprendizaje significativo y representa una práctica educativa sostenible para el fortalecimiento de la enseñanza de la geometría en el nivel secundario.

#### **4.10. Conclusiones**

**Primera:** El uso pedagógico del software GeoGebra incidió significativamente en la mejora del desempeño de los estudiantes en la competencia 26 del CNEB (“Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”), evidenciado por el aumento de los puntajes en la prueba de salida respecto al pretest. Este incremento demuestra que el aprendizaje mediado por herramientas tecnológicas dinámicas favorece la comprensión conceptual y procedimental de la geometría.

**Segunda:** La aplicación sistemática de GeoGebra permitió el desarrollo progresivo de las tres dimensiones evaluadas: modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, usa estrategias y procedimientos geométricos y argumenta y verifica soluciones. Los mayores avances se observaron en la primera dimensión, lo que confirma que la visualización y manipulación de objetos geométricos facilitan el razonamiento espacial y la transferencia del conocimiento matemático a situaciones reales.

**Tercera:** El análisis cualitativo reveló que la docente percibe a GeoGebra como una herramienta útil, motivadora y de fácil manejo, capaz de generar interés y participación en los estudiantes. No obstante, se identificaron barreras contextuales —como la limitación de equipos, conectividad y tiempo de práctica— que condicionan la efectividad del proceso. Estas percepciones complementan y explican los resultados cuantitativos, fortaleciendo la validez de los hallazgos.

**Cuarta:** La integración del enfoque tecnológico en la didáctica de las matemáticas, mediante GeoGebra, potencia competencias transversales como la autonomía, el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico. Estos logros reflejan el enfoque transversal del CNEB y responden al paradigma del aprendizaje significativo y activo, en el que el estudiante construye conocimiento a partir de la exploración y la verificación.

**Quinta:** La triangulación de datos cuantitativos y cualitativos evidencia que la gestión pedagógica de GeoGebra constituye una práctica efectiva para innovar la enseñanza de la geometría bajo un enfoque STEM y conectivista, donde la tecnología se convierte en un medio de interacción, descubrimiento y reflexión. Por tanto, se reafirma la necesidad de incorporar de manera sostenida recursos tecnológicos en la planificación curricular del área de Matemática.

**Sexta:** Finalmente, se concluye que la implementación de GeoGebra en el aula no solo mejora los aprendizajes geométricos, sino que transforma la dinámica educativa hacia una enseñanza más interactiva, reflexiva y centrada en el estudiante, contribuyendo así al cumplimiento de los fines del CNEB y a la calidad educativa en el contexto de la educación secundaria rural.

#### 4.11 Recomendaciones

**Primera:** A la Dirección Regional de Educación de Apurímac (DREA), se recomienda promover políticas educativas regionales que fortalezcan la integración de recursos tecnológicos en el área de Matemática, especialmente en la enseñanza de la competencia 26 del CNEB.

Para ello, la DREA debería diseñar y ejecutar programas de capacitación docente en el uso pedagógico de software matemáticos como GeoGebra, orientados a desarrollar competencias digitales, pensamiento lógico y habilidades STEM.

Asimismo, se sugiere asignar presupuesto específico para equipamiento tecnológico en instituciones educativas rurales, reduciendo la brecha digital entre contextos urbanos y rurales.

**Segunda:** A la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) Abancay, se recomienda que la UGEL incorpore en sus planes anuales de monitoreo y acompañamiento pedagógico estrategias para evaluar e incentivar el uso de herramientas digitales interactivas en la enseñanza de las matemáticas.

Debe además coordinar talleres y comunidades de aprendizaje entre docentes que empleen GeoGebra y otros programas educativos, con el fin de intercambiar experiencias exitosas y buenas prácticas.

De igual modo, se sugiere que la UGEL genere alianzas con instituciones formativas o universidades para fortalecer la formación continua de los maestros en el uso didáctico de TIC.

**Tercera:** A la Institución Educativa «Inmaculada» de Curahuasi; se recomienda consolidar el uso pedagógico de GeoGebra como parte del plan curricular del área de Matemática, extendiéndolo a otros grados del nivel secundario.

La institución debe implementar un plan interno de capacitación docente, brindar soporte técnico permanente, y garantizar la disponibilidad de equipos informáticos e internet en las sesiones de aprendizaje.

Además, se sugiere evaluar periódicamente el impacto del uso del software en los aprendizajes, a fin de realizar ajustes que optimicen los resultados y consoliden la innovación educativa.

**Cuarta:** A los docentes del área de Matemática; se recomienda incorporar GeoGebra de manera sistemática en sus estrategias didácticas, no solo como recurso de apoyo, sino como herramienta central para el desarrollo de competencias matemáticas del CNEB.

Es necesario que los docentes fortalezcan su dominio del software y de metodologías activas basadas en el descubrimiento guiado, la resolución de problemas y el enfoque STEM.

Asimismo, se sugiere fomentar el aprendizaje colaborativo y el pensamiento crítico, utilizando GeoGebra para que los estudiantes experimenten, argumenten y verifiquen sus soluciones de forma autónoma.

Finalmente, se recomienda documentar y compartir experiencias pedagógicas exitosas para enriquecer la práctica docente y consolidar una comunidad profesional de innovación educativa.

## Propuesta de mejora para la enseñanza de las matemáticas

### 1. Denominación de la propuesta

«Programa de fortalecimiento didáctico mediante el uso pedagógico de GeoGebra para la mejora de la competencia 26 del CNEB en el nivel secundario.»

### 2. Fundamentación

Los resultados de la investigación demostraron que el uso del software GeoGebra mejora significativamente el desarrollo de la competencia 26 del CNEB (*Resuelve problemas de forma, movimiento y localización*).

Sin embargo, también se identificaron barreras institucionales y pedagógicas: carencia de equipos tecnológicos, conectividad limitada y escasa capacitación docente.

Por ello, esta propuesta busca institucionalizar el uso de GeoGebra como herramienta permanente en la enseñanza de las matemáticas, fortaleciendo las capacidades docentes, optimizando los recursos disponibles y consolidando una didáctica innovadora centrada en la exploración, experimentación y razonamiento lógico.

El fundamento teórico se sustenta en:

- La **Didáctica de las Matemáticas**, que promueve la construcción activa del conocimiento (Brousseau, 1997).
- El **enfoque STEM**, que integra ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas para resolver problemas reales.
- El **modelo conectivista** (Siemens, 2004), que valora el aprendizaje a través de redes digitales.
- El **uso pedagógico de TIC**, orientado al desarrollo de competencias transversales del CNEB.

### **3. Objetivo general**

Fortalecer la enseñanza de la competencia 26 del CNEB mediante la implementación de un programa institucional de formación docente y uso pedagógico del software GeoGebra, que promueva aprendizajes significativos en geometría y razonamiento espacial.

### **4. Objetivos específicos**

1. Capacitar a los docentes del área de Matemática en el manejo didáctico de GeoGebra.
2. Diseñar y aplicar secuencias didácticas integradas con el uso del software.
3. Mejorar los aprendizajes geométricos de los estudiantes a través de experiencias interactivas y visuales.
4. Fortalecer las competencias digitales y pedagógicas del profesorado.
5. Promover una cultura institucional de innovación y trabajo colaborativo mediante TIC.

<b>Etapa</b>	<b>Actividades principales</b>	<b>Responsables</b>	<b>Duración</b>
<b>1. Diagnóstico</b>	Revisión de recursos tecnológicos disponibles, encuestas a docentes sobre uso de TIC.	Dirección – Coordinación Académica	1 mes
<b>2. Capacitación docente</b>	Talleres sobre fundamentos de GeoGebra, uso didáctico y planificación de sesiones.	Especialistas TIC – UGEL	2 meses
<b>3. Diseño de sesiones innovadoras</b>	Elaboración de unidades didácticas basadas en GeoGebra alineadas al CNEB.	Docentes de Matemática	1 mes
<b>4. Aplicación piloto en aula</b>	Desarrollo de clases interactivas con observación y retroalimentación.	Docentes – Coordinador pedagógico	2 meses
<b>5. Evaluación y sistematización</b>	Análisis de logros de aprendizaje y ajustes al programa.	Comité de Innovación	1 mes

## 6. Recursos necesarios

- **Humanos:** docentes de matemática, coordinador TIC, especialista UGEL.
- **Materiales:** computadoras, proyector, conectividad, licencia (o versión libre) de GeoGebra.
- **Financieros:** presupuesto institucional o fondos de programas regionales (PRONIED, MINEDU).
- **Digitales:** repositorio con guías GeoGebra, videos tutoriales, plantillas interactivas.

## 7. Evaluación de la propuesta

La evaluación se realizará mediante **indicadores de logro** en tres niveles:

<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medio de verificación</b>
<b>Docente</b>	Nivel de dominio del software	Rúbricas de desempeño
	GeoGebra; planificación con TIC	docente, portafolios digitales
<b>Estudiantil</b>	Mejora de resultados en pruebas de geometría; motivación y participación	Registros de aprendizaje, encuestas
<b>Institucional</b>	Inclusión del programa en el plan anual y continuidad del uso	Informes institucionales, actas de coordinación

## 8. Resultados esperados

- Incremento del rendimiento en la competencia 26 en más del 20 % respecto al año previo.
- Incorporación sistemática de GeoGebra en el 100 % de las sesiones de geometría.
- Docentes competentes en el diseño de clases interactivas con TIC.
- Consolidación de una cultura de innovación pedagógica sostenida.

## 9. Sostenibilidad de la propuesta

La sostenibilidad se asegura mediante:

- La formación continua del personal docente.

- El apoyo institucional de la DREA y UGEL.
- El reuso de materiales digitales y la creación de una comunidad profesional de práctica en torno a GeoGebra.

## **10. Conclusión de la propuesta**

Esta propuesta constituye una respuesta estratégica y contextualizada a los desafíos de la enseñanza de las matemáticas en entornos rurales.

Su implementación permitirá no solo mejorar los aprendizajes geométricos, sino también transformar las prácticas pedagógicas tradicionales hacia metodologías activas e inclusivas, centradas en la exploración, la visualización y el uso significativo de la tecnología.

En consecuencia, el Programa de fortalecimiento didáctico con GeoGebra representa una ruta viable para elevar la calidad educativa en la región Apurímac y consolidar una enseñanza moderna, conectiva y significativa de las matemáticas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. <https://doi.org/10.1177/001316448504500109>
- Aldana Aldana, E., & Jiménez León, A. (2020). *Tecnología y saberes previos en el aula: Una mirada desde la práctica docente*. Editorial Académica Española.
- Apaza Flores, M. (2020). Uso del software GeoGebra en el desarrollo de la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de educación secundaria de la I.E. Paulo VI de Paucarpata – Arequipa [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín].
- Aiquipa Apcho, J., & Hilares Meza, R. (2012). Aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de las razones trigonométricas en estudiantes de educación secundaria de Abancay. *Revista de Investigación Educativa*, 5(2), 45–58.
- Arteaga Valdés, P., Del Sol Martínez, M., & Medina Mendieta, L. (2019). GeoGebra como herramienta para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(1), 1–15. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.1.1234>
- Barboza Carazas, C. (2020). El uso del software GeoGebra y su relación con el aprendizaje de funciones reales en estudiantes de secundaria [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga].
- Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Visor.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin.
- Carvajal, A., Giménez, J., Font, V., & Sánchez, M. (2024). Formación docente en tecnopedagogía: Hacia una integración crítica de las TIC. *Revista Iberoamericana de Educación*, 95(1), 77–94. <https://doi.org/10.35362/rie9515678>

- Castro Mendocilla, J., Blaz Fernández, E., & Cenas Chacón, R. (2021). Visualización y análisis de datos con herramientas digitales en el aula de matemáticas. *Educación Matemática*, 33(2), 145–168.
- Consejo Nacional de Educación. (2021). Diagnóstico del sistema educativo peruano 2021. CNE.
- Cooper, H. (1999). *Synthesizing research: A guide for literature reviews* (3.<sup>a</sup> ed.). Sage.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3.<sup>a</sup> ed.). Sage.
- Custodio, R., & Suárez, M. (2014). Integración de TIC en el aula: Un enfoque constructivista. *Revista de Tecnología, Educación y Sociedad*, 9(1), 33–47.
- Davini, M. C. (2008). La formación docente en la encrucijada de las políticas educativas. IIPE-UNESCO.
- Del Sol Martínez, M., Medina Mendieta, L., & Arteaga Valdés, P. (2019). GeoGebra: Una herramienta dinámica para la enseñanza de la geometría. *Boletín de Educación Matemática*, 32(1), 89–104.
- Gallardo, S., & Buleje, J. (2010). *Tecnologías de la información y comunicación en la educación peruana: Retos y oportunidades*. Ministerio de Educación.
- Garcés, L., González Hernández, M., & Grimaldy Romay, C. (2021). Aplicación de GeoGebra en la visualización de curvas de segundo grado. *Revista Digital Matemática, Educación e Internet*, 21(2), 1–12. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v21i2.5678>
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2019). Fundamentos ontosemióticos del conocimiento y la instrucción matemática. Universidad de Granada.
- Granados, A. (2015). Las TIC como mediadoras del aprendizaje en el siglo XXI. *Revista de Ciencias de la Educación*, 29(56), 112–130.
- Guadalupe, C., Juan, M., Rodríguez, R., & Vargas, G. (2017). *Educación en el Perú: Avances y desafíos*. GRADE.
- Guerrero Barrios, M., & Faro Reséndiz, J. (2012). El aprendizaje como proceso socioconstructivo en entornos digitales. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(2), 1–18.

- Gutiérrez, A., & Torrogo, R. (2018). Generación Z y desafíos para la educación digital. *Comunicar*, 56, 9–17. <https://doi.org/10.3916/C56-2018-01>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
- Hohenwarter, M. (2002). GeoGebra – Ein Softwaresystem für dynamische Geometrie und Algebra der Ebene [Tesis de maestría, Paris Lodron University of Salzburg].
- Hohenwarter, M., & Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra: The case of GeoGebra. *Research in Mathematics Education*, 9(3), 125–149. <https://doi.org/10.1080/14794800008520175>
- Huamán, R. (2022). GeoGebra y el desarrollo del pensamiento geométrico en secundaria [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
- Hurtado-Mazeyra, A., et al. (2022). Evaluación de competencias docentes en el Perú: Hallazgos y desafíos. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 6(1), 45–67.
- Mamani, J., Sayritupac, F., & Cáceres, R. (2021). GeoGebra móvil y su impacto en el aprendizaje del Cálculo I en estudiantes de ingeniería de Pucallpa. *Revista de Innovación Educativa*, 14(2), 112–128.
- Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. MINEDU.
- Ministerio de Educación del Perú. (2020). *Currículo Nacional de la Educación Básica – Área de Matemática*. MINEDU.
- Ministerio de Educación del Perú. (2022). *Evaluación Censal de Estudiantes 2022: Resultados nacionales*. MINEDU.
- Nápoles Valdés, J., Estrada Doallo, A., & Rojas Velázquez, Y. (2021). Uso de la vista 3D de GeoGebra en el aprendizaje de la Geometría Analítica. *Revista Cubana de Educación Superior*, 10(1), 78–94.
- Natale, S., & Papini, C. (2019). GeoGebra como entorno para el aprendizaje activo de la geometría. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 57, 45–60.

- Oruro Reyes, M., & Chile Cahue, D. (2018). Estrategias con GeoGebra para la resolución de problemas de sólidos geométricos en estudiantes de educación secundaria de Cerro Colorado – Arequipa. *Revista de Investigación en Educación Matemática*, 4(1), 33–49.
- Paucar-Curasma, J., et al. (2025). Alfabetización digital docente y brechas de conectividad en zonas rurales del Perú. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 24(1), 1–18.
- Pérez Cruz, J., Heredia Sánchez, M., Zavaleta Carrillo, L., & Cocón Juárez, R. (2020). Herramientas tecnológicas para la enseñanza de la geometría. *Educación y Tecnología*, 12(3), 55–72.
- Perrenoud, P. (2021). Diez nuevas competencias para enseñar. Graó.
- Rivera Guevara, C. (2018). El uso de GeoGebra en el aprendizaje de las funciones cuadráticas en estudiantes universitarios de Lima. *Revista de Matemática y Educación*, 5(2), 22–35.
- Saldaña, H. (2017). Representaciones múltiples en GeoGebra: Un puente entre álgebra y geometría. *Unión – Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 51, 102–115.
- Sánchez, E. (2012). GeoGebra y el aprendizaje significativo en matemáticas. *Revista Digital Matemática*, 12(1), 1–10.
- Sánchez, M. (2020). GeoGebra en la enseñanza de la geometría: Evidencia desde el aula. Editorial Universitaria.
- Sánchez, R. (2023). Herramientas digitales para la enseñanza de la geometría en secundaria. *Revista de Innovación Pedagógica*, 8(1), 44–60.
- Santos Trigo, M. (2014). La resolución de problemas matemáticos y el uso de tecnologías digitales. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 13, 35–52.
- Schunk, D. H. (2012). Teorías del aprendizaje: Perspectivas educativas (6.<sup>a</sup> ed.). Pearson.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.
- Tapia, L., & León, F. (2013). Lineamientos para la integración pedagógica de las TIC. *Revista de Educación a Distancia*, 38, 1–15.
- UNESCO. (2017). STEM education: A strategy for gender equality in science and technology. UNESCO Publishing.

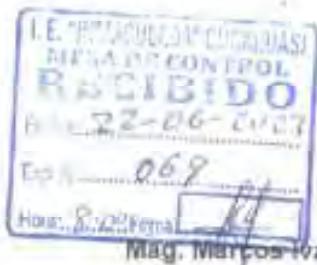
- UNESCO. (2023). Education for sustainable development goals: Learning objectives. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Urquiza Medina, R. (2014). Desigualdad educativa en zonas rurales del Perú. *Revista Andina de Educación*, 7(2), 89–105.
- Valeriano Espíritu, J. (2023). GeoGebra y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del CEBA Quilmaná-Cañete. *Revista de Educación Básica Alternativa*, 11(1), 30–45.
- Van Vaerenbergh, S., Campo Quinzaños, M., & Del Barrio Fernández, P. (2021). Diseño de secuencias didácticas con GeoGebra para la enseñanza de la geometría en secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(2), 155–172. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2890>
- Vásquez López, A. (2025). Autorregulación y entornos digitales en el aprendizaje matemático. *Revista de Psicología Educativa*, 21(1), 67–82.
- Ventocilla, J. (2014). Gestión pedagógica en instituciones educativas. Fondo Editorial de la UNMSM.
- Villavicencio Flores, G. (2025). Alfabetización digital docente en el Perú: Un reto pendiente. *Revista Peruana de Educación*, 18(1), 112–130.
- Zambrano, E. (2019). Experiencias con GeoGebra en educación básica. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 22(3), 301–320.
- Zamora, L., & Peñafiel, C. (2022). Mediación pedagógica en entornos digitales. *Revista de Educación y Pedagogía*, 34(93), 145–164.
- Zapata Albán, R. (2021). Relación entre la visualización gráfica con GeoGebra y la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de Sullana. *Revista de Investigación en Educación Matemática del Perú*, 6(1), 22–37.
- Zavaleta López, J. (2021). Brechas de aprendizaje y políticas educativas en el Perú. *Revista de Políticas Educativas*, 14(2), 78–95.

## **ANEXOS**

## ANEXO 01: Matriz de Consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables/dimensiones	Metodología
¿De qué manera la gestión pedagógica de GeoGebra en las sesiones de aprendizaje de Matemática influye en el desarrollo de la competencia 26 «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización» del CNEB en las estudiantes de primero de secundaria de la I.E. Inmaculada de Curahuasi durante el año 2023.	Determinar la influencia de la gestión pedagógica de GeoGebra en el desarrollo de la competencia 26 «Resuelve problemas de forma, movimiento y localización» del CNEB en las estudiantes de primero de secundaria de la I.E. Inmaculada de Curahuasi durante el año 2023.	La aplicación de la gestión pedagógica basada en el uso del software GeoGebra producirá una mejora significativa en el logro de la competencia 26, “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” del Curriculo Nacional de la Educación Básica (CNEB), en comparación con el método tradicional, en las estudiantes del primer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Inmaculada de Curahuasi, durante el año 2023.	Variable independiente: Gestión pedagógica de GeoGebra en la enseñanza de la competencia 26 del CNEB	Enfoque: Mixto Tipo: Aplicado Nivel: Explicativo
¿En qué medida la gestión pedagógica de GeoGebra influye en la capacidad de modelar objetos, sus formas geométricas y sus transformaciones?	Determinar la influencia de la gestión pedagógica de GeoGebra en la capacidad de modelar objetos, sus formas geométricas y sus transformaciones (primera capacidad de la competencia 26) en las estudiantes señaladas.	La gestión pedagógica mediada por GeoGebra incrementará significativamente el logro en la capacidad de modelar objetos, sus formas geométricas y sus transformaciones, en comparación con el método tradicional.	Dimensiones: a) Diseño didáctico mediado por GeoGebra. b) Aprovechamiento funcional de GeoGebra	Diseño: Convergente paralelo Método: Deductivo
¿En qué medida la gestión pedagógica de GeoGebra influye en la capacidad de emplear estrategias y procedimientos geométricos para orientarse en el espacio?	Determinar la influencia de la gestión pedagógica de GeoGebra en la capacidad de emplear estrategias y procedimientos geométricos para orientarse en el espacio (segunda capacidad de la competencia 26) en las mismas estudiantes.	La gestión pedagógica mediada por GeoGebra favorecerá significativamente el desarrollo de la capacidad de comunicar ideas y relaciones geométricas, en comparación con el método tradicional.	Dimensiones: a. Modela representaciones geométricas. b. Usa estrategias y procedimientos geométricos.	Población: Estudiantes del primero de secundaria de la I.E. Inmaculada de Curahuasi: 104. Año 2023
¿En qué medida la gestión pedagógica de GeoGebra influye en la capacidad de comunicar ideas y relaciones geométricas?	Determinar la influencia de la gestión pedagógica de GeoGebra en la capacidad de comunicar ideas y relaciones geométricas (tercera capacidad de la competencia 26) en las estudiantes de la muestra.	La gestión pedagógica mediada por GeoGebra fortalecerá significativamente el logro en la capacidad de argumentar y verificar soluciones sobre relaciones geométricas, frente al método tradicional.	Dimensiones: a. Modela representaciones geométricas. b. Usa estrategias y procedimientos geométricos. c. Comunica ideas geométricas. d. Argumenta y verifica soluciones.	Muestra: 52 estudiantes del primero de secundaria de la I.E. Inmaculada de Curahuasi: 104. Año 2023
¿En qué medida la gestión pedagógica de GeoGebra influye en la capacidad de argumentar y verificar soluciones sobre relaciones geométricas?	Determinar la influencia de la gestión pedagógica de GeoGebra en la capacidad de argumentar y verificar soluciones sobre relaciones geométricas (cuarta capacidad de la competencia 26) en las estudiantes referidas.			

**ANEXO 02: Solicitud de permiso para realizar trabajo de investigación en la I. E. Inmaculada del distrito de Curahuasi.**



SOLICITO: Permiso para realizar trabajo de investigación

Mag. Marcos Ivan Nihaza Chalco

Director de la Institución Educativa Inmaculada del Distrito de Curahuasi.

Yo, Yaneth Sierra Yépez, identificada con DNI 42621244, domiciliada en calle Mariscal Castilla s/n en la URB Progreso del distrito de Curahuasi, respetuosamente me presento y expongo.

Que habiendo concluidos con mis estudios de Maestría en Gestión de la Educación en la Universidad San Antonio Abad del Cusco, además de formular mi proyecto de tesis en el año 2022, teniendo mi persona condición de docente contratado de la institución que hoy usted dirige, motivo por el cual, solicito permiso para aplicar mi trabajo de investigación científica, la cual lleva por título "GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LA COMPETENCIA 26 DEL CNEB EN PRIMERO DE SECUNDARIA EN LA IE INMACULADA DEL DISTRITO DE CURAHUASI 2023", trabajo que permitirá evaluar la situación en la que se encuentran los estudiantes en mención y proponer de este modo acciones que les permita mejorar en la competencia 26 del CNEB.

Adjunto al presente:

1. Copia de proyecto de tesis.
2. Resolución de aprobación de proyecto de tesis.
3. Plan de ejecución de los instrumentos de recolección de información.

Por lo expuesto:

Ruego a usted acceda mi solicitud.

Curahuasi, 20 de junio del 2023

Atentamente



YANETH SIERRA YEPEZ  
42621244

### Anexo 03: Evaluación de entrada

1. La siguiente imagen muestra el diseño de una rampa apropiada para discapacitados.

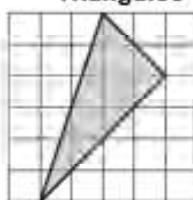


De acuerdo a esta información, ¿cuánto medirá el ángulo de elevación A? a)

- a)  $11^\circ$
- b)  $30^\circ$
- c)  $60^\circ$
- d)  $79^\circ$

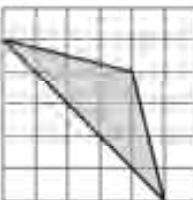
2. Une con una línea cada triángulo con la propiedad que lo caracteriza.

**Triángulos**

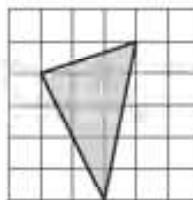


**Propiedad**

• Uno de sus ángulos internos es obtuso

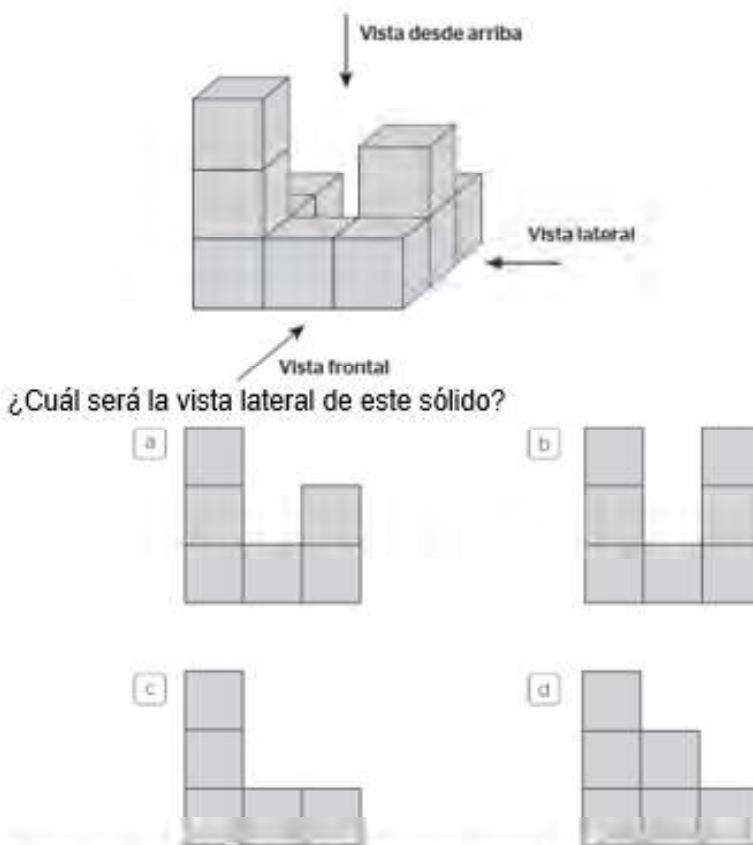


• Todos sus ángulos internos son agudos

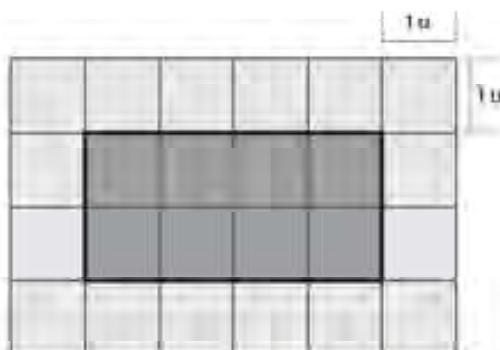


• Uno de sus ángulos internos es recto

3. Observa el siguiente sólido.



4. Sobre una cuadricula, Gloria dibuja rectángulos cuyas dimensiones (largo y ancho) tienen valores enteros. Por ejemplo, dibuja un rectángulo como el mostrado que tiene un área de 8 u<sup>2</sup> y un perímetro de 12 u. Observa.



A partir de esta situación, Gloria comenta

"Si duplico el área de este rectángulo,  
entonces

¿Estás de acuerdo con Gloria? Sí  No  (Marca tu respuesta con una X)  
¿Por qué? Justifica tu respuesta utilizando ejemplos.

---

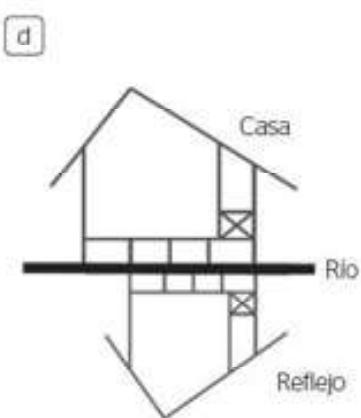
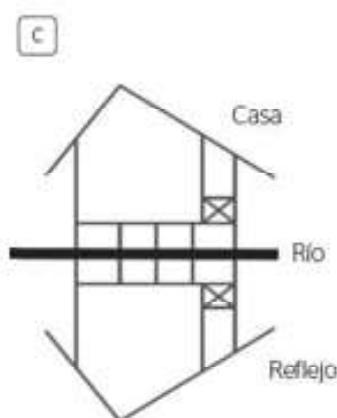
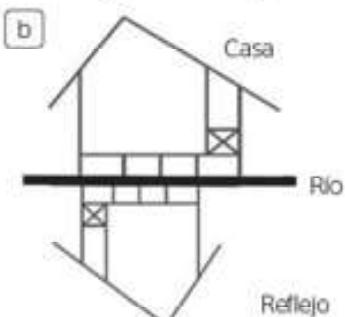
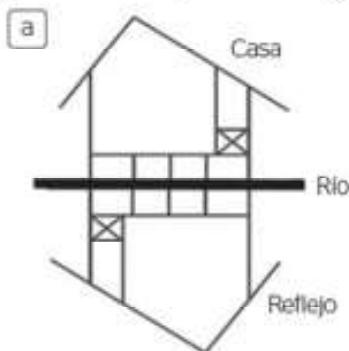
---

---

---

5. En las zonas cercanas al río Amazonas, las casas se construyen sobre pilotes de madera. Liz dibuja de manera correcta el momento en el que, en un día soleado, su casa se refleja en este río.

¿Cuál de las siguientes imágenes representa el dibujo realizado por Liz?



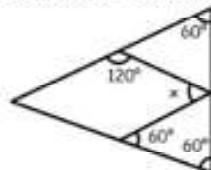
**Anexo 04: Tabla de especificaciones de la prueba de entrada de matemática de 1º grado de secundaria.**

Competencia	Pregunta	Capacidad	Desempeño precisado	Clave
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	1	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Plantea afirmaciones sobre las relaciones entre los objetos, entre los objetos y las formas geométricas, y entre las formas geométricas, así como su desarrollo en el plano cartesiano, entre el perímetro y la superficie de una forma geométrica, y las explica con argumentos basados en ejemplos concretos, gráficos, propiedades y en sus conocimientos matemáticos con base en su exploración o visualización, usando el razonamiento inductivo.	Deduce, a partir de sus conocimientos matemáticos y la exploración, el volumen de un sólido construido con cubitos que es equivalente al volumen de un cubo. A
	2	Modela con formas geométricas y sus transformaciones	Establece relaciones entre las características de objetos reales o imaginarios, los asocia y representa con formas bidimensionales (triángulos, cuadriláteros y círculos), sus elementos, perímetros y superficies; y con formas tridimensionales (prismas rectos y cilindros), sus elementos y el volumen de los prismas rectos con base rectangular	Establece relaciones entre los datos y condiciones de situaciones vinculadas a las características y atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Las asocia con las propiedades básicas de triángulos y las resuelve -----
	3	Modela con formas geométricas y sus transformaciones	Establece relaciones entre las características de objetos reales o imaginarios, los asocia y representa con formas bidimensionales (triángulos, cuadriláteros y círculos), sus elementos, perímetros y superficies; y con formas tridimensionales (prismas rectos y cilindros), sus elementos y el volumen de los prismas rectos con base rectangular	Establece relaciones entre los datos y condiciones de situaciones vinculadas a las características y atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Las asocia A

			con las propiedades básicas de triángulos y las resuelve	
4	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Plantea afirmaciones sobre las relaciones entre los objetos, entre los objetos y las formas geométricas, y entre las formas geométricas, así como su desarrollo en el plano cartesiano, entre el perímetro y la superficie de una forma geométrica, y las explica con argumentos basados en ejemplos concretos, gráficos, propiedades y en sus conocimientos matemáticos con base en su exploración o visualización, usando el razonamiento inductivo	Deduce, a partir de sus conocimientos matemáticos y la exploración, el volumen de un sólido construido con cubitos que es equivalente al volumen de un cubo.	A
5	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Plantea afirmaciones sobre las relaciones entre los objetos, entre los objetos y las formas geométricas, y entre las formas geométricas, así como su desarrollo en el plano cartesiano, entre el perímetro y la superficie de una forma geométrica, y las explica con argumentos basados en ejemplos concretos, gráficos, propiedades y en sus conocimientos matemáticos con base en su exploración o visualización, usando el razonamiento inductivo.	Justifica afirmaciones vinculadas a la relación entre el área y el perímetro de un rectángulo presentado en un plano con cuadriculas, utilizando algunos ejemplos	-----
6	Comunica su comprensión sobre las formas y sus relaciones geométricas	Plantea afirmaciones sobre las relaciones entre los objetos, entre los objetos y las formas geométricas, y entre las formas geométricas, así como su desarrollo en el plano cartesiano, entre el perímetro y la superficie de una forma geométrica, y las explica con argumentos basados en ejemplos concretos, gráficos, propiedades y en sus conocimientos matemáticos con base en su exploración o visualización, usando el razonamiento inductivo.	Interpreta la reflexión de una figura en un plano sin cuadriculas.	C

## Anexo 05: Evaluación de salida

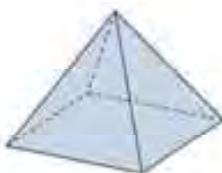
1. María dese una repisa de la siguiente forma



¿Cuánto es la medida del ángulo x?

- a) 40 b) 60 c) 90 d) 120

2. A continuación, se muestra una pirámide de base cuadrada (fuente PISA 2017)

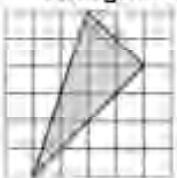


Cada cara de la pirámide (incluyendo la base) se va a pintar de un color de tal forma que cualesquiera dos caras adyacentes estén pintadas de colores distintos. ¿Cuántos colores se necesita como mínimo para que se cumpla esta condición?

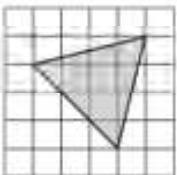
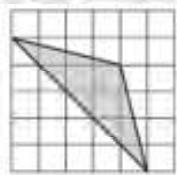
- a) 1 b) 2 c) 3 d) 5

3. Une con una línea cada triángulo con la propiedad o propiedades que lo caracterizan.

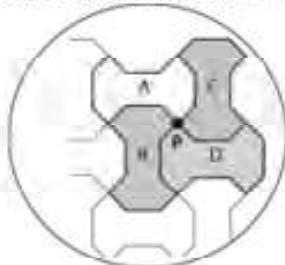
### Triángulos



Propiedad
• Uno de sus ángulos internos es obtuso.
• Todos sus ángulos internos son _____ agudos.
• Todos sus lados tienen diferente medida.
• Uno de sus ángulos internos es recto.
• Dos de sus lados tienen la misma medida
•



4. La siguiente imagen muestra el diseño de un mosaico. La figura A ha sido rotada teniendo como centro de giro el punto P. Observa.



De acuerdo al diseño mostrado, si la figura A se gira  $90^\circ$  en sentido horario, ¿cuál es la figura que se obtiene?

- a) La figura A.
- b) La figura B.
- c) La figura C.
- d) La figura D

5. Observa el siguiente sólido



¿Cuáles son las vistas desde arriba, lateral y frontal de este sólido?

	Vista desde arriba	Vista lateral	Vista frontal
a			
b			
c			
d			

6. Durante las épocas de verano, Omar sale a pescar en bote por las aguas del río Apurímac. Cierta día su imagen se refleja totalmente en la superficie del río. El hermano menor de Omar hizo un dibujo de ello.



En el dibujo, ¿el reflejo corresponde a Omar en su bote?  
Justifica tu respuesta

---

---

---

---

**Anexo 06: Tabla de especificaciones de la prueba de salida de matemática de 1º grado de secundaria.**

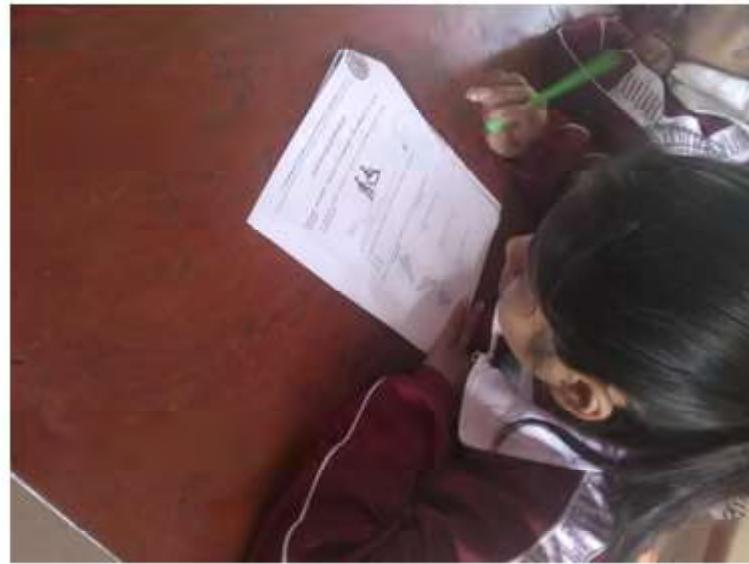
Competencia	Pregunta	capacidad	Desempeño del CNEB ciclo Vi- 1º. Grado de secundaria.	Desempeño precisado	Clave
Resuelve problemas de forma movimiento y localización	1	Modela con formas geométricas y sus transformaciones	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Establece, también, relaciones de semejanza entre triángulos o figuras planas, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro.	Establece relaciones entre los datos y condiciones de situaciones vinculadas a las características y atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Las asocia con las propiedades básicas de triángulos y las resuelve	D
	2	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Plantea afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre los objetos, entre objetos y formas geométricas, y entre las formas geométricas, sobre la base de simulaciones y la observación de casos. Las justifica con ejemplos y sus conocimientos geométricos. Reconoce errores en las justificaciones y los corrige.	Evaluá la validez de afirmaciones que involucran la relación entre los elementos de una pirámide en situaciones de su entorno.	A
	3	Comunica su comprensión sobre las formas y sus relaciones geométricas	Expresa, con dibujos, construcciones con regla y compás, con material concreto y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades de las rectas paralelas, perpendiculares y secantes, y de los prismas, cuadriláteros, triángulos, y círculos. Los expresa aun cuando estos cambien de posición y vistas, para interpretar un problema según su contexto y estableciendo relaciones entre representaciones.	Identifica triángulos de acuerdo a su clasificación (por medida de sus lados o de sus ángulos) dado un soporte gráfico.	---

			C
4	Comunica su comprensión sobre las formas y sus relaciones geométricas.	Describe la ubicación o el recorrido de un objeto real o imaginario, y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala. Describe las transformaciones de un objeto en términos de ampliaciones, traslaciones, rotaciones o reflexiones.	Interpreta las características de la rotación de una figura en un plano sin cuadriculas dado un soporte gráfico.
5	Modela con formas geométricas y sus transformaciones.	Establece relaciones entre las características y los atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas características y las representa con formas bidimensionales compuestas y tridimensionales. Establece, también, relaciones de semejanza entre triángulos o figuras planas, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro.	A Establece relaciones entre las características de una forma tridimensional y sus tres diferentes vistas (frontal, lateral y superior).
6	Comunica su comprensión sobre las formas y sus relaciones geométricas	Plantea afirmaciones sobre las relaciones entre los objetos, entre los objetos y las formas geométricas, y entre las formas geométricas, así como su desarrollo en el plano cartesiano, entre el perímetro y la superficie de una forma geométrica, y las explica con argumentos basados en ejemplos concretos, gráficos, propiedades y en sus conocimientos matemáticos con base en su exploración o visualización, usando el razonamiento inductivo.	Interpreta la reflexión de una figura en un plano sin cuadriculas.

**Anexo 07: Aplicación de prueba de entrada a estudiantes del primer grado de la I.E. Inmaculada del Distrito de Curahuasi**



**Alumnas de la Institución educativa respondiendo la prueba de entrada**



**Alumnas de la Institución educativa respondiendo la prueba de entrada**

**Anexo 08: Aplicación de la herramienta tecnológica GeoGebra en la enseñanza de la competencia 26 del CNEB en estudiantes del primer grado de la I.E. Inmaculada del Distrito de Curahuasi**



**Alumnas de la Institución educativa en implementación de uso de Geogebra**



#GeoGebra en la enseñanza de la competencia 26 del CNEB  
19 sep. 2023 8:37:08 a.m.  
-13°32'44.182"S -72°41'47.849"W ±9.65m



#GeoGebra en la enseñanza de la competencia 26 del CNEB  
19 sep. 2023 8:37:13 a.m.  
-13°32'44.189"S -72°41'47.835"W ±4.29m

**Alumnas de la Institución educativa en implementación de uso de Geogebra**



**Alumnas de la Institución educativa en implementación de uso de Geogebra**

## Anexo 09-A : Lista de cotejo

LISTA DE COTEJO. DISEÑO DIDÁCTICO MEDIADO POR GEOGEBRA				
Nº	Item de verificación	Evidencia	Cumple (1)	No cumple (0)
1	Las actividades 01-06 están incluidas en el PC.	Copia del PC visada		X
2	Cada sesión indica claramente la competencia 26 y el propósito de aprendizaje.	Unidad didáctica / sesión	X	
3	Se explicitan criterios de evaluación alineados a la competencia 26.	Sesión de aprendizaje	X	
4	La secuencia temporal respeta 2 h pedagógicas por actividad.	Cronograma semanal	X	
<b>Puntuación:</b> suma de "Cumple" + 4 × 100 %.				
<b>Baremos:</b>				
Rango %		Nivel de calidad		
0-25 %		Deficiente		
50 %		Básico		
75-90 %		Satisfactorio		
100 %		Destacado		
<b>Docente responsable:</b> Yaneth Sierra Yepez				

## Anexo 09-B : Lista de cotejo

LISTA DE COTEJO: GUÍA DE OBSERVACIÓN – INTERACCIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO		
Indicador	Descriptor de logro	Escala 1-4 (Nunca – Siempre)
Tiempo efectivo de exploración (≥ 60 min)	Cronómetro y registro en bitácora.	4
Preguntas inductivas y reflexión final (≥ 20 min)	Se plantean al menos tres preguntas abiertas y se hace retroalimentación.	4
Participación estudiantil en demostraciones	≥ 30 % de alumnos expone resultados en pizarra digital o proyector.	4
<b>Puntuación:</b> promedio de los tres criterios (1-4).		
<b>Baremos:</b>		
Promedio	Nivel	
1.00–1.49	Muy bajo	
1.50–2.49	Bajo	
2.50–3.49	Adecuado	
3.50–4.00	Alto	
<b>Docente responsable:</b> Yaneth Sierra Yepez		

## Anexo 09-C: Lista de cotejo

LISTA DE COTEJO: RÚBRICA DE OBSERVACIÓN – APROVECHAMIENTO FUNCIONAL DE GEOGEBRA				
Criterio	1. Nunca	2. A veces	3. Caso siempre	4. Siempre
Ejecución de comandos básicos (punto, recta, polígono, función)				X
Uso de vistas (Algebraica, Gráfica 2D, 3D, Hoja de cálculo)				X
Manipulación para comprobar conjeturas (deslizadores, animaciones)			X	
Puntuación: promedio de los tres criterios (1-4).				
Baremos:				
Promedio	Nivel			
1.00–1.49	Muy bajo			
1.50–2.49	Bajo			
2.50–3.49	Adecuado			
3.50–4.00	Alto			
Docente responsable: Yaneth Sierra Yepez				

## Anexo 09-D : Lista de cotejo

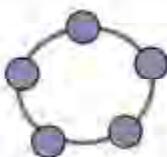
LISTA DE COTEJO: REGISTRO DE MONITOREO – EVALUACIÓN Y MEJORA CONTINUA			
Fase PHVA	Evidencia requerida	Cumplido (✓)	Comentario (acción correctiva)
Planificar	Lista de cotejo aplicada y archivada en cada actividad.	✓	
Hacer	Rúbricas calificadas y retroalimentación dada al estudiante.	✓	
Verificar	Informe comparativo de resultados vs. estándar de competencia 26.	✓	
Actuar	Acta de reajuste de planificación o refuerzo pedagógico.	✓	
<b>Puntuación:</b> nº de casillas ✓ (0-4).			
<b>Báremos:</b>			
✓ logrados	Nivel de implementación		
0-1	Incipiente		
2	En desarrollo		
3	Consolidado		
4	Excelente		
<b>Docente responsable:</b> Yaneth Sierra Yepez			

## Anexo 10: Actividad de aprendizaje 01

### Actividad de aprendizaje 01

GRADO	DURACIÓN	NÚMERO DE EXPERIENCIA
Primero	2 horas pedagógicas	1

I. TÍTULO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE		
Conociendo la herramienta software GeoGebra.		
<b>Propósito de la actividad</b> Familiarización del software GeoGebra.		
COMPETENCIA		
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por los tics	Personaliza entornos virtuales	Navega en entornos virtuales propuestos, adaptando sus funcionalidades básicas de manera pertinente, responsable y acorde con sus necesidades de aprendizaje.
ENFOQUE TRANSVERSAL:		
Enfoque transversal: Búsqueda de la excelencia	Realiza construcciones matemáticas en GeoGebra con orden, precisión y esfuerzo personal.  Muestra perseverancia y responsabilidad al explorar las herramientas del software para resolver las consignas propuestas.	

II. SECUENCIA DIDÁCTICA		
<b>Inicio: (20 minutos)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>La docente inicia la sesión saludando cordialmente a las estudiantes y dándoles la bienvenida al aula de innovación. A continuación, propone la elaboración de los acuerdos de convivencia, en la cual las estudiantes participan de manera activa y colaborativa.</li> <li>Luego, la docente presenta el propósito de la actividad. <b>"Familiarización del software GeoGebra a través de la exploración guiada"</b></li> </ul>		
<b>Desarrollo: (60 minutos)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>La docente presenta <b>GeoGebra</b> como una valiosa herramienta didáctica que permite resolver problemas de álgebra, geometría, estadística y cálculo de manera dinámica, interactiva y divertida.</li> <li>Posteriormente, invita a las estudiantes a acceder al programa para iniciar su exploración</li> </ul>	 <b>GeoGebra</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La docente indica que las estudiantes iniciarán la exploración desde el <b>menú principal</b>, reconociendo cada una de las herramientas que lo conforman.</li> </ul>		

- Explica que la **barra de herramientas geométricas** permitirá construir diferentes figuras, mientras que la **vista algebraica** facilitará la representación analítica de los elementos mostrados en la **vista gráfica**.



- Se invita a las estudiantes a realizar diferentes **gráficas** empleando las herramientas del programa, construyendo ejemplos como: rectas paralelas, rectas perpendiculares, triángulos equiláteros, polígonos irregulares, entre otros.

#### Cierre: (20 minutos)

- La docente promueve un breve diálogo reflexivo en el que las estudiantes comparten sus experiencias al explorar GeoGebra, destacando qué herramientas les parecieron más útiles y en qué situaciones podrían aplicarlas.
- Finalmente, la docente refuerza el propósito de la actividad resaltando que GeoGebra es una herramienta que facilita la comprensión de conceptos matemáticos de manera dinámica, visual e interactiva, e invita a seguir utilizándolo en las próximas clases.
- Como actividad de metacognición, cada estudiante responde de manera breve a la pregunta: ¿Qué aprendí hoy al usar GeoGebra?

#### III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Computadoras
- Proyector multimedia
- Software GeoGebra

### LISTA DE COTEJO

**Sección:** Conociendo la herramienta software GeoGebra.

**Docente responsable:** Yaneth Sierra Yepez

Nº	Competencia	Se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC's			
	Capacidad	Personaliza entornos virtuales			
Criterios	Navega en diversos entornos virtuales recomendados	Adapta herramientas virtuales a funcionalidades básicas de acuerdo con sus necesidades de manera pertinente y responsable			
		Si	No	Si	No
Primero A					
Estudiante					

## Anexo 11: Actividad de aprendizaje 02

### Actividad de aprendizaje 02

GRADO	DURACIÓN	NÚMERO DE EXPERIENCIA
Primero	2 horas pedagógicas	1
<b>I. TÍTULO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE</b>		
Diseñamos triángulos		
<b>Propósito de la actividad</b>	Utilizar el software <b>GeoGebra</b> en la construcción y exploración de triángulos para reconocer sus propiedades y clasificaciones de manera dinámica e interactiva.	
COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por los TIC	Personaliza entornos virtuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adapta las herramientas de GeoGebra a sus necesidades, utilizando sus funcionalidades básicas de manera pertinente y responsable.</li> </ul>
Resuelve problemas de forma movimiento y localización	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modela con formas geométricas y sus transformaciones.</li> <li>Comunica su comprensión sobre las formas y sus relaciones geométricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establece relaciones entre datos y condiciones de objetos reales o imaginarios, asociándolos con las propiedades básicas de los triángulos.</li> <li>Identifica y clasifica triángulos de acuerdo con la medida de sus lados y ángulos.</li> </ul>
<b>ENFOQUE TRANSVERSAL:</b>		
Enfoque transversal: Búsqueda de la excelencia	Realiza construcciones en GeoGebra con orden, precisión.  Muestra perseverancia y responsabilidad al explorar las herramientas del software para resolver las consignas propuestas.	
<b>II. SECUENCIA DIDÁCTICA</b>		
<b>Inicio: (20 minutos)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>La docente saluda cordialmente a las estudiantes, les da la bienvenida al aula de innovación y les recuerda las normas de convivencia, así como la importancia del uso de las mascarillas en espacios cerrados en especial en el salón de clase para evitar el contagio de la COVID 19.</li> <li>se presenta la siguiente <b>situación problemática</b>.</li> </ul>		



Rosa rompió el vidrio de la ventana de su habitación, pero antes de votar a la basura los pedazos recordó que podía hacer una decoración con los triángulos que se habían formado, decidió clasificarlo. ¿Cuántos formarás haber encontrado? ¿Cómo se clasifican según sus lados? ¿Cómo se clasifican según sus ángulos?

- La docente presenta el propósito de la actividad. “Utilizar el software GeoGebra en la construcción y exploración de triángulos para reconocer sus propiedades y clasificaciones de manera dinámica e interactiva.”

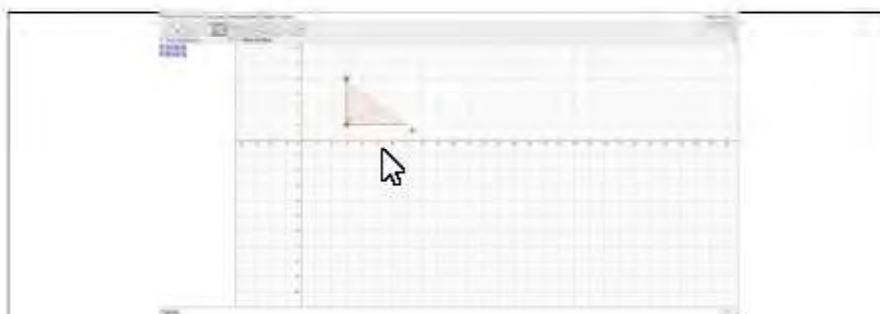
#### Desarrollo: (60 minutos)

- Se les solicita a los estudiantes a encender la computadora, luego acceder al programa GeoGebra el cual nos ayudará a reconocer los lados y los ángulos de un triángulo.

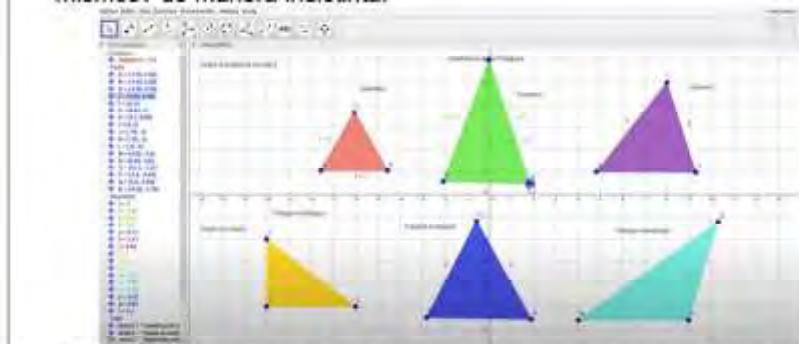
## Clasificación TRIÁNGULOS

Lados	Ángulos
Equilátero. 3 lados iguales	Acutángulo 3 ángulos agudos
Isósceles. 2 lados iguales	Rectángulo 1 ángulo recto
Escaleno. 3 lados diferentes	Obtusángulo 1 ángulo obtuso

- En la ventana de GeoGebra se les pide utilizar la herramienta polígono para realizar un triángulo cualquiera.



- Se formulan preguntas
  - ¿Qué observan en los vértices del triángulo?
  - ¿Qué observan en los lados del triángulo?
- se invita que modifiquen el triángulo a un triángulo rectángulo. Y se pregunta
  - ¿Cuál es la característica principal de un triángulo rectángulo?
- Se les indica que utilicen la herramienta ángulo para conocer los ángulos de un triángulo indicando que se aseguren que la medida de los ángulos sea entera
- Se les pregunta ¿cuánto miden sus ángulos y cuánto miden la suma de los mismos? de manera indistinta.



- Se pide a que utilicen la herramienta distancia o longitud para conocer la medida de los lados de los triángulos trazados y se les pregunta ¿cómo se clasifican los ángulos según sus lados?

#### Cierre: (20 minutos)

- La docente promueve la metacognición con las siguientes preguntas:
- ¿Qué aprendimos hoy al usar GeoGebra?
- ¿Cómo nos ayuda este programa a comprender mejor los triángulos?
- ¿En qué otras situaciones de la vida real podríamos aplicar lo aprendido?
- Se socializan algunas construcciones en el proyector.
- La docente refuerza la idea clave:
- “GeoGebra nos permite construir, analizar y comprender mejor las propiedades de los triángulos de manera visual, dinámica e interactiva.”

#### III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- Computadoras
- Proyector multimedia

### LISTA DE COTEJO

**Sección:** Diseñamos triángulos.

**Docente responsable:** Yaneth Sierra Yepez

Competencia	Resuelve problemas de forma movimiento y localización		Competencia se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tics	
	Capacidad	Modela con formas geométricas y sus transformaciones	Comunica su comprensión sobre las formas y sus relaciones geométricas	Personaliza entornos virtuales
Nº	Criterios	Construye triángulos en GeoGebra aplicando correctamente las herramientas básicas	Clasifica triángulos según la medida de los lados y ángulos.	Utiliza responsablemente las herramientas digitales de GeoGebra
Primeros A				
Estudiantes	Si	No	Si	No

## Anexo 12: Actividad de aprendizaje 03

### Actividad de aprendizaje 03

GRADO	DURACIÓN	NÚMERO DE EXPERIENCIA
Primero	2 horas pedagógicas	2

I. TÍTULO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE		
Rampa para discapacitados.		
<b>Propósito de la actividad</b>		Graficar, reconocer y resolver problemas relacionados con triángulos en el contexto del diseño de rampas para personas con discapacidad, utilizando las herramientas digitales de <b>GeoGebra</b>
COMPETENCIA		
Resuelve problemas de forma movimiento y localización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modela con formas geométricas y sus transformaciones.</li> <li>Comunica su comprensión sobre las formas y sus relaciones geométricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establece relaciones entre datos y condiciones vinculadas a las características medibles de objetos reales o imaginarios (rampas).</li> <li>Identifica triángulos de acuerdo con la medida de sus lados y ángulos</li> </ul>
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por los TIC	Personaliza entornos virtuales	Navega en entornos virtuales propuestos, adaptando sus funcionalidades básicas de manera pertinente, responsable y acorde con sus necesidades de aprendizaje.
ENFOQUE TRANSVERSAL:		
Enfoque inclusivo o de atención a la diversidad	Reconoce la importancia de diseñar espacios accesibles para personas con discapacidad.	
	Participa con respeto y responsabilidad en las actividades, valorando la diversidad de opiniones.	

II. SECUENCIA DIDÁCTICA	
<b>Inicio: (20 minutos)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La docente saluda a las estudiantes y les da la bienvenida al aula de innovación, les propone elaborar los acuerdos de convivencia para la actividad en la cual las estudiantes participan de manera activa.</li> <li>La docente presenta el propósito de la actividad. "Grafica reconoce y resuelve problemas de triángulos utilizando la herramienta GeoGebra"</li> <li>La docente presenta el siguiente problema.</li> </ul> <p>La siguiente imagen muestra el diseño de una rampa apropiada para discapacitados.</p>	



- De acuerdo a esta información, ¿cuánto medirá el ángulo de elevación A?

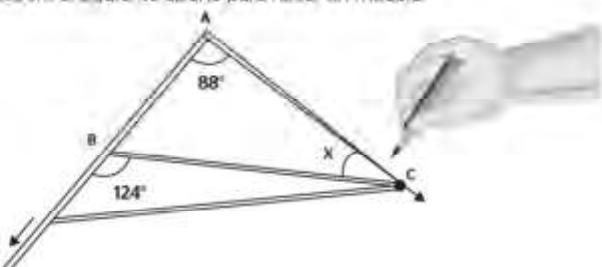
#### Desarrollo: (60 minutos)

- La docente realiza las siguientes preguntas  
¿en algún lugar del distrito has observado rampas para discapacitados? ¿en qué lugares?  
¿Dentro de la institución encontraste rampas para discapacitados?  
¿Sabes cuánto es el ángulo de elevación?
- Se les invita a acceder a la herramienta GeoGebra



- La docente indica que utilicen las pestañas de ángulos, segmentos y grafiquen en el programa e indiquen cual será el ángulo de elevación de A.
- Se les invita de manera voluntaria a resolver el problema y explique a sus compañeras, sobre las herramientas que utilizó.
- Y contestan las siguientes preguntas ¿Qué tipo de ángulos se observó?, ¿Qué clases de triángulos se observó?
- A continuación, la docente plantea la siguiente situación problemática.

Cesar elabora el siguiente diseño para hacer un mueble:



De acuerdo al diseño mostrado, ¿cuánto es la medida del ángulo x?

Las estudiantes utilizan la herramienta GeoGebra y dan solución al problema mostrado.
<b>Cierre: (20 minutos)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Para finalizar la docente plantea las siguientes preguntas</li> <li>¿Cuál fue el propósito de la actividad?</li> <li>¿Como lo lograste?</li> <li>¿Cuales fueron tus dificultades?</li> </ul>
<b>III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Computadoras</li> <li>Proyector multimedia</li> <li>Software <b>GeoGebra</b> instalado o acceso en línea</li> </ul>

#### LISTA DE COTEJO

**Sección:** Diseños rampas para discapacitados.

**Docente responsable:** Yaneth Sierra Yépez

Nº	Competencia	Resuelve problemas de forma movimiento y localización Capacidad 01			Competencia se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tés	Enfoque inclusivo de atención a la diversidad-
	Capacidad	Modela con formas geométricas y sus transformaciones	Comunica Su comprensión sobre las formas y sus relaciones geométricas	Personaliza entornos virtuales		
	Criterios	Representa la rampa como un triángulo rectángulo en GeoGebra	Identifica el ángulo de elevación y clasifica los triángulos construidos.	Utiliza las herramientas de GeoGebra para calcular ángulos y lados	Reconoce la importancia de las rampas como espacios accesibles	
Primero A	Estudiantes	Si	No	Si	No	Si

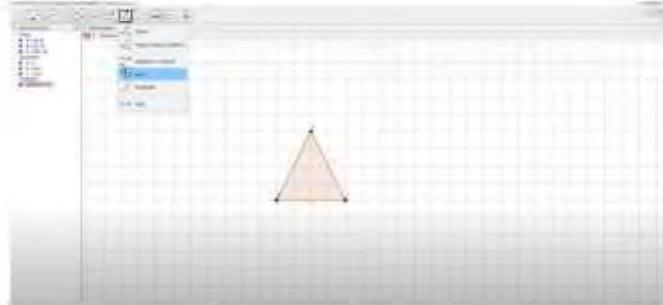
## Anexo 13: Actividad de aprendizaje 04

### Actividad de aprendizaje 04

GRADO	DURACIÓN	NÚMERO DE EXPERIENCIA
Primero	2 horas pedagógicas	2

I. TÍTULO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE		
Áreas y perímetros.		
<b>Propósito de la actividad</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizamos el programa <b>GeoGebra</b> para graficar, calcular y justificar relaciones entre el área y el perímetro de diferentes figuras planas.</li> </ul>
COMPETENCIA		
Resuelve problemas de forma movimiento y localización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Justifica afirmaciones vinculadas a la relación entre el área y el perímetro de una figura plana construida en GeoGebra</li> </ul>
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por los TIC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personaliza entornos virtuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Navega en entornos virtuales aplicando herramientas y funciones básicas de manera pertinente y responsable</li> </ul>
ENFOQUE TRANSVERSAL:		
Enfoque Búsqueda de la Excelencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las estudiantes realizan las actividades con esfuerzo, perseverancia y responsabilidad en el uso del GeoGebra para obtener resultados correctos.</li> <li>Se promueve la superación personal al comparar resultados y mejorar sus procesos de resolución</li> </ul>	

II. SECUENCIA DIDÁCTICA	
<b>Inicio: (20 minutos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La docente saluda a las estudiantes, les da la bienvenida al aula de innovación y les recuerda la importancia del uso de las mascarillas en espacios cerrados en especial en el salón de clase para evitar el contagio de la COVID 19.</li> <li>Un libro tiene 272 páginas. Cada hoja mide 21 cm de base y 29 cm de altura. ¿Cuál es el área de cada hoja?, ¿Cuál es el área de cada hoja? ¿Qué superficie ocupa el libro si arrancamos las hojas y colocamos unas al lado de otras?</li> <li>La docente presenta el propósito de la actividad. “<b>Utilizamos el GeoGebra en la resolución de problemas con áreas y perímetros?</b></li> </ul>
<b>Desarrollo: (60 minutos)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se les solicita a las estudiantes a encender la computadora luego acceder a programa GeoGebra el cual nos ayudará a obtener el propósito de la actividad.</li> <li>Se les pide elaborar distintas figuras planas con la herramienta polígonos</li> </ul>



- Se les pide observar el lado izquierdo superior en la cual detalla las coordenadas y las medidas de las distancias de sus lados de la figura construida.
- renombran al triángulo haciendo clic izquierdo sobre la la medida del área, poniendo el nuevo nombre por ejemplo figura1 sin espacios.
- Del mismo modo en la pestaña entrada qué se encuentra en la parte inferior escribir perímetro y en el paréntesis escribir el nombre de figura1 sin espacios para obtener el perímetro de la figura.
- Finalmente se puede renombrar el perímetro con el nombre que prefiera.

Se les pide responder la situación problemática

**Cierre: (20 minutos)**

- Se realiza una breve plenaria con preguntas:  
¿Qué aprendimos hoy con GeoGebra?  
¿Cómo nos ayuda a comprender mejor las relaciones entre área y perímetro?
- ¿Dónde podemos aplicar lo aprendido en la vida cotidiana?
- La docente refuerza la importancia de la búsqueda de la excelencia (enfoque transversal) al resolver con precisión y perseverancia los problemas planteados.

**III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- Computadoras
- Proyector multimedia

**LISTA DE COTEJO**

**Sección:** Áreas y perímetros.

**Docente responsable:** Yaneth Sierra Yepez

Nº	Competencia	Resuelve problemas de forma movimiento y localización	Competencia se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tics
	capacidad	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Personaliza entornos virtuales

Criterios	Justifica afirmaciones vinculadas a la relación entre el área de una figura plana.		Justifica afirmaciones vinculadas a la relación entre el perímetro de una figura plana		Navega en GeoGebra adaptando herramientas y funciones de manera pertinente y responsable	
	Primer A	Estudiante	Si	No	Si	No

## Anexo 14: Actividad de aprendizaje 05

### Actividad de aprendizaje 05

GRADO	DURACIÓN	NÚMERO DE EXPERIENCIA
Primerº	2 horas pedagógicas	2

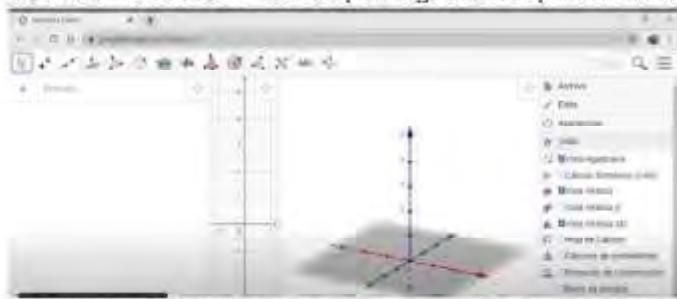
I. TÍTULO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE		
Caja de chocolates		
<b>Propósito de la actividad</b>		Utilizamos el <b>GeoGebra 3D</b> en la resolución de problemas relacionados con el prisma triangular (área y volumen)
COMPETENCIA		
Resuelve problemas de forma movimiento y localización.	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Evaluá la validez de afirmaciones que involucran la relación entre los elementos de un prisma triangular en situaciones de su entorno
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por los TIC	Personaliza entornos virtuales	Navega en entornos virtuales utilizando herramientas y funciones básicas de GeoGebra de manera pertinente y responsable
ENFOQUE TRANSVERSAL:		
Enfoque Búsqueda de la Excelencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las estudiantes realizan las actividades con esfuerzo, perseverancia y responsabilidad en el uso del GeoGebra para obtener resultados correctos.</li> <li>Se promueve la superación personal al comparar resultados y mejorar sus procesos de resolución</li> </ul>	

II. SECUENCIA DIDÁCTICA	
<b>Inicio: (20 minutos)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La docente saluda a las estudiantes, le da la bienvenida al aula de innovación y les recuerda sobre las normas de convivencia.</li> <li>Se presenta la siguiente imagen de una caja de chocolate en la cual tienen que identificar la forma que tiene el prisma cuyas caras no son todas visibles</li> </ul>	

- Se realiza las siguientes interrogantes:
- ¿Cuántas caras tiene el prisma mostrado?
- ¿Cuántas de estas caras son triangulares?
- ¿Qué relación hay entre la longitud de los lados de las dos caras triangulares?
- La docente presenta el propósito de la actividad "**Utilizamos el GeoGebra en la resolución de problemas de sólido geométrico (prisma triangular)**"

**Desarrollo: (60 minutos)**

- Se indica a las estudiantes que enciendan las computadoras, en la cual cada una tendrá que acceder a la herramienta tecnológica GeoGebra.
- Ya en la ventana de GeoGebra se les pide ingresar a la pantalla vista gráfica 3D



- Se les pregunta ¿Qué forma tiene la base del prisma mostrado? ¿con qué herramienta del menú lo podemos graficar? Responden de manera voluntaria y se pide a una estudiante que haga la demostración en la computadora que estará proyectando su pantalla en la pizarra.
- En seguida se les pregunta ¿qué herramienta del menú nos puede ayudar a dibujar el prisma mostrado en 3D?



- Del mismo modo escuchamos y pedimos la participación de una estudiante para la modelación.
- Se les indica como colocar las fórmulas para hallar el área y volumen de un prisma triangular.

**Cierre: (20 minutos)**

- El docente plantea las siguientes preguntas a los estudiantes:
- ¿Para qué nos sirve lo aprendido?

**III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- Computadoras
- Proyector multimedia

#### LISTA DE COTEJO

**Sección:** Caja de chocolates.

**Docente responsable:** Yaneth Sierra Yepez

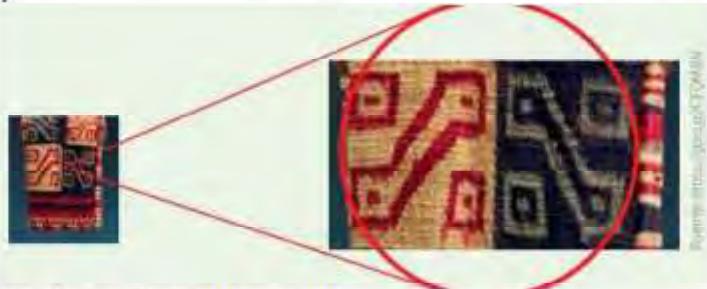
Nº	Competencia	Resuelve problemas de forma movimiento y localización		Competencia se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tics
	Capacidad	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas		Personaliza entornos virtuales
Criterios	Primer A	Evaluá la validez de afirmaciones que involucran la relación entre los elementos de un prisma triangular en situaciones de su entorno.	Utilizamos el GeoGebra 3D en la resolución de problemas relacionados con el prisma triangular (área y volumen)	Navega en GeoGebra 3D utilizando herramientas y funciones básicas de manera pertinente y responsable
	Estudiante	Si	No	Si


## Anexo 15: Actividad de aprendizaje 06

### Actividad de aprendizaje 06

GRADO	DURACIÓN	NÚMERO DE EXPERIENCIA		
Primero	2 horas pedagógicas	2		
<b>I. TÍTULO DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE</b>				
El manto del inca				
<b>Propósito de la actividad</b>	Empleamos procedimientos para describir el movimiento de los objetos a través de transformaciones geométricas usando GeoGebra			
<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDADES</b>	<b>CRITERIOS</b>		
Resuelve problemas de forma movimiento y localización.	Comunica su comprensión sobre las formas y sus relaciones geométricas	<input type="checkbox"/> Interpreta las características de las transformaciones geométricas de una figura en un plano, dando ejemplos gráficos. <input type="checkbox"/> Relaciona transformaciones geométricas con patrones del patrimonio textil inca		
Se desenvuelve en entornos virtuales generados por los TIC	Personaliza entornos virtuales	Navega en entornos virtuales recomendados, adaptando funcionalidades básicas de manera pertinente y responsable		
<b>ENFOQUE TRANSVERSAL:</b>				
Enfoque Intercultural	<input type="checkbox"/> Se valora el <b>patrimonio textil inca</b> como una expresión cultural que integra <b>arte, identidad e innovación matemática</b> . <input type="checkbox"/> Las estudiantes reconocen que la matemática no es ajena a la cultura, sino que forma parte de las tradiciones de los pueblos andinos			
<b>II. SECUENCIA DIDÁCTICA</b>				
<b>Inicio: (20 minutos)</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La docente saluda a las estudiantes; le da la bienvenida al aula de innovación y les recuerda sobre las normas de convivencia.</li> </ul>				

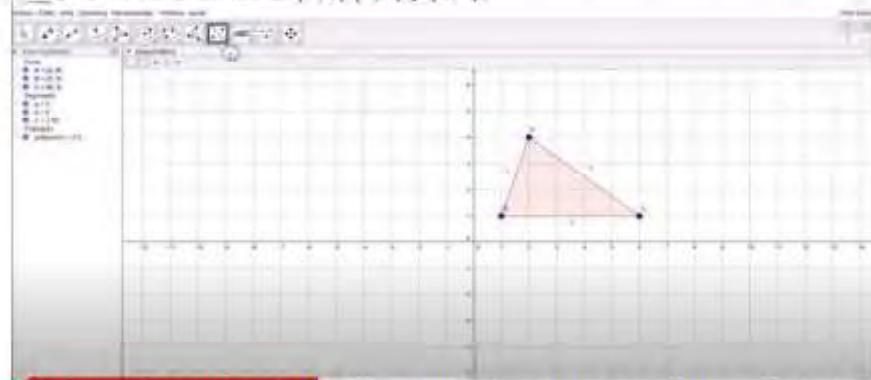
- Se presenta la siguiente imagen del manto de un inca que se encuentra en el Museo Nacional del Brasil ¿Qué transformación geométrica en el recorte del tejido?



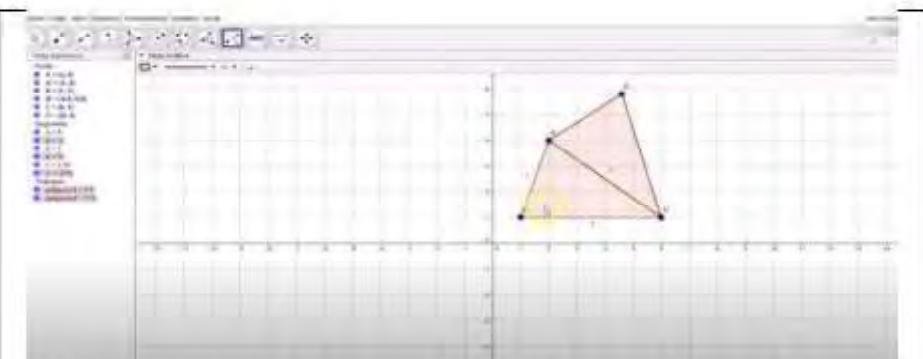
- Se realizan las siguientes interrogantes:
- ¿Qué se observa en la imagen?
- ¿Cuál es la diferencia de ambas imágenes?
- ¿Qué transformaciones geométricas conoces?
- La docente presenta el propósito de la actividad "**Empleamos procedimientos para describir el movimiento de los objetos**"

#### **Desarrollo: (60 minutos)**

- Se indica a las estudiantes que enciendan las computadoras, en la cual cada una tendrá que acceder a la herramienta tecnológica GeoGebra.
- Ya en la ventana de GeoGebra se les pide poner sus pantallas en vista cuadriculada
- En seguida se les pide trazar un polígono en el primer cuadrante tomando en cuenta las coordenadas (1,4) (1,1) y (6,1).



- Utilizando la herramienta simetría axial y selecciono en el polígono, el lado donde quiero que se haga la reflexión, al hacer clic.



Se les pregunta ¿Qué paso con la imagen? ¿con que herramienta logre la reflexión? Responden de manera voluntaria y se pide a una estudiante que haga la demostración con otra figura, en la computadora que estará proyectando su pantalla en la pizarra.

- En seguida se les pregunta
- ¿Qué herramienta del menú nos puede ayudar a dibujar la traslación de una imagen?
- ¿Qué herramienta del menú nos puede ayudar a dibujar la rotación de una imagen?
- Del mismo modo escuchamos y pedimos la participación de una estudiante para la modelación.

**Cierre: (20 minutos)**

- El docente plantea las siguientes preguntas a los estudiantes:
- ¿Para qué nos sirve lo aprendido?

**III. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- Computadoras
- Proyector multimedia

### LISTA DE COTEJO

**Sección:** El manto del inca.

**Docente responsable:** Yaneth Sierra Yepez

Competencia	Resuelve problemas de forma movimiento y localización				Competencia se desenvuelve en entornos virtuales generados por las tics
	Capacidad		Comunica su comprensión sobre las formas y sus relaciones geométricas		
Nº	Criterios	Interpreta correctamente transformaciones geométricas (reflexión, traslación, rotación) en el plano con ejemplos gráficos	Relaciona transformaciones geométricas con patrones del patrimonio textil inca	Personaliza entornos virtuales	
Primero A					
Estudiante		Si	No	Si	No

## Anexo 16: Prueba de entrada de estudiante perteneciente al grupo experimental

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO



### EVALUACIÓN DE ENTRADA

Estimado estudiante responde las siguientes interrogantes de forma personal.

1. La siguiente imagen muestra el diseño de una rampa apropiada para discapacitados.



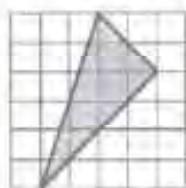
De acuerdo a esta información, ¿cuánto medirá el ángulo de elevación A?

- a) 11°
- b) 30°
- c) 60°
- d) 79°

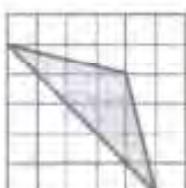
2. Une con una línea cada triángulo con la propiedad que lo caracteriza.

Triángulos

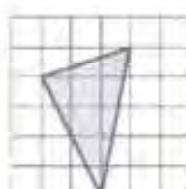
Propiedad



→ Uno de sus ángulos internos es obtuso



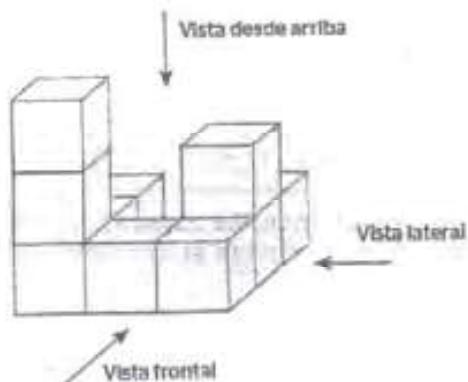
→ Todos sus ángulos internos son agudos



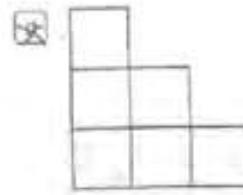
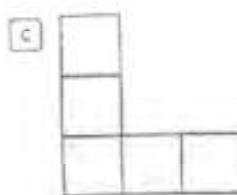
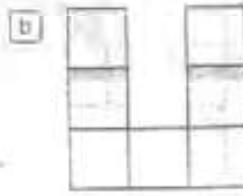
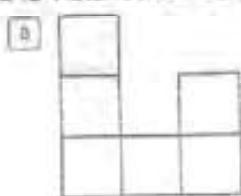
→ Uno de sus ángulos internos es recto



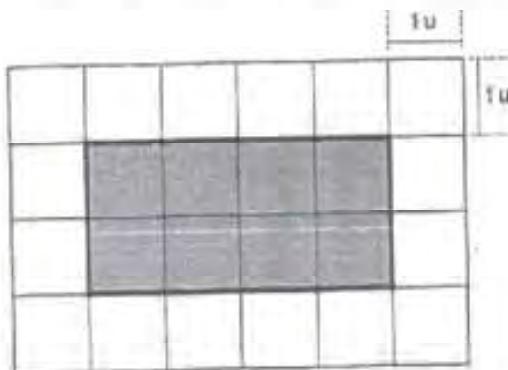
3. Observa el siguiente sólido.



¿Cuál será la vista lateral de este sólido?



4. Sobre una cuadricula, Gloria dibuja rectángulos cuyas dimensiones (largo y ancho) tienen valores enteros. Por ejemplo, dibuja un rectángulo como el mostrado que tiene un área de  $8 \text{ u}^2$  y un perímetro de  $12 \text{ u}$ . Observa.



A partir de esta situación, Gloria comenta:

"Si duplico el área de este rectángulo, entonces su perímetro también se duplicará"



¿Estás de acuerdo con Gloria? Sí  No  (Marca tu respuesta con una X) ¿Por qué? Justifica tu respuesta utilizando ejemplos.

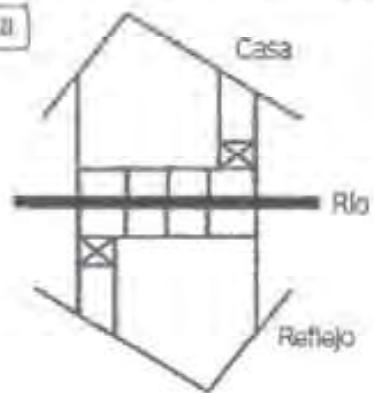
Cuando se pluviemos el agua va a crecer

y se hace más grande

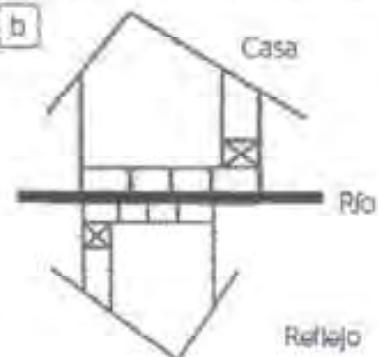
5. En las zonas cercanas al río Amazonas, las casas se construyen sobre pilotes de madera. Liz dibuja de manera correcta el momento en el que, en un día soleado, su casa se refleja en este río.

¿Cuál de las siguientes imágenes representa el dibujo realizado por Liz?

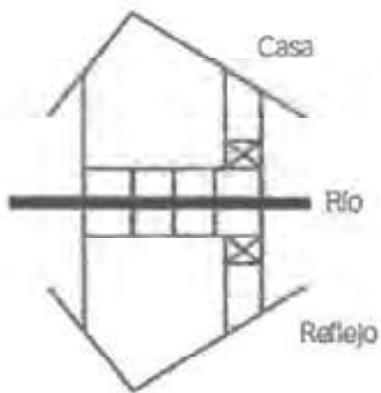
a



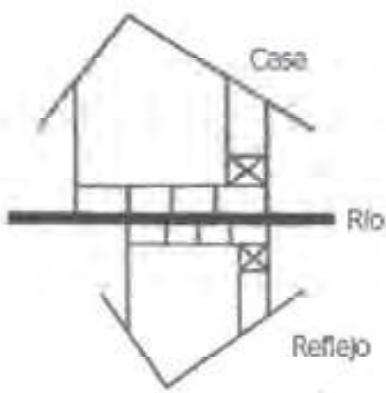
b



c



d



## Anexo 17: Prueba de salida de estudiante perteneciente al grupo experimental

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO



### EVALUACIÓN DE SALIDA

1. María dese una repisa de la siguiente forma



¿Cuánto es la medida del ángulo  $x$ ?

- a) 40      b) 60      c) 90      d) 120

2. La siguiente imagen muestra el diseño de un mosaico. La figura A ha sido rotada teniendo como centro de giro el punto P. Observa.



De acuerdo al diseño mostrado, si la figura A se gira  $90^\circ$  en sentido horario, ¿cuál es la figura que se obtiene?

- a) La figura A.  
b) La figura B.  
c) La figura C.  
d) La figura D

3. A continuación, se muestra una pirámide de base cuadrada (fuente PISA 2017)



Cada cara de la pirámide (incluyendo la base) se va a pintar de un color de tal forma que cualesquier dos caras adyacentes estén pintadas de colores distintos. ¿Cuántos colores se necesita como mínimo para que se cumpla esta condición?

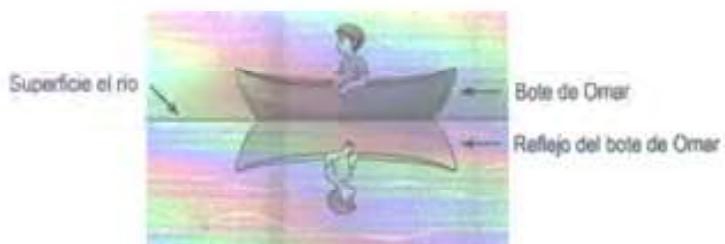
- a) 1  
b) 2  
c) 3  
d) 5



4. Une con una línea cada triángulo con la propiedad o propiedades que lo caracterizan.

Triángulos	Propiedad
A triangle with all three sides of different lengths.	• Uno de sus ángulos internos es obtuso. ✓
A triangle where all three interior angles are acute.	• Todos sus ángulos internos son agudos. ✓
A triangle with one right angle (90 degrees).	• Todos sus lados tienen diferente medida. ✓
	• Uno de sus ángulos internos es recto. ✗
	• Dos de sus lados tienen la misma medida. ✗

5. Durante las épocas de verano, Omar sale a pescar en bote por las aguas del río Apurímac. Cierta día su imagen se refleja totalmente en la superficie del río. El hermano menor de Omar hizo un dibujo de ello.



En el dibujo, ¿el reflejo corresponde a Omar en su bote?  
Justifica tu respuesta

Sí, para que el reflejo sea real  
necesario en el río el agua aplanae...



6. Observa el siguiente sólido



¿Cuáles son las vistas desde arriba, lateral y frontal de este sólido?

	Vista desde arriba	Vista lateral	Vista frontal
a			
b			
c			
d			

✓

✗

## Anexo 18: Ficha de validación de instrumento de investigación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
ESCUELA DE POSGRADO MENCIÓN GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN

### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN DATOS GENERALES:

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: "GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LA COMPETENCIA 26 DEI. CNEB EN PRIMERO DE SECUNDARIA DE LA I.E. INMACULADA DE CURAHUASI - 2023"

NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Evaluación de entrada y evaluación de salida

INVESTIGADOR : Bach Yameth Sierra Yépez

### DATOS DEL EXPERTO

NOMBRES Y APELLIDOS: *José Ángel Vásquez Vásquez*

MAESTRA EN *Educación y Didáctica*

CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA: *Docente de 1º año secundaria DEI - Andahuaylas - Ayacucho*

LUGAR Y FECHA: *Arequipa - 16 de junio del 2023*

CRITERIO	INDICADOR	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Estructura	1. Redacción	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				X	
	2. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.				X	
	3. Objetividad	Está expresado en conductas observables.				X	
Contenido	4. Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
	5. Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.					X
	6. Intencionalidad	El instrumento cumple en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
Razón	7. Organización	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	8. Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					X
	9. Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.					X
	10. Metodología	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.					X

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

PROMEDIO DE VALORACIÓN: *80.7*

Procede su aplicación


Debe corregirse

NOMBRE: *Tomás Álvarez Quispe, A.*  
DNI: *31241303*  
MAESTRA EN *Educación y Didáctica*



**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**  
**DATOS GENERALES:**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:** "GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LA COMPETENCIA 26 DEL CNEB EN PRIMERO DE SECUNDARIA DE LA IE UNAMULADA DE CURAHASI - 2023"

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO:** Guía de entrevista para docente y coordinador pedagógico del Área de Matemática

**INVESTIGADOR:** : Badri Yaneth Sierra Yépez

**DATOS DEL EXPERTO**

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Yaneth Badri Sierra Yépez

**MAESTRA EN:** Gestión Pedagógica

**CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA:** Profesora de Matemática

UPLA - Andahuaylas - Perú

**LUGAR Y FECHA:** Arequipa, 10 de junio del 2023

CRITERIO	INDICADOR	CRITERIOS	Defici.	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
			entre 0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
Estructura	1. Redacción	Los indicadores e ítems están redactados considerando los criterios necesarios.					X
	2. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.					X
	3. Objetividad	Está expresado en conductas observables.				X	
Contenido	4. Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	
	5. Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				X	
	6. Intencionalidad	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
Relación	7. Organización	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.					X
	8. Coherencia	Se basa en aspectos teórico científicos de la investigación educativa.					X
	9. Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.					X
	10. Metodología	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				X	

1. LUGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Principio su aplicación

SI

Debe corregirse

NO

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90%

NOMBRE: Yaneth Badri Sierra Yépez  
DNI: 34031102  
MAESTRA EN: Gestión Pedagógica



## REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Nombre completo	Datos del grado	
BALDERRAMA ARREDONDO, JAIME ARTURO DNI 44877887	GRADUADO EN CIENCIAS SOCIALES NIVEL SECUNDARIO: ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA  Fecha de diploma: 14/04/2009 Modalidad de estudio: -	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES PERU
BALDERRAMA ARREDONDO, JAIME ARTURO DNI 44877887	BACHILLER EN CIENCIAS DE LA TIERRA, MATEMÁTICAS E INFORMATICA  Fecha de diploma: 16/11/1989 Modalidad de estudio: -  Fecha matrícula: Sin matrícula (***) Fecha egreso: Sin egreso (***)	UNIVERSIDAD NACIONAL MUSULI BASILIO DE APURIMAC PERU
BALDERRAMA ARREDONDO, JAIME ARTURO DNI 44877887	MATRICULAS EN GESTIÓN PÚBLICA  Fecha de diploma: 15/01/22 Modalidad de estudio: SEMIPRESENCIAL  Fecha matrícula: 06/04/2020 Fecha egreso: 01/01/2021	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C. PERU
BALDERRAMA ARREDONDO, JAIME ARTURO DNI 44877887	BACHILLER EN CIENCIAS AMBIENTALES Y BIOTIROS NATURALES  Fecha de diploma: 25/02/21 Modalidad de estudio: PRUEBAS/UTA  Fecha matrícula: 07/06/2017 Fecha egreso: 12/01/2021	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES PERU
Balderrama Arredondo, Jaime Arturo DNI 44877887	Especialista en Administración  Fecha de diploma: 18/01/24 Modalidad de estudio: PRUEBAS/UTA	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES PERU



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN DATOS GENERALES:

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN: "EFECTO DE LA ENSEÑANZA DE LA COMPETENCIA DE DFL EN PRIMERO DE SECUNDARIA DE LA I.F. INMACULADA DE CURAHUASI - 2023"

NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Evaluación de entrada y evolución de niños  
INVESTIGADOR : Bach. Yaneth Sierra Yépez

DATOS DEL EXPERTO

NOMBRES Y APELLIDOS: Leon Alberto Robles Tello

MAESTRA EN Administración de la Educación

CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Director, en IE  
Troncapata de Curahuasi - Abancay

LUGAR Y FECHA: Curahuasi, 25 de Junio del 2023

CRITERIO	INDICADOR	CRITERIO	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. Redacción	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				X	
	2. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.				X	
	3. Objetividad	Está expresado en conductas observables.				X	
Contenido	4. Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				X	
	5. Suficiencia	Los ítems son adecuados en cantidad y profundidad.				X	
	6. Intencionalidad	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
Instrucción	7. Organización	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				X	
	8. Consistencia	Se basa en aspectos relevantes identificables de la investigación educativa.				X	
	9. Coherencia	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.				X	
	10. Metodología	La estrategia de investigación responde al propósito del diagnóstico.				X	

LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80%

Procede su aplicación

(S)

Debe corregirse



NOMBRE: Leon Alberto Robles Tello...  
DNI 31039738  
MAESTRA EN Administración de la Educación



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN  
DATOS GENERALES:

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN "GEODESIA EN LA ENSEÑANZA DE LA COMPETENCIA 2B DEL CNED EN PRIMERO DE SECUNDARIA DE LA IE INMACULADA DE CURAHUASI - 2023"

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Guía de entrevista para docente y coordinador pedagógico del Área de Matemática

INVESTIGADOR : Bach. Yaneth Sierra Yépez

DATOS DEL EXPERTO

NOMBRES Y APELLIDOS: Leon Alberto Robles Tello

MAESTRA EN Administración de la educación

CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA: Director, Institución educativa Tránsito de Curahuasi - Abancay

LUGAR Y FECHA: Cuzco Huancayo, 15 Junio del 2023

	INDICADOR	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy Bueno 61-80%	Excelente 81-100%
Forma	1. Redacción	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios.				X	
	2. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.				X	
	3. Objetividad	Está expresado en variables observables.				X	
Contenido	4. Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
	5. Sofisticación	Los ítems son adecuados en curiosidad y profundidad.				X	
	6. Intencionatidad	El instrumento mide en forma pertinente el comportamiento de las variables de investigación.				X	
Estructura	7. Organización	Existe una organización lógica entre todos los elementos básicos de la investigación.				X	
	8. Coherencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa				X	
	9. Cohesión	Existe cohesión entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables.				X	
	10. Metodología	La estrategia de investigación responde al protocolo del diagnóstico.					

LUGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

Procede su aplicación

Debe corregirse

PROMEDIO DE VALORACIÓN:



NOMBRE: Leon Alberto Robles Tello  
DNI: 310391332  
MAESTRA EN Administración de la educación



## REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Documento	Datos del Titulado	Universidad
ROBLES TELLO LEÓN, ALBERTO DNI:11098038	GRADO EN CIENCIAS SOCIALES Fecha de diploma: 10/04/2000 Modalidad de estudio: -	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES PERU
ROBLES TELLO LEÓN ALBERTO DNI:11098038	BACHILLER EN DIFUSIÓN DE LA CULTURA CRÍTICA Fecha de diploma: 19/11/1998 Modalidad de estudio: -  Fecha nacimiento: 08/10/1974 Fecha egreso: 08/10/1998	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES PERU
ROBLES TELLO LEÓN ALBERTO DNI:11098038	MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LAS TIERRAS Y LOS RECURSOS Fecha de diploma: 13/8/12 Modalidad de estudio: NO IMPRESO/ONLINE	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C. PERU