

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

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA  
ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y FÍSICA**



**TESIS**

**MATHGRAPH32 PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA FORMA,  
MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN TERCERO DE SECUNDARIA  
DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MX. DE APLICACIÓN  
FORTUNATO L. HERRERA CUSCO, 2023**

**PRESENTADA POR:**

Br. MARIANA MICAELA IBARRA BLANCO

Br. BLICKER DENNY SOTA CHURATA

**PARA OPTAR AL TÍTULO  
PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
EDUCACIÓN SECUNDARIA:  
ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y  
FÍSICA**

**ASESOR:**

Dr. FEDERICO UBALDO FERNANDEZ

SUTTA

**CUSCO – PERÚ**

**2024**

# INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: MATHEGRAPH32 PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN TERCERO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA M.X. DE APLICACIÓN FORTUNATO L. HERRERA CUSCO, 2023

presentado por: IBARRA BLANCO Mariana Micaela con DNI Nro.: 72567749 presentado por: SOTA CHURATA Blickey Denny con DNI Nro.: 73032140 para optar el título profesional/grado académico de LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

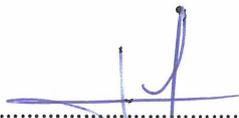
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10%.

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 se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica 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 la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 05 de NOVIEMBRE de 2024



Firma

Post firma Federico Ubaldo FERNANDEZ SILITA

Nro. de DNI 23943609

ORCID del Asesor 0000-0002-3453-6589

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:401942723

## NOMBRE DEL TRABAJO

**MATHGRAPH32 PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN TERCERO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MX. DE APLICACIÓN FORTUNATO L. HERRERA CUSCO, 2023**

## AUTOR

**IBARRA BLANCO Mariana Micaela SOTA CHURATA Blicher Denny**

## RECUENTO DE PALABRAS

**21463 Words**

## RECUENTO DE CARACTERES

**124096 Characters**

## RECUENTO DE PÁGINAS

**124 Pages**

## TAMAÑO DEL ARCHIVO

**2.1MB**

## FECHA DE ENTREGA

**Nov 4, 2024 5:41 PM GMT-5**

## FECHA DEL INFORME

**Nov 4, 2024 5:43 PM GMT-5**

● **10% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 4% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)

## DEDICATORIA

A Dios creador del Universo por ser el soporte espiritual y brindarnos siempre nuevas oportunidades.

A mis queridos padres Rolando y Madeleine por haberme dado la vida, que con su ejemplo y cariño me encaminaron por el camino correcto en base a valores como el respeto, honestidad, responsabilidad y resiliencia para concluir satisfactoriamente mi carrera profesional y ser grande en la vida.

A mi mejor amiga Pamela quien es mi compañera de hobbies, gracias por estar en este proceso, escuchándome y alentándome, creíste en mí aun cuando yo no lo hacía.

A la Residencia María Inmaculada, lugar cálido donde las religiosas del niño Jesús son muy amables y protectoras, conocí e hice amigas de diferentes partes del país y gracias a su compañía y ayuda pude desenvolverme mejor en la Universidad.

*Mariana*

## DEDICATORIA

Dedico esta investigación primeramente a Dios, creador del universo, proveedor de conocimiento, sabiduría y vida, quien me permitió concluir eficientemente mis estudios y seguir adelante en este camino profesional.

A mis queridos padres Braulio y Lourdes quienes me apoyaron a pesar de las adversidades con sus consejos, su cariño incondicional y su motivación.

A mi hermano Paul Eduardo por impulsarme y alentarme en mi carrera Universitaria.

*Blicker*

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, por abrirnos las puertas y brindarnos una Educación de calidad, y hacer de la vida universitaria una de las mejores experiencias de nuestras vidas. A nuestros queridos docentes de nuestra escuela profesional de Educación que nos apoyaron y motivaron en esta travesía Universitaria, en especial a la Dra. Esperanza Dueñas Pareja que trascendió en la enseñanza de la didáctica de la Matemática. A nuestro asesor el Dr. Federico Ubaldo Fernández Sutta por su acompañamiento en este proceso de sustentación de Tesis.

*Los autores*

## INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
INDICE DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii

### CAPITULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Ámbito de estudio: Localización política y geográfica .....	1
1.2 Descripción del problema .....	2
1.3 Formulación del problema .....	6
1.3.1 Problema General.....	6
1.3.2 Problema Específicos .....	6
1.4 Justificación de la investigación .....	7
1.4.1 Justificación Teórica .....	7

1.5 Objetivos .....	8
1.5.1 Objetivo General .....	8
1.5.2 Objetivo Específicos .....	8

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de la Investigación.....	10
2.1.1. Antecedentes a Nivel Internacional.....	10
2.2.2 Antecedentes a nivel nacional .....	12
2.2.3 Antecedentes a nivel local.....	14
2.2. Bases Teóricas .....	17
2.2.1. Software Educativo .....	17
2.2.1.6 Herramienta Virtual.....	27
2.2.2 Competencia Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y localización .....	33
2.3 Definición de términos básicos.....	41

## **CAPITULO III**

### **HIPÓTESIS Y VARIABLES**

3.1. Hipótesis de la investigación .....	45
3.1.1 Hipótesis General .....	45
3.1.2. Hipótesis Específicas.....	45

3.2 Variables de estudio .....	46
3.2.1 Variable Independiente .....	46
3.2.2 Variable Dependiente .....	46
3.3 Operacionalización de variables .....	47

## **CAPITULO IV**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

4.2 Nivel de investigación .....	49
4.3 Diseño de investigación .....	49
4.4 Unidad de Análisis .....	50
4.5 Población de estudio .....	50
4.5.1 Población .....	50
4.2.2 Muestra y técnica de selección de muestra .....	51
4.2.3. Muestreo .....	52
4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	53
4.6.1 Técnicas .....	53
4.6.2 Instrumentos para la recolección de datos .....	53
4.7 Técnica de análisis e interpretación de la información .....	54
4.8 Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas .....	55

**CAPITULO V****RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

5.1. Resultados a nivel descriptivo. ....	57
5.2. Resultados a nivel inferencial .....	67
DISCUSIÓN.....	79
CONCLUSIONES.....	83
SUGERENCIAS.....	85
BIBLIOGRAFIA.....	86
ANEXOS.....	90

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Versione del MathGraph32 .....	28
Tabla 2 Matriz operacionalización de variables .....	47
Tabla 3 Población de estudiantes de Tercer Grado de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, por nivel de Educación Secundaria, 2023 .....	51
Tabla 4 Muestra de estudiantes de Tercer Grado de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, turno mañana, 2023 .....	52
Tabla 5 Confiabilidad del instrumento de la investigación .....	54
Tabla 6 Baremación del Instrumento.....	56
Tabla 7 Tabla cruzada del pre y postest de la competencia del área de matemática.....	57
Tabla 8 Tabla cruzada del Pre y postest capacidad 1 .....	59
Tabla 9 Tabla cruzada Capacidad 2 "Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas" .....	61
Tabla 10 Tabla cruzada pre y postest "Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio" .....	63
Tabla 11 Tabla cruzada "Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas" .....	65
Tabla 12 Prueba de normalidad.....	67
Tabla 13 Corrobación de hipótesis general .....	69
Tabla 14 Corrobación de hipótesis especifica 1 .....	71
Tabla 15 Corrobación de hipótesis especifica 2 .....	73

Tabla 16 Corroboración de hipótesis específica 3 .....	75
Tabla 17 Corroboración de hipótesis específica 4 .....	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica de la I.E. Fortunato L. Herrera.....	1
Figura 2 Comparación del pre y postest .....	57
Figura 3 Capacidad 1 "Modela objetivo con formas geométricas y sus transformaciones" .....	59
Figura 4 Capacidad 2 "Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas" .....	61
Figura 5 Capacidad 3 "Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio" .....	63
Figura 6 Capacidad 4: "Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas" .....	65

## RESUMEN

La presente investigación con el título “Mathgraph32 para desarrollar la competencia forma, movimiento y localización en tercero de secundaria de la institución educativa Mx. de aplicación Fortunato L. Herrera cusco, 2023”, tiene como objetivo determinar de qué manera el MathGrafh32 Influye para desarrollar la competencia forma, movimiento y localización. La investigación fue de enfoque cuantitativo del tipo aplicado, con un nivel Explicativo y con diseño Pre- Experimental con un estímulo y un pre – post test. La población estuvo conformada por 60 estudiantes de ambos grados “A “y “B” del Tercer Grado. La muestra estaba constituida por 37 estudiantes del tercer Grado A de educación Secundaria. La técnica utilizada fue cuestionario y instrumento fue pre - post test con una fiabilidad de 0.916 en la prueba de alfa de Cronbach, además se aplicó una lista de cotejo para registrar e identificar los aprendizajes. El estudio de los datos descriptivos se utilizó el programa SPSS para la generación de las tablas cruzadas, y en los porcentajes resultantes fueron representados en figuras en Excel, en tanto en el nivel inferencial se aplico prueba de normalidad utilizando el test de Shapiro-Wilk obteniendo un valor de de  $p= 0,000$  lo cual implica la aceptación de la hipótesis alterna. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula, para la prueba de hipótesis se utilizó el T-student, los resultados nos muestran que el valor de  $p$  es menor a 0,05 (5%), por lo consecuente el MathGrafh32 Influye de manera significativa para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

**Palabras clave:** MathGraph32, Competencias, Capacidades, Aprendizaje, tecnología

## ABSTRACT

The present investigation with the title "Mathgraph32 to develop the competence form, movement and location in third of secondary of the educational institution Mx. of application Fortunato L. Herrera cusco, 2023", having as objective to determine in what way the MathGrafh32 Influences to develop the competence solves problems of form, movement and location. The research had a quantitative approach of the applied type, with an explanatory level and a pre-experimental design with a stimulus and a pre- and post-test. The population consisted of 60 students of both grades "A" and "B" of the third grade. The sample consisted of 37 students of the third grade A of secondary education. The technique used was a questionnaire and the instrument was a pre- and post-test with a reliability of 0.916 in Cronbach's alpha test, and a checklist was applied to record and identify learning. The study of the descriptive data used the SPSS program to generate the cross tables, and the resulting percentages were represented in figures in Excel, while at the inferential level the normality test was applied using the Shapiro-Wilk test, obtaining a value of  $p= 0.000$ , which implies the acceptance of the alternative hypothesis. Consequently, the null hypothesis is rejected, for the hypothesis test was used the T- student, the results show us that the p-value is less than 0.05 (5%), therefore the MathGraph32 significantly influences to develop the competence solves problems of shape, movement and location.

*Keywords:* **MathGraph32, Competences, Capabilities, Learning, technology.**

## INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo actual, el uso de herramientas tecnológicas se ha vuelto cada vez más relevante para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de diversas áreas del conocimiento. En este sentido, el programa MathGraph32 ha surgido como una herramienta prometedora para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de EBR.

La competencia forma, movimiento y localización en el área de matemáticas es fundamental para el desarrollo de habilidades espaciales y geométricas en los estudiantes. Esta competencia implica la capacidad de reconocer, describir y manipular figuras geométricas en el espacio, así como comprender conceptos relacionados con la posición, orientación y transformaciones geométricas.

El presente estudio se enfoca en investigar La influencia del Software MathGraph32 en el desarrollo de la competencia forma, movimiento y localización en estudiantes de Educación Básica Regular. Se analizará cómo el uso de esta herramienta tecnológica puede contribuir a mejorar la comprensión y aplicación de conceptos geométricos, así como a fortalecer las habilidades matemáticas de los estudiantes.

A través de una revisión exhaustiva de la literatura, se explorarán investigaciones previas relacionadas con el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo de competencias geométricas. Posteriormente, se describirá el diseño metodológico utilizado en el estudio, incluyendo la población de estudio, los instrumentos de recolección de datos y los procedimientos de análisis.

Finalmente, se discutirán los hallazgos obtenidos y se ofrecerán recomendaciones para futuras investigaciones y para la implementación efectiva del programa MathGraph32 en el

contexto educativo. Se espera que este estudio contribuya a enriquecer la comprensión sobre el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas y a mejorar la calidad de la educación en el ámbito de la EBR.

Con base a lo expuesto anteriormente, se estructuró la información de la siguiente manera:

I. Planteamiento del problema: Esta primera sección aborda la descripción y problematización del tema de investigación, estableciendo su propósito y finalidad.

II. Marco teórico: En esta segunda sección se desarrolla la fundamentación teórica del estudio, donde se revisan investigaciones previas y se presentan las definiciones de autores relevantes, sistematizando la información para analizar factores y características pertinentes.

III. Hipótesis y variables: La tercera sección expone las suposiciones planteadas, define las variables y realiza su operacionalización.

IV. Metodología: En la cuarta sección se detalla la metodología empleada, desde el enfoque hasta el procesamiento de datos, con el fin de verificar la validez de las hipótesis.

V. Resultados: La quinta parte presenta los resultados estadísticos obtenidos y se discute su significado.

Discusión: En esta sección se exponen los hallazgos de la investigación y se comparan con los antecedentes estudiados.

Finalmente, se formulan conclusiones y se ofrecen recomendaciones basadas en los resultados obtenidos en la investigación.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

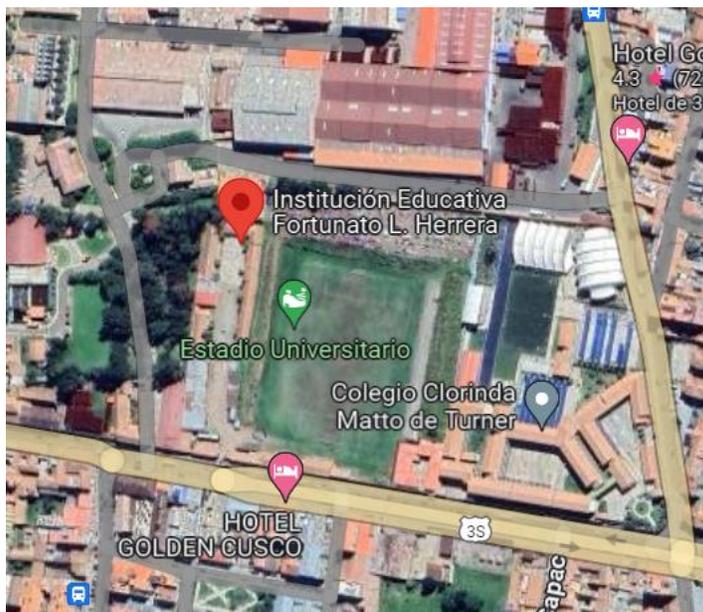
#### 1.1 Ámbito de estudio: Localización política y geográfica

La Institución Educativa Mixta de Aplicación Fortunato L. Herrera, afiliada a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, atiende a 380 estudiantes de primaria y secundaria, logró un notable avance tecnológico, entre otros logros destacados. Esta mejora fue resaltada durante la ceremonia de clausura del año escolar, que contó con la presencia del Rector y el Vicerrector Académico de la UNSAAC.

La Institución educativa tiene como ubicación geográfica el Departamento, Provincia y Distrito de Cusco, cuya dirección es Avenida De La Cultura 721.

#### Figura 1

*Ubicación geográfica de la I.E. Fortunato L. Herrera*



*Nota:* Google maps.

## 1.2 Descripción del problema

Hoy en día las herramientas tecnológicas tienen un papel muy importante en el ámbito educativo, influyendo positivamente no solo en el estudiante sino también sobre la propuesta pedagógica institucional. Principalmente en tiempos del COVID-19 donde las herramientas tecnológicas fueron fundamentales para continuar con la educación pese a las circunstancias que se atravesaban, dando paso y acogida a la educación a distancia. Asimismo, Mathgraph32 es una herramienta pedagógica, libre y gratuita, para la enseñanza de funciones, curvas paramétricas, cálculo y geometría, permitiéndonos crear figuras geométricas muy sofisticadas y dinámicas, además el software es en la actualidad un proyecto de la asociación Sesamath.

A nivel mundial, según los resultados de la evaluación PISA (2018) publicada oficialmente por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), se evidenció que los países asiáticos tuvieron la mayor proporción de estudiantes que alcanzaron un nivel complejo en matemáticas: Beijing, Shanghái, Jiangsu y Zhejiang (China) (44%), Singapur (37%), Hong Kong (China) (29%), Macao (China)(28%), Taipéi China (23%) y Corea (21%). Estos estudiantes pueden modelar situaciones complejas matemáticamente y pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias apropiadas de resolución de problemas.

Por otro lado, Canadá es el único país que está por encima de la media del conjunto de países de la OCDE en América con 512 puntos ubicándose en el nivel 3 de la escala de matemáticas, de 482 y 544 puntos. Estados Unidos con 478 puntos, Uruguay con 418, y Chile con 417 puntos, se ubicaron en el nivel 2 de la escala de matemáticas, de 420 y 481 puntos, ahora, México con 409 puntos, Costa Rica con 402 puntos, Perú con 400 puntos, Colombia 391 puntos, Brasil 389 puntos, y Argentina con 379 puntos, se ubicaron en el nivel 1 de la

escala de matemáticas, de 358 y 419 puntos. Muy preocupante el caso de Panamá con 353 puntos, y República Dominicana con 325 puntos que no alcanzan ningún nivel en la escala de matemáticas.

En Latinoamérica, Uruguay lleva la delantera, obteniendo el lugar 58, con Chile por debajo de un punto. Estadísticamente, el Perú tiene resultados similares en Matemática (400) con México (409), Costa Rica (402) y Colombia (391), superando a Brasil (384) y Argentina (379).

Alrededor del 40% de los estudiantes en Perú alcanzaron el Nivel 2 o superior en matemáticas (promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), “Estos estudiantes pueden interpretar y reconocer sin instrucciones directas, cómo una situación se puede representar matemáticamente, por ejemplo, comparando la distancia total entre dos alternativas, rutas o convertir precios a una moneda diferente”.

En la región del Cusco, según la Evaluación Muestral de estudiantes realizado en el año 2022 a estudiantes de 2do año de secundaria mostraron que el 30.4% de los estudiantes se encuentran en el nivel previo al inicio, de esto se infiere que estos estudiantes no están dominando las nociones básicas matemáticas, el 36.8 % están en inicio, el 20.3% en proceso y el 12.5% en el nivel de logro satisfactorio. Estos resultados hacen notar la brecha educativa que las instituciones de la región del Cusco están presentando, tanto urbano como rural, en este último escasamente se emplea las Tics en el dictado de clases, debido principalmente por la falta de acceso del internet.

En la problemática local se tiene lo siguiente: que el docente a cargo del área de matemáticas del tercer grado de secundaria turno mañana del colegio Fortunato L. Herrera fue el grado con menores posibilidades de rendimiento académico según los colegiados de los

profesores de la especialidad, los estudiantes presentaron dificultades en el aprendizaje del área de matemáticas, ya que, en la prueba diagnóstica tomada al inicio del año escolar 2023 planteada por el MINEDU, la cual arrojó los siguientes resultados no muy alentadores según la escala de calificación en la evaluación de aprendizajes, se tuvo: en inicio 15% lo que significa que el estudiante muestra un progreso mínimo en la competencia de acuerdo al nivel esperado, por lo tanto evidencia con frecuencia dificultades en el desarrollo de las tareas, por lo que necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente. En proceso 30% implica que el estudiante está próximo o cerca al nivel esperado respecto a la competencia, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo. En logro esperado 45% cuando el estudiante evidencia el nivel esperado respecto a la competencia, demostrando manejo satisfactorio en todas las tareas propuestas y en el tiempo programado. Finalmente, en logro destacado 10% el estudiante evidencia un nivel superior a lo esperado respecto a la competencia. Esto quiere decir que demuestra aprendizajes que van más allá del nivel esperado (DCN, 2020).

Por otro lado, de manera específica, se toma la competencia de Resuelve Problemas de forma, movimiento y localización, donde de un total de 37 estudiantes que representan 100 % se obtuvo que 26 estudiantes no acertaron en dicha competencia, representando el 71 % mientras que el otro 29 % sería la parte que acertó con 11 estudiantes, considerándose una minoría de la totalidad.

Ante esta situación son muchas las causas de esta problemática, considerando así el método de enseñanza actual donde solo hay la relación estudiante- profesor, y no aplicando un motivante o método de apoyo, para llamar la atención de alumno como las herramientas tecnológicas educativas, que actualmente tienen un mal uso por parte del estudiante ya sea por

las redes sociales o los juegos en red y también del docente que carece de conocimientos básicos de las Tics. Incluso, se observaron otras problemáticas concernientes al ámbito emocional, familiar y social de los estudiantes propios de su edad como la desmotivación, irresponsabilidad de tareas, desconcentración en horas de clase, etc.

Finalmente, para mejorar dicha situación se propone desarrollar prácticas innovadoras de enseñanza-aprendizaje con Herramientas tecnológicas educativas, gracias a su interfaz y ventajas como la simulación, interacción, motivación, participación activa del estudiante, entre otros. Que hará el desarrollo de las clases más amenas. Para tal efecto, se empleó el Mathrapph32 como una herramienta pedagógica en el área de Matemáticas, cuyo objetivo será determinar de qué manera la herramienta MathGrafh32 influye en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de tercer año de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, que gracias a la navegabilidad, interactividad y constructividad de dicho software educativo se realizó construcciones geométricas bidimensionales, sus elementos y propiedades, además se utilizó el lenguaje geométrico y representaciones gráficas simbólicas, estimando también mediciones de distancias y superficies, además elaborando relaciones entre elementos y propiedades geométricas mediante el razonamiento deductivo o inductivo y así desarrollar las capacidades de Modelar objetos con formas geométricas y sus transformaciones, Comunicar su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, Usar estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio y Argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas. De esta forma, se impulsó el enfoque tecnológico e integral al implementar la innovación tecnológica a la innovación pedagógica.

### **1.3 Formulación del problema**

#### **1.3.1 Problema General**

¿De qué manera influye la herramienta MathGrafh32 en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del 3er grado de secundaria de la Institución Educativa Mx De Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023?

#### **1.3.2 Problema Específicos**

- a. ¿De qué manera influye la herramienta MathGrafh32 en el desarrollo de la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes del 3er grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023?
- b. ¿De qué manera influye la herramienta MathGrafh32 en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes del 3er grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023?
- c. ¿De qué manera influye la herramienta MathGrafh32 en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes del 3er grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023?
- d. ¿De qué manera influye la herramienta MathGrafh32 en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes del 3er grado

de secundaria de la Institución Educativa Mx de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023?

## **1.4 Justificación de la investigación**

### ***1.4.1 Justificación Teórica***

En el Aspecto Teórico la investigación propuesta busca mediante la aplicación del software MathGraph32 en la competencia Matemática resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización, ayudar a los estudiantes en su enseñanza y aprendizaje así mismo en la mejora de la competencia, así como aportar conocimientos además de antecedentes para futuros trabajos de investigación y alcanzar una mejora en la calidad educativa, creando un buen ambiente para que el aprendizaje sea más interactivo y con un mayor desenvolvimiento tecnológico en los docentes y mejores resultados académicos de los estudiantes.

### ***1.4.2 Justificación Metodológica***

En el aspecto Metodológico, para lograr los objetivos de la investigación de este proyecto tendrá un enfoque cuantitativo de diseño experimental del nivel Pre-Experimental, se utilizará instrumentos de pre y post test, donde se aplicará el pre test al grupo experimental, ante los resultados se les aplicará el estímulo MathGraph32, que pretende ayudar a mejorar; después se aplicará el post test, para llegar a comprobar la influencia del MathGraph32 en la competencia matemática. El presente trabajo de investigación será una ayuda en el campo de la educación matemática, este será de gran valor para la elaboración de posteriores investigaciones, por estar validado y con grados de veracidad aprobados.

### ***1.4.3. Justificación Práctica***

En el aspecto Práctico, esta investigación constituirá un aporte a los estudiantes puesto que recibieron capacitaciones para la utilización del MathGraph32, donde se realizó un acompañamiento en todo su avance de una manera interactiva y activa, corrigiendo errores y fortaleciendo conocimientos. Así demostrar la influencia del Software en la competencia resuelve Problemas de Forma, Movimiento y localización que nos ayudará para obtener mejores resultados en la matemática, además según los resultados obtenidos se podría ampliar el Software a otras competencias Matemáticas y además de usar nuevos métodos con las Tics en la Educación, ya que cada estudiante avanzaría y tomaría el control de su propio aprendizaje, desarrollando una enseñanza significativa, logrando estudiantes capaces.

## **1.5. Objetivos**

### ***1.5.1 Objetivo General***

Evaluar el MathGraph32 en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del 3er grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.

### ***1.5.2 Objetivo Específicos***

- a. Identificar el MathGraph32 en el desarrollo de la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes del 3er grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.
- b. Establecer el MathGraph32 en el desarrollo de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes del 3er grado de secundaria

de la Institución Educativa Mx de Aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.

- c. Determinar el MathGrafh32 en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes del 3er grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.
- d. Definir el MathGrafh32 en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes del 3er grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **2.1. Antecedentes de la Investigación**

Al realizar la indagación de los antecedentes de Investigación se consideró lo internacional, nacional y local. Teniendo dificultades en cuanto a los antecedentes Internacionales y locales ya que no se encontró el uso del MathGraph32, pero si otros softwares con el mismo propósito de nuestra investigación.

##### ***2.1.1. Antecedentes a Nivel Internacional***

Llerena (2023) en su trabajo de investigación titulada: *“la herramienta geogebra para la enseñanza de la matemática en el segundo año de bachillerato en la unidad educativa Kerlly Anabel Torres Cedeño en el período 2021-2022”*, para la obtención del Título de Magister en Tecnología e Innovación Educativa en la Universidad Técnica del Norte, que presenta como objetivo general: Determinar la incidencia de la utilización del Software GeoGebra en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas con los estudiantes de Segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa” Kerlly Anabel Torres Cedeño” del cantón Montecristi, provincia de Manabí., abordando un enfoque cuantitativo y cualitativo, teniendo un diseño cuasi experimental, con la población de estudio son los estudiantes de la unidad educativa “Kerlly Annabel Torres Cedeño” la cual cuenta con un universo de 300 estudiantes, y una muestra de 67 estudiantes, dividido en dos grupos, uno de control y otro experimental, para la recolección de datos se utilizó encuestas de pre-aplicación y post-aplicación, notas de campo y entrevista. Su investigación llego a las siguientes conclusiones considerando los de nuestro interés:

- GeoGebra es una herramienta útil para explorar y visualizar conceptos matemáticos.
- La interactividad de GeoGebra permite a los estudiantes experimentar con diferentes configuraciones y ver cómo cambian los resultados, lo que facilita su comprensión.
- GeoGebra no genera conjeturas por sí solo, pero ayuda a los estudiantes a probar y validar sus propias conjeturas a través de la manipulación de objetos geométricos.
- GeoGebra permite a los estudiantes visualizar datos estadísticos y crear gráficos de manera fácil e interactiva, lo que ayuda a comprender mejor los conceptos estadísticos.

Huera (2020) en su trabajo de investigación titulada: *“Software Educativo Geogebra y su incidencia en el aprendizaje de la Geometría plana en los estudiantes de primero de Bachillerato general unificado paralelo “f” de la Unidad Educativa Once de Noviembre, periodo septiembre 2019 – febrero 2020”*, para la obtención del Título de Licenciado en Ciencias Exactas en la Universidad Nacional de Chimborazo, presenta como objetivo general: “Determinar de qué manera el Software Educativo GeoGebra influye en el aprendizaje de la Geometría Plana en los estudiantes del Primero de Bachillerato General Unificado Paralelo “F” de la Unidad Educativa “Once de Noviembre” durante periodo septiembre 2019 – febrero 2020”. Abordando una metodología de enfoque Cuantitativo, con una población de 210 estudiantes, en la muestra se trabajará con el Primero de Bachillerato General Unificado, para la recolección de datos se utilizó 2 instrumentos: Prueba objetiva y cuestionario.

En su investigación se llegó a las siguientes conclusiones, en la presente se dan a conocer las conclusiones de interés:

- Se determinó que GeoGebra tiene un efecto positivo en el avance del aprendizaje de Geometría Plana, según se evidenció en el análisis de hipótesis realizado. También se confirmó que influye de manera significativa en los contenidos investigados dirigidos a los estudiantes de Primero BGU F de la U.E. Once de Noviembre.
- Se halló que la introducción de GeoGebra en las clases de Geometría Plana es provechosa, ya que simplifica el proceso de aprendizaje para los estudiantes y les permite desarrollar habilidades de razonamiento que aplican en diversas situaciones y ejercicios.
- Se evaluó el incremento en el nivel de conocimiento de los estudiantes al emplear los simuladores de GeoGebra con la guía del profesor. Este progreso se manifestó en las calificaciones finales, las cuales fueron más altas que las obtenidas en la evaluación inicial.

### ***2.2.2 Antecedentes a nivel nacional***

Montenegro (2018) realizó su trabajo de investigación titulado: “Mathgraph32 y las Capacidades Matemáticas de la geometría bidimensional, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa Nro° 16603 - Amazonas, 2018”, para optar el Grado Académico de Maestro en Educación con mención en Informática y Tecnología Educativa, en la Universidad de San Martín de Porres, con el objetivo general: Determinar si la aplicación del software educativo Mathgraph32, influye significativamente en el logro de las capacidades matemáticas de la geometría bidimensional, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa N° 16603 Augusto Salazar Bondy de Amazonas en el año 2018, abordando un enfoque de investigación cuantitativa y diseño experimental, con una población de 48 estudiantes y en la muestra se está considerando a toda la población como unidad de

estudio constituida por los 48 estudiantes para la recolección de datos se tomó encuestas y cuestionarios.

Llegando a las siguientes conclusiones:

- Con la utilización del software educativo Mathgraph32, se observó una notable mejora en las habilidades matemáticas en geometría bidimensional por parte de los estudiantes sujetos de estudio. Esto se evidencia en las mediciones estadísticas, donde la media en la evaluación previa (Pre test GE) fue de 8.0833 y en la evaluación posterior (Pos test GE) fue de 14.7083. Se observa una diferencia más significativa en el grupo experimental en comparación con el grupo de control. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis general (HG).
- Los estudiantes analizados demostraron un notable progreso en el desarrollo de la habilidad de modelado de objetos geométricos. Esto se refleja en los datos estadísticos, donde la media en la evaluación previa (Pre test GE-C1) fue de 2.5000 y en la evaluación posterior (Pos test GE-C1) fue de 3.8333. Se observa una diferencia más significativa en el grupo experimental en comparación con el grupo de control. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis específica ( $H_1$ ).

Taipe (2021) en su trabajo de investigación titulada: “*Software Geogebra y desarrollo de la Competencia Resuelve Problemas en Estudiantes de Secundaria de jauja*”, para optar el Grado Académico de Maestro en Educación Mención: Educación Matemática en la Universidad Nacional del Centro del Perú, presentando como objetivo general: “Determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización. El abordaje metodológico que se empleó corresponde al enfoque Cuantitativo con un nivel explicativo”,

con una población de todos los estudiantes del 1er grado de educación secundaria de Instituciones públicas de la Provincia de Jauja, y una muestra de 38 estudiantes, para la recolección de datos se empleó la técnica del muestreo, interrogatorio y pruebas pedagógicas pre y post test.

Llegando a 5 conclusiones en la presente investigación:

- El uso del software GeoGebra tiene un impacto significativo en el avance de dicha competencia de resolver problemas de forma, movimiento y ubicación en los estudiantes del 1er grado de secundaria de la I.E. "Inca Pachacútec" de Julcán - Jauja en 2021. Este impacto se observa con una significancia estadística de  $p = 0,001$ , que es menor que  $\alpha=0,05$  ( $p < \alpha$ ), y un valor de  $Z = -3,241$ , que es inferior a  $-1,96$  (punto crítico).
- El uso del software GeoGebra tiene un impacto significativo “en el progreso de la habilidad junto con la segunda capacidad en los estudiantes del 1er grado de secundaria de la I.E.” "Inca Pachacútec" en Julcán - Jauja en 2021. Este impacto se evidencia con una significancia estadística de  $p = 0,006$ , que es menor que  $\alpha=0,05$  ( $p < \alpha$ ), y un valor de  $Z = -2,735$ , que es inferior a  $-1,96$ .

### ***2.2.3 Antecedentes a nivel local***

Soto (2022) en su trabajo de investigación: “Uso del Khan Academy en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa de aplicación Fortunato L. Herrera Cusco-2022”, para optar el título de Licenciada de Educación Secundaria: Especialidad Matemática y Física en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco,

donde la investigación tenía como objetivo general: “Determinar la influencia del uso del Khan Academy en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera Cusco-2022”, por cual el abordaje metodológico que se empleó el enfoque Cuantitativo del tipo cuasiexperimental, con una población de 49 estudiantes del quinto grado pertenecientes de las secciones “A” y “B”, contando con una muestra de 49 estudiantes, es decir la muestra fue igual que la población para que sea significativo, donde se utilizó 3 instrumentos cuestionario, prueba escrita (pre - prueba y post- prueba) y lista de cotejo.

En su investigación se llegó a cinco conclusiones considerando 3 conclusiones de nuestro interés:

- Los análisis descriptivos muestran que hubo un incremento en el nivel del grupo experimental del 68%. Dentro de este grupo, el 28% alcanzó un nivel de proceso, el 32% alcanzó el nivel de logro esperado y el 8% logró un nivel destacado. Además, los resultados del análisis de la prueba t de Student indican que el valor de p es 0.000, el cual es menor que el nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ . Dado que  $p=0.000 < 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_a$ ).
- En los análisis descriptivos se observa una mejora notable en el grupo experimental al que se le aplicó el tratamiento utilizando Khan Academy. Esto se refleja en el hecho de que un 24% de los estudiantes se encontraban en proceso de aprendizaje, mientras que un 16% alcanzó el nivel de logro esperado y un 36% alcanzó un nivel de logro destacado, lo que significa que un total del 76% de los estudiantes mejoraron su nivel. Además, los resultados de la prueba de T de Student muestran un valor p de 0.000, el

cual es menor que  $\alpha = 0.05$ , lo que indica que  $p=0.000 < 0.05$ . Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa o del investigador ( $H_a$ ).

Torre y Quispe (2019) realizaron su trabajo de Investigación Titulado: “*Software geogebra y construcción de fractales con Estudiantes de Tercer Grado de Secundaria de la Institución Educativa Mixta Fortunato Luciano Herrera Garmendia cusco – 2019*” para optar el título de Licenciada de Educación Secundaria: Especialidad Matemática y Física en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, presentan como objetivo General: “Determinar el nivel influencia del software GeoGebra en la construcción de los Fractales con estudiantes de tercer grado del nivel de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera Garmendia Cusco– 2019”. Para lo cual el abordaje metodológico corresponde de tipo cuantitativo con nivel explicativo, con una población de 306 estudiantes, donde se estudió 20 estudiantes, para el recojo de información se utilizó la técnica de la observación estructurada y otra técnica el cuestionario de pre y post test.

En su investigación llegaron a 5 conclusiones:

- Según el estudio de los resultados obtenidos mediante la aplicación del examen estadístico de T de Student en esta investigación, se ha determinado que el valor p es considerablemente menor que  $\alpha$  ( $0.000 < \alpha$ ), lo que lleva a la aceptación de la hipótesis alternativa. Esto implica que existe una variación positiva en los puntajes entre la prueba inicial y la prueba final. Por lo tanto, se puede confiar en que el uso del software GeoGebra tiene un impacto positivo en la construcción de fractales en estudiantes de tercer grado de secundaria en la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera Garmendia, Cusco, durante el año 2019.

- El resultado obtenido a través de la prueba estadística T de Student reveló que el valor de  $p$  es menor que el nivel de significancia establecido ( $0.019 < \alpha$ ), con un nivel de significancia del 5%. Como consecuencia, se concluye que el uso del software GeoGebra tiene un impacto positivo en la construcción fractal del copo de nieve de Koch con estudiantes de tercer grado de secundaria en la Institución Educativa Fortunato Luciano Herrera Garmendia, Cusco, durante el año 2019. Se observa un promedio de 10.40 en la prueba inicial y de 13.60 en la prueba final, lo que indica una diferencia de 3.20 puntos, como se muestra en la tabla de construcción del copo de nieve de Koch.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. *Software Educativo***

#### **2.2.1.1. Definición de Software Educativo**

Según la Real Academia Española (2005), se puede definir como software al “conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar tareas en una computadora”.

Por lo tanto, de manera general, explica que el término software está relacionado al uso de las computadoras y, por ende, el progreso de la tecnología con relación al campo de la computación.

Ceja (2000) lo define como: “Aquellos programas creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico; es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, tanto en su modalidad tradicional presencial, como en la flexible y a distancia” (p. 33).

Según Sánchez (1999) sostiene que: “Un programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al enseñar, aprender y administrar” (p. 23). Al mismo tiempo, Raposo y Rodríguez (2017) El software educativo se describe como

una herramienta informática que, basada en una estrategia pedagógica claramente definida, facilita directamente el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este software se convierte en un instrumento eficaz para el desarrollo educativo de los individuos en el futuro cercano.

### **2.2.1.2 Características del Software Educativo**

Según Márquez y Márquez (2018) considera que los softwares educativos comparten cinco características esenciales, de las cuales tenemos:

- Estos recursos están creados con un propósito educativo, como se puede inferir de su definición, lo que los hace atractivos y estimulantes para los estudiantes.
- Hacen uso del computador como plataforma en la cual los alumnos llevan a cabo las actividades que han sido propuestas.
- Son interactivos, respondiendo de manera instantánea a las acciones de los estudiantes y facilitando un diálogo y una comunicación bidireccional entre la computadora y los alumnos.
- Personalizan la labor de los estudiantes al ajustarse al ritmo de trabajo de cada individuo y tener la capacidad de modificar sus actividades en función del desempeño de los alumnos.
- Los conocimientos informáticos requeridos para emplear la mayoría de estos programas son básicos, comparables a los conocimientos de electrónica necesarios para operar un vídeo. Sin embargo, es esencial adquirir familiaridad con las especificaciones de funcionamiento de cada programa individualmente (Márquez y Márquez, 2018).

### **2.2.1.3 Funciones software Educativo**

Márquez y Márquez (2018) afirma que: “Su uso será el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización”.

- ✓ **Función informativa.** La mayor parte de los programas educativos, mediante sus actividades, suministran a los alumnos información que organiza la realidad. Al igual que otros recursos educativos, estos materiales representan y dan forma a la realidad. Específicamente, los programas tutoriales, los simuladores y las bases de datos resaltan por su función informativa.
- ✓ **Función instructiva.** Todos los programas educativos dirigen y supervisan el proceso de aprendizaje de los estudiantes al fomentar ciertas acciones destinadas a alcanzar objetivos educativos específicos, ya sea de forma explícita o implícita. Además, influyen en el tipo de aprendizaje que se lleva a cabo, ya que pueden favorecer un enfoque global de la información, como sucede en los medios audiovisuales, o un enfoque secuencial, como se encuentra en los textos escritos. A pesar de que el ordenador generalmente actúa como un intermediario en la construcción del conocimiento y la conciencia metacognitiva de los estudiantes, son los programas tutoriales los que desempeñan de manera más evidente esta función educativa, al guiar las actividades de los estudiantes según sus respuestas y avances.
- ✓ **Función motivadora.** Por lo general, los estudiantes muestran atracción e interés hacia el software educativo debido a que estos programas suelen incorporar elementos diseñados para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y, en caso necesario, dirigirlo hacia los aspectos más relevantes de las actividades. Por consiguiente, la función

motivadora es una de las más distintivas de este tipo de recursos didácticos, lo que resulta sumamente beneficioso para los profesores.

- ✓ **Función evaluadora.** La capacidad de interacción inherente a estos recursos, que les permite reaccionar de manera inmediata ante las respuestas y acciones de los estudiantes, los convierte en herramientas especialmente apropiadas para evaluar el progreso del trabajo realizado con ellos. Esta evaluación puede ser de dos tipos: implícita, cuando el estudiante identifica sus propios errores y se evalúa a sí mismo en función de las respuestas proporcionadas por el ordenador; y explícita, cuando el programa genera informes que evalúan el desempeño del alumno. Este tipo de evaluación es llevado a cabo únicamente por programas que cuentan con módulos específicos de evaluación.
- ✓ **Función investigadora.** Los programas no directivos, como las bases de datos, los simuladores y los constructores, proporcionan a los estudiantes entornos atractivos donde pueden realizar actividades como investigar, buscar información específica y ajustar los valores de las variables de un sistema, entre otras. Además, tanto estos programas como las herramientas pueden ofrecer a profesores y alumnos instrumentos valiosos para realizar trabajos de investigación, especialmente aquellos que se realizan fuera del entorno informático.
- ✓ **Función expresiva.** Dado que las computadoras son dispositivos capaces de procesar los símbolos que utilizamos para representar nuestros conocimientos y comunicarnos, tienen amplias posibilidades como herramientas expresivas. Dentro del ámbito de la informática que estamos abordando, el software educativo permite a los estudiantes expresarse y comunicarse tanto con la computadora como con sus compañeros a través de las actividades de los programas, especialmente al utilizar lenguajes de programación,

procesadores de texto, editores gráficos, entre otros recursos. Otro aspecto importante a considerar es que las computadoras no suelen tolerar la ambigüedad en sus interacciones con los estudiantes, lo que obliga a los alumnos a ser más precisos en sus comunicaciones.

- ✓ **Función metalingüística.** Los estudiantes tienen la oportunidad de familiarizarse con los lenguajes informáticos a través del empleo de sistemas operativos como MS/DOS, WINDOWS y lenguajes de programación como BASIC, LOGO, entre otros.
- ✓ **Función lúdica.** El empleo de computadoras para llevar a cabo actividades educativas suele ser percibido por los estudiantes como una experiencia divertida y placentera. Además, algunos programas aumentan su atractivo al incorporar elementos de entretenimiento, lo que refuerza aún más esta función.
- ✓ **Función innovadora.** A pesar de que sus enfoques pedagógicos no sean siempre novedosos, los programas educativos pueden ser catalogados como materiales didácticos con esta función, dado que hacen uso de tecnologías recientemente introducidas en los entornos educativos y suelen ofrecer una amplia variedad de opciones de utilización. Esta flexibilidad brinda oportunidades extensas para la experimentación didáctica y la innovación educativa en el aula (Márquez y Márquez, 2018).

#### **2.2.1.4 Clasificación del software Educativo**

Según Márquez y Márquez (2018) Se determina según la manera en que se enfrenta el manejo de los errores realizados por los estudiantes:

##### **a) Programas de instrucción guiada**

Estos programas, en diversos niveles, supervisan y guían el progreso de los estudiantes con el objetivo de que, a partir de la información proporcionada y la realización de actividades previamente planificadas, los estudiantes puedan poner en

práctica habilidades específicas y mejorar sus conocimientos. Cuando se centran exclusivamente en ofrecer ejercicios para reforzar el aprendizaje sin proporcionar explicaciones conceptuales previas, se conocen como programas tutoriales de ejercitación. Estos abarcan programas de preguntas (drill&practice) y programas de entrenamiento psicomotor, los cuales contribuyen al desarrollo de la coordinación neuromotora en actividades como el dibujo y la escritura, entre otras habilidades psicomotoras. En todos los casos, estos programas se basan en enfoques conductistas de enseñanza, comparando las respuestas de los estudiantes con patrones considerados correctos, orientando su aprendizaje y facilitando la realización de prácticas más o menos rutinarias, así como su evaluación. En ocasiones, una calificación negativa puede resultar en la asignación de nuevos ejercicios de repaso. Estos programas se categorizan en cuatro grupos según la estructura de su algoritmo.

- ✓ **Programas lineales:** Estos programas proporcionan a los estudiantes una serie de información y/o ejercicios, que pueden ser constantes o elegidos al azar, sin considerar si sus respuestas son correctas o incorrectas. Provenientes de la enseñanza programada, transforman la computadora en un medio educativo que transmite conocimientos y fomenta el desarrollo de habilidades. No obstante, su nivel de interactividad es limitado y el programa puede ser extenso de completar.
- ✓ **Programas ramificados:** Inspirados en modelos conductistas en sus etapas iniciales, estos programas adoptan enfoques pedagógicos diversos dependiendo de la evaluación que la computadora haga de las respuestas de los alumnos o de su decisión de explorar temas con mayor detalle. Ofrecen una mayor interactividad y más opciones, pero la organización del contenido suele ser menos estructurada que

en los programas lineales, requiriendo un esfuerzo mayor por parte del estudiante.

Este grupo incluye los programas multinivel, que organizan los contenidos en niveles de dificultad y ofrecen múltiples rutas, así como los programas ramificados con estructuras en forma de dientes de sierra, que diferencian entre conceptos básicos y preguntas de profundización, estas últimas siendo opcionales.

- ✓ **Entornos tutoriales.** En líneas generales, estos programas se fundamentan en enfoques pedagógicos cognitivistas y ofrecen a los estudiantes una variedad de herramientas para buscar y procesar información, las cuales pueden utilizar para responder las preguntas del programa. Por ejemplo, en los entornos de resolución de problemas, los estudiantes acceden parcialmente a la información necesaria y deben buscar lo que falta, aplicando reglas, leyes y operaciones para encontrar la solución. En ciertos casos, el programa evalúa tanto la corrección del resultado como la adecuación del enfoque utilizado. Aunque no todos los programas alcanzan este nivel de análisis de las respuestas, ejemplos como Microlab de Electronica pueden ilustrar entornos de resolución de problemas.

**b) Sistemas tutoriales expertos:**

Los Sistemas Tutores Inteligentes (STI), desarrollados mediante técnicas de Inteligencia Artificial y fundamentados en teorías cognitivas del aprendizaje, buscan emular un diálogo genuino entre el programa y el estudiante. Su meta es operar de manera similar a la de un instructor humano, brindando orientación gradual a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, analizando su estilo de aprendizaje y sus errores, y ofreciendo explicaciones o ejercicios adaptados a cada situación específica.

### c) **Bases de datos**

Ofrecen información ordenada en un entorno estático de acuerdo con criterios específicos, lo que posibilita su exploración y selección para consulta. Estos recursos son flexibles y pueden ser utilizados en diversas actividades, como la identificación de datos pertinentes para resolver problemas, el análisis y la correlación de información, la deducción de conclusiones y la verificación de hipótesis. Las preguntas típicas que los estudiantes plantean suelen ser: "¿Cuáles son las características de este dato?", "¿Qué datos poseen la característica X?" y "¿Qué datos presentan las características X e Y?"

Las bases de datos pueden tener una estructura jerárquica (cuando ciertos elementos están subordinados a otros, como en los organigramas), relacional (si consisten en fichas o registros con una estructura y jerarquía uniformes) o documental (si utilizan descriptores y se destinan a almacenar grandes volúmenes de información documental, como revistas o periódicos). No obstante, independientemente de su estructura, se pueden clasificar en dos tipos según el método de acceso a la información:

- Bases de datos tradicionales: La información se almacena en archivos, mapas o gráficos, lo que permite al usuario explorar libremente para recopilar datos.
- Bases de datos tipo sistema experto: Estas bases de datos son altamente especializadas, ya que reúnen toda la información disponible sobre un tema específico y también orientan al usuario al buscar respuestas específicas.

### d) **Simuladores**

Estos recursos ofrecen un modelo o ambiente dinámico, comúnmente a través de gráficos o animaciones interactivas, que posibilitan a los estudiantes explorar y modificar el contenido. Los alumnos pueden realizar tanto aprendizajes inductivos

como deductivos al observar y manipular la estructura subyacente. De esta forma, tienen la oportunidad de descubrir los elementos del modelo, sus relaciones y tomar decisiones, obteniendo experiencia directa en situaciones que serían difíciles de experimentar en la realidad, como el control de una central nuclear, la gestión del tiempo o el pilotaje de una aeronave. Algunos videojuegos también pueden ser considerados simulaciones, aunque, aparte de otras consideraciones sobre los valores que pueden incorporar (generalmente no muy positivos), estos juegos pueden contribuir al desarrollo de reflejos, percepción visual y coordinación psicomotriz, así como estimular la capacidad de interpretación y reacción ante un entorno específico.

- **Modelos físico-matemáticos:** Estos recursos proporcionan una representación numérica o gráfica de la realidad, la cual sigue ciertas leyes definidas por un sistema de ecuaciones deterministas. Estos incluyen software de laboratorio, algunos generadores de funciones y programas que emplean un convertidor analógico-digital para recolectar datos de un fenómeno externo a la computadora, y luego mostrar en pantalla un modelo del fenómeno estudiado, así como información y gráficos asociados. A veces, los profesores utilizan estos programas como pizarras electrónicas frente a la clase, ya sea para realizar demostraciones o para explicar conceptos, lo que facilita la transmisión de información a los alumnos. Los estudiantes pueden luego revisar el tema interactuando con el programa.
- **Entornos sociales:** Ofrecen una representación de la realidad que no está completamente determinada por leyes preestablecidas. Esta categoría abarca

juegos de estrategia y de aventura, donde se requiere una estrategia flexible que se adapte a los cambios a lo largo del tiempo.

#### e) **Constructores**

Estos recursos ofrecen representaciones numéricas o gráficas de fenómenos del mundo real, Estos programas están sujetos a reglas establecidas por un sistema de ecuaciones definidas. Engloban software de laboratorio, algunos trazadores de funciones y programas que emplean un convertidor analógico-digital para adquirir datos de un fenómeno externo a la computadora, y luego mostrar en pantalla un modelo del fenómeno estudiado, junto con información y gráficos relevantes. En ocasiones, los profesores emplean estos programas como pizarras electrónicas en frente de la clase, ya sea para hacer demostraciones o para explicar conceptos, lo que facilita la transmisión de información a los estudiantes. Estos últimos pueden luego revisar el tema interactuando con el programa.

- **Constructores especializados:** Ofrecen a los estudiantes una variedad de herramientas de acción, que suelen presentarse como comandos específicos, para llevar a cabo operaciones de cierta complejidad al crear entornos, modelos o estructuras particulares. Esto facilita el avance de los estudiantes en su comprensión de una disciplina o entorno en particular.
- **Lenguajes de programación:** Programas como LOGO, PASCAL, BASIC y otros proporcionan entornos simbólicos que posibilitan a los estudiantes diseñar una variedad extensa de escenarios. En estos entornos, los estudiantes se convierten en guías para el ordenador. Además, con interfaces apropiadas, tienen la capacidad de dirigir pequeños robots contruidos con elementos convencionales, como circuitos y

motores, lo que expande sus oportunidades educativas incluso en campos previos a la tecnología.

#### **2.2.1.5 Programas herramienta**

Estos programas ofrecen un entorno de herramientas que simplifican la ejecución de diversas tareas generales relacionadas con el procesamiento de información, como redacción, organización, cálculo, dibujo, transmisión y captura de datos. Aparte de los lenguajes de autor (que también podrían considerarse dentro de la categoría de programas constructores), los más comunes son programas de propósito general adoptados del ámbito laboral, por lo que no encajan en la definición previamente establecida de software educativo.

#### **2.2.1.6 Herramienta Virtual**

Las herramientas virtuales de aprendizaje son sistemas informáticos que posibilitan la comunicación y la participación de todos los involucrados, independientemente de su ubicación o momento. Estas herramientas son fundamentales para superar las limitaciones tradicionales del aprendizaje, tales como las barreras sociales y emocionales, así como las restricciones de tiempo y espacio. En este contexto, el estudiante desempeña un papel activo y dinámico en el proceso educativo (Sabaduche, 2015).

#### **2.2.1.7 Plataforma Virtual**

Las plataformas en línea son recursos que posibilitan la obtención de conocimientos y el fortalecimiento de los procesos educativos, ofreciendo información variada en múltiples áreas del conocimiento. Al mismo tiempo, estas plataformas fomentan la participación activa de sus usuarios a través de la discusión, el análisis y la colaboración (Barrera y Guapi, 2018).

### 2.2.1.6 Mathgraph32

#### a) Definición del Mathgraph32

Según Biton (2011), MathGraph32 es un programa multiplataforma de geometría, análisis y simulación que opera bajo licencia GNU GPL 3, siendo de acceso libre y gratuito. Este software se especializa en geometría plana, permitiendo la creación de objetos geométricos y lugares geométricos. Destinado principalmente para su uso en entornos escolares y actualmente es un proyecto desarrollado por la asociación Sesamath. MathGraph32 es una herramienta pedagógica que beneficia tanto a los docentes que desean emplear figuras geométricas dinámicas en sus clases como a los estudiantes que desean trabajar con ellas sin necesidad de utilizar instrumentos geométricos adicionales.

De acuerdo con Manjarrez (2022) MathGraph32 es descrito como un software de geometría dinámica desarrollado por el Profesor Yves Biton, quien lo reescribió en Java antes de liberarlo para uso público de manera gratuita. Este programa está disponible en varios idiomas, incluyendo inglés, español y francés. Facilita la creación de trazados geométricos desde los más simples hasta los más complejos, siendo considerado esencial tanto para los primeros años escolares como para la educación secundaria.

#### b) Versiones del MathGraph32

Biton (2011) especifica las siguientes versiones:

**Tabla 1**

*Versione del MathGraph32*

<b>Versión</b>	<b>Plataforma</b>	<b>Programa</b>
----------------	-------------------	-----------------

---

Versión de	Instalador para Windows de	MathGraph32 JS versión
JavaScript	64 bits	7.6.1 (64 bits)
instalable en		
Windows	Instalador para Windows de	MathGraph32 JS versión
	32 bits	7.6.1 (32 bits)
	Instalador para Windows	Setup MathGraph32 V 7.6.1
	arm-64 bits	64 bits for Arm-64
Versión JavaScript	Versión para Windows de 64	MathGraph32 JS version
local Windows	bits	7.6.1 (version 64 bits non
(Para usar en un		installable)
pendrive USB)	Versión para Windows de 32	MathGraph32 JS version
	bits	7.6.1 (version 32 bits non
		installable)
	Versión para Windows Arm-	MathGraph32 7.6.1 for
	64	Windows Arm-64 (Version
		non installable)
Versión JavaScript	Versión para Linux de 64	MathGraph32 JS version
para Linux	bits	7.6.1 pour Linux 64 bits

	<p>Versión para Linux de 32 bits</p>	<p>MathGraph32 JS version 7.6.1 Linux 32 bits</p>
	<p>Versión para Linux en procesador Arm64</p>	<p>MathGraph32 JS version 7.6.1 Linux Arm 64</p>
	<p>Versión para Linux en procesador armv7l</p>	<p>MathGraph32 JS version 7.6.1 Linux armv7l</p>
<p>Versión Java Script que se puede ejecutar en cualquier computador con navegador reciente</p>	<p>Versión que también puede funcionar en un dispositivo móvil.</p> <p>- start_Level1.html: Para uso en nivel elemental.</p> <p>- start_Level2.html: Para uso en nivel Secundaria.</p> <p>- start_Level3.html: Para uso en nivel avanzado sin incorporación de números complejos.</p>	<p>MathGraph32 6.4.7 Versión JavaScript locale utilisable sur périphérique mobile</p>

---

- start\_Level4.html: Para uso en nivel avanzado con incorporación de números complejos.

---

Nota: *Elaboración propia*

### 2.2.1.7 Dimensiones Software Educativo Mathgraph32

De acuerdo a Montenegro (2020) se tiene:

#### a) Dimensión Técnica

Se afirma que las instalaciones son tan simples que incluso un estudiante de secundaria podría realizarlas. La dimensión técnica se refleja de la siguiente manera:

- La instalación es fácil (autoejecutable, por ejemplo).
- Proporciona instrucciones claras sobre el uso.
- Especifica los requisitos de la PC para la instalación.
- Indica si hay mensajes de error frecuentes o no.
- Evalúa la experiencia del usuario novato.
- Fomenta una actitud positiva hacia su uso.
- Ofrece posibilidades de navegación, niveles de contenido, actividades, entre otros aspectos.

#### b) Dimensión Didáctica

Se plantea que el aprendizaje con multimedia presenta rasgos únicos que resaltan las habilidades, destrezas y el desarrollo de capacidades para lograr una enseñanza y aprendizaje de calidad superior. En este marco, se proponen los siguientes estándares de evaluación:

- La claridad del manual escrito.
- La facilidad de uso de la guía proporcionada por el docente.
- La disponibilidad de apoyo por parte del docente para abordar las dificultades encontradas en la guía de trabajo.
- La comprensibilidad del programa utilizado.
- La eficacia del programa para superar obstáculos y dificultades.

#### **c) Dimensión Interactiva**

El software educativo necesita tener una orientación que facilite el intercambio de trabajos, su análisis y la realización de las correspondientes presentaciones. La interacción entre el docente, el alumno y el programa debe ser productiva para alcanzar los objetivos establecidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta interacción implica lo siguiente:

- La capacidad de navegación del software.
- Mejora y eficacia de las funciones ofrecidas al usuario.
- Respuestas rápidas para mantener el flujo de trabajo.
- Comprensión del programa para su ejecución.
- La capacidad del programa para abordar y resolver dificultades.

#### **d) Dimensión Estética**

Considerando las afirmaciones de Manjares (2022) y Márquez y Márquez (2020), se destaca la importancia de que un software educativo resulte atractivo y motivador para el usuario, lo cual depende en gran medida de su diseño. Según Márquez y Márquez (2020), la dimensión estética juega un papel crucial en este aspecto, ya que afecta la percepción del usuario y su disposición a utilizarlo. Los indicadores propuestos por Márquez y Márquez (2020) para esta dimensión incluyen:

- La capacidad del diseño gráfico para captar la atención del estudiante.
- La presentación del trabajo de manera atractiva, considerando aspectos como el tipo de letra utilizado, entre otros.
- La utilización de diferentes colores, si es posible, para resaltar el trabajo.
- La precisión de la información presentada, evitando la sobrecarga de contenido.
- La correcta integración de todos los elementos en el diseño.

#### **2.2.1.8 Importancia de un Software Educativo**

Maldonado et al. (2020) dice que “La importancia del software educativo es que está destinado a la enseñanza y el aprendizaje autónomo, además, permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas” (p. 33). Donde cada estudiante construye su propio conocimiento desarrollando capacidades mentales como la creatividad, memoria y atención. Niola (2015) nos menciona que “El software educativo en el ámbito educativo tiene gran importancia ya que apoya la continuidad y mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje en forma interactiva y con nuevos paradigmas” (p. 43).

#### **2.2.2 Competencia Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y localización**

Según las pautas del MINEDU (2016), este concepto se centra en la habilidad del estudiante para comprender la posición y movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio.

Esto implica la capacidad de proyectar como también la de asociar las características de las cosas y las estructuras geométricas de un cuerpo en distintas dimensiones. Además, requiere la capacidad de medir superficies, perímetros, volúmenes y capacidades, así como de crear representaciones geométricas para el diseño de objetos y planos, utilizando diversas herramientas y métodos de construcción. También abarca la capacidad del estudiante para describir trayectorias y rutas utilizando terminología geométrica.

#### **a) Competencia**

“La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético.” (MINEDU, 2016 p.21).

- **Competencias Matemáticas**

Las competencias desde el punto de vista educativo son:

MINEDU (2016) dice que son “capacidades que están constituidas, en distintos grados, que el campo de la educación debe moldear en cada persona para que estos puedan desenvolverse como sujetos responsables en diferentes situaciones como también en varios contextos de la vida social, sabiendo ver, hacer, actuar y disfrutar convenientemente, evaluando las distintas opciones así mismo eligiendo las tácticas que sean adecuadas y haciéndose responsables de todas las decisiones que van a ser elegidas”

Por otro lado, el proyecto Tuning Europa las define como “una combinación dinámica de atributos, en relación a conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades, que describen los resultados del aprendizaje de un programa educativo o lo que los alumnos son capaces de demostrar al final de un proceso educativo” (MINEDU, 2016).

Garagorri (2007) clasifica las competencias en dos tipos:

- a) Generales, transversales o generativas: están caracterizadas por tener la potencialidad de engendrar una infinidad de conductas adecuadas respecto a una infinidad de situaciones nuevas. En el ámbito educativo son aquellas comunes a todas las áreas disciplinares.
- b) Específicas o particulares: se aplican a una situación o familia de situaciones dentro de un contexto particular. Se refiere al saber hacer en una situación y contexto concreto. En el ámbito escolar son los que tienen una relación con cada campo temático.

- **Características de las competencias matemáticas**

Según Garagorri (2007) entre los rasgos que hacen de las competencias un concepto útil y que deben tenerse en cuenta desde el punto de vista educativo se pueden citar los siguientes:

- a. Implican la movilización de los recursos personales tales como conocimientos, actitudes y otros, para desempeñarse con excelencia en la realización de una tarea.
- b. Las competencias se dan a partir de una adecuada asociación entre los procesos de enseñanza y el desarrollo.
- c. Al desarrollar las distintas competencias se da un cambio personal integral.
- d. Tiene un carácter integrador puesto que incluye diversos elementos de manera integrada. Una competencia en algo implica el empleo coordinado de conceptos, procedimientos y actitudes.
- e. Son transferibles y multifuncionales; esto es, se aplican en múltiples situaciones de tipo diverso (transferible) y se usan para conseguir varios objetivos

(multifuncionales). Esta característica se aplica fundamentalmente a las competencias clave y generales.

- f. Son dinámicas e ilimitadas.
- g. Cada individuo responde con niveles variables en una competencia específica a lo largo de su vida.
- h. Son evaluables. Esto se refiere a que es posible verificar si una persona en particular posee determinada competencia.

## **b) Capacidades**

Las capacidades se definen como los recursos que permiten a una persona actuar de manera competente. Estos recursos incluyen conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes emplean para enfrentar diferentes situaciones, según lo señalado por el MINEDU (2016). En el marco del Currículo Nacional, la competencia que se analiza en este estudio requiere la integración de cuatro capacidades específicas, las cuales se detallan a continuación:

- **Modelación de Objetos con Formas Geométricas y sus Transformaciones**

Involucra la creación de una figura geométrica que represente las características de objetos particulares y cumpla con los requisitos establecidos en una situación problemática específica. Tomando en cuenta lo mencionado por el MINEDU (2016), esta capacidad se puede desarrollar con mayor facilidad al promover problemas que impliquen:

- Establecer relaciones de semejanza o diferencia entre objetos del entorno o irreales, asociarlos con las formas geométricas 2D y 3D que ya conoce y representarlos, tomando en cuenta los elementos, la medida cualitativa de su longitud, perímetro, medidas de superficie y capacidad.

- Reconocer las especificidades, variables pertinentes, condiciones y datos relevantes que faciliten la reproducción o imitación de un modelo matemático comprensible para el estudiante.
- Emplear el modelo matemático y establecer relaciones entre diversas situaciones que presenten similitudes, lo que posibilita entender su significado y utilidad en una variedad de contextos.
- **Comunicación de la Comprensión sobre las formas y Relaciones Geométricas**

Se trata de expresar de manera oral o escrita la comprensión acerca de las propiedades o alteraciones de las formas geométricas. Esta acción requiere establecer asociaciones mediante el uso del lenguaje geométrico y representaciones visuales o simbólicas. Según las directrices del MINEDU (2016), esta habilidad implica:

- Ilustrar visualmente los elementos y atributos de las figuras en dos y tres dimensiones utilizando el vocabulario geométrico correspondiente, lo que abarca la comprensión de conceptos como perímetro, área y volumen.
- Comunicar conceptos geométricos mediante una variedad de representaciones, que van desde dibujos, íconos y diagramas de Venn Euler hasta símbolos geométricos, junto con la participación en actividades prácticas como juegos con figuras geométricas y el uso de materiales tanto estructurados como no estructurados.
- Cultivar una comprensión integral de los conocimientos geométricos mediante la creación activa de significado, lo que implica que los estudiantes empleen una gama de representaciones, desde las más simples y concretas hasta las más complejas y

abstractas, avanzando desde un lenguaje coloquial hacia expresiones técnicas que siguen convenciones universales.

- **Usa Estrategias y Procedimientos para Orientarse en el Espacio**

Se refiere a la elección, adaptación, creación o aplicación de distintos recursos y estrategias con el fin de facilitar la comprensión de la ubicación de figuras en dos o tres dimensiones. De acuerdo con el MINEDU (2016), desarrollar esta habilidad implica:

- La capacidad de diseñar un plan de resolución que pueda ser ajustado durante el proceso para lograr el objetivo deseado, utilizando estrategias seleccionadas de forma consciente y deliberada.
- La utilización de recursos como la visualización y procedimientos para descomponer figuras y construirlas a partir de desarrollos planos, además de emplear una variedad de herramientas para comparar perímetros, áreas y capacidades, y llevar a cabo conversiones de unidades de medida de longitud.
- La evaluación de las estrategias y métodos empleados en la solución de problemas específicos para reflexionar sobre su relevancia y utilidad, lo que facilita su aplicación en otras situaciones problemáticas con características similares.
- **Argumentación de Afirmaciones sobre relaciones Geométricas**

Se refiere a reconocer y examinar las semejanzas, discrepancias o relaciones entre las figuras, y contar con la capacidad para respaldar, confirmar, refutar o contradecir tales observaciones mediante argumentos, ejemplos o contraejemplos. Según lo establecido por el MINEDU (2016), el desarrollo de esta habilidad implica:

- Observar los fenómenos mediante la observación de problemas relacionados a geometría y entablar relaciones (MINEDU. 2017 p. 23).
- Plantear afirmaciones sobre la relación que existe entre las formas geométricas y los objetos, su perímetro y área, y fundamentar con ejemplos basados en representaciones gráficas, pictóricas, propiedades, conocimientos matemáticos basados en la previa exploración y visualización, y el procedimiento seguido en construcciones (MINEDU. 2017 p. 23).
- Formular conclusiones partiendo de las experiencias, inferencias y deducciones que den lugar a otras conexiones y nuevas ideas matemáticas.
- Defender los argumentos y refutar los de otros compañeros en base a las conclusiones formuladas previamente (MINEDU. 2017 p. 23).

### **2.2.2.1 Desempeños del Tercer Grado**

Según el MINEDU (2017), cuando el estudiante logra el nivel esperado, evidencia desempeños como:

- a. “Configurar la diversas propiedades y las cualidades calculables de las cosas, con estructuras de forma geométrica compuesta, sus componentes y propiedades, polígonos, pirámides, prismas y círculo; las líneas, los distintos puntos notables y las asociaciones métricas de los triángulos. Así mismo, el movimiento, distancia, ubicación y trayectoria de los objetos, mediante la unión de dos coordenadas cartesianas en base a transformaciones, la distancia que hay entre 2 puntos, el cálculo de mapas como también de planos a una determinada escala” (MINEDU, 2017, p. 23).

- b. “Manifiesta el significado y asociación de este entre las características de los cilindros, prismas y los polígonos; así como el mantenimiento o la modificación de sus estructura o tamaño al hacer varias extensiones, disminuciones como también giros en las figuras planas Descifra y también argumenta el significado de las figuras con contextualizándolo al problema, aplicando lenguaje de la geometría y diferentes representaciones como fabricaciones con la ayuda de la regla y compas. Ordenamos las construcciones geométricas planas agrupando y reagrupando por sus características” (MINEDU, 2017, p. 23).
- c. “Analiza las expresiones verbales, los términos y representaciones que describen las características, igualdad así mismo la congruencia entre triángulos, razones trigonométricas, además mencionamos su entendimiento a través de los dibujos o trazos con la regla y compás” (MINEDU, 2017, p. 23).
- d. “Elegimos y además acomodamos planes, recursos y métodos para decidir la longitud y el volumen de los prismas como también polígonos de tal manera representamos las distintas posiciones de una forma tridimensional (base, perfil y frente) reconstruyéndola en base a estos, asociando unidades métricas y aplicando unidades convencionales” (MINEDU, 2017, p. 23).
- e. “Decide y compara aciertos sobre las asociaciones y las cualidades que se pueden disponer entre todas las construcciones geométricas, bajo las simulaciones y la captación de casos. Verificando o desechando la validez de los aciertos mediante ejemplos y propiedades de las formas geométricas y el razonamientos deductivo e inductivo de las construcciones” (MINEDU, 2017, p. 23).

### **2.2.2.2 Teoría Conectivista**

Según Siemens (2004), la define como la teoría del aprendizaje para la era digital.

De esta manera se puede entender que la tecnología cumple un rol significativo

La relevancia en el aprendizaje de la conexión entre redes, es una diferencia crucial entre el Conectivismo y las teorías tradicionales de aprendizaje. Siemens (2004) indica que algunas teorías tradicionales del aprendizaje, tales como el Conductismo, Cognitivismo, y Constructivismo, tienen limitaciones porque estas teorías fueron desarrolladas en un tiempo cuando la tecnología no había tenido impacto en el aprendizaje al nivel que hoy lo hace. De hecho, estas teorías fueron desarrolladas cuando el conocimiento crecía más lentamente. En cambio, en nuestros días, el conocimiento está creciendo a un ritmo dramáticamente superior.

### **2.2.2.3 Propuesta Pedagógica**

Giesbrecht (2007) indica que el Conectivismo se presenta como una propuesta pedagógica que proporciona a quienes aprenden la capacidad de conectarse unos a otros a través de las redes sociales, o herramientas colaborativas.

Siemens (2003) (citado por Giesbercht, 2007) indica que en este contexto el rol del educador es crear ecologías de aprendizaje, dar forma a comunidades, y liberar al interior del medio ambiente a quienes han aprendido.

## **2.3 Definición de términos básicos**

### **a. Software Educativo:**

“Es un programa para ordenador, creado con el fin de ser utilizado como medio didáctico, que pretende imitar la labor tutorial que realizan los profesores y que presenta

modelos de representación del conocimiento en consonancia con los procesos cognitivos”  
(Márquez y Márquez, 2020)

#### **b. Aprendizaje significativo**

“El aprendizaje significativo es un proceso cognitivo que desarrolla nuevos conocimientos, para que, sean incorporados a la estructura cognitiva del estudiante, conocimientos que solo pueden surgir si los contenidos tienen un significado, que los relacione con los anteriores” (MINEDU, 2020)

#### **c. Herramientas digitales:**

“Las herramientas digitales son todos aquellos software o programas intangibles que se encuentran en las computadoras o dispositivos, donde le damos uso y realizamos todo tipo de actividades” (Márquez y Márquez, 2020)

#### **d. Competencia**

“La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético” (MINEDU, 2016)

#### **e. Matemática**

La Matemática constituye una forma de aproximación a la realidad; brinda elementos de importancia para el desarrollo de la capacidad de argumentación racional, la abstracción reflexiva y el aumento de las habilidades necesarias para resolver problemas no sólo del ámbito escolar, sino de amplia aplicación y transferencia a otros campos del saber (MINEDU, 2016).

#### **f. Aprendizaje:**

“La definición de aprendizaje es la gran variedad de acciones que pueden ser catalogadas como tal, lo que plantea la necesidad de una definición muy amplia que le dé cabida a todas estas acciones (MINEDU, 2017)

**g. Geometría Espacial:**

“La geometría del espacio es aquella rama de la geometría que se caracteriza por estudiar figuras tridimensionales. Es decir, que no solo cuentan con un ancho y una altura, sino también con una profundidad” (Manjares, 2022).

**h. Tecnología:**

“La tecnología es el conjunto de conocimientos y técnicas que se aplican de manera ordenada para alcanzar un determinado objetivo o resolver un problema” (Biton, 2011)

**i. Información:**

“La información es el conjunto de datos que configuran un mensaje que emite un emisor y que se pretende llegue al receptor para que quede informado. Siempre se lleva a cabo a través de un canal que es el que uno a ambos interlocutores ha elegido” (Biton, 2011).

**j. Lenguaje Geométrico:**

El lenguaje geométrico tiene su origen en nuestra necesidad de describir el mundo de las formas de los cuerpos perceptibles que nos rodean, su tamaño y posición en el espacio. (Biton, 2011)

**k. Educación:**

“La Educación es el desarrollo de su formación e instrucción que se va a incrementar en todo el transcurso de su vida y que va apoyar a la educación integral de los individuos, al pleno de su crecimiento de sus potencialidades, a la formación de su cultura, y al aumento de la familia y de su pueblo nacional” (MINEDU, 2017)

## CAPITULO III

### HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 3.1. Hipótesis de la investigación

##### 3.1.1 *Hipótesis General*

La herramienta MathGrafh32 Influye de manera significativa para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del 3° grado de secundaria de Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.

##### 3.1.2. *Hipótesis Específicas*

- a. La herramienta MathGrafh32 Influye de manera significativa para desarrollar la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes del 3° grado de secundaria de Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.
- b. La herramienta MathGrafh32 influye de manera significativa para desarrollar la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes del 3° grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.
- c. La herramienta MathGrafh32 influye de manera significativa para desarrollar la capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes del 3° grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.

- d. La herramienta MathGrafh32 influye de manera significativa para desarrollar la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes del 3° grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.

## **3.2 Variables de estudio**

### ***3.2.1 Variable Independiente***

MathGrafh32

### ***3.2.2 Variable Dependiente***

Competencia Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización

### 3.3 Operacionalización de variables

**Tabla 2** *Matriz operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR
HERRAMIENTA MATHGRAPH32	Es un programa de geometría, análisis y simulación multi-plataforma. Es libre y gratuito bajo licencia GNU GPL 3 (Biton, 2011)	Programa utilizado como medio didáctico, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.	Técnica	Facilidad de Instalación.  Ofrece posibilidades de navegación, niveles de contenido y actividades.
			Didáctica	Eficacia del programa para superar obstáculos y dificultades.
				Comprensibilidad del programa utilizado.
			Interactiva	Capacidad de navegación del software.  Respuestas rápidas para mantener el flujo del trabajo.

*Nota:* Elaboración Propia

VARIABLE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR
COMPETENCIA FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	La Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización es parte de las competencias del área Matemática que se plantea el Ministerio de Educación. (MINEDU, 2019)	Consiste en que el estudiante construya un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades además de Comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones como también Seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, elaborando Elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización. (MINEDU, 2019)	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Modela objetos y los representa con formas bidimensionales considerando sus propiedades de los polígonos.
			Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Establece relaciones métricas entre los lados de un triángulo y sus ángulos.
			Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	Expresa con dibujos y lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades de los polígonos, así como su clasificación.
			Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Expresa su entendimiento sobre las características de los triángulo y rectángulo.
				Escoge y también acomoda cualidades para determinar el perímetro, área de polígonos aplicando unidades convencionales.
				Selecciona y adapta estrategias para nombrar asociaciones métricas entre los lados de un triángulo.
				Proyecta aciertos sobre las uniones y propiedades entre objetos y formas geométricas sobre la base de simulaciones y observación de casos, comprobando su validez.
				Plantea aseveraciones sobre las asociaciones métricas de figuras geométricas como el triángulo y sus propiedades.

*Nota:* Elaboración Propia

## CAPITULO IV

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo del tipo aplicado, al respecto Baudean (2015) menciona que se caracteriza por estar equilibrado en apoyar la resolución de los problemas que pueden ser tanto prácticos o de acción, proporcionando información de manera metódica o sistemática, Este tipo de estudios tienen un gran valor agregado por la utilización del conocimiento que viene de la investigación básica, de tal manera con la investigación se buscó dar la solución al problema, con la aplicación de la herramienta MathGraph32 en la Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, proporcionándonos información para la solución de este.

#### 4.2 Nivel de investigación

Esta investigación por su nivel fue Explicativo, como menciona Hernández et al. (2018), ya que está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos de cualquier tipo, también se trabajó con un diseño pre-experimental, con el MathGrafh32 como estímulo para dar solución y mejorar el problema y probar la influencia de esta, que ha dado origen a la presente investigación para demostrar su eficacia.

#### 4.3 Diseño de investigación

La presente investigación tiene como diseño Pre-Experimental de acuerdo a Hernández et al. (2014), consiste en el estudio de un solo grupo donde el grado de control es

reducido. Frecuentemente es útil como la primera aproximación al problema de investigación de la realidad, teniendo un estímulo o tratamiento y un pre - post test.

En resumen, la presente investigación fue Experimental de diseño pre-experimental debido a que se estudió un solo grupo, en especial de los alumnos de Tercer Grado de la Institución Educativa Mx. de Aplicación Fortunato L. Herrera.

Esquemáticamente este diseño tiene un diagrama de la siguiente forma.

$$G = O1 \quad X \quad O2$$

Donde:

G = Grupo Experimental

O1 = Pre prueba (prueba de entrada)

X = Herramienta (MathGrafh32)

O2 = Post prueba (prueba de salida)

#### **4.4 Unidad de Análisis**

Hernández et al. (2018), menciona que la unidad de análisis es la entidad representativa la cual va ser objeto específico de estudio en una medición, se refieren al quien o que es interés de la investigación, en este caso los Estudiantes de tercero de secundaria, matriculados en el periodo de año escolar 2023.

#### **4.5 Población de estudio**

##### **4.5.1 Población**

Sampierie (2019), nos menciona que es un agrupación o montón de individuos que tenga la característica definitoria además siendo la totalidad de los fenómenos de estudio. En

este caso a población está conformada por los 60 estudiantes de ambos grados “A” y “B” del Tercer Grado del Nivel de Educación Secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, de manera que están caracterizados de la siguiente forma:

**Tabla 3**

*Población de estudiantes de Tercer Grado de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, por nivel de Educación Secundaria, 2023*

	<b>Condición</b>	<b>Cantidad</b>
<b>1ro.</b>		
	Tercero A	37
	Tercero B	23
	Total	60

*Nota:* Nomina de matrícula de la I.E Fortunato L. Herrera

#### **4.2.2 Muestra y técnica de selección de muestra**

Al respecto Hernández et al. (2014) nos señala que: “La muestra es un subconjunto de la población o universo, se utiliza por economía de recursos y tiempo.” (p.171). Es una técnica de investigación ampliamente utilizada en las ciencias sociales como una manera de recopilar información sin tener que medir a toda la población.

Habiendo participado 37 estudiantes del tercer Grado “A” de educación Secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera del Cusco, del turno de la mañana.

**Tabla 4**

*Muestra de estudiantes de Tercer Grado de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera, turno mañana, 2023*

<b>Condición</b>	<b>Cantidad</b>
<b>1ro.</b>	
Varones	12
Mujeres	25
Total	37

*Nota:* Nomina de Matriculados de Centro de Computo

#### **4.2.3. Muestreo**

Como menciona Batanero et al. (2019) El muestreo es la base de la inferencia estadística, cuyo objetivo es proporcionar modelos matemáticos que extiendan las conclusiones de estudios realizados en una parte de la población (muestra) a la población en su conjunto, dando una medida de la incertidumbre en los resultados (p.1). Para la obtención de grupo experimental se tomó en cuenta el muestreo no probabilístico a conveniencia, conformada por 37 estudiantes del tercer Grado “A” de educación Secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera del Cusco.

## **4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **4.6.1 Técnicas**

- Test
- Documental

### **4.6.2 Instrumentos para la recolección de datos**

- Pre y post test
- Sesiones de Aprendizaje
- Lista de cotejo

El instrumento para la recolección de datos se tomó de la Tesis Mathgraph32 y las capacidades matemáticas de la geometría bidimensional, en los estudiantes de primer grado de secundaria de la Institución Educativa N°16603-Amazonas, 2018 cuyo autor es Nilson Yover Montenegro Cruz quien formuló y utilizó para optar el grado académico de Maestro en Educación con mención en Informática y Tecnología Educativa.

Asimismo, se eligió este instrumento debido a la similitud del tema que presenta con nuestra investigación, abordando preguntas en torno a la competencia de Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización y sus cuatro capacidades. De tal manera, las preguntas planteadas tienen un alto nivel cognitivo para evaluar los conocimientos de los estudiantes, considerándolo óptimo para la investigación.

La interpretación de la fiabilidad del instrumento se basa en el análisis de coeficientes como el alfa de Cronbach y la prueba de consistencia interna. Un coeficiente alto, cercano a 1, indica una alta fiabilidad, sugiriendo que el instrumento mide de manera coherente la variable

en evaluación. En contraste, un coeficiente bajo podría indicar falta de consistencia y confiabilidad en las mediciones.

Es fundamental tener en cuenta la fiabilidad del instrumento como un elemento crucial para la calidad de la investigación, ya que esto influye directamente en la validez de los resultados obtenidos. Una interpretación positiva de la fiabilidad del instrumento proporciona una mayor confianza en la solidez de los datos recopilados, mientras que una baja fiabilidad podría plantear interrogantes sobre la validez de las conclusiones derivadas de esos datos.

### **Tabla 5**

*Confiabilidad del instrumento de la investigación*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,916	10

*Nota:* Elaboración propia

### **4.7 Técnica de análisis e interpretación de la información**

Se siguió el enfoque del método estadístico descriptivo, que implicó el uso de técnicas para representar datos a través de tablas y gráficos, proporcionando información sobre la frecuencia, porcentaje y evaluación de las variables y dimensiones. Se llevó a cabo un análisis descriptivo de dos variables con el propósito de evaluar la influencia del instrumento. El proceso estadístico se desarrolló de la siguiente manera: En primera instancia se verificó la confiabilidad del instrumento, este ya fue validado, puesto que se tomó del Magister, Nilson

Yover Montenegro Cruz. Luego de ello, se procedió a realizar la evaluación. Seguidamente, se realizó la baremación para determinar los parámetros que permitieron establecer si los estudiantes se encontraban en inicio, proceso o logrado; para ello, se utilizó el programa de Microsoft Excel y el programa Spss versión 26, de los cuales se obtuvieron tablas y figuras que facilitaron el análisis e interpretación de los resultados.

#### **4.8 Técnicas para demostrar la verdad o falsedad de las hipótesis planteadas**

El análisis estadístico se fundamentó en la estadística descriptiva, que implicaba representar datos mediante tablas para comparar los elementos relacionados con los objetivos. Esto posibilitó la presentación de las frecuencias y porcentajes asociados a estos elementos, lo que contribuyó a una comprensión exhaustiva en la que los objetivos ocuparon un lugar destacado en el análisis. En lo que respecta a la verificación de hipótesis, se recurrió a la estadística inferencial. En una fase inicial, se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, teniendo en consideración el volumen de la muestra, que era inferior a 80. Tras obtener los resultados de la evaluación, se determinó que los valores no eran paramétricos, lo que indicaba que el estadístico a utilizar sería la Prueba T de Student. Este procedimiento se llevó a cabo con el propósito de obtener resultados que sirvieran de base para la formulación de conclusiones.

## CAPITULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se implementó un método estadístico para desarrollar la sección actual, iniciando con la aplicación de un proceso de baremación al instrumento. Dado que este instrumento fue utilizado tanto como pretest como posttest, para efecto de la baremación los rangos serán los mismos utilizados por el Ministerio de Educación (MINEDU), se aplicó su proceso de baremación, el cual comprende una evaluación detallada basada en su origen.

**Tabla 6**

*Baremación del Instrumento*

<b>Criterios</b>	<b>Rangos</b>
<b>Inicio</b>	[0 – 10]
<b>Proceso</b>	[11 – 15]
<b>Logrado</b>	[16 - 20]

*Nota:* Elaboración Propia

Se presenta a continuación un informe descriptivo de los resultados, empleando tablas cruzadas que facilitaron la comparación entre el pretest y el posttest en cuanto a la variable y dimensiones. Se utilizó el programa SPSS para la generación de las tablas cruzadas, y los porcentajes resultantes fueron representados gráficamente mediante figuras elaboradas en Excel. Esta metodología se seleccionó debido al dinamismo, con la intención de facilitar una interpretación más efectiva de los resultados.

## 5.1. Resultados a nivel descriptivo.

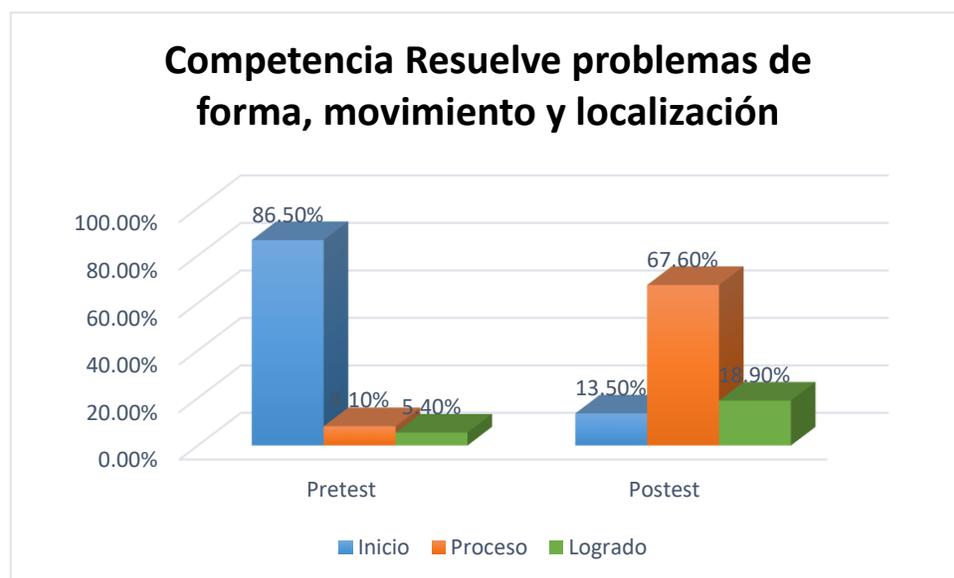
**Tabla 7**

*Tabla cruzada del pre y postest de la competencia del área de matemática*

			Postest			Total
			Inicio	Proceso	Logrado	
Pretest	Inicio	Recuento	3	25	4	32
		% del total	8,1%	67,6%	10,8%	86,5%
	Proceso	Recuento	1	0	2	3
		% del total	2,7%	0,0%	5,4%	8,1%
	Logrado	Recuento	1	0	1	2
		% del total	2,7%	0,0%	2,7%	5,4%
Total	Recuento		5	25	7	37
	% del total		13,5%	67,6%	18,9%	100,0%

**Figura 2**

*Comparación del pre y postest*



## **Interpretación**

La figura presenta datos del pretest, indicando que el 86,50% se sitúa en la categoría de inicio, mientras que el 10,00% está en proceso y el 5,40% ha alcanzado el nivel logrado. Esto sugiere que, en relación con la "competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en el área de matemáticas", la mayoría se encontraba en la fase inicial.

El informe de la figura y tabla posterior detalla los resultados del postest, donde el 13,50% se encuentra en el nivel de inicio, el 67,60% en proceso y el 18,90% ha alcanzado el nivel logrado. Aunque hubo mejoras, el impacto no resultó significativo debido a que el tiempo de aplicación no fue suficiente.

Al analizar los resultados, se deduce que los estudiantes enfrentaron desafíos iniciales en el desarrollo de la "competencia de resolver problemas de forma, movimiento y localización". Se sugiere que la metodología tradicional puede no ser efectiva en un entorno globalizado, donde los estudiantes tienen contacto frecuente con la tecnología. Por lo tanto, se plantea que integrar el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje podría favorecer el desarrollo de competencias, buscando alcanzar un aprendizaje más significativo.

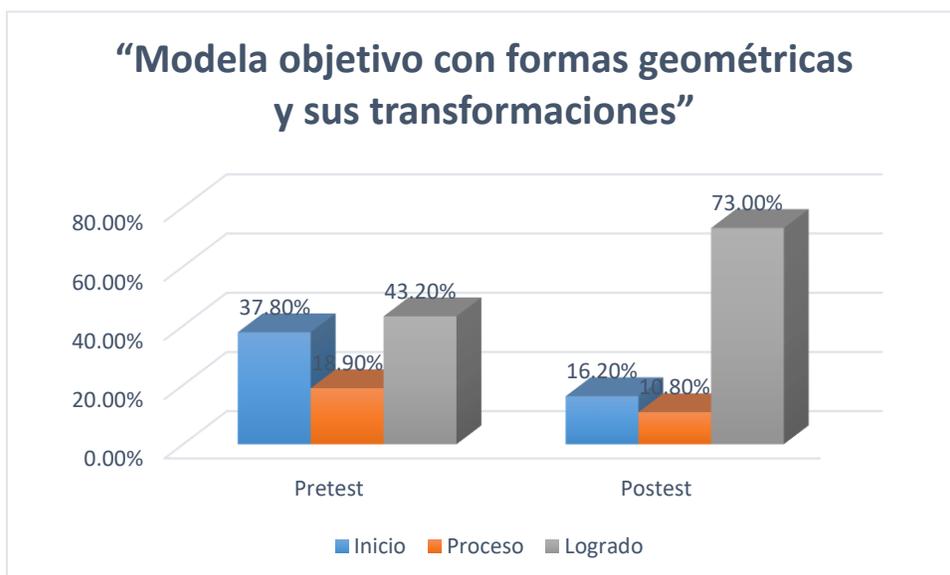
**Tabla 8**

*Tabla cruzada del Pre y postest capacidad 1*

		Postest			Total	
		Inicio	Proceso	Logrado		
Pre test	Inicio	Recuento	2	0	12	14
		% del total	5,4%	0,0%	32,4%	37,8%
	Proceso	Recuento	1	1	5	7
		% del total	2,7%	2,7%	13,5%	18,9%
	Logrado	Recuento	3	3	10	16
		% del total	8,1%	8,1%	27,0%	43,2%
Total		Recuento	6	4	27	37
		% del total	16,2%	10,8%	73,0%	100,0%

**Figura 3**

*Capacidad 1 "Modela objetivo con formas geométricas y sus transformaciones"*



## **Interpretación**

La tabla y la figura presentan los siguientes resultados: en cuanto al pretest, se observa que el 37,80% de los estudiantes se sitúa en el nivel de inicio, el 18,90% en el nivel de proceso, y finalmente, un 43,20% en el nivel logrado. Esto sugiere que, dado que nos encontramos en el tercer trimestre académico, los estudiantes han tenido la práctica necesaria para alcanzar el nivel logrado.

En cuanto al postest, tras la aplicación del programa, se informa que el 16,20% se encuentra en el nivel de inicio, el 18,80% en el nivel de proceso. Sin embargo, el logro más significativo se evidencia en el nivel logrado, con un 73,00%. Esto indica un progreso considerable después de la implementación del programa Mathgraph32.

Estos resultados reflejan una mejora notoria en el rendimiento de los estudiantes después de la intervención del programa Mathgraph, indicando un avance significativo en comparación con los resultados del pretest. Este aumento en el porcentaje de estudiantes que alcanzaron el nivel logrado respalda la efectividad del programa en el desarrollo de las competencias evaluadas.

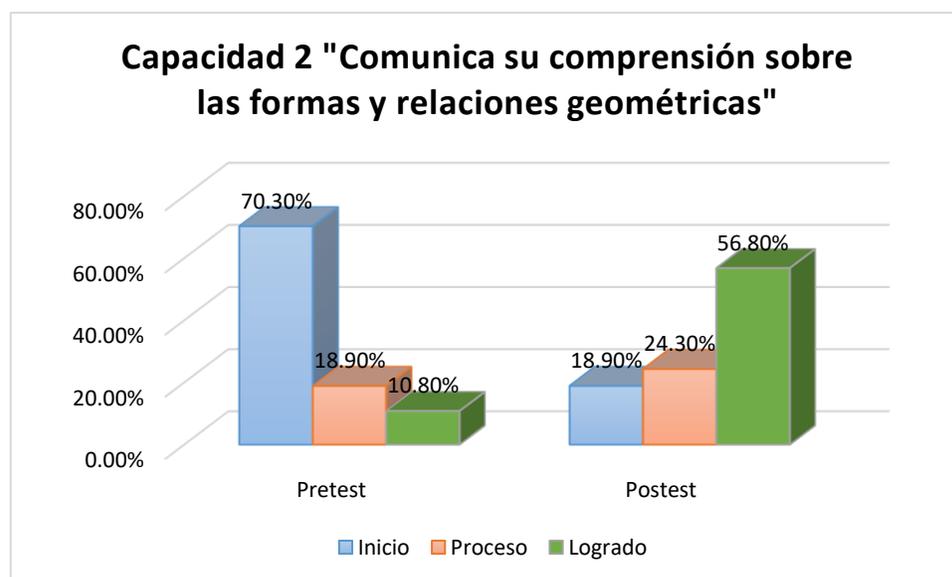
**Tabla 9**

*Tabla cruzada Capacidad 2 "Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas"*

			Postest			Total
			Inicio	Proceso	Logrado	
Pre test	Inicio	Recuento	5	8	13	26
		% del total	13,5%	21,6%	35,1%	70,3%
	Proceso	Recuento	1	0	6	7
		% del total	2,7%	0,0%	16,2%	18,9%
	Logrado	Recuento	1	1	2	4
		% del total	2,7%	2,7%	5,4%	10,8%
Total	Recuento	7	9	21	37	
	% del total	18,9%	24,3%	56,8%	100,0%	

**Figura 4**

*Capacidad 2 "Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas"*



## **Interpretación**

En referencia a los resultados presentados en la figura con respecto al pretest, se observa que la mayoría de los estudiantes se encontraba en el nivel de inicio, alcanzando un 70,30%. En contraste, el nivel de proceso registró un 18,90%, y el nivel logrado fue del 10,80%. Estos resultados se refieren a la capacidad matemática de "comunicar la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas" en el área de matemáticas.

En relación con los resultados del postest, se notó una disminución significativa en el nivel de inicio, reportando un 18,90%. Por otro lado, el nivel de proceso experimentó un aumento, ya que los estudiantes que estaban en el nivel de inicio progresaron a este nivel, representando ahora el 24,30%. Además, se destaca un notable incremento en el nivel logrado, que alcanza el 56,80%, mostrando un progreso significativo en comparación con el pretest.

Por lo tanto, se puede concluir que la aplicación del programa Mathgraph ha tenido un impacto significativo en el desarrollo de la capacidad de "comunicar la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas" en el área de matemáticas. Estos resultados subrayan la efectividad del programa para mejorar las habilidades evaluadas y sugieren que ha contribuido de manera notable al avance de los estudiantes en esta área específica de conocimiento.

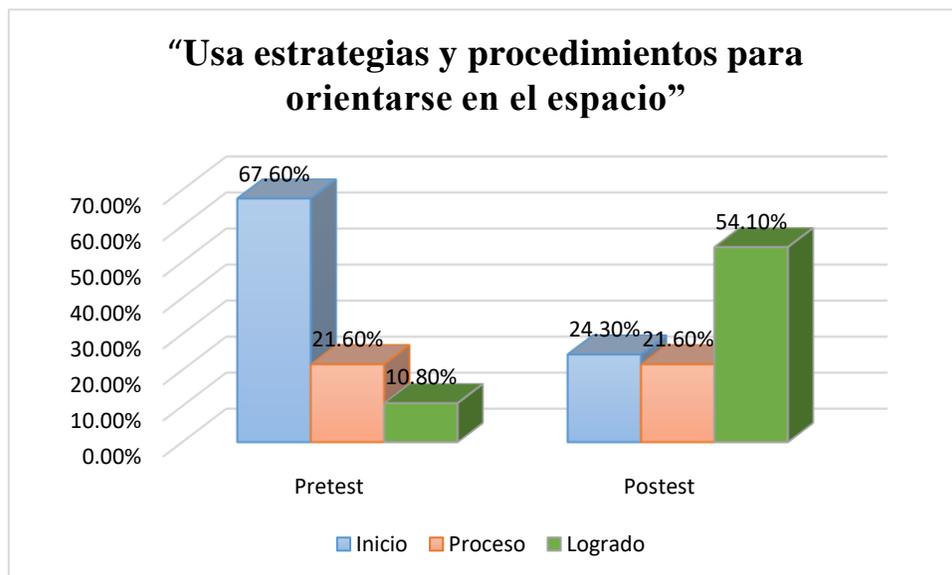
**Tabla 10**

*Tabla cruzada pre y postest “Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”*

		Postest			Total	
		Inicio	Proceso	Logrado		
Pre test	Inicio	Recuento	6	6	13	25
		% del total	16,2%	16,2%	35,1%	67,6%
	Proceso	Recuento	1	2	5	8
		% del total	2,7%	5,4%	13,5%	21,6%
Total	Logrado	Recuento	2	0	2	4
		% del total	5,4%	0,0%	5,4%	10,8%
		Recuento	9	8	20	37
		% del total	24,3%	21,6%	54,1%	100,0%

**Figura 5**

*“Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”*



## **Interpretación**

En relación con los resultados presentados en la figura referentes al pretest, se evidencia que la mayoría de los estudiantes se situaba en el nivel de inicio, alcanzando un 67,60%. En contraste, el nivel de proceso se registró en un 21,60%, mientras que el nivel logrado fue del 10,80%. Estos resultados están asociados a la capacidad de usar estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.

En cuanto a los resultados del postest, se observó una reducción significativa en el nivel de inicio, reportando un 24,30%. Por otro lado, el nivel de proceso experimentó un incremento, ya que los estudiantes que se encontraban en el nivel de inicio avanzaron a este nivel, representando ahora el 21,60%. Además, cabe destacar un notable aumento en el nivel logrado, alcanzando el 54,10%, lo que refleja un progreso significativo en comparación con el pretest.

En consecuencia, se puede afirmar que la implementación del programa Mathgraph ha generado un impacto significativo en el desarrollo de la capacidad de "Usar estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio" en el área de matemáticas. Estos resultados resaltan la eficacia del programa para mejorar las habilidades evaluadas y sugieren que ha contribuido de manera significativa al avance de los estudiantes en esta área específica de conocimiento.

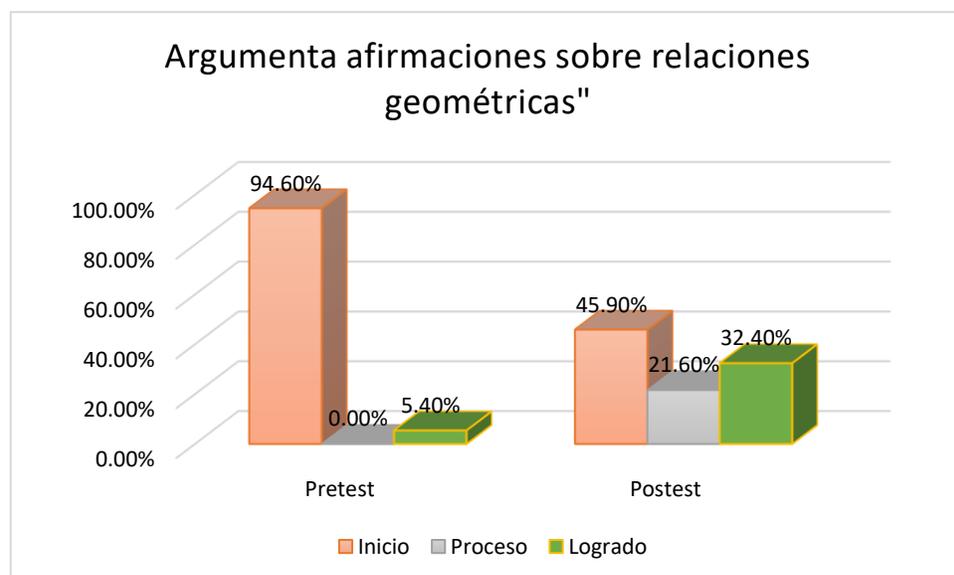
**Tabla 11**

*Tabla cruzada "Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas"*

		Posttest			Total	
			Inicio	Proceso	Logrado	
	Inicio	Recuento	17	7	11	35
		% del total	45,9%	18,9%	29,7%	94,6%
Pre test	Logrado	Recuento	0	1	1	2
		% del total	0,0%	2,7%	2,7%	5,4%
Total		Recuento	17	8	12	37
		% del total	45,9%	21,6%	32,4%	100,0%

**Figura 6**

*Capacidad 4: "Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas"*



## **Interpretación**

En relación con los resultados presentados en la figura, vinculados a la capacidad matemática de "Argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas", se observa que la gran mayoría de los estudiantes se ubicaba en el nivel de inicio, alcanzando un 94,60%. En cuanto al nivel proceso, no hay estudiantes, lo que se traduce en un porcentaje del 0,00%, mientras que el nivel logrado representó el 5,40%.

En lo que respecta a los resultados del postest, se notó una disminución considerable en el nivel de inicio, reportando un 45,90%. Por otro lado, el nivel proceso experimentó un aumento, ya que los estudiantes que se encontraban en el nivel de inicio progresaron a este nivel, representando ahora el 21,60%. Además, es relevante destacar un notorio incremento en el nivel logrado, alcanzando el 32,40%, lo que indica un progreso significativo en comparación con el pretest.

Por lo tanto, se puede afirmar que la implementación del programa Mathgrafh ha tenido un impacto sustancial en el desarrollo de la capacidad de "Argumentar afirmaciones sobre relaciones geométricas" en el área de matemáticas. Estos resultados subrayan la eficacia del programa para mejorar las habilidades evaluadas y sugieren que ha contribuido de manera significativa al avance de los estudiantes en esta área específica de conocimiento.

## 5.2. Resultados a nivel inferencial

Para llevar a cabo el análisis de los resultados inferenciales, en primer lugar, se llevó a cabo la prueba de normalidad utilizando el test de Shapiro-Wilk. Esta elección se basó en el tamaño de la muestra de estudio, que fue inferior a 80. La prueba de normalidad fue crucial para establecer el tipo de estadístico que se utilizaría. Se siguió la regla estadística que sugiere que la elección del estadístico se basa en el resultado de la significación asintótica. Según esta regla, si el valor de significación bilateral es menor al 5%, se concluye que los datos son no paramétricos; en caso contrario, si este valor es mayor al 5%, se consideran datos paramétricos

En este contexto, cada resultado determinó un estadístico específico. En el primer caso, se recomendó el uso de la prueba t de Student para muestras relacionadas. En el segundo caso, se sugirió el uso del estadístico de Wilcoxon. Bajo esta metodología, se llevó a cabo la prueba de normalidad, cuyos resultados se presentan en la Tabla que sigue:

**Tabla 12**

*Prueba de normalidad*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
pretest	,414	37	,000
cap1 pretest	,742	37	,000
cap2 pretest	,621	37	,000
cap3 pretest	,646	37	,000
cap4 pretest	,241	37	,000
postest	,744	37	,000

---

cap1 postest	,584	37	,000
cap2 postest	,720	37	,000
cap3 postest	,726	37	,000
cap4 postest	,749	37	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

---

### **Interpretación:**

Los resultados presentados en la tabla indican que el valor de  $p=0,000$ , sugiriendo así que los datos son no paramétricos. En consecuencia, se recomienda el uso del estadístico T de Student para muestras relacionadas, y el resultado obtenido respaldó adecuadamente la elección de este estadístico.

Para avanzar en el proceso de interpretación de los resultados, es necesario definir los elementos que facilitaron esta tarea. Para ello, se procedió, en primer lugar, con la codificación de las hipótesis. Bajo este enfoque, se realizó lo siguiente:

H1: Representa la hipótesis alterna, es decir, la suposición inicial propuesta.

H0: Representa la hipótesis nula, que se opone a la suposición inicial.

Estos códigos indican que se llevó a cabo una corroboración de las hipótesis, y conforme a la regla estadística, se determinó si estas hipótesis se aceptan o rechazan.

La significación asintótica se representa mediante la letra "p". Por lo tanto:

- Si  $p$  es menor a 0,05 (5%), se aceptará la hipótesis alterna.
- Si  $p$  es mayor a 0,05 (5%) la hipótesis nula se aceptará.

La descripción que se realizó líneas arriba permite la descripción de la parte inferencial para poder corroborar las hipótesis que se plantearon inicialmente. Con este detallado se prosigue a determinar detallar los siguientes resultados:

### **Hipótesis general**

**H1:** MathGrafh32 Influye de manera significativa para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023

**H0:** MathGrafh32 no influye en el desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023

### **Tabla 13**

#### *Corrobación de hipótesis general*

#### Estadísticas para una muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
pretest	37	1,1892	,51843	,08523
postest	37	2,0541	,57474	,09449

#### Prueba para una muestra

Valor de prueba = 0				
T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior

---

pretest	13,953	36	,000	1,18919	1,0163	1,3620
posttest	21,739	36	,000	2,05405	1,8624	2,2457

---

### **Interpretación**

La tabla indica que el valor de significación asintótica es 0,000, lo cual implica la aceptación de la hipótesis alterna. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula. En relación con la media, se observa que en el pretest se registró un valor de 1,1892, situando a los estudiantes en el nivel de inicio con una inclinación hacia el proceso. En contraste, en el posttest se obtuvo un valor de 2,0541, indicando que los estudiantes han alcanzado el nivel logrado. En cuanto al error promedio, se identificó un valor de 0,08523 en el pretest, representando la cantidad que falta para que los estudiantes alcancen el nivel logrado.

### Hipótesis específica 1

**H1:** La herramienta MathGrafh32 Influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes del 3° grado de secundaria de Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023”.

**H0:** La herramienta MathGrafh32 no Influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes del 3° grado de secundaria de Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.

### Tabla 14

#### *Corrobación de hipótesis específica 1*

#### Estadísticas para una muestra

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
cap1 pretest	37	2,0541	,91122	,14980
cap1 postest	37	2,5676	,76524	,12580

#### Prueba para una muestra

	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
cap1 pretest	13,712	36	,000	2,05405	1,7502	2,3579
cap1 postest	20,409	36	,000	2,56757	2,3124	2,8227

## **Interpretación**

La tabla señala que el valor de significación asintótica es 0,000, lo que implica la aceptación de la hipótesis alterna. En consecuencia, se descarta la hipótesis nula. En cuanto a la media, se evidencia que en el pretest se registró un valor de 2,0541, situando a los estudiantes en el nivel proceso con una tendencia hacia el proceso. En contraste, en el posttest se obtuvo un valor de 2,5676, indicando que los estudiantes han alcanzado el nivel logrado. Respecto al error promedio, se identificó un valor de 0,91122 en el pretest, representando la cantidad que falta para que los estudiantes lleguen al nivel logrado.

## Hipótesis específica 2

**H1:** La herramienta MathGrafh32 influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad comunicativa su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes del 3° grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.

**H0:** La herramienta MathGrafh32 no influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad comunicativa su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes del 3° grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023”.

### Tabla 15

#### *Corrobación de hipótesis específica 2*

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
cap2 pretest	37	1,4054	,68554	,11270
cap2 posttest	37	2,3784	,79412	,13055

Prueba para una muestra

Valor de prueba = 0

	T	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
cap2 pretest	12,470	36	,000	1,40541	1,1768	1,6340
cap2 posttest	18,218	36	,000	2,37838	2,1136	2,6432

## **Interpretación**

La tabla que fue antes expuesta refiere que la significación asintótica fue ,000 permitiendo evidenciar la hipótesis alterna, rechazando la hipótesis nula, para mediar la significancia se tiene el resultado de las medias, inicialmente los niños obtuvieron una media de 1,4054 ubicando a los estudiantes en el nivel inicial, posteriormente se les aplicó el test resultando un valor de 2,3784 el cual ubica a los estudiantes en nivel logrado, con relación al valor de error de promedio fue ,68554 valor que falta para lograr un nivel logrado en los estudiantes.

### Hipótesis específica 3

**H1:** La herramienta MathGrafh32 influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes del 3° grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.

**H0:** La herramienta MathGrafh32 no influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes del 3° grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.

**Tabla 16**

*Corrobación de hipótesis específica 3*

Estadísticas para una muestra						
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio		
cap3pretest	37	1,4324	,68882	,11324		
cap3postest	37	2,2973	,84541	,13898		

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0						
	t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior	Superior
cap3pretest	12,649	36	,000	1,43243	1,2028	1,6621
cap3postest	16,529	36	,000	2,29730	2,0154	2,5792

## **Interpretación**

La tabla previamente presentada muestra que la significación asintótica fue 0,000, lo que permite evidenciar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula. Para evaluar la importancia de este resultado, se analizan las medias obtenidas. Inicialmente, los estudiantes obtuvieron una media de 1,4324, situándolos en el nivel proceso. Luego de la aplicación del test, se obtuvo un valor de 2,2973, colocando a los estudiantes en el nivel logrado. En cuanto al valor de error promedio, este fue de 0,68882, representando la cantidad necesaria para alcanzar un nivel logrado en los estudiantes.

#### **Hipótesis específica 4**

**H1:** La herramienta MathGrafh32 influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes del 3° grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.

**H0:** La herramienta MathGrafh32 no influye de manera significativa en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes del 3° grado de secundaria de la Institución Educativa Mx de aplicación Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023.

#### **Tabla 17**

##### *Corrobación de hipótesis especifica 4*

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
cap4 pretest	37	1,1081	,45849	,07537
cap4 postest	37	1,8649	,88701	,14582

Valor de prueba = 0						
t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
				Inferior	Superior	
cap4 pretest	14,701	36	,000	1,10811	,9552	1,2610
cap4 posttest	12,789	36	,000	1,86486	1,5691	2,1606

### **Interpretación**

La tabla previamente presentada indica que la significación asintótica fue 0,000, lo que permite confirmar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula. Para evaluar la importancia de este resultado, se analizan las medias obtenidas. Inicialmente, los niños obtuvieron una media de 1,1081, situándolos en el nivel proceso. Luego de la aplicación del test, se obtuvo un valor de 1,8649, colocando a los estudiantes nuevamente en el nivel proceso. En cuanto al valor de error promedio, este fue de 0,14582, representando la cantidad necesaria para alcanzar un nivel logrado en los estudiantes.

## DISCUSIÓN

El Objetivo General de la investigación fue “Determinar de qué manera la herramienta MathGraph32 influye en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del 3° grado de secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera del Cusco en el año 2023”.

En tal sentido, se determinó que la influencia de la herramienta Mathgraph32 mejoró considerablemente en la competencia de Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización evidenciándose un cambio positivo, teniendo en cuenta que inicialmente en el pretest el 86,50% se sitúa en la categoría de inicio, posteriormente a la aplicación de la herramienta Mathgraph32 se tuvo los siguientes resultados: el 18,90% ha alcanzado el nivel logrado, el 67,60% en proceso, el 13,50% equivale a 5 estudiantes que continúan en el nivel de inicio.

A nivel inferencial, los resultados refieren que el valor de significación asintótica es 0,000, lo cual implica la aceptación de la hipótesis alterna. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula. En relación con la media, se observa que en el pretest se registró un valor de 1,1892, situando a los estudiantes en el nivel de inicio con una inclinación hacia el proceso. En contraste, en el post test se obtuvo un valor de 2,0541 indicando que los estudiantes han alcanzado el nivel logrado. En cuanto al error promedio, se identificó un valor de 0,08523 en el pretest, representando la cantidad que falta para que los estudiantes alcancen el nivel logrado.

Luego de la aplicación de las sesiones de aprendizaje se halló lo siguiente: El centro de cómputo de la I.E no cuenta con el número suficiente de computadoras para que trabaje cada

estudiante. Lo que limita que ellos no puedan trabajar independientemente y cada uno con su equipo.

Los hallazgos de Montenegro reflejan similitudes con nuestros resultados, ya que indican que sus estudiantes, objeto de estudio, también experimentaron una notable mejora en el dominio de las habilidades matemáticas relacionadas con la geometría bidimensional. Esto se evidencia en los resultados estadísticos, donde la media en el Pre test GE fue de 8.0833 y en el Post test GE fue de 14.7083. Además, se observa una diferencia más significativa en el grupo experimental en comparación con el grupo de control. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis general (HG).

En relación al primer objetivo específico, se observan los siguientes resultados: en el pretest, se constata que el 37,80% de los estudiantes se encuentra en la fase inicial, el 18,90% en la etapa de proceso, y finalmente, un 43,20% ha alcanzado el nivel logrado. Esto sugiere que, dado el avance en el trimestre académico, los estudiantes han adquirido la práctica necesaria para llegar al nivel logrado. En cuanto al posttest, tras la implementación del programa, se informa que el 16,20% está en la fase inicial, el 18,80% en la fase de proceso. Sin embargo, el mayor avance se evidencia en el nivel logrado, con un 73,00%. Esto refleja un progreso significativo después de la aplicación del programa Mathgraph32. Según Huera (2020), en sus conclusiones se estableció el nuevo nivel de conocimientos que los estudiantes alcanzaron al utilizar los simuladores de GeoGebra con la orientación del docente, mostrando calificaciones superiores en la evaluación final en comparación con el pretest. Contrariamente, en la presente investigación se observó una mejora en los resultados después de la aplicación del programa, con una adquisición de conocimientos superior.

En cuanto al segundo objetivo específico, se registran los siguientes resultados: en el pretest, la mayoría de los estudiantes se encontraba en la fase inicial, con un 70,30%. Por otro lado, el nivel de proceso representaba un 18,90%, y el nivel logrado era del 10,80%. En relación con los resultados del postest, se observa una notable disminución en la fase inicial, con un 18,90%. Además, se destaca un incremento significativo en la fase de proceso, que ahora alcanza el 24,30%. También se evidencia un importante avance en el nivel logrado, con un 56,80%, lo que indica un progreso significativo en comparación con el pretest. Según Montenegro (2015), con la implementación del software educativo Mathgraph32, los estudiantes mostraron una mejora sustancial en el dominio de las habilidades matemáticas relacionadas con la geometría bidimensional, lo que llevó al rechazo de la hipótesis nula  $H_0$  y la aceptación de la hipótesis general  $H_G$ . En contraste con lo mencionado en la presente investigación, la significancia asintótica fue de 0,000, lo que evidenció la hipótesis alterna, rechazando la nula. Además, se observó un aumento en las medias, con una media inicial de 1,4054 y una media posterior al test de 2,3784, lo que situó a los estudiantes en el nivel logrado.

En relación con el tercer objetivo específico, se obtuvieron los siguientes resultados: en el pretest, la mayoría de los estudiantes se situaba en la fase inicial, con un 67,60%. En el nivel de proceso, se registró un 21,60%, mientras que en el nivel logrado fue del 10,80%. En cuanto a los resultados del postest, se observó una reducción significativa en la fase inicial. Además, se destacó un aumento notable en el nivel logrado, alcanzando el 54,10%, lo que refleja un avance significativo en comparación con el pretest. De manera similar, Taipe (2021), en su cuarta conclusión, señaló una mejora sustancial en el dominio de la capacidad para utilizar estrategias y procedimientos geométricos por parte de los estudiantes objeto de estudio. El

estadístico de la media en el Pre test GE-C3 arrojó 1,6667, mientras que en el Pos test GE-C3 fue de 3,6667, lo que llevó al rechazo de la hipótesis nula  $H_0$  y la aceptación de la hipótesis específica  $H_3$ .

Con respecto al cuarto objetivo específico, se obtuvieron los siguientes resultados: en el pretest, la gran mayoría de los estudiantes se ubicaba en la fase inicial, con un 94,60%. En cuanto al nivel de proceso, no hubo estudiantes, lo que representó un porcentaje del 0,00%, mientras que el nivel logrado representó el 5,40%. En lo que respecta a los resultados del postest, se observó una disminución en la fase inicial, con un 45,90%. Además, se registró un aumento notable en el nivel logrado, con un 32,40%, lo que indica un progreso significativo en comparación con el pretest. Asimismo, Soto (2022), en su primera conclusión, mostró un aumento en el nivel del grupo experimental del 68%, de los cuales el 28% alcanzó el nivel de proceso, el 32%

## CONCLUSIONES

El MathGrafh32 influye de manera significativa para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera. En relación con la media, se observa que en el pretest se registró un valor de 1,1892, situando a los estudiantes en el nivel de inicio con una inclinación hacia el proceso. En comparación, en el postest se alcanzó un valor de 2,0541, indicando que los estudiantes han alcanzado el nivel logrado. Lo cual permite afirmarnos que los estudiantes describen la posición y movimiento de los objetos geométricos bidimensionales, visualizando, interpretando y relacionando sus características. Además de realizar mediciones precisas del área y perímetro de las figuras planteadas.

El MathGrafh32 influye de manera significativa para desarrollar la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera. En cuanto a la media, se evidencia que en el pretest se registró un valor de 2,0541, situando a los estudiantes en el nivel proceso con una tendencia hacia el proceso. En cambio, en el postest se logró un valor de 2,5676, indicando que los estudiantes han alcanzado el nivel logrado. Es decir, que los estudiantes construyen y reconocen las propiedades, características y condiciones de los problemas realizados.

El MathGrafh32 influye de manera significativa para desarrollar la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera, para mediar la significancia se tiene el resultado de las medias, inicialmente los estudiantes obtuvieron una media de 1,4054 ubicando a los estudiantes en el nivel inicial, posteriormente se les aplicó el

test resultando un valor de 2,3784 el cual ubica a los estudiantes en nivel logrado. A su vez, los estudiantes expresan su entendimiento sobre las propiedades de las formas geométricas empleando un lenguaje geométrico además de realizar sus representaciones con exactitud.

El MathGrafh32 influye de manera significativa para desarrollar la capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera. Para evaluar la importancia de este resultado, se analizan las medias obtenidas. Al inicio los estudiantes obtuvieron una media de 1,4324, situándolos en el nivel proceso. Luego de la aplicación del test, se obtuvo un valor de 2,2973, colocando a los estudiantes en el nivel logrado. Afirmando que los estudiantes combinan y seleccionan estrategias y procedimientos para construir figuras geométricas bidimensionales además de medir superficies y distancias.

El MathGrafh32 influye de manera significativa para desarrollar la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera. Inicialmente, los estudiantes obtuvieron una media de 1,1081, situándolos en el nivel proceso. Luego de la aplicación del test, se obtuvo un valor de 1,8649, colocando a los estudiantes nuevamente en el nivel proceso. Asegurando, que los estudiantes afirman y justifican sus soluciones usando el razonamiento tanto inductivo como deductivo para validar y refutar las propiedades geométricas a través de ejemplos y contraejemplos de los problemas dados.

## SUGERENCIAS

Los consejos que se les puede dar son los siguientes:

A nivel institucional la implementación en las sesiones de clase del uso continuo de las tecnologías y algunos softwares educativos como el MathGraph32 que tuvo grandes avances en cuanto al rendimiento del estudiante promoviendo una mejor y calidad de enseñanza. En otra parte recomendar a los docentes de matemática del uso constante de Softwares matemáticos ya que ayuda al estudiante.

Sugerir el constante monitoreo al estudiante del uso adecuado de estos recursos tecnológicos para darles un buen uso y pueda rendir mejor en su aprendizaje es en caso es donde el docente deber estar en constante apoyo al estudiante.

Se recomienda a las autoridades educativas gestionar la implementación de un mayor número de computadoras para equipar mejor el aula de cómputo para que cada estudiante pueda desarrollar sus actividades de forma personalizada y cómoda.

Planificar e incorporar en las unidades didácticas el desarrollo de talleres con el Mathgraph32 para el área de Matemáticas en la competencia de Geometría a lo largo del año escolar.

Se sugiere a los docentes mantenerse en constante actualización para afrontar los nuevos retos que la tecnología trae consigo.

Motivar a los estudiantes a seguir aprendiendo a través de las TICs y autorregular su aprendizaje con una asistencia permanente a las actividades planificadas del curso para que el aprendizaje sea significativo y continuo.

## BIBLIOGRAFIA

- Barrera Rea, V. F., & Guapi Mullo, A. (2018). La importancia del uso de las plataformas virtuales en la educación superior. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (julio).
- Batanero, C., Begué, N., Gea, M. M., & Roa, R. (2019). El muestreo: una idea estocástica fundamental. *Suma*, 90, 41-47.
- Baudean, M. (2015). Introducción a la investigación aplicada.
- Biton, Y. (2011) *Mathématique*. Num. 23. MathGraph32: des figures dynamiques pour appréhender et résoudre des problèmes.
- Ceja, M. (2000). Desarrollo de software educativo. *Revista tecnología educativa*. Barcelona. España.
- Garagorri Yarza, X. (2007). Currículo basado en competencias: aproximación al estado de la cuestión. *Aula de innovación educativa*.
- Llerena Llerena, F., (2018). *La herramienta GeoGebra para la enseñanza de la matemática en el segundo año de bachillerato en la unidad educativa Kerlly Anabel Torres Cedeño en el período 2021-2022* (Universidad Técnica del Norte).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4, pp. 310-386). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Vol. 6, pp. 102-256). Mc Graw-Hill: México.

Huera Miño, B. A. (2020). *Software educativo geogebra y su incidencia en el aprendizaje de la geometría plana en los estudiantes de primero de bachillerato general unificado paralelo “f” de la unidad educativa once de noviembre, periodo septiembre 2019– febrero 2020* (Bachelor's thesis, Riobamba).

Manjarrez Yépez, M. D. L. (2022). ARTÍCULO ACADÉMICO: Competencias digitales de los docentes para la enseñanza de las matemáticas a través de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA).

Márquez Cundú, J. S., & Márquez Pelayos, G. (2018). Software educativo o recurso educativo. *Varona. Revista Científico Metodológica*, (67).

MINEDU. (2020). Orientaciones pedagógicas para el servicio educativo de educación básica durante el año 2020 en el marco de la emergencia sanitaria por el coronavirus covid-19. Resolución Viceministerial N° 00093-2020-MINEDU.  
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/632256/RVM\\_N\\_093-2020-MINEDU.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/632256/RVM_N_093-2020-MINEDU.pdf)

MINEDU. (2016) Currículo Nacional de Educación Básica Regular. Lima

MINEDU. (2016). Programa Curricular de Educación Básica. In Programa Curricular de Educación Secundaria. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4550>

Montenegro Cruz, N. Y. (2020). MathGraph32 y las capacidades matemáticas de la geometría bidimensional, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa N° 16603-Amazonas, 2018.  
<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/6634>

- Niola León, N. A. (2015). *Análisis del uso de software educativo, como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemática, en los estudiantes del 5<sup>a</sup> EGB de la unidad educativa particular Leonhard Euler* (Bachelor's thesis).
- PISA (2018). Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes PISA 2018: Informe Nacional. <https://ideice.gob.do/pdf/publications/20191210140416.pdf>
- Raposo-Rivas, M., & Rodríguez, A. B. S. (2017). Estudio sobre la intervención con Software educativo en un caso de TDAH. *Revista de Educación Inclusiva*, 8(2).
- Sabaduche Rosillo, D. (2015). Herramientas virtuales orientadas a la optimización del aprendizaje participativo: Estado del Arte.
- Sánchez, J. (1999). Usabilidad de juegos educativos. *Taller Internacional de Software Educativo. TISE*, 99.
- Soto Cjuiro, E. (2022). Uso del Khan Academy en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes del quinto grado de secundaria de la Institución Educativa de Aplicación Fortunato L. Herrera Cusco-2022.
- Taipe Maurate, E. (2021). Software Geogebra y desarrollo de la competencia resuelve problemas en estudiantes de secundaria de Jauja.
- Torres Ampuero, N. D., & Quispe Aparicio, Y. L. (2020). Software geogebra y construcción de fractales con estudiantes de tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Mixta Fortunato Luciano Herrera Garmendia Cusco–2019.
- Hernández Sampieri, R. (2019). Metodología de la Investigación. Mexico

Real Academia Española. (20 de Marzo de 2005). Real Academia Española. Obtenido de

<https://www.rae.es/dpd/software>

## **ANEXOS**

**ANEXO 1. Matriz de Consistencia**

**MATHGRAPH32 PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN TERCERO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MX. DE APLICACIÓN FORTUNATO L. HERRERA CUSCO, 2023**

<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>VARIABLE DE ESTUDIO</b>	<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>
<p>Problema General</p> <p>¿De qué manera influye el MathGrafh32 para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar el MathGrafh32 en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>MathGrafh32 Influye de manera significativa para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Herramienta Mathgraph32</p>	<p>ENFOQUE: Cuantitativo</p> <p>TIPO: Aplicado</p> <p>NIVEL: Explicativo</p> <p>DISEÑO: Pre-experimental</p> <p>G = O1    X    O2</p> <p>O1 = Pre prueba (prueba de entrada)</p> <p>X = Herramienta (MathGrafh32)</p> <p>O2 = Post prueba</p>

<p>2. Problema Específicos</p> <p>¿De qué manera influye el MathGrafh32 para desarrollar la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023?</p> <p>¿De qué manera influyen la herramienta</p>	<p>2. Objetivos Específicos</p> <p>Identificar el MathGrafh32 en el desarrollo de la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023</p> <p>Establecer el MathGrafh32 en el desarrollo de la capacidad comunica su</p>	<p>2. Hipótesis Especificas</p> <p>MathGrafh32 Influye de manera significativa para desarrollar la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023</p> <p>MathGrafh32 Influye de</p>	<p>VARIABLE</p> <p>DEPENDIENTE</p> <p>Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.</p>	<p>(prueba de salida)</p> <p>METODO: Deductivo</p> <p>POBLACION: Estudiantes del 3er grado de educación Secundaria de las Institución Educativa Fortunato L. Herrera.</p> <p>MUESTRA: 37 estudiantes del 3er grado de Secundaria de la Institución Educativa Fortunato L. Herrera.</p> <p>TECNICAS</p> <p>Test</p> <p>Documental</p>
--	--	--	---	--

<p>MathGrafh32 para desarrollar la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023?</p> <p>¿De qué manera influyen el MathGrafh32 para desarrollar la capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en tercero de secundaria de la</p>	<p>comprensión sobre las formas y relaciones en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023</p> <p>Determinar el MathGrafh32 en el desarrollo de la capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De</p>	<p>manera significativa para desarrollar la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023</p> <p>MathGrafh32 Influye de manera significativa para desarrollar la capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en tercero de secundaria de</p>		
--	---	--	--	--

<p>Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023?</p> <p>¿De qué manera influyen el MathGrafh32 para desarrollar la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023?</p>	<p>Aplicación L. Herrera Cusco, 2023</p> <p>Definir el MathGrafh32 en el desarrollo de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023</p>	<p>la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023</p> <p>MathGrafh32 Influye de manera significativa para desarrollar la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en tercero de secundaria de la Institución Educativa Fortunato Mx De Aplicación L. Herrera Cusco, 2023</p>		
---	--	---	--	--

*Nota:* Elaboración Propia

**Cuestionario de selección múltiple: Pre test / Pos test**

Nombres y apellidos:					
Grado:		Sección:		Fecha:	

**Instrucciones:**

Estimado estudiante, la presente evaluación tiene la finalidad de determinar de qué manera la herramienta MathGraff32 influye en el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de Forma, Movimiento y Localización.

Te pido que leas atentamente, analices y encierres con un círculo la alternativa que crees ser la correcta. Cada ítem vale 01 punto.

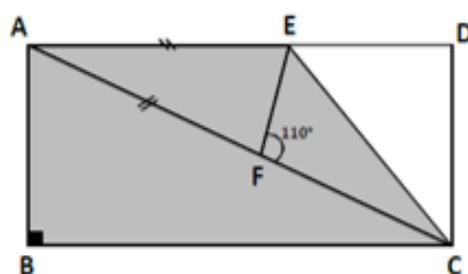
I. Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones

1. La figura mostrada representa a:



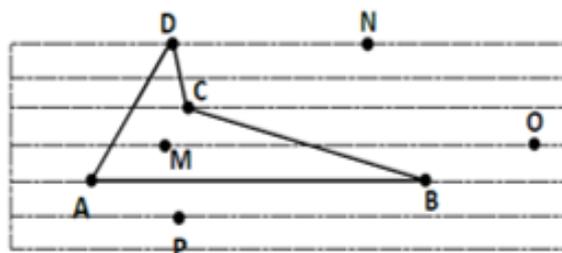
- a. Recta por dos puntos
- b. Segmento de recta
- c. Puntos libres
- d. semirrecta

2. En la figura mostrada, los triángulos: ABC, AFE Y EFC; respectivamente corresponde al tipo de triángulo.



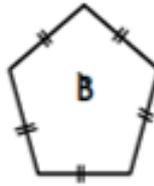
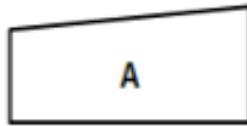
- a. Agudo, escaleno y equilátero
- b. Rectángulo, isósceles y obtusángulo
- c. Equilátero, rectángulo y obtusángulo
- d. Rectángulo, isósceles y equilátero

3. La figura presentada es un polígono cóncavo; ¿que punto habrá que mover? y ¿hacia dónde?, para convertirlo en un polígono convexo



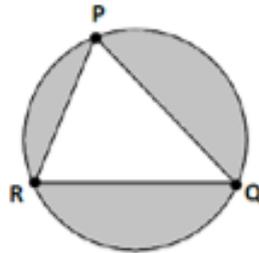
- a. Mover el punto A, hacia el punto P
- b. Mover el punto C, hacia el punto M
- c. Mover el punto C, hacia el punto N
- d. Mover el punto B, hacia el punto O

4. Las figuras geométricas A y B, respectivamente, corresponde al tipo de tipo de polígonos:



- a. Regular e irregular
- b. Convexo y cóncavo
- c. Rectángulo y pentágono
- d. Irregular y regular

5. En la circunferencia circunscrita, para que los 3 segmentos circulares tengan la misma área, se tiene que mover los puntos del triángulo y establecer que cada uno de sus ángulos internos midan:



- a.  $60^\circ$
- b.  $90^\circ$
- c.  $45^\circ$
- d.  $30^\circ$

## II. Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas

6. Es un fragmento de recta que está comprendido entre dos puntos llamados puntos extremos o finales.
- a. Semirrecta
  - b. Segmento de recta
  - c. Bisectriz
  - d. Recta que pasa por dos puntos
7. Los triángulos isósceles y equiláteros son al mismo tiempo:
- a. Triángulo escalenos
  - b. Triángulos rectángulos
  - c. Triángulo acutángulos
  - d. Triángulos obtusángulos
8. Todo polígono regular es un:
- a. Polígono irregular
  - b. Polígono cóncavo
  - c. Triángulo
  - d. Polígono convexo
9. Es la superficie de una figura plana, es decir hace referencia a la cantidad de espacio en unidades cuadradas que se encuentra delimitado dentro de un polígono.
- a. Área
  - b. Perímetro
  - c. Longitud
  - d. Ángulo

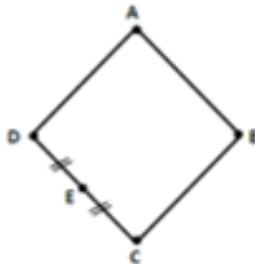
10. Para calcular el área y el perímetro de un círculo respectivamente, se deben usar las siguientes formulas:

- a.  $\pi.r^2$  y  $3.\pi.r$
- b.  $\pi.r^2$  y  $2.\pi.r$
- c.  $2.\pi.r^2$  y  $\pi.r$
- d.  $\pi.r^2$  y  $\pi.r$

bx

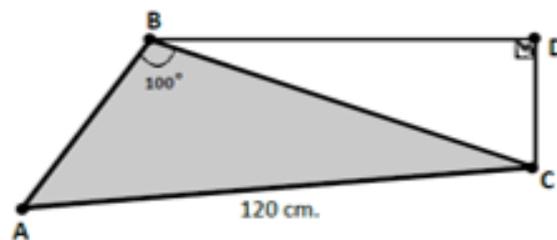
III. Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio

11. Para ubicar el punto medio "E" en el segmento CD del rombo ABCD, se tiene que realizar lo siguiente:



- a. Trazar una recta perpendicular con respecto al lado CD
- b. Trazar la bisectriz con respecto al lado CD
- c. Trazar la mediatriz con respecto a los puntos CD
- d. Trazar un segmento entre los puntos CD

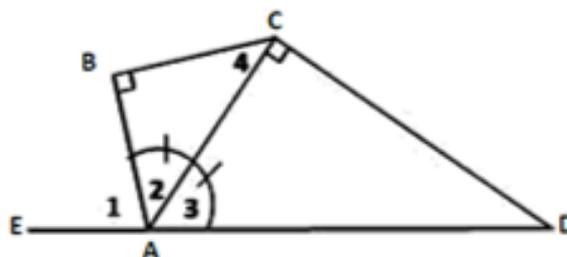
12. Se tiene una plancha de metal de la forma del triángulo obtusángulo ABC como se muestra en la figura:



Para calcular el área de dicha plancha, se debe hacer el siguiente procedimiento:

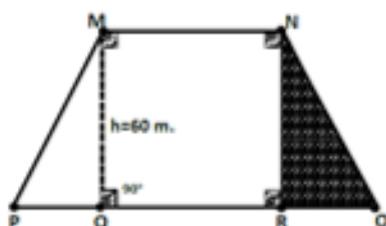
- a. Calcular la medida del lado AB y a este resultado multiplicarlo por 120 y dividirlo entre 2.
- b. Trazar la bisectriz respecto al ángulo ABC, calcular dicha bisectriz que se convertirá en la altura. Luego multiplicar el valor de la bisectriz por el valor del lado AC y a este resultado dividirlo entre 2.
- c. Trazar la mediatriz con respecto al lado AC, calcular dicha mediatriz que se convertirá en la altura. Luego multiplicar el valor de la mediatriz por 120 y a este resultado dividirlo entre 2.
- d. Proyectar una recta perpendicular desde el punto B hacia el lado AC, ubicar un punto de intersección entre la perpendicular creada y el lado AC, calcular la distancia entre el punto creado y el punto B que será la altura. Luego multiplicar el valor de la altura por 120 y a este resultado dividirlo entre 2.

13. En el dibujo que se muestra: Si  $\angle 1 = 78^\circ$ , hallar la medida del  $\angle CAE$ :



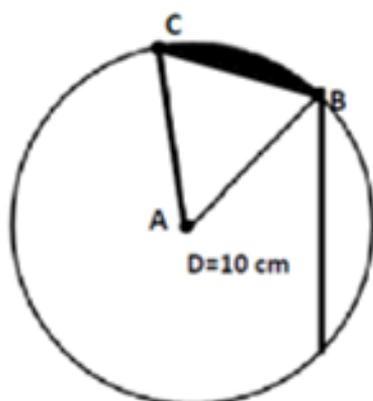
- La medida del  $\angle CAE$  es  $129^\circ$
- La medida del  $\angle CAE$  es  $139^\circ$
- La medida del  $\angle CAE$  es  $120^\circ$
- La medida del  $\angle CAE$  es  $102^\circ$

14. Pepe tiene un terreno que tiene la forma de un trapecio isósceles tal como se muestra en la figura adjunta. Además, se sabe que:  $h=2PQ$ . Damián decide vender el área sombreada del terreno. El área y perímetro del terreno vendido es:



- a. Área:  $90 + 30\sqrt{5}m^2$  y perímetro: 900 m
- b. Área  $900m^2$  y perímetro  $90 + 30\sqrt{5}m$
- c. Área  $900 m^2$  y perímetro  $120\sqrt{5}m$
- d. Área  $120\sqrt{5}m^2$  y perímetro: 900 m

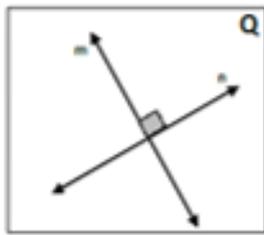
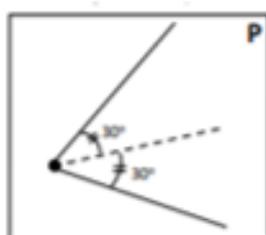
15. En la siguiente figura el círculo de diámetro = 10 cm, en el triángulo ABC equilátero. ¿Qué se debe hacer para calcular el área del segmento circular sombreado? ¿Cuál es el área del segmento circular sombreado?



- a. Se debe calcular el área total del círculo y restar con el área del triángulo ABC, El área del segmento circular es: 10 cm<sup>2</sup>
- b. Se debe calcular el área del sector circular ABC y restar con el área del triángulo ABC. El área del segmento circular es: 2.37 cm<sup>2</sup>
- c. Se debe calcular el área del sector circular ABC y restar con el área del triángulo ABC. El área del segmento circular es: 2.27 cm<sup>2</sup>
- d. Se debe calcular el área del segmento circular ABC y restar con el área del triángulo ABC. El área del segmento circular es: 12.82 cm<sup>2</sup>

IV. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

16. Las figuras P y Q, corresponden respectivamente al concepto de:



- a. Intersección y punto medio
- b. Paralelismo y mediatriz
- c. Mediatriz y bisectriz
- d. Bisectriz y perpendicularidad

Argumenta tu respuesta en este espacio:

.....

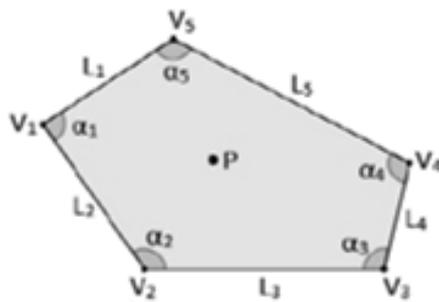
.....

.....

.....

.....

17. La figura mostrada corresponde a un:



- a. Polígono irregular, pues tiene 5 lados y 5 ángulos diferentes
- b. Pentágono cóncavo, pues tiene ángulos y lados diferentes
- c. Polígono regular, pues tiene 5 lados y 5 ángulos
- d. Pentágono regular, pues tiene 5 lados y ángulos iguales

Argumenta tu respuesta en este espacio:

.....

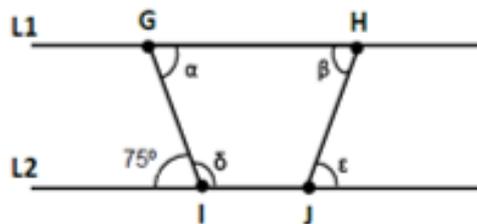
.....

.....

.....

.....

18. En la figura mostrada, se sabe que:  $L1 // L2$ ,  $IJ = GH/2$  Y  $GI = HJ$ . De lo enunciado, se puede afirmar que:



- a.  $\delta = 100^\circ$
- b.  $\alpha + \beta + \delta = 225^\circ$
- c.  $\epsilon + \beta = 150^\circ$
- d.  $\alpha > \epsilon$

Argumenta tu respuesta en este espacio:

.....

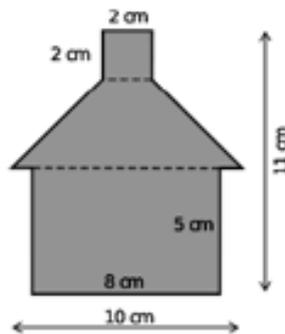
.....

.....

.....

.....

19. Karla tiene una casa con las dimensiones que se especifican en la figura.



De lo observado y analizado, se deduce que:

- a. El techo y la pared tiene igual área.
- b. El área del techo es la mitad del área de la pared.
- c. El área del techo es  $28 \text{ cm}^2$  y de la pared  $40 \text{ cm}^2$
- d. El área del techo es mayor al área de la pared

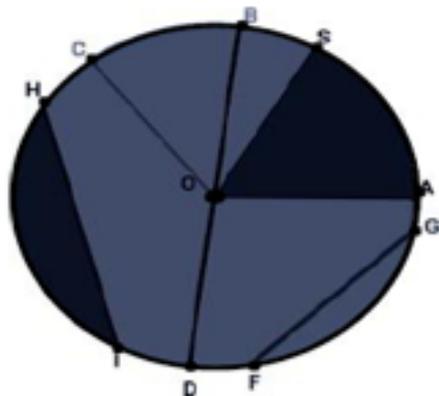
Argumenta tu respuesta en este espacio:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

20. Se tiene los siguientes elementos de la circunferencia y del círculo:

De lo observado en la figura, se puede argumentar que:

- a. Los ángulos: BOC y AOD tienen igual medida.
- b. AOS es un segmento circular y HI es un sector circular.
- c. La suma de los ángulos:  $BOS + SOA + AOD = 160^\circ$
- d. OC es el radio y BD es el diámetro.



Argumenta tu respuesta en este espacio:

.....  
.....  
.....  
.....

## Validación de los Instrumentos

**Título de la investigación** : "Mathgraph32 y las capacidades matemáticas de la geometría bidimensional, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa N° 16603 - Amazonas, 2018".

**Instrumento a validar** : Cuestionario de selección múltiple. **Autor del instrumento** : MONTENEGRO CRUZ, Nilson Yover.

### I.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Muy Malo				Malo				Regular				Bueno				Muy bueno			
		0-20%				21-40%				41-60%				61-80%				81-100%			
		0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100
1. CLARIDAD	Esté formulado con un lenguaje apropiado y comprensible																			X	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado de acuerdo a las variables de estudio																			X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al nuevo enfoque educativo																			X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																			X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de las variables																			X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																			X	
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones e indicadores																			X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																			X	
10. PERTINENCIA	Oportunidad, adecuación y conveniencia																			X	

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:	<i>Si es aplicable</i>	PROMEDIO DE VALORACIÓN:	<i>90 %</i>
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:	<i>Mg. ( ) Dr. (X) Heredia García José Luis</i>		
TELÉFONO:	<i>948013502</i>	E-MAIL:	<i>fohvegar@hotmail.com</i>

Lugar y fecha: *Amazonas* *28* de *Junio* del 2018



Título de la investigación : "Mathgraph32 y las capacidades matemáticas de la geometría bidimensional, en los estudiantes del primer grado de secundaria de la institución educativa N° 16603 - Amazonas, 2018".

Instrumento a validar : Cuestionario de selección múltiple. Autor del Instrumento : MONTENEGRO CRUZ, Nilson Yover.

I.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Muy Malo				Mal				Regular				Bueno				Muy bueno			
		0-20%				21-40%				41-60%				61-80%				81-100%			
		0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100
1. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible																			X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado de acuerdo a las variables de estudio																			X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al nuevo enfoque educativo																			X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica																			X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad																			X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de las variables																			X	
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos y científicos																			X	
8. COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones e indicadores																			X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																			X	
10. PERTINENCIA	Oportunidad, adecuación y conveniencia																			X	
OPINIÓN DE APLICABILIDAD:		Sí es aplicable										PROMEDIO DE VALORACIÓN:				90 %					
APellidos y nombres del experto:		Mg. (X) Dr. ( ) Díaz Díaz Magaly Janeth																			
TELÉFONO:		944821560										E-MAIL:				janeth8216@hotmail.com					

Lugar y fecha: Amazonas, 27 de Junio del 2018

  
 Firma del Experto Informante  
 DNI N° 41379865

## Solicitud y Constancia de Aplicación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN



“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

Cusco, 20 de octubre del 2023

Solicitamos: Permiso para efectuar trabajo de investigación

Mg. Rosa Maria Montes Pedraza  
Subdirectora de la I.E. Mx de Aplicación Fortunato L. Herrera

Nosotros Mariana Micaela Ibarra Blanco, con DNI N°72567749 con domicilio en la Av. 9 de noviembre S/N, Distrito de Urubamba, Departamento del Cusco y Blicher Denny Sota Churata, con DNI N° 73032140 con domicilio en la Calle Puputi S/N, Distrito de Wanchaq, Departamento del Cusco, con el debido respeto nos presentamos y exponemos:

Que, habiendo concluido nuestros estudios de educación superior en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y como requisito indispensable para obtener nuestro título profesional es realizar un trabajo de investigación, por lo cual solicitamos la autorización para realizar nuestro trabajo de Investigación **“MATHGRAPH32 PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN TERCERO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MX. DE APLICACIÓN FORTUNATO L. HERRERA CUSCO, 2023”**, en la institución educativa que Ud. Dirige la aplicación de nuestro instrumento de evaluación.

Por lo expuesto:

Solicitamos acceder a nuestra petición por considerarlo justa, sin nada más que agregar esperamos su pronta respuesta.

Atentamente

  
Bach. Mariana Micaela Ibarra Blanco  
DNI:72567749

  
Bach. Blicher Denny Sota Churata  
DNI:73032140



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE EDUCACION  
I.E.Mx. "FORTUNATO L. HERRERA"  
  
Mg. ROSA MARIA MONTES PEDRAZA  
SUBDIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MX



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
I.E. Mx. DE APLICACIÓN "FORTUNATO L. HERRERA"  
Av. de la Cultura N° 721 "Estadio Universitario" – Teléfono 227192



"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

La Sub Directora de la " I.E. Mx de Aplicación Fortunato L. Herrera " del distrito de Wanchaq, de la provincia de Cusco del departamento y región de Cusco.

### HACE CONSTAR

Que los Bachilleres MARIANA MICAELA IBARRA BLANCO, con Código Universitario 182601 y BLICKER DENNY SOTA CHURATA con Código Universitario 171503 egresados de la Escuela de Educación de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; de la Especialidad de Matemática y Física.

Han aplicado la Tesis de Investigación Intitulada: "MATHGRAPH32 PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN TERCERO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MX. DE APLICACIÓN FORTUNATO L. HERRERA CUSCO, 2023." Investigación que fue realizada del 25 de octubre al 04 de diciembre del 2023, durante el tercer bimestre académico de la Institución Educativa, la misma que cumplió satisfactoriamente, con responsabilidad y puntualidad.

Se otorga la presente constancia para fines de titulación para optar el grado académico de Licenciada en Educación.

Cusco, 15 de diciembre del 2023

Atentamente.



GMA/Direct.  
MCh/Secret

**UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**“Desarrollando nuestro Aprendizaje mediante la herramienta MathGraph32”**

**I. Datos informativos**

**IE** : Mixta de Aplicación Fortunato L. Herrera  
**AREA CURRICULAR** : Matemática  
**CICLO** : VII  
**GRADO Y SECCIÓN** : 3° A  
**DURACIÓN** : 4 SEMANAS  
**DOCENTE** : Blicher Denny Sota Churata

**II. Situación significativa**

Los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E Fortunato L. Herrera de la ciudad del Cusco está a puertas de ingresar a la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización es por ellos que se está planteando algunas estrategias para el mejor desarrollo de la competencia donde se tuvieron algunas deficiencias. Es por ello, que el colegio se convierte en ese espacio donde quiere plantear la innovación tecnológica mediante la aplicación de herramientas que ayuden al docente como las herramientas tecnológicas y ante este caso el uso del mathgraph32. Entonces esta se plantea la situación siguiente: ¿Sería importante el uso de herramientas tecnológicas?, ¿Nos apoyarían para el mejor desarrollo de la competencia? ¿Aprenderemos de mejor forma el área y volumen de figuras geométricas? Ante este desafío, los estudiantes de segundo grado de secundaria identifican y reflexionan sobre el uso de las tecnologías para su desarrollo educativo asimismo se preparan para el uso de la computadoras donde elaboraran una serie de ejercicios donde ellos mismos construirán sus propio aprendizaje junto con el Mathgraph32, finalmente se realizara actividades de acuerdo a lo avanzado permitiéndonos desarrollar una nueva propuesta de educación conociendo la importancia de la tecnologías en el campo educativo.

**III. Propósitos de Aprendizaje**

Competencias y capacidades	Aprendizajes regionales clave	Criterios de evaluación	Instrumentos	Actividades y estrategias
Resuelve Problemas de forma, movimiento y localización. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.</li> <li>▪ Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.</li> <li>▪ Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.</li> <li>▪ Argumenta afirmaciones sobre relaciones</li> </ul>	Modela objetos y las representa con formas bidimensionales y tridimensionales considerando sus propiedades de los polígonos, prismas y cilindro.  Selecciona estrategias y procedimientos para determinar el área de polígonos empleando unidades convencionales.  Plantea afirmaciones sobre las propiedades de las formas bidimensionales y tridimensionales de polígonos.	Conocimiento de las fórmulas para calcular el área y perímetro de figuras geométricas  Capacidad para identificar figuras geométricas y distinguir sus propiedades  Exactitud en el cálculo del área y perímetro  Presentación adecuada y orden en el trabajo	_ Observación directa  _ Lista de cotejo	_ Manejo del Mathgraph32  _ Punto y Recta  _ Ángulos  _ Triangulo  _ Cuadrado  _ Rectángulo  _ Rombo  _ Paralelogramo  _ Trapecio  _ Polígonos cóncavos y convexos  _ Polígonos regular e

geométricas.				irregulares
--------------	--	--	--	-------------

#### IV. Secuencia de Sesiones

N.º de Sesión	Título de la sesión
Sesión 1	Evaluo mis saberes Previos
Sesión 2	Utilizamos y manejamos la herramienta MathGraph32
Sesión 3	Ubicamos puntos y graficamos diferentes tipos de rectas
Sesión 4	Establecemos y calculamos Ángulos
Sesión 5	Graficamos triángulos y calculamos sus medidas
Sesión 6	Representamos y desarrollamos sus medidas del Cuadrado
Sesión 7	Graficamos rectángulos y calculamos sus medidas
Sesión 8	Representamos y desarrollamos sus medidas del Rombo
Sesión 9	Graficamos paralelogramos y calculamos sus medidas
Sesión 10	Representamos y desarrollamos sus medidas del Trapecio
Sesión 11	Graficamos y calculamos mediciones de polígonos convexos y cóncavos
Sesión 12	Representamos y desarrollamos mediciones de polígonos Regulares e Irregulares
Sesión 13	Demostrando lo Aprendido

#### V. Enfoques transversales

ENFOQUES	ACTITUDES Y/O ACCIONES OBSERVABLES
Responsabilidad	Disposición a valorar y proteger los bienes comunes y compartidos de un colectivo.
Flexibilidad y apertura	Docentes y estudiantes comparan, adquieren y emplean estrategias útiles para aumentar la eficacia de sus esfuerzos en el logro de los objetivos que se proponen

#### VI. Materiales y recursos Educativos

- \_ Herramienta MathGraph32
- \_ Laptop
- \_ Proyector
- \_ Pizarra Interactiva
- \_ Material docente
- \_ Libros de 3ro de Secundaria

#### VII. Evaluación

Evaluación	Orientaciones
Formativa	Se evaluará la práctica centrada en el aprendizaje del estudiante, para la retroalimentación oportuna con respecto a sus progresos durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje; teniendo en cuenta la valoración del desempeño del estudiante, la resolución de situaciones o problemas y la integración de capacidades, creando oportunidades continuas, lo que permitirá demostrar hasta donde es capaz de usar sus capacidades. Se aplicará como tipos de evaluación: Heteroevaluación, autoevaluación y coevaluación.
Sumativa	Se evidenciarán a través de los instrumentos de evaluación en función al logro del propósito y de los productos considerados en cada unidad.

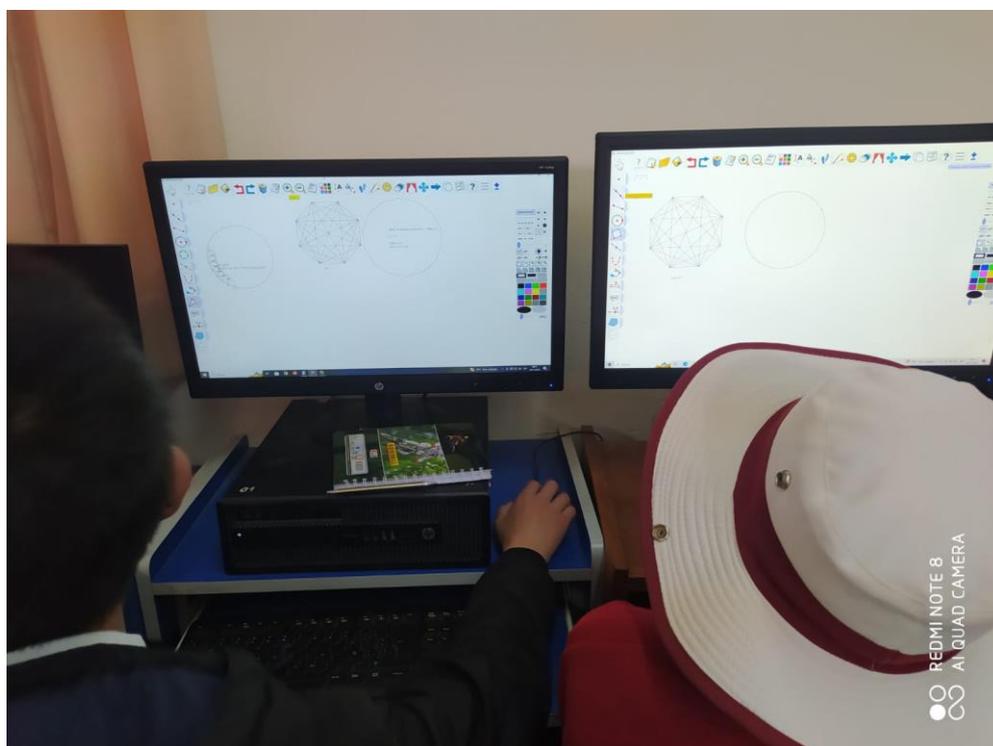
FIRMA Y SELLO DEL DIRECTOR(A)

FIRMA DEL DOCENTE

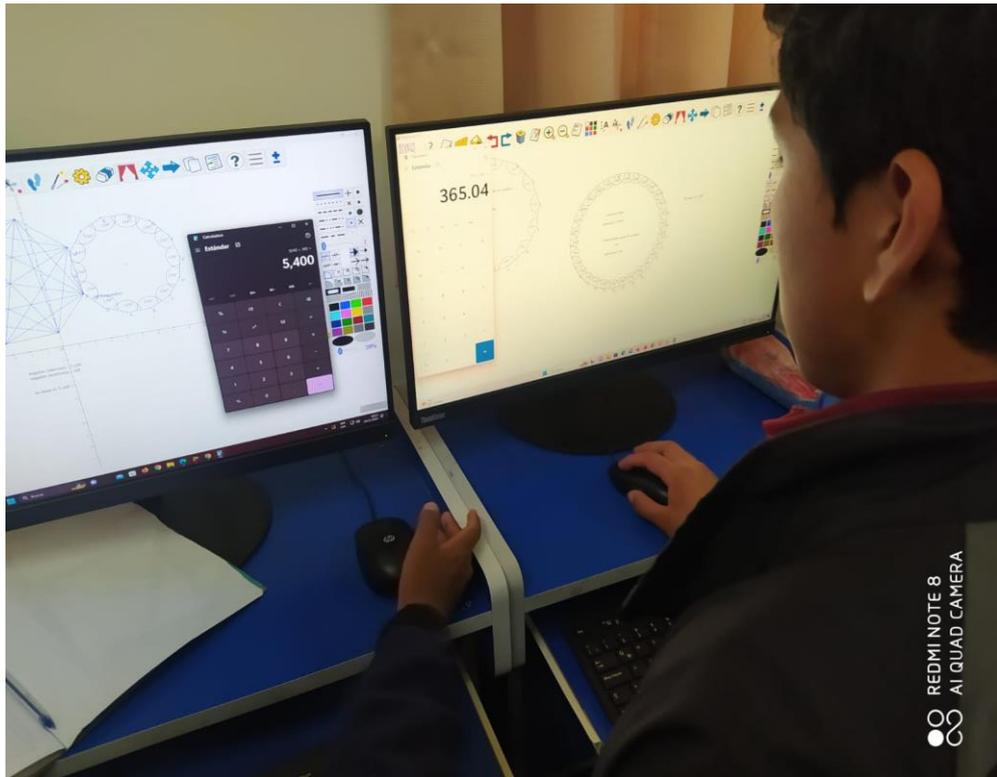
## Anexo 10. Galería Fotográfica



Aplicación del Pre test a los estudiantes de 3ro A de la I.E Mx. De Aplicación Fortunato L. Herrera.



Realización de actividades de área y perímetro con el uso del Software MathGraph32



Aplicación de las herramientas para la construcción de figuras planas con la ayuda del Software MathGraph32



Aplicación del Post test a los estudiantes de 3ro A de la I.E Mx. De Aplicación Fortunato L. Herrera.

Pre test de la Competencia de Matematica Resuelve problema de forma movimiento y localización

	geométricas y sus transformaciones						formas y relaciones geométricas						Usa estrategias y movimientos para orientarse en el espacio						Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas						Pretest
	Preg.	Preg.	Preg.	Preg.	Preg.	Prom.	Preg.	Preg.	Preg.	Preg.	Preg. 1	Prom.	Preg. 1	Preg. 12	Preg. 13	Preg. 14	Preg. 15	Prom.	Preg. 1	Preg. 1	Preg. 1	Preg. 1	Preg. 2	Promedi	
1	0	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	0	0	0	0	0	0	14
2	4	4	4	4	4	20	4	4	4	0	0	12	4	4	0	4	0	12	4	0	0	0	0	4	12
3	4	4	4	4	0	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	0	16	18
4	0	0	0	0	4	4	0	4	0	0	0	4	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3
5	0	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	8	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	4
6	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	4	4	12	0	0	0	0	0	0	4
7	0	4	4	0	0	8	0	0	0	4	0	4	4	0	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	5
8	4	0	4	0	0	8	4	0	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	5
9	0	0	0	4	4	8	4	0	0	0	4	8	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	5
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	8	4	0	4	0	4	12	0	0	0	0	0	0	5
11	0	0	4	4	0	8	4	0	0	0	4	8	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	5
12	0	4	0	0	0	4	4	4	4	0	0	12	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	5
13	0	0	4	4	4	12	4	0	0	4	4	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
14	4	0	4	4	4	16	4	0	4	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
15	0	0	4	4	0	8	4	0	4	0	4	12	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	6
16	0	0	4	4	4	12	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	4	0	0	0	0	4	6
17	4	0	4	4	0	12	4	0	0	0	4	8	4	0	0	0	4	8	0	0	0	0	0	0	7
18	4	0	4	4	0	12	0	0	0	4	0	4	4	0	4	0	0	8	0	4	0	0	0	4	7
19	0	0	4	4	4	12	0	0	4	0	0	4	4	4	0	4	0	12	0	0	0	0	0	0	7
20	4	4	4	0	4	16	4	0	4	4	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
21	0	4	4	0	4	12	4	0	4	4	0	12	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	7
22	0	0	4	0	4	8	4	0	4	4	0	12	0	0	4	0	0	4	0	4	0	0	0	4	7
23	0	0	4	0	4	8	4	0	0	0	0	4	0	4	0	4	4	12	0	4	0	0	4	8	8
24	4	0	4	4	4	16	4	0	4	0	0	8	4	0	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	8
25	4	0	4	4	4	16	4	0	4	0	0	8	4	0	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	8
26	4	0	4	4	4	16	4	0	4	0	0	8	4	0	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	8
27	4	0	4	4	4	16	4	0	4	0	0	8	4	0	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	8
28	4	0	4	4	4	16	4	0	4	0	0	8	4	0	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	8
29	4	0	4	4	4	16	4	0	4	0	0	8	4	0	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	8
30	4	0	4	4	4	16	4	0	4	0	0	8	4	0	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	8
31	4	0	4	4	4	16	4	0	4	0	0	8	4	0	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	8
32	4	0	4	4	0	12	4	0	0	4	0	8	4	0	4	4	0	12	0	0	4	0	0	4	9
33	0	0	4	4	0	8	4	0	4	4	4	16	0	0	4	4	0	8	0	4	0	0	0	4	9
34	4	4	0	4	4	16	4	0	0	4	0	8	4	4	0	0	4	12	0	0	0	0	0	0	9
35	4	4	4	4	0	16	4	0	0	4	0	8	4	4	4	4	4	20	0	0	0	0	0	0	11
36	0	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	0	4	4	4	4	16	18
37	0	4	4	0	0	8	0	4	0	0	0	4	0	0	4	4	4	12	4	4	0	0	0	8	8

Pre test de la Competencia de Matematica Resuelve problema de forma movimiento y localización

	Modela objetos con formas geométricas					Comunica su comprensión sobre las					Usa estrategias y movimientos para					Argumenta afirmaciones sobre relaciones					Promedio					
	Preg. 1	Preg. 2	Preg. 3	Preg. 4	Prom.	Preg. 6	Preg. 7	Preg. 8	Preg. 9	Prom.	Preg. 11	Preg. 12	Preg. 13	Preg. 14	Prom.	Preg. 16	Preg. 17	Preg. 18	Preg. 19	Preg. 20						
1	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	20	
2	0	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	0	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	18	
3	4	4	4	4	4	20	4	4	0	4	4	16	4	0	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	18	
4	0	4	4	4	4	16	4	4	0	4	4	16	0	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	17	
5	0	4	4	4	4	16	4	4	0	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	18	
6	0	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	0	4	0	4	12	17	
7	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	4	4	0	4	4	16	4	4	4	0	4	16	18	
8	0	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	0	0	4	0	8	4	4	4	0	4	16	15	
9	0	4	4	4	4	16	4	0	0	4	4	12	4	4	4	0	4	16	4	4	4	0	4	16	15	
10	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	0	16	4	4	4	4	4	20	0	4	0	0	0	4	15	
11	0	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	0	4	0	0	8	4	4	4	0	4	16	15	
12	4	0	4	4	4	16	4	4	4	4	0	16	4	4	4	0	0	12	4	4	0	4	4	16	15	
13	4	4	4	4	0	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	0	0	0	0	0	0	14	
14	0	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	0	4	0	0	8	4	4	0	0	4	12	14	
15	0	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	0	0	4	0	0	4	15	
16	4	4	4	4	4	20	0	4	4	0	4	12	0	4	4	4	4	16	4	4	0	0	0	0	8	14
17	0	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	0	4	0	0	8	4	4	0	0	4	12	14	
18	0	4	4	0	4	12	4	4	4	4	4	20	4	0	4	4	4	16	4	0	0	0	4	8	14	
19	0	4	4	4	4	16	4	4	0	4	4	16	4	0	4	4	4	16	0	4	4	0	0	8	14	
20	0	4	4	4	4	16	4	4	0	4	4	16	4	4	4	4	4	20	0	0	4	0	0	4	14	
21	0	4	4	4	4	16	4	4	0	4	4	16	4	0	0	4	0	8	4	4	4	0	0	12	13	
22	0	4	4	4	4	16	4	0	0	0	0	4	0	4	4	4	4	16	0	4	4	4	4	16	13	
23	0	4	4	4	4	16	4	4	0	4	4	16	4	4	4	0	0	12	4	0	0	0	4	8	13	
24	0	4	4	4	4	16	4	4	0	4	0	12	4	4	0	0	4	12	4	0	0	4	4	12	13	
25	0	4	4	4	4	16	4	4	0	4	0	12	4	4	4	0	0	12	4	4	4	0	0	12	13	
26	0	0	4	4	4	12	4	0	0	4	4	12	0	4	4	4	4	16	4	4	0	0	0	8	12	
27	0	4	4	4	4	16	4	4	0	4	4	16	4	0	0	0	4	8	0	0	0	4	4	8	12	
28	0	4	4	4	4	16	4	4	0	0	0	8	4	0	0	4	4	12	0	4	0	4	4	12	12	
29	4	0	4	4	4	16	0	4	0	4	4	12	4	4	0	4	4	16	0	0	0	0	0	0	11	
30	0	0	4	4	4	12	4	0	0	4	4	12	4	0	4	0	4	12	4	0	4	0	0	8	11	
31	0	4	4	4	0	12	4	4	0	4	0	12	4	4	4	0	0	12	4	4	0	0	0	8	11	
32	0	4	0	0	4	8	0	4	0	0	4	8	4	0	0	4	4	12	0	4	4	4	4	16	11	
33	0	0	4	4	0	8	0	0	4	4	4	12	0	4	4	4	4	16	0	0	0	0	0	0	9	
34	0	4	0	0	0	4	4	0	0	4	0	8	4	0	4	4	4	16	0	4	0	0	0	4	8	
35	0	0	0	4	4	8	0	0	0	0	4	4	0	0	0	4	4	8	0	0	0	0	4	4	6	
36	0	0	0	4	0	4	0	0	0	4	0	4	0	0	0	4	0	4	4	4	0	0	4	12	6	
37	0	0	4	0	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	3	