



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Escuela de Posgrado

**Progreso de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y
localización, mediante experiencias de medición en cuarto grado de secundaria**

Tesis

**Para optar el Grado Académico de Maestra en Ciencias de la Gestión Educativa con Mención
en Pedagogía**

Autora

Magdalena Isabel García Del Castillo

Asesor

Dr. Ernesto Andrés Maguiña Arnao

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

ESCUELA DE POSGRADO

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Magdalena Isabel García Del Castillo	15727639	22/12/2023
DATOS DEL ASESOR (A):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Ernesto Andrés Maguiña Arnao	15617502	0000-0001-8657-9591
DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Edgar Tito Susanibar Ramírez	15647568	0000-0003-4861-9091
Cesar Wilfredo Vásquez Trejo	15714311	0000-0002-8567-6493
Alejandro Ocrosopoma Garay	15587120	0009-0009-9664-2755

PROGRESO DE LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN, MEDIANTE EXPERIENCIAS DE MEDICIÓN EN CUARTO GRADO DE SECUNDARIA

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%
INDICE DE SIMILITUD

17%
FUENTES DE INTERNET

6%
PUBLICACIONES

8%
TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

2%

★ docplayer.es

Fuente de Internet

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

Dedico con gran admiración, respeto, afecto y consideración a mi querida familia, especialmente a mis maravillosos padres por su apoyo permanente para mi superación personal y profesional.

Isabel

AGRADECIMIENTO

A la comunidad educativa Luis Fabio Xammar Jurado considerada como la más grande de la localidad de Huacho, expreso mi agradecimiento por su desinteresada colaboración para el desarrollo de este trabajo.

Isabel

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 Descripción de la realidad problemática	12
1.2 Formulación del problema	13
1.2.1 Problema general	13
1.2.2 Problemas específicos	13
1.3 Objetivos de la investigación	14
1.3.1 Objetivo general	14
1.3.2 Objetivos específicos	14
1.4 Justificación de la investigación	15
1.5 Delimitaciones del estudio	16
1.6 Viabilidad del estudio	16
CAPÍTULO II	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1 Antecedentes de la investigación	18
2.1.1 Investigaciones internacionales	18
2.1.2 Investigaciones nacionales	20
2.2 Bases teóricas	21
2.2.1. La Geometría	21
2.2.2. Experiencias de medida	27
2.3 Bases filosóficas	35
2.4 Definición de términos básicos	36
2.5 Hipótesis de investigación	37
2.5.1 Hipótesis general	37
2.5.2 Hipótesis específicas	37

2.6 Operacionalización de las variables	38
CAPÍTULO III	40
METODOLOGÍA	40
3.1 Diseño metodológico	40
3.2 Población y muestra	42
3.2.1 Población	42
3.2.2 Muestra	42
3.3 Técnicas de recolección de datos	43
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información	43
CAPÍTULO IV	44
RESULTADOS	44
4.1 Análisis de resultados descriptivos	44
CAPÍTULO V	57
DISCUSIÓN	57
5.1 Discusión de resultados	57
CAPÍTULO VI	60
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
6.1 Conclusiones	60
6.2 Recomendaciones	61
REFERENCIAS	62
7.1 Fuentes documentales	62
7.2 Fuentes bibliográficas	62
7.3 Fuentes hemerográficas	63
7.4 Fuentes electrónicas	64
ANEXOS	67
ANEXO 1: Instrumentos	68
Anexo 2: Base de datos GE y GC	
Anexo 3: Confiabilidad Alpha de Cronbach	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de VI:.....	38
Tabla 2 Matriz de operacionalización de VD	39
Tabla 3 Estudiantes mde 4to secundaria I.E.E. LFXJ	42
Tabla 4 Estudiantes seleccionados intencionalmente para el estudio	42
Tabla 5 Comparación porcentual de la VD: GE y GC (Pretest-Postest).....	44
Tabla 6 Comparación porcentual de la D1: GE y GC (Pretest – Postest)	46
Tabla 7 Comparación porcentual de la D2: GE y GC (Pretest – Postest)	47
Tabla 8 Comparación porcentual de la D3: GE y GC (Pretest – Postest)	48
Tabla 9 Comparación porcentual de la D4: GE y GC (Pretest – Postest)	49
Tabla 10 Prueba de normalidad	50
Tabla 11 Prueba de Rangos de Wilcoxon de la VD (pretest -postest)	51
Tabla 12 Prueba de Wilcoxon para la VD.....	51
Tabla 13 Prueba de Rangos de Wilcoxon de la D1(pretest - postest).....	52
Tabla 14 Prueba de Wilcoxon para la D1.....	52
Tabla 15 Prueba de Rangos de Wilcoxon de la D2 (pretest – postest)	53
Tabla 16 Prueba de Wilcoxon para la D2.....	53
Tabla 17 Prueba de Rangos de Wilcoxon de la D3 (pretest – postest)	54
Tabla 18 Prueba de Wilcoxon para la D3.....	54
Tabla 19 Prueba de Rangos de Wilcoxon de la D4 (pretest-postest).....	55
Tabla 20 Prueba de Wilcoxon para la D4.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Niveles alcanzados para la VD en el GE y GC (pretest y postest).....	45
<i>Figura 2.</i> Niveles alcanzados para la D1 en el GE y GC (pretest y postest)	46
<i>Figura 3.</i> Niveles alcanzados para la D2 en el GE y GC (pretest y postest)	47
<i>Figura 4.</i> Niveles alcanzados para la D3 en el GE y GC (pretest y postest)	48
<i>Figura 5.</i> Niveles alcanzados para la D4 en el GE y GC (pretest y postest)	49

RESUMEN

La matemática evoluciona cada día en cuanto a la forma en que se debe enseñar, las estrategias que se deben utilizar y la forma con mayor efectividad de desarrollar las diversas competencias que requiere esta área; Precisamente esta investigación titulada Progreso de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, a través de experiencias de medición en cuarto grado de secundaria, propuso como objetivo general determinar el progreso de la competencia que permite resolver problemas de forma, movimiento y ubicación utilizando experiencias de medición. La investigación presentó diseño cuasiexperimental con enfoque cuantitativo; para la recolección de datos, se aplicó una Evaluación de Geometría (compuesta por 20 preguntas) a 32 estudiantes de 4to año del GE (pretest y posttest); Para mantener los criterios de aplicación del instrumento, se realizó la validez y confiabilidad del instrumento, siendo ambos altamente válidos y confiables. Los resultados mostraron que hubo un avance significativo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y ubicación utilizando experiencias de medición en los estudiantes de 4to año de secundaria de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, así como también se pudo comprobar que cada una de las cuatro capacidades que componen la competencia tuvo un avance significativo en el grupo experimental con respecto al grupo control.

Palabras clave: Competencia, resolver, forma, movimiento, localización.

ABSTRACT

Mathematics evolves every day in terms of the way in which it should be taught, the strategies that should be used and the way with greater effectiveness to develop the various competences that this area requires; precisely this research entitled Progress of Competence solves problems of form, movement and localization, through measurement experiences in fourth grade of high school. He proposed as a general objective to determine the progress of the competence that allows solving problems of form, movement and location using measurement experiences. The research presented quasi-experimental design with a quantitative approach; for data collection, a Geometry Assessment (composed of 20 questions) was applied to 32 4th year students of the EG (pretest and posttest); To maintain the criteria for applying the instrument, the validity and reliability of the instrument were performed, both being highly valid and reliable. The results showed that there was a significant progress of the competence solves problems of form, movement and location using measurement experiences in the students of 4th year of secondary school of the I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, as well as it was possible to verify that each of the four capacities that make up the competition had a significant progress in the experimental group with respect to the control group.

Keywords: Competence, solving, form, movement, localization.

INTRODUCCIÓN

Desarrollar problemas permite que se desarrollen procesos de pensamiento organizados, que se van fortaleciendo y convirtiendo en habilidades que a la vez llevan a la búsqueda de estrategias para enfrentar exitosamente determinadas situaciones, lo que finalmente se convierte en una competencia. Precisamente la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización da al estudiante la posibilidad de poder resolver situaciones de la vida cotidiana, ayudando a aprender a analizar, reflexionar, resolver, comunicar, argumentar y usar métodos para llegar a soluciones.

Cuando los estudiantes encuentran retos y resuelven situaciones problemáticas, están involucrados en pensar, en desarrollar estrategias que no resulten obvias sino correctas, inéditas, innovadoras y el trabajo en equipo es necesario para fortalecer este aspecto, por ello las competencias matemáticas pueden conseguirse individual y colectivamente porque surgen de la interacción de acciones cotidianas como: ejecutar construcciones, realizar mediciones, etc.

La presente investigación presenta diversas investigaciones como antecedentes o estudios previos en los que se ha tratado la variable, así también se da a conocer fundamentación científica organizada y revisada con minuciosidad a través de los diferentes recursos de búsqueda: bibliográfica documental virtual, etc. Finalmente se da a conocer una investigación basada en una metodología y que responde a un diseño, así como la presentación de resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones, de acuerdo a los protocolos establecidos por la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Una preocupación latente entre los docentes, estudiantes y padres de familia se da con relación al desarrollo de las competencias matemáticas que se tiene en las escuelas, tanto en la educación inicial, en la educación primaria y de manera particular en la educación secundaria porque se está pensando acertadamente en la educación superior, en el futuro académico y en la vida laboral del pupilo.

En la Institución Educativa Luis Fabio Xammar Jurado en la actualidad se desarrollan muchos esfuerzos a fin que los estudiantes desarrollen sus potencialidades matemáticas, en base a la aplicación de las más recientes teorías y modelos de los aprendizajes propuestos por el Ministerio de Educación del Perú, ya que se cuenta con docentes de amplia experiencia y con buena preparación académica, sin embargo, la gran mayoría de los estudiantes demuestran bajas calificaciones, un limitado desarrollo de las competencias matemáticas, poca preocupación por mejorar sus aprendizajes y ante la crisis pandémica por Covid-19 esto se profundizó más.

En este sentido seguimos buscando las formas o estrategias para mejorar los aprendizajes de las matemáticas en la educación básica, como una tarea pendiente de los profesores, autoridades y demás académicos comprometidos con este tema. Somos conscientes que la tarea de mejorar los aprendizajes no es fácil, pero una oportunidad que se tiene, es que los profesores, podemos aprovechar nuestra condición de responsables del área de matemática para comprobar,

para experimentar, construir, medir y para poner a prueba los enfoques tendientes a la mejora que se tiene en estos tiempos; por ello con este trabajo pretendemos demostrar que desarrollando una matemática experimental con los estudiantes en la educación básica existe una gran posibilidad de mejorar significativamente los aprendizajes.

Cuando se pretende desarrollar las competencias geométricas en la educación básica, una oportunidad es realizar actividades de medición real y desarrollar experiencias reales para vivenciar las principales características de los cuerpos geométricos como su área, perímetros, volumen, posición y otros, con esto los estudiantes se sienten a gusto con lo que hacen, también se sienten más comprometidos con el trabajo, le encuentran mucha significatividad en el aprendizaje favoreciéndoles en la concentración y mejor aún, se encuentran mucho más motivados para desarrollar las actividades de aprendizaje que se les plantea. Solo tenemos que planificar adecuadamente la experiencia a desarrollar y asegurarnos que se cuente con los materiales correspondientes para desarrollar las actividades.

En la institución educativa Luis Fabio Xammar Jurado se cuenta con las condiciones para desarrollar experiencias vivenciales de medición al desarrollar las competencias matemáticas, esto nos favorece para realizar el presente estudio con los estudiantes del I turno centrándonos en la competencia matemática 3, establecido por el ministerio de educación del Perú.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo es el progreso de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria de la Institución Educativa Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022?

1.2.2 Problemas específicos

PE1: ¿Cómo se modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria del colegio Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022?

PE2: ¿Cómo se comunica la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria del colegio Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022?

PE3: ¿Cómo se usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria del colegio Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022?

PE4: ¿Cómo se argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria del colegio Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el progreso de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022.

1.3.2 Objetivos específicos

OE1: Estudiar cómo se modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022.

OE2: Identificar cómo se comunica la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022.

OE3: Estudiar cómo se usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022.

OE4: Determinar cómo se cómo se argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022.

1.4 Justificación de la investigación

A nivel social: Se procura conocer los resultados sobre la aplicación de políticas de implementación del currículo (2016) referidas al PEA de Matemática, aunque para muchos es un proyecto insuficiente, la puesta en marcha debe dejar resultados importantes para el análisis y que ser referentes para dar solución a diversos problemas del aprendizaje de las matemáticas.

A nivel teórico, en el aprendizaje de las Matemáticas resulta más pesimista la situación por tratarse de una de las áreas priorizadas del currículo nacional peruano; sin embargo, se cuenta con grandes oportunidades para remediar las dificultades, siempre que el docente se plantea asumir retos, se capacita y aplica los conocimientos teóricos acerca de las competencias matemáticas.

A nivel práctico, la práctica docente demuestra que los aprendizajes están disminuidos en cuanto a las matemáticas, debido a múltiples factores que muchas veces están fuera del alcance de los docentes, como la situación socio económico familiar del estudiante, la burocracia y la corrupción de la gestión educativa, etcétera; pero también el docente puede remediar las situaciones desde aspectos claves para los aprendizajes como la metodología empleada y los recursos que se emplea y en la formación de los hábitos de aprendizaje de los estudiantes. Desde esta perspectiva el docente tiene la oportunidad de aplicar y ponen en práctica sus conocimientos actualizados, su experiencia y un marco de horizontalidad con los escolares transparentar los propósitos de aprendizaje, las secuencias de las actividades a realizar y la evaluación basada en desempeños prácticos y reales, serán muy importantes para contribuir a la mejora del desarrollo de las competencias matemáticas.

A nivel metodológico, se tiene en la actualidad muchas formas de desarrollar las actividades de aprendizaje de las matemáticas, una de ellas es precisamente desarrollar aprendizajes contextuales a través de experiencias prácticas y reales de medición empleando instrumentos de medidas de magnitudes, en los cuales los estudiantes realizan diversas

construcciones y elaboraciones para lograr su aprendizaje de la geometría. Esto no está fuera del enfoque de resolución de problemas que el ministerio de educación promueve como enfoque metodológico de la enseñanza aprendizaje de la matemática, sino más bien lo fortalece y lo hace más gratificante.

La realidad descrita anteriormente justifica la ejecución de este trabajo de investigación, con la finalidad de medir el progreso de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria.

1.5 Delimitaciones del estudio

Delimitación Geográfica: Este trabajo de investigación se centra en el desarrollo de la competencia 3, mediante experiencias de medición en estudiantes xamarinos del 4to año de secundaria, región Lima Provincias, situado a 148 km al norte de la ciudad de Lima capital del Perú.

Delimitación poblacional: Estudiantes xamarinos de 4to año de secundaria.

Delimitación Temporal: El estudio se desarrolló durante el año 2022 y los datos se recolectaron a partir de la aplicación de instrumentos de acuerdo a las variables y sus respectivas dimensiones.

Delimitación de conocimiento: El enfoque será directamente hacia las competencias matemáticas en este caso específico a la competencia 3. Por lo tanto, es necesario conocer las dimensiones de la variable, tomándose como referentes las capacidades.

1.6 Viabilidad del estudio

Viabilidad económica, fue posible debido a que la investigadora contó con un presupuesto exclusivo y propio para la realización de la investigación.

Viabilidad geográfica, no presentó dificultades, se ubicó fácilmente y la recolección de datos se realizó sin ningún contratiempo.

Viabilidad del apoyo, se contó con el apoyo de la UNJFSC en cuanto al trámite documentario, así también se contó con el apoyo incondicional de los docentes xamarinos, siendo también importante el apoyo de los estudiantes; así también se cuenta con la infraestructura y materiales necesarios para que la investigación se realice de forma correcta y en su momento.

Viabilidad temporal, se organizaron las actividades teniendo en cuenta el cronograma establecido.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

Internacionalmente se encuentran, Orozco (2021) quien realizó su investigación con el propósito de desarrollar clases de geometría basadas en dos ejes: el análisis que llegue al razonamiento y el uso de recursos tecnológicos a los que debe tener acceso el estudiante de 3er año de secundaria de colegios públicos. Las clases se desarrollaron aplicando la Geometría Dinámica a través de la exploración de actividades lúdicas de geometría, probándose además la plataforma de videollamadas. A través de las actividades se problematizó sobre las figuras geométricas, aplicando razonamiento matemático. Se planteó un estudio de enfoque cualitativo, se realizaron tres sesiones y se grabaron las interacciones entre los estudiantes y el docente. Los resultados demostraron que al usar el ADG se logra mejorar el aprendizaje de los estudiantes, en cuanto a reconocer las figuras geométricas, así como sus propiedades y clasificación.

Quishpe (2020) investigó con el propósito de conocer las herramientas en la web 2.0 para mejorar el aprendizaje de la geometría y modelar objetos con formas geométricas y transformarlas a través de experiencias de medición cotidianas, en estudiantes de noveno año de una entidad educativa de Ecuador, estudio aplicado y no experimental, de 88 estudiantes de noveno año de educación básica como muestra; los resultados determinaron que al 48% de los estudiantes les agrada aprender geometría, resolver problemas de localización, etc., haciendo

uso de las herramientas web 2.0; sin embargo hay un 32% que no le agrada y un 20% que le da igual; se concluyó que es necesario enseñar a los estudiantes el uso de herramientas en la web 2.0 como: GeoGebra, Padlet, Mindmap, Juegos Moodle, Genially.

Aray et al (2019) planteó determinar la relación entre la enseñanza y aprendizaje de la geometría en el nivel secundaria y su repercusión en el nivel universitario en una entidad educativa de Ecuador, se desarrolló un estudio correlacional de enfoque mixto y diseño no experimental transversal para lo cual se encuestó a 66 estudiantes de 5to. de secundaria; los resultados determinaron que hay un proceso de enseñanza aprendizaje de geometría en un nivel deficiente según el 72% de los estudiantes, por ello, en el nivel universitario tienen problemas en la asignatura de matemática, lo que les impide desarrollar sus competencias como: resolver problemas, presentar un razonamiento lógico matemático bueno, etc.

Martínez (2019) realizó un estudio para determinar la influencia del juego como recurso didáctico para facilitar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de 2do de la ESO en un colegio de Murcia en España, fue un estudio hipotético deductivo, diseño no experimental, correlacional causal, participaron 102 estudiantes; los resultados determinaron que un 86% de los estudiantes aprendieron significativamente geometría a través de juegos en la computadora, sin embargo cuando los juegos se aplicaron con otros recursos, sólo se logró que el 40% de los estudiantes incrementaran su aprendizaje. Se concluye que es necesario que los docentes utilicen herramientas digitales o plataformas para la enseñanza de geometría u otra área de las matemáticas con la finalidad de lograr un aprendizaje eficaz.

Zapeta (2018) realizó su investigación con el objetivo de conocer la relación entre el Modelo Van Hiele y el aprendizaje de la geometría para resolver problemas de forma y movimiento en estudiante de una INEP de Guatemala, trabajó con una muestra de 66 estudiantes, 33 para el GC y 33 para el GE, fue un estudio de enfoque cuantitativo, bajo un diseño cuasi experimental; los resultados permitieron comprobar que al aplicar el Modelo de Van Hiele se logra un desarrollo positivo y significativo de la competencia matemática: resuelve problemas geométricos. Se concluyó que trabajar con el presente modelo beneficia a los estudiantes ya que su aprendizaje es efectivo y además constructivo, útil para su vida cotidiana.

2.1.2 Investigaciones nacionales

A nivel nacional, Ybañez (2022) llevó a cabo su investigación con el propósito de determinar que la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y ubicación en matemáticas mejora cuando se aplica el Modelo de Van Hiele, aplicado a los estudiantes de secundaria de un colegio en Trujillo, se trató de una investigación aplicada, de diseño cuasi experimental, con 60 estudiantes como muestra; con GC = 30 y GE = 30; los resultados mostraron la eficacia del Modelo de Van Hiele, el cual logró que el nivel de los estudiantes mejorara significativamente y es que a través de la prueba T de Student el $PGC < PGE$ y el $p_valor = 0.000$. Se concluyó que es necesario que se apliquen nuevas estrategias o se implementen modelos para dinamizar el aprendizaje matemático.

Campoverde (2021) investigó con el fin de comparar las estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, antes y después de aplicar el programa Papiroflexia en estudiantes de 1er año de secundaria de una institución educativa en Surco, la muestra elegida fue de 23 estudiantes, fue una investigación pre experimental con y de enfoque cuantitativo, se consideró como muestra 23 estudiantes; Con respecto a los resultados, se demostró que existen diferencias significativas entre el pre test y el postest después de aplicarse el Programa de Papiroflexia; además, también se logró diferencias significativas con cada una de las capacidades relacionadas con esta competencia.

Leyva et al (2021) investigaron acerca del uso de las herramientas digitales para mejorar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de una institución educativa de Ayabaca en Piura, fue un estudio de tipo aplicado, pre experimental con una muestra de 26 estudiantes; los resultados demostraron que antes de la aplicación del proyecto de aprendizaje el nivel de aprendizaje de la competencia, en el 78% de los estudiantes, era muy bajo; posteriormente se logró un incremento significativo. Se concluyó que el uso de herramientas digitales le da mayor dinamismo al aprendizaje y motiva a los estudiantes porque no sólo se escuchará al profesor, sino también se pueden ver videos, elaborar materiales y hasta programar actividades lúdicas para medir el conocimiento.

Matos (2020) desarrollo un estudio con el objetivo de establecer la relación entre el Academy Khan y la competencia: resuelve problemas de forma, movimiento y localización en

estudiantes de una institución educativa de la Molina, se trabajó un diseño no experimental transversal y nivel correlacional, para la muestra se consideró a 104 estudiantes de ambos sexos y se determinó la existencia de relación directa y moderada entre el Academy Khan y la competencia: resuelve problemas de forma, movimiento y localización; se concluyó que aún hay estudiantes que se están familiarizando con los videos, ejercicios, instructivos, prácticas, simuladores y paneles de aprendizaje que presenta Academy Khan y que permiten que el estudiante aprende a su propio ritmo, superando paso a paso las dificultades relacionadas con la presente competencia.

Apaza (2019) realizó un estudio para determinar el impacto que logra la aplicación del GeoGebra en el aprendizaje de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en un colegio de Arequipa, fue un estudio cuasiexperimental, se consideró una muestra de 36 estudiantes de 3er año de secundaria; los resultados demostraron que hay un impacto significativo en el aprendizaje de las competencias matemáticas cuando se aplica el GeoGebra, siendo la tercera competencia asociada al movimiento, la forma y la localización la de mejor nivel. Se concluye que todos los docentes de matemática deben ser capacitados para utilizar la GeoGebra como herramienta para mejorar el nivel de aprendizaje.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. La Geometría

Enseñanza y aprendizaje de la Geometría

La geometría es una de las ramas que presenta las matemáticas, su riqueza radica en el hecho de establecer relación con otros dominios matemáticos como la estadística, la ciencia y tecnología, la ecología, etc. y hasta en la vida cotidiana está presente. (Fabres, 2016).

Su desarrollo y aplicación se expande hacia otras dimensiones como la biológica, relaciona el espacio con la capacidad humana, la observación y la percepción; la dimensión física, desarrolla la indagación de las cosas y de las formas en que se representan espacialmente; la dimensión aplicada, que sirve para representar e interpretar otras ramas; la dimensión teórica, integra las teorías que sustenta para explicar sus fenómenos (Camargo & Acosta, 2012)

La geometría está vinculada a experiencias tanto individuales como grupales, las cuales pueden medirse de acuerdo a niveles, en base a la adquisición de conocimientos, los cuales son

necesarios para resolver problemas, interpretar, argumentar y explicar los hechos, entre otras cosas. A través del tiempo, la geometría siempre ha estado presente, ya sea en la creación artística (huacos, faroles, tazas, etc.) o en la creación intelectual. Por ello, tanto la enseñanza del docente como el aprendizaje del alumno, en el área de geometría buscan ayudar a contribuir en la resolución de problemas (Fabres, 2016).

El principal objetivo de la geometría es que el estudiante aprenda a orientarse en el espacio, conozca la ubicación que toman las cosas cuando se ubican en el espacio, así como el movimiento que realizan; relacionando las características observadas que tengan relación con las formas geométricas en el plano bidimensional y tridimensional (Camargo & Acosta, 2012).

Pensamiento geométrico

A los estudiantes aprender matemática les cuesta, en algunas ocasiones, más que otras áreas, a pesar de que a veces sean simples; está es una situación común y que se repite constantemente a pesar de que los docentes usan diferentes estrategias para mejorar sus explicaciones y lograr que los estudiantes las comprendan. Cuando se trata de la Geometría, el nivel de dificultad se incrementa, considerando que esta área requiere del método inductivo y el uso de materiales didácticos concretos (Barreto et al, 2021).

Existe una estrategia denominada Grados de Razonamiento Geométrico, se orienta a mejorar los aprendizajes de los estudiantes y a promover el pensamiento crítico matemático, a través de actividades significativas que surgen de situaciones cotidianas, reales y que además favorecen el pensamiento lógico o competencia matemática de los estudiantes. Si realmente se aplicaran casos reales como parte de los problemas matemáticos, el resultado se expresaría en niveles alcanzados, partiendo de un razonamiento mínimo a niveles máximos (Baiduri y Riny, 2020).

El Modelo de Van Hiele

Fouz (2013) indica que los Van Hiele determinaron que para alcanzar el conocimiento superior en geometría, debían irse superando niveles cognitivos como actitudinales que garantizan que cuando se pase al siguiente nivel el estudiante estará en la capacidad de resolver

problemas En otras palabras, lo que señalan los Van Hiele es que: es necesario alcanzar un pensamiento superior que permita desarrollar determinadas operaciones y de saber cuándo y cómo hacerlo.

Este modelo señala que existen dos elementos importantes para el cimiento del aprendizaje de la geometría: el lenguaje y la significatividad que se le da a los contenidos; lo primero indica que para ir pasando los niveles es necesario ir entendiendo el lenguaje que se va usando en cada nivel, de esta comprensión depende el éxito. Lo segundo hace referencia a que sólo se asimilará aquello que se les ha enseñado y ha logrado ser razonado, de lo contrario se debe seguir trabajando para alcanzar este razonamiento (Camargo y Acosta, 2013).

Los niveles señalados en el Modelo de Van Hiele son:

Nivel 0: Observación o reconocimiento

Se identifica a través de la observación de los elementos objetos; dejando de lado las partes que la componen. Se hace una descripción física solamente observado sin ninguna prueba para que munmndo, sin considerar el nombre exacto de la figura, sólo centrándose en reconocerla por lo que se ve. (Minedu, 2017).

Nivel 1: Análisis

Se identifican los componentes y propiedades de las figuras y de los objetos. Esta información la obtienen de la experimentación y la observación. Las figuras pueden ser descritas por sus propiedades, de una forma general, pero la relación entre las propiedades o de una figura con otra, no es posible sin un análisis. Para emitir una definición deben tener claro las propiedades, esto dará paso a la definición de geometría. La experimentación con objetos o figuras permitirá que establezcan nuevas propiedades, sin embargo, no estarán en la capacidad de clasificar las mismas (Camargo y Acosta, 2013).

Nivel 2: Ordenación o clasificación

En el nivel anterior se inicia el proceso de generalización, dando paso al razonamiento matemático, reconociendo las propiedades de cada figura, pero también reconociendo que

siempre habrá propiedades independientes, por tanto, no se establecen relaciones entre las propiedades equivalentes (Vargas y Gamboa, 2017).

Se describe que condiciones son necesarias y deben cumplirse cuando se describe una figura geométrica. Es importante porque se trata de argumentar la importancia de la geometría a través de las propiedades de las figuras. Al haberse dado paso al razonamiento matemático inicial, se empieza a realizar la clasificación lógica de manera formal; es decir, se empiezan a reconocer las propiedades que derivan de otras, determinándose relaciones entre propiedades. Siguen instrucciones, pero no las comprenden estructuralmente, es decir, su nivel de razonamiento lógico no les permite asimilarlo en su totalidad (Camargo & Acosta, 2013)

Nivel 3: Deducción formal

Como parte del proceso de presentación de las proposiciones, se trabajan las deducciones y demostraciones lógicas. La naturaleza de las matemáticas en comprendida y manejada en base al conocimiento de propiedades y relaciones, esto permite que los estudiantes comprendan como se llega a establecer un resultado a partir de una premisa o proposición y realizar la demostración. Lograr una visión amplia o globalizada de las matemáticas requiere de un alto nivel de razonamiento.

Nivel 4: Rigor

Es el más alto de los niveles de rigor matemático, ya que permite trabajar la geometría de forma abstracta sin necesidad de ejemplos concretos. Se trabaja la secuenciación y la jerarquización, es decir, hay un orden inalterable en la resolución de problemas. Por ello, lo que se ha logrado, ya está totalmente claro y en el siguiente nivel es necesario expresar con claridad y determinación, son seguridad (Fouz, 2013).

Importancia del enfoque centrado en la resolución de problemas

Minedu (2015) a través de las Rutas de Aprendizaje señala que el enfoque basado en la resolución de problemas busca promover nuevas formas de enseñanza para un aprendizaje eficaz, asociadas a hechos reales, de esta manera serán de mayor utilidad para los estudiantes. Por ello, dentro de los principales objetivos de la competencia resolver problemas se presentan

una serie de tareas y actividades matemáticas con grados de dificultad que se van incrementando en la medida en que los estudiantes las vayan superando.

El enfoque por competencias según Minedu (2017), considera que el estudiante debe adquirir las competencias necesarias para salir airoso de una situación problemática, que se presenta en un contexto particular, preciso y que a la vez requiere del uso de todos los recursos o saberes necesarios que permitan encontrar soluciones. Usar el enfoque apropiadamente permitirá reconocer:

- a) Características respecto a una situación problemática: se ha demostrado en diferentes investigaciones que los estudiantes reconocen las características generales de un problema dentro de su enunciado, mientras que un experto se fija directamente en las características más importantes (las relaciones, propiedades o elementos); por lo tanto, el docente debe tener como objetivo lograr que los estudiantes lleguen a punto de reconocimiento de características profundas de los problemas.
- b) Relación entre resolución de situaciones problemáticas y desarrollo de capacidades matemáticas: Es necesario realizar procedimientos estratégicos tales como: modelar, presentar, comunicar, elaborar y aplicar estrategias usando argumentos, expresiones simbólicas, etc. Para poder resolver problemas es necesario desarrollar pensamiento crítico y creativo, movilizar recursos e integrar lo cognitivo con lo actitudinal.
- c) Busca dar valor al conocimiento matemático: Es necesario que los estudiantes descubran formas de resolver problemas y que al mismo tiempo les resulten significativas funcionales en su vida diaria. Las matemáticas están presentes en cada cosa que se hace, se utiliza como instrumento para la vida, ya que su forma, propiedades, relaciones, argumentos, etc. permite descubrir soluciones eficaces, además el paso al conocimiento científico se da con la propia experiencia al resolver situaciones problemáticas del entorno. La capacidad de análisis, síntesis, argumentación, deliberación, etc., surge de las propias experiencias y la autoconstrucción del conocimiento.

Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, mediante experiencias de medición

Esta competencia busca que los estudiantes aprendan a orientarse, a describir posiciones o localización. Esta competencia se evidencia cuando los estudiantes están en la capacidad de establecer relaciones entre el objeto y el espacio, el objeto y la persona que pertenecen al entorno. Los estudiantes alcanzar mayor capacidad para solucionar problemas referidos a localización cuando experimentan o exploran (Vera, 2019).

Capacidades

Según el Diseño Curricular se hace se define como capacidad a los conocimientos conocidos también como recursos que llevan a actuar con competencia. Al poner en práctica las habilidades, competencias y actitudes es más fácil que se puedan resolver diversas situaciones, para lo cual a veces será necesario realizar mayor o menor exigencia, es decir; algunas veces se resolverá con operaciones menores y otras con operaciones complejas (Minedu, 2017, p. 37)

Los conocimientos están formados por teorías, fundamentos, paradigmas, conceptos, legados, etc. realizados por distintos estudiosos que han dedicado tiempo al saber. Las instituciones educativas tienen la responsabilidad de replicar y hacer conocer a los estudiantes todos los legados validados para su crecimiento cognitivo, desde su contexto hasta el contexto mundial, es necesario experimentar, conocer, buscar, explorar y entender las teorías y otros legados.

Desarrollar tareas de forma eficaz tiene que ver con la aplicación de habilidades, denominado aptitud, pero al mismo tiempo también interviene la actitud; de esta manera con conocimiento y actitud para aprender se obtendrá el éxito. Existen habilidades de índole cognitiva, social, motora, etc., y las actitudes también pueden ser positivas o negativas, de aceptación o rechazo; ante ello la labor del docente es la sacar lo mejor de los estudiantes a través de las experiencias educativas y la interacción constante (Báez & Iglesias, 2017).

Para decir que los estudiantes han alcanzado las competencias mencionadas en el Diseño Curricular, no es suficiente con que una de ellas se desarrollo a cabalidad, es necesario que se logren todas y de esta forma se combinen para alcanzar la competencia; no importa si se van

logrando por tiempos, ya que cada estudiante tiene su propio tiempo de aprendizaje, lo que se requiere es que al final de proceso todos hayan logrado el objetivo (Minedu, 2017, p. 154)

Capacidades de la competencia matemática: resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

De acuerdo al Ministerio de Educación (2017), la presente competencia consta de cuatro capacidades, las cuales se describe a continuación:

Capacidad 1: Modela objetos con forma geométricas y sus transformaciones

Se trata de reproducir un modelo, de construirlo teniendo en cuenta sus características, su movimiento, localización, a través de formas geométricas; así también sus elementos y propiedades; la ubicación en el espacio, es decir; cumplir con todos los aspectos que serán evaluados de acuerdo a las solicitudes del problema.

Capacidad 2: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

Es dar a conocer lo que ha comprendido acerca de las propiedades de las formas geométricas, la ubicación desde un punto de referencia, las transformaciones, determinar asociaciones entre estas formas, conocer el lenguaje geométrico y representar las figuras gráficamente y simbólicamente.

Capacidad 3: Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio

Se trata de realizar métodos, técnicas como seleccionar, combinar, adaptar, crear y desarrollar procedimientos y materiales que le permitan al estudiante construir las diferentes formas geométricas, medir y estimar distancias, trazar rutas, estimar superficies y convertirlas las formas bidimensionales y tridimensionales.

Capacidad 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

Se trata de fundamentar las propiedades de las formas geométricas aprendidas teóricamente (sesiones de clase) y práctica (a través de la construcción, exploración y observación).

2.2.2. Experiencias de medida

Definición de medida

De acuerdo a la definición de Albarracín (2016) medir es “asignar un número a una cantidad de magnitud” (p.45). Para entender con mayor claridad, una magnitud esta se define como cualquier propiedad o atributo que puede ser medible numéricamente. Por lo tanto, se entiende que cuando se mide una magnitud se halla una relación entre la magnitud y el número (naturales o reales).

Importancia de la medida

Gracias a la existencia de la medida y sus sistemas, es posible comercializar, negociar, construir, movilizarse, investigar, controlar, comprender y participar en cualquier tipo de proceso (físico, químico, biológico, etc.). Por esta razón, es que conocer y saber sobre medidas se convierte en un tema presente en el currículo nacional. Según Climent et al (2014) la medida tiene importancia en el contexto matemático porque constituye un conjunto de contenidos, partiendo de inicial y terminando en secundaria, a pesar de todos los cambios en el currículo, ninguno de estos ha podido dejar a fuera a este tema que resulta de gran utilidad para la vida práctica de cualquier persona.

La enseñanza de la medida

Realizar diversas estrategias que permitan que los estudiantes aprendan sobre sistemas de medición o estimaciones de medida resulta didácticamente un reto ya que se trata de brindarle al estudiante un conocimiento que le sea útil en su vida cotidiana, que le permita resolver situaciones laborales o que simplemente irá requiriendo a nivel familiar. Medir es hacer matemática con acciones simples pero que irán siendo más complejas en la medida que aumente la complejidad de los ejercicios realizados, durante este proceso, se irán presentando errores que servirán como experiencia para mejor.

Equivocarse es parte del aprendizaje, ya que da paso a una mayor revisión, análisis y superación fortaleciéndose la experiencia de aprender; por ello, dentro del proceso de enseñanza es sumamente importante la retroalimentación, ya que permite identificar las fortalezas y debilidades tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. En cuanto a los errores durante la medición manual, estos suelen ocurrir no sólo en los estudiantes, sino también existen márgenes de error que son considerados como una constatación a tener en cuenta cuando se hace uso de reglas, centímetros u otros instrumentos de medición (Marmolejo & Blanco, 2016)

Instrumentos de medición y verificación

Las herramientas o instrumentos para medir se han utilizado desde el principio de los tiempos, ya sea para en la construcción o como parte fundamental de la medición geométrica. Teniendo en cuenta que la medición es el proceso comparativo de una magnitud con su unidad de medida, es fundamental conocer los tipos de medición, los cuales son señalados por Pizarro (2015):

- 1) Medición directa, es aquella medición que se realiza con un instrumento que da un valor directo, ya sea a través de una pantalla digital o por lectura, por ejemplo: un calibrador análogo, una regla de 50 cm, una cinta métrica, una escuadra, un transportador, etc.)
- 2) Medición indirecta o por comparación, cuando se utiliza un instrumento que si permite medir el objeto o espacio pero que no es el que corresponde, ya que la tarea resulta más laboriosa y toma mayor tiempo.

Considerando las definiciones de ambos tipos de medición, se concluye que cuando se realiza una medición usando un instrumento de medida, esta es directa; pero cuando se realiza una medición sin que el instrumento sea el adecuado (por ejemplo; medir algo muy grande o muy pequeño con una regla simple), se dice que se trata de una medición indirecta. Teniendo en cuenta ambos tipos de medición, es recomendable usar siempre el instrumento adecuado para obtener una experiencia de medida con mayor certeza y que será de mayor utilidad (Pizarro, 2015)

Las razones básicas que justifican la medición

Existen muchas razones por las que medir es realmente importante; ante ello la medición le proporciona a las personas una forma de conocer, controlar e incluso reformar dimensiones, ofreciendo una manera de rediseñar objetos, dimensionar materiales, darle forma física a recursos naturales, etc. Cuando se experimenta medir, el resultado es lo que se denomina la medida; al realizar la medición es necesario evitar que este se altere o sufra modificaciones, aunque existen márgenes de error considerados dentro de las matemáticas como aceptables, estos errores pueden ocurrir por imperfecciones de los instrumentos o por limitaciones al medir o simplemente errores de la experiencia (Leguizamón, 2015).

Realizar una medición permite conocer las características y el tamaño de los objetos, espacios, instrumentos, materiales, etc.; por ello, la medición alcanza gran importancia porque su uso es requerido a nivel empresarial, industrial, educativo, etc. En el ámbito educativo los estudiantes realizan las primeras experiencias de medida que se inician en los primeros años con el uso simple de la regla o los juegos contando pasos o el uso de la cinta métrica, etc. (León, 2017).

Dimensiones de las experiencias de medida:

Medición convencional

Se denomina medición a la asignación numérica que se les da a los objetos de acuerdo a reglas o parámetros establecidos. La medición se realiza a través de magnitudes (que viene a ser una propiedad o atributo que posee el objeto). Cuando se habla de magnitud se involucra: la propiedad que comparten los objetos, los parámetros para realizar la medición de cada objeto, el orden y la cuantificación (la medida expresada en un lenguaje universal).

Otra definición de medir (en un sentido más amplio) es la acción de otorgar un código identificativo de acuerdo a las características del objeto perceptible, en algunos objetos puede ser coincidente y en otros puede variar (Álvarez et al, 2014)

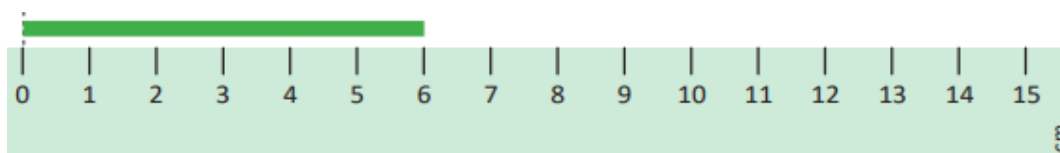
✓ **Medición de segmentos con reglas graduadas**

Para la medición de segmentos se utiliza como instrumento de medida la regla graduada en centímetros, con la cual se pueden realizar trazos de segmentos y mediciones longitudinales. Para realizar una medición correcta es necesario tener en cuenta:

- a) La colocación de la regla, el inicio debe ser en cero el cual debe coincidir con el extremo izquierdo del objeto que se está midiendo.

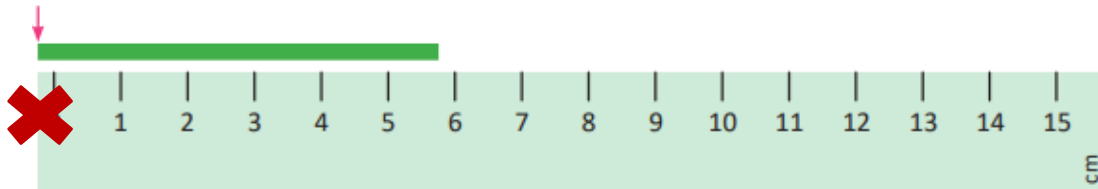
Forma correcta:

- El borde de la regla debe estar en el borde del objeto medido
- Las marcas de inicio deben coincidir.



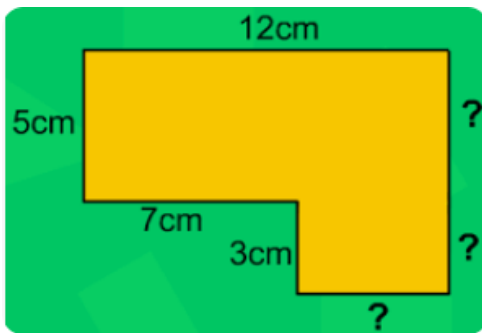
Forma incorrecta:

- El extremo de la regla coincide con el extremo del objeto, sin considerar que se debe iniciar en cero.



✓ **Medición de perímetros.**

Para la medición de perímetros pueden usarse las reglas graduadas o las cintas métricas, es necesario que este ejercicio el docente lo realice con ejemplos sencillos: medir el perímetro de su cintura, de sus brazos, piernas, etc.; de esta manera determinarán que es mejor utilizar la cinta métrica porque su uso es fácil.



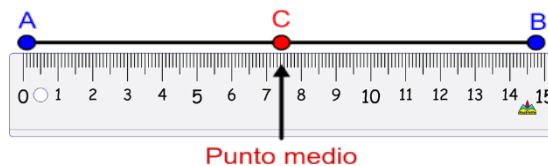
IM: Regla graduada, perímetro de la figura



IM: Cinta métrica perímetro del brazo

✓ **Punto medio**

La medida del punto medio se realiza con la regla graduada, ya que se trata de dos puntos A y B, os cuales se unen por un segmento; en donde el punto medio será C, que parte dicho segmento.



✓ **Medición de ángulos con el transportador.**

Para medir ángulos de forma convencional se utiliza el transportador o llamado también, semicírculo graduado, que es una herramienta que permite construir y medir ángulos de todo tamaño.



Primero debe alinearse el 0° del transportador en el vértice y que uno de los lados del ángulo a medir coincida con la base del transportador.

El otro lado se extenderá sobre cualquier punto de la semi circunferencia del transportador, el número que indique será el ángulo hallado.

Cuando se realiza la medición con el transportador suelen ocurrir ciertos errores de medición que finalmente perjudican a los estudiantes, porque la medición del ángulo será incorrecta.

Errores de medición con el transportador según Fuentes et al (2020)

No hacer que coincidan o se alinien el cero del transportador con uno de los extremos de la longitud que se está midiendo.

Contar con marcas del instrumento como la cantidad de unidades del segmento.

Iniciar la medición en una marca diferente de cero y no se resta la diferencia.

Medición con GeoGebra

Teniendo en cuenta que hoy la educación y la tecnología se han integrado, para el tema de las mediciones geométricas se usa el software GeoGebra, este software permite dinamizar las matemáticas y trabajarla en todos los niveles en los que se trabajen temas de geometría, álgebra, estadística para representación de gráficos, cálculo, etc. (Arteaga, 2019).

Medidas de Polígonos:

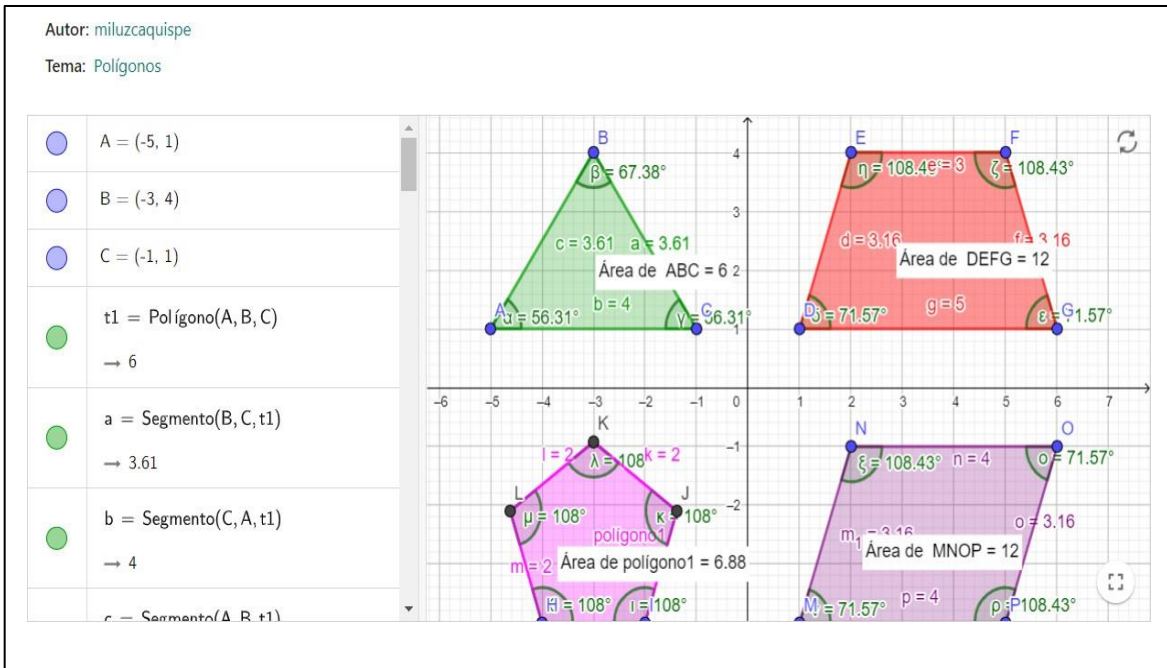


Fig.1. Midiendo polígonos en GeoGebra

Medidas de tendencia central y estimación.

La estadística es importante para todo tipo de análisis, teniendo en cuenta que en el software GeoGebra se pueden presentar gráficos de barras o de tendencia central, se puede usar para presentaciones en las que se identifica claramente las diferentes entre niveles de las variables estudiadas.

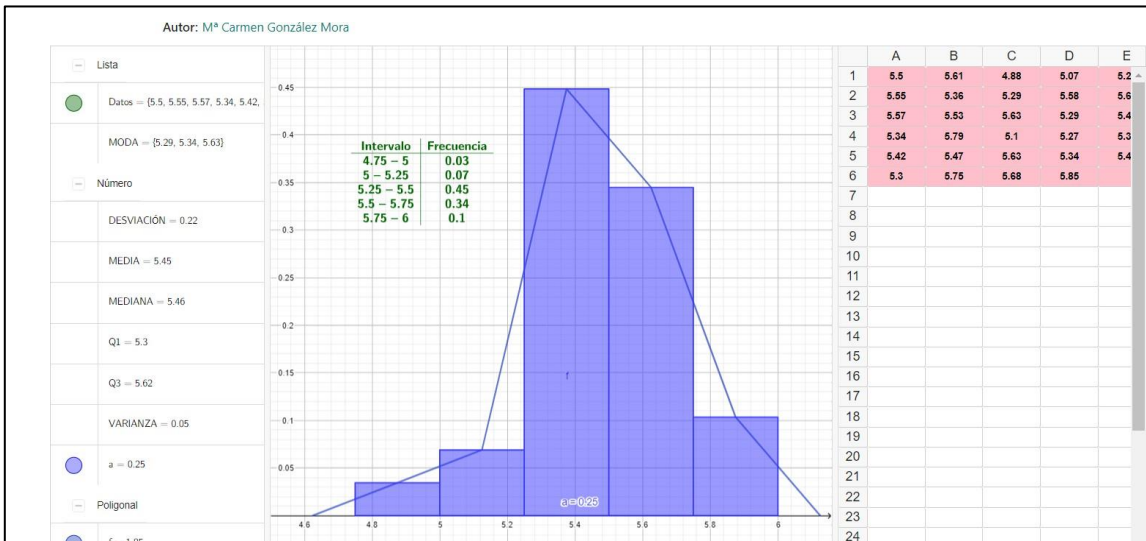


Fig.2. Estadística desarrollada en GeoGebra

Medidas de ángulos

Se pueden trabajar ejercicios diversos para hallar todo tipo de ángulos, de forma dinámica y explorativa, de esta manera los estudiantes aprenden y se concentran en lo que hacen.

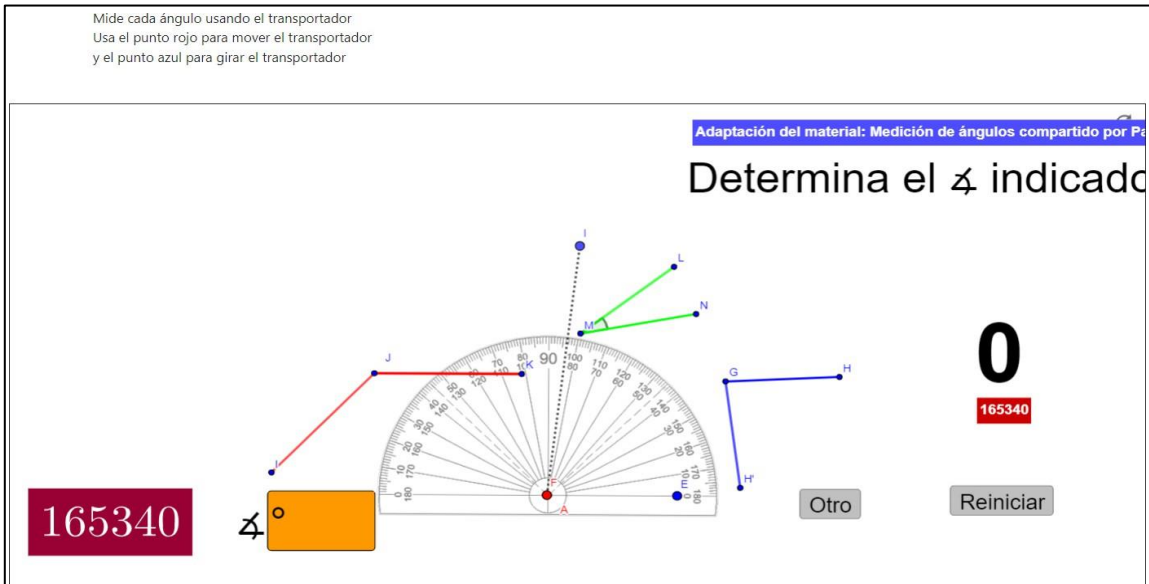


Fig.3 Ejercicio para determinar el ángulo indicado en GeoGebra

Medidas de polígonos cónicos frontales

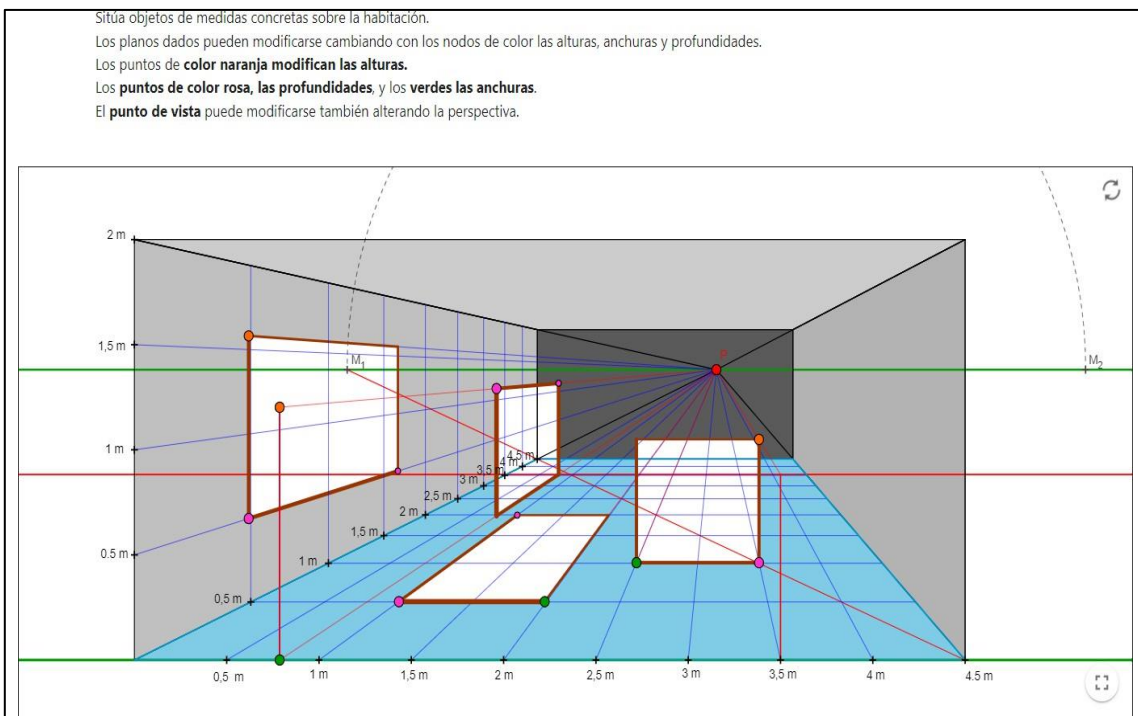


Fig.4. Objetos de medidas concretas de una habitación

PERSPECTIVA CÓNICA (objetos)

Autor: Ester Alonso

Modifica las dimensiones de los objetos situados en la habitación.

Los objetos situados en la habitación pueden modificarse cambiando con los **nodos de color las alturas, anchuras y profundidades**. Así el prisma rectangular puede transformarse en armario, mesita o incluso una cama.

Los **puntos de color naranja** modifican las **alturas**.

Los **puntos de color rosa**, **las profundidades**, y **los verdes las anchuras**.

El punto de vista puede modificarse también alterando la perspectiva.

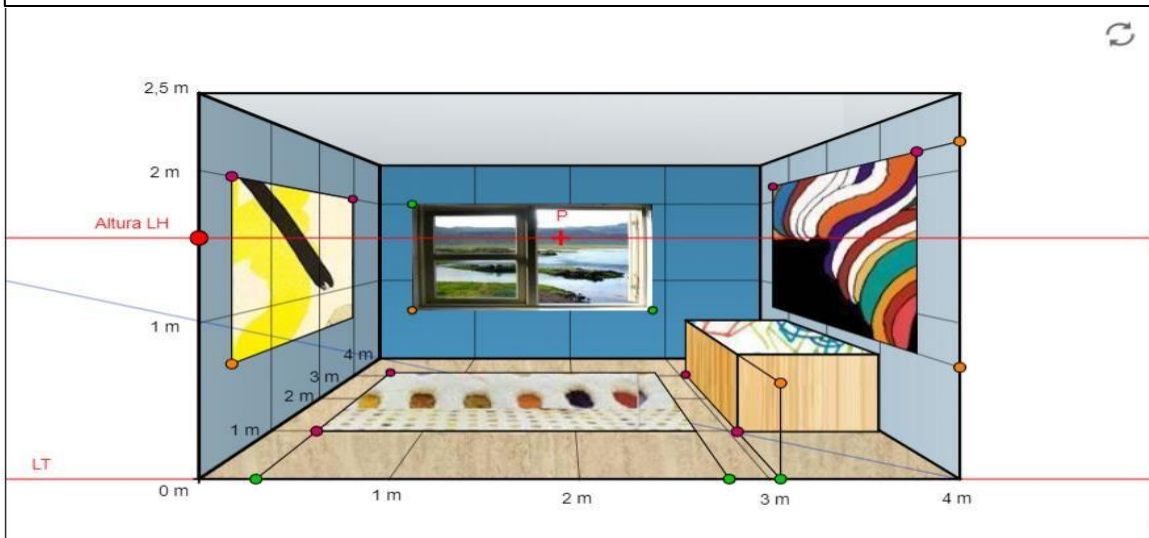
This GeoGebra applet can be used to explain how to measure heights, widths and depths in one point perspective.

Objects in the room can be resized by dragging the colored nodes.

The orange dots modify heights.

The pink dots, depth and green ones change width.

The point of view can also be changed.



Estimación de medida

Pizarro y Albarracín (2015) señalan que la estimación de medida no se encuentra contemplada como habilidad matemática, las cuales se desarrollan en la escuela y además señalan que para poder realizar una medición es importantes tener imágenes mentales, lo que permitirá una mejor orientación en el espacio. Cuando se realiza una estimación es necesario trabajar con una herramienta de medición interna, se debe tener claro lo que se desea hacer.

2.3 Bases filosóficas

En nuestra idea de fusionar la experiencia empírica y la razón es decir el empirismo y racionalismo, nos basamos así mismo en el positivismo tratando de la expiación de las leyes sociales y educativas para aplicarlos o controlarlos a favor de los aprendizajes de los estudiantes

para que se formen integralmente como un elemento social, mas no tratado de reproducir los conocimientos, sino más bien de cuestionarlos, mejorarlos y de adaptarlos según sus necesidades y de los demás para construir una sociedad humana más justa y solidaria. Es decir, nuestro trabajo también se basa en la teoría socio critica.

Este trabajo se basa en la construcción y en la reconstrucción de todo lo que se aprende según las condiciones particulares de vida de los estudiantes, en este caso se relaciona directamente el aprendiz con su propio contexto de manera individual y social generándose ricas y diversas experiencias para aprender en este caso, la geometría.

2.4 Definición de términos básicos

Medida. Se entiende que medir es asignar un numero a una magnitud.

Experiencia de Medición. Realizar o experimentar la actividad de medición una o mas veces registrando dichas medidas.

Argumentar matemáticamente: Se trata de validar las conjeturas o supuestos matemáticos, así como las hipótesis que se respaldan en principios, leyes o que sugieren procedimientos rígidos, propiedades u otros (Minedu, 2016)

Competencia: Minedu (2016) la define como la facultad para combinar sus capacidades con sus habilidades con el fin de lograr algo para una situación singular, para ello involucran su sentido ético y una conducta correcta.

Competencia matemática: Valero (2017) la define como la capacidad para relacionar y saber usar las principales operaciones, los símbolos y formas de expresar el razonamiento matemático, ya sea para la producción e interpretación de información de diverso tipo, y que serán aplicables también en el mundo laboral.

Simbolizar ideas matemáticas. Son todas las representaciones que se realizan teniendo en cuenta relaciones, patrones y usos del lenguaje matemático (oral y escrita) (Minedu, 2016)

Resolución de problemas: (OCDE, 2014), indica que se trata de involucrar la capacidad de las personas para identificar, analizar y resolver situaciones problemáticas dando opciones a pesar de que estas no son tan obvias o inmediatas. Para la resolución de problemas es importante

la disposición o voluntad por querer participar y desarrollar el potencial en soluciones constructivas y reflexivas.

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

Se tiene un progreso significativo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria del colegio Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022.

2.5.2 Hipótesis específicas

Se tiene un progreso significativo en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones, mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria del colegio Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022.

Se tiene un progreso significativo en la comunicación de la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria del colegio Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022.

Se tiene un progreso significativo en el uso de estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria del colegio Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022.

Se tiene un progreso significativo de la argumentación de afirmaciones sobre relaciones geométricas mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria del colegio Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022.

2.6 Operacionalización de las variables

Variable Independiente: Experiencias de medición

Tabla 1

Matriz de operacionalización de la variable independiente

Variables	Dimensiones	Indicadores
VI. Experiencias de Medición	✓ Medición convencional	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medición de segmentos con reglas graduadas ✓ medición de perímetros. ✓ Punto medio ✓ Medición de ángulos con el transportador.
	✓ Medición con GeoGebra/ Demos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medición de Superficies con Geogebra/Desmos ✓ Punto medio. ✓ Medición de longitudes ✓ Medición de ángulos. ✓ medición de volumen.
	✓ Estimación de la medida	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estima longitudes ✓ Estima medida de ángulos ✓ Estima áreas ✓ Estima volúmenes ✓ Ejemplos y contraejemplos ✓ Inducciones e deducciones

Nota. Elaboración propia

Variable Dependiente: Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Tabla 2

Matriz de operacionalización de la variable dependiente

Variables	Dimensiones	Indicadores
VD. Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	✓ Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	✓ Construye Modelos ✓ Localización en el plano ✓ Traslaciones ✓ Rotaciones ✓ Isometrías
	✓ Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	✓ Establece relaciones ✓ Representación gráfica o geométrica ✓ Representación simbólica
	✓ Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.	✓ Traza rutas. ✓ Medir o estimar distancias ✓ Medir superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales.
	✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	✓ Afirmaciones de relaciones Uso de propiedades ✓ Justificaciones ✓ Ejemplos y contraejemplos ✓ Inducciones e deducciones

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

El diseño es cuasi experimental con pretest y posttest con un grupo experimental y un grupo de control, es decir, los participantes de la investigación no son escogidos al azar o emparejados por conveniencia (Hernández, Fernandez & Baptista, 2014, p. 151).

En cada grupo a evaluar se dan las mismas condiciones, se aplica al mismo tiempo una pre-prueba para evaluar la competencia matemática 3 a ambos grupos. En seguida en el grupo experimental denominado GE, se desarrolla las actividades de aprendizaje mediante experiencias prácticas de medición, es decir se les enseña con experiencias de medición convencional y tecnológicas (software Geogebra) y en el grupo de control denominado GC se desarrolla las actividades de aprendizaje empleando los recursos tradicionales. Esta experiencia se ejecuta durante cinco semanas durante los meses de octubre y noviembre del año 2022, tiempo en que dura la unidad didáctica.

Finalmente, se les aplicó a ambos grupos y simultáneamente la post-prueba, una vez obtenidos los resultados se llevó a cabo la comparación, conociendo el promedio de cada grupo; de esta manera a través de las respectivas pruebas se toma la decisión de aceptar o rechazar las hipótesis planteadas.

El esquema del diseño se muestra de la siguiente manera:

GE.	O1	X	O2
GC.	O3	-----	O4

Entiéndase que:

GE: Grupo experimental

GC: Grupo de control

X: Aplicación de las experiencias de medición en las sesiones de aprendizaje de matemática.

O1 y O3: Medición pre-test de la competencia 4.

O2 y O4: Medición post-test de la competencia 4.

-----: Sin intervención.

Tipo de investigación

Tipo de estudio aplicado, dado que se trata de emplear los conocimientos de la ciencia pura a la solución de los problemas reales, de esta manera se somete a la práctica nuevos casos que necesitan solución para fortalecer los planteamientos teóricos. Para Hernández y Mendoza (2018), en la investigación aplicada se busca resolver problemas prácticos, se trata de aplicar los conocimientos de las ciencias puras a la realidad donde vivimos cotidianamente.

Enfoque de la investigación

Es una investigación cuantitativa, ya que se presentan datos cuantificables, los cuales se obtienen a través de la aplicación de la encuesta con preguntas de escala ordinal. Hernández et al (2014) indica que un trabajo es cuantitativo cuando “cumple con un procedimiento que se inicia con: la recolección de datos, procesamiento y análisis para contrastar la hipótesis, llegando a la predicción a través de un valor con el que se prueba la hipótesis planteada” (p. 35)

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población corresponde a los estudiantes xamarinos de 4to año de secundaria matriculados en el 2022, distribuidos como se muestra a continuación:

Tabla 3. *Estudiantes 4to grado del I Turno de la I.EE LFXJ*

Secciones	N° de estudiantes
A	29
B	28
C	30
D	32
E	30
F	32
G	32
H	28
Total	240

Fuente: Nominas de matrícula – 2022, de la institución educativa LFXJ.

3.2.2 Muestra

Para este trabajo, la muestra está integrado por 64 estudiantes seleccionado por conveniencia, es decir es no probabilística, en consecuencia, se seleccionan dos aulas ya constituidas del cuarto grado de secundaria del I turno, el GE está conformado por las estudiantes del cuarto “D” y el GC lo conforman las estudiantes del cuarto “F”.

Tabla 4. Estudiantes seleccionados intencionalmente para el estudio.

Grado	Número de estudiantes
Cuarto D (Grupo experimental)	32
Cuarto F (Grupo de control)	32
Total	64

Fuente: Relación de matriculados 2022 de la institución educativa LFXJ.

3.3 Técnicas de recolección de datos

La técnica fue la encuesta y se aplicó el cuestionario como instrumento. El cuestionario denominado: Examen de Geometría, está compuesto por tres cuatro dimensiones estructurado por ítems con un total de 20 preguntas, con una escala de 1 a 2, donde 1 es incorrecto y 2 es correcto, en cuanto a los niveles fueron cuatro: en inicio (20 – 24), en proceso (25 – 30), logro esperado (31 – 35) y logro destacado (36 – 40).

Validez

El cuestionario fue revisado por expertos, teniendo en cuenta que se trata de un cuestionario se evaluó la pertinencia, relevancia y claridad de las preguntas. Los jueces emitieron su validez y suficiencia para la aplicación del instrumento.

Confiabilidad

Para determinar si el instrumento es confiable o no se realizó la prueba de Alpha de Cronbach, obteniéndose como valor 0.85 lo que indica que hay alta confiabilidad. Esta prueba se llevó a cabo a partir de un piloto con 20 colaboradores a los que se les encuestó para determinar la fiabilidad del instrumento.

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Estrategias de análisis:

Dentro de las estrategias de análisis de datos se consideró el conteo y tabulación de los datos en SPSS 26, para la obtención de los niveles de las variables y para la obtención de los resultados de influencia de una variable sobre otra.

Análisis de los datos:

Se trabajaron el análisis estadístico descriptivo (presentación de distribución porcentual y gráfico de barras) y el análisis inferencial (presentación de pruebas estadísticas de normalidad y correlación, prueba de Wilcoxon).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados descriptivos

Después del proceso de recolección de datos a través de la aplicación del examen de matemática, referido a la competencia 3(resuelve problemas de forma, movimiento y localización), se presentan los resultados debidamente organizados de acuerdo a la variable y sus dimensiones que permiten cumplir con los objetivos planteados.

4.1.1. Resultados de la variable: Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Tabla 5

Comparación porcentual de la variable dependiente: GE y GC (Pretest y Postest)

Niveles	GE				GC			
	Pretest		Postest		Pretest		Postest	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	10	32%	3	8%	46%		33%	
En proceso	14	43%	7	22%	39%		41%	
Logro esperado	8	25%	10	31%	15%		26%	
Logro destacado	0	0%	12	39%	0%		0%	
Total	32	100.0%	32	100.0%	32	100.0%	32	100.0%

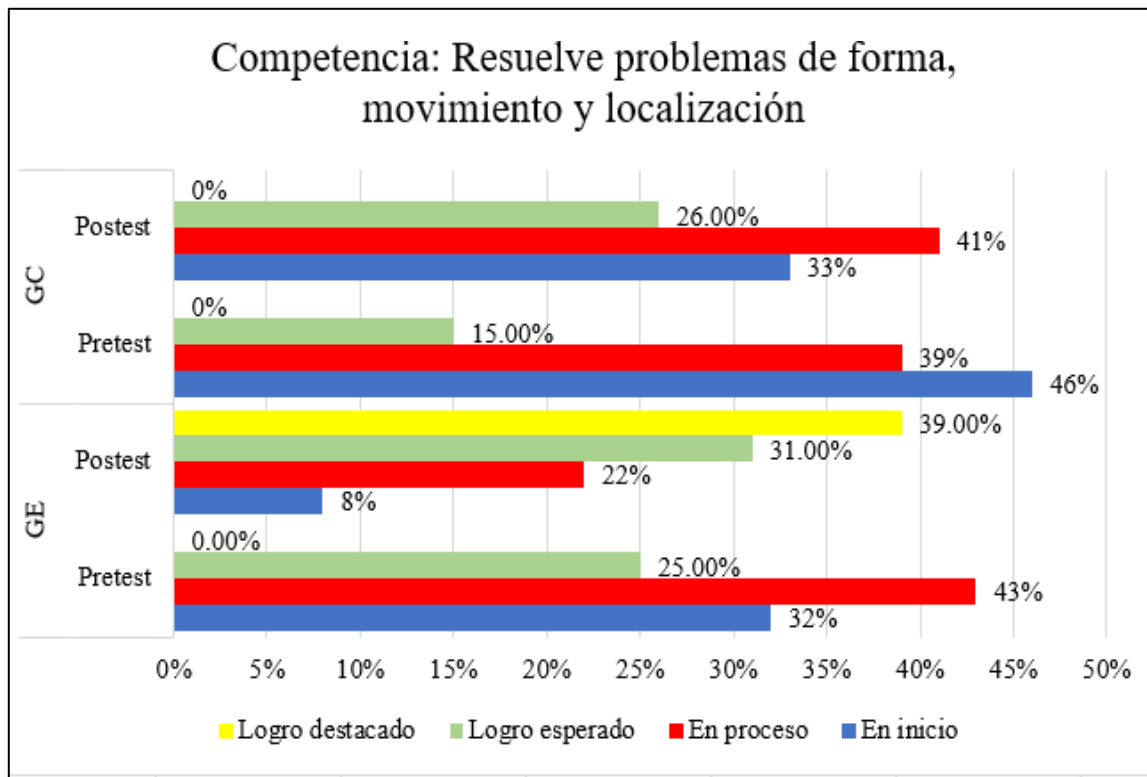


Figura 1. Niveles alcanzados para la variable dependiente en el GE y GC (pre test y postest)

De la tabla 5 y la figura 1 se determina que el GE paso de un nivel en proceso (43%) en el pretest a un nivel logro destacado en el postest (39%), lo que evidencia una mejora en la competencia matemática 3, a partir de la aplicación de experiencias de medición; así también se aprecia que en el GC se mantuvo el nivel en proceso (39%) presentándose una leve variación en el logro esperado que paso de 15% a 26%. Por lo tanto, se concluye que el uso de experiencias de medición permite mejorar el nivel de aprendizaje de las matemáticas

4.1.2. Resultados dimensión 1: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones

Tabla 6

Comparación de frecuencias y porcentajes de la dimensión 1: GE y GC (Pretest y Postest)

Niveles	GE				GC			
	Pretest		Postest		Pretest		Postest	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	0	0%	0	0%	9	28.1%	11	34.4%
En proceso	13	40.6%	5	15.6%	22	68.8%	19	59.4%
Logro esperado	12	37.5%	14	43.8%	1	3.1%	2	6.3%
Logro destacado	7	21.9%	13	40.6%	0	0%	0	0%
Total	32	100.0%	32	100.0%	32	100.0%	32	100.0%

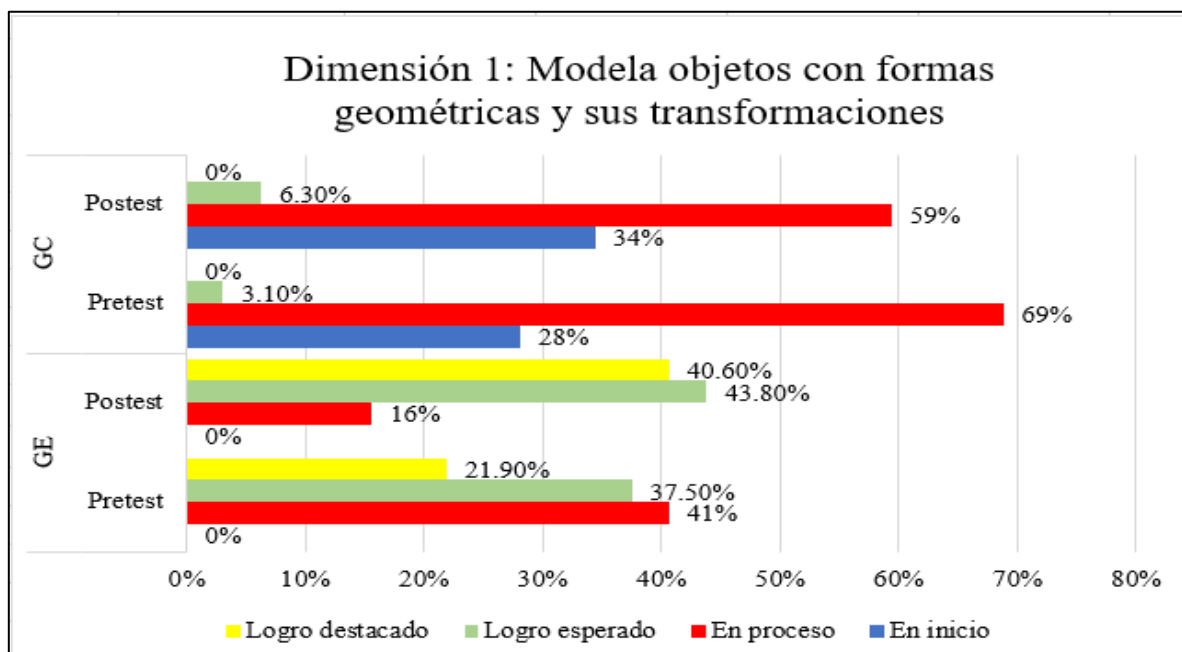


Figura 2. Niveles alcanzados para la dimensión 1 en el GE y GC (pre test y postest)

De la tabla 6 y la figura 2 se determina que el grupo experimental paso de un nivel en proceso (40.6%) en el pretest a un nivel logro destacado en el postest (40.6%), logrando también un incremento en el nivel logro esperado de 37.5% a 43.8% , lo que demuestra que si hay mejora

en la dimensión 1 a partir de la aplicación de experiencias de medición; así también se aprecia que en el grupo de control se mantuvo el nivel en proceso (68.8%) presentándose una leve variación en el logro esperado que paso de 3.1% a 6.3%. Por lo tanto, se concluye que el uso de experiencias de medición permite mejorar la capacidad para modelar objetos geométricos.

4.1.3. Resultados dimensión 2: Comunica la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas

Tabla 7

Comparación de frecuencias y porcentajes de la dimensión 2: GE y GC (Pretest y Postest)

Niveles	GE				GC			
	Pretest		Postest		Pretest		Postest	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	12	37.5%	0	0.0%	14	43.8%	15	48.6%
En proceso	8	25%	3	9.4%	18	56.3%	17	50.7%
Logro esperado	12	37.5%	28	87.5%	0	0%	0	0%
Logro destacado	0	0%	1	3.1%	0	0%	0	0%
Total	32	100.0%	32	100.0%	32	100.0%	32	100.0%

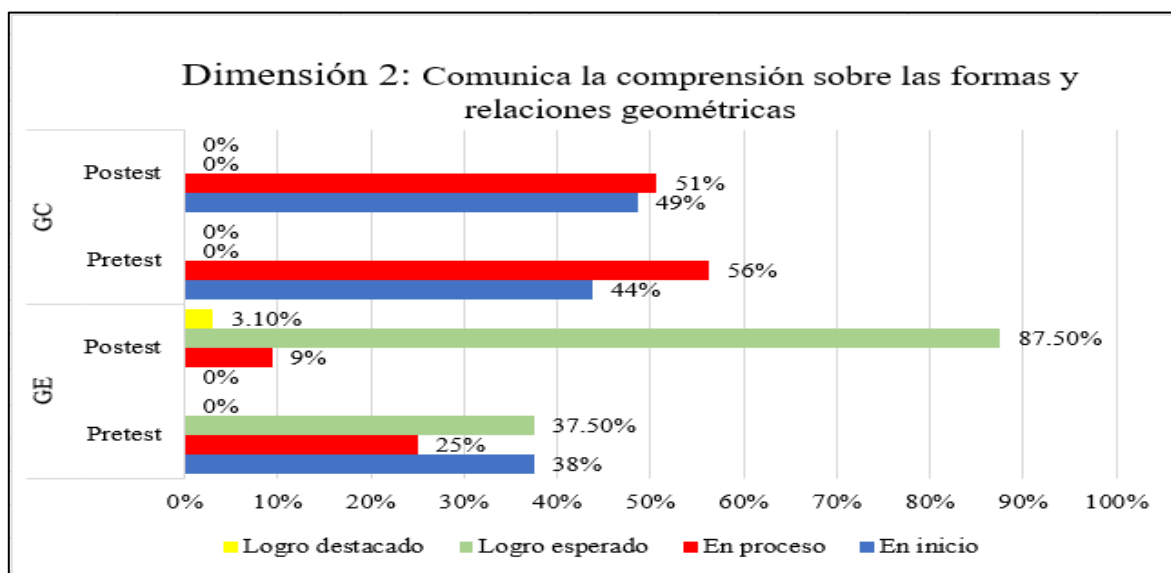


Figura 3. Niveles alcanzados para la dimensión 2 en el GE y GC (pre test y postest)

De la tabla 7 y la figura 3 se determina que el grupo experimental tuvo un alto crecimiento en cuanto al nivel logro esperado siendo en el pretest 37.5% y en el posttest 87.5, lo que equivale a un 50% de incremento evidenciándose la mejora en el aprendizaje de los estudiantes de 4to año de secundaria; sin embargo, en el grupo de control los estudiantes se mantuvieron en el nivel en proceso (56.3%), el cual se redujo el porcentaje a 50.7%. Por lo tanto, se concluye que el uso de experiencias de medición permite mejorar la capacidad para expresar lo aprendido en matemáticas.

4.1.4. Resultados dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio

Tabla 8

Comparación de frecuencias y porcentajes de la dimensión 3: GE y GC (Pretest y Postest)

Niveles	GE				GC			
	Pretest		Postest		Pretest		Postest	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	8	25.0%	0	0.0%	8	25%	7	24.2%
En proceso	14	43.8%	12	37.5%	16	50%	17	50.8%
Logro esperado	2	6.3%	6	18.8%	4	12.5%	4.0	12.5%
Logro destacado	8	25.0%	14	43.8%	4	12.5%	4.0	12.5%
Total	32	100.0%	32	100.0%	32	100.0%	32	100.0%

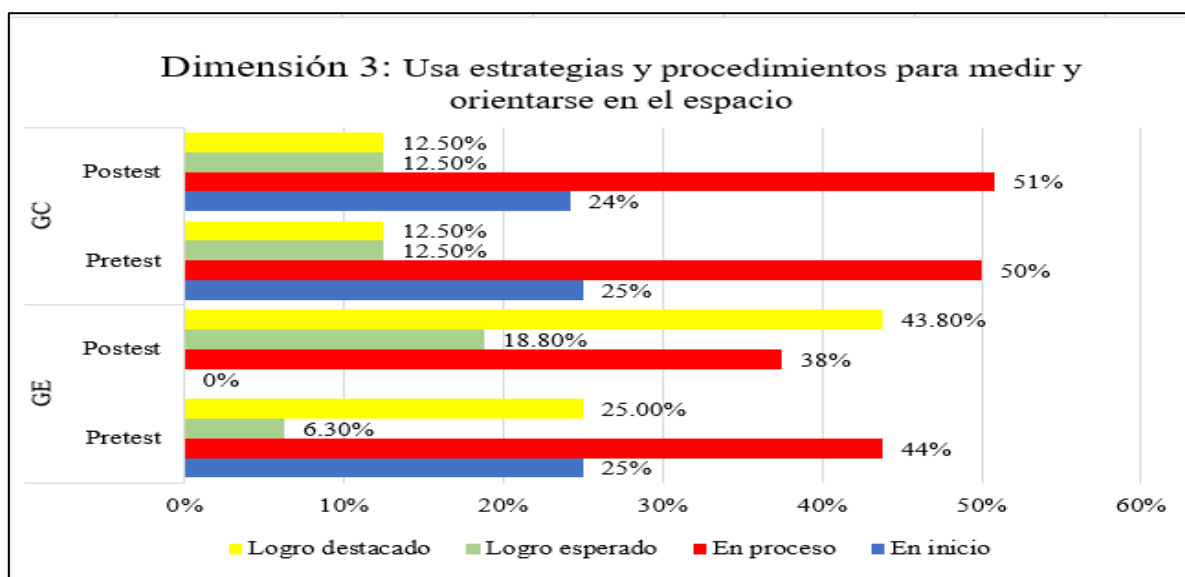


Figura 4. Niveles alcanzados para la dimensión 3 en el GE y GC (pre test y postest)

De la tabla 8 y la figura 4 se pudo apreciar que el grupo experimental en el pretest presentó nivel en proceso (43.8%) y con la aplicación de experiencias de medición, en el posttest se pasó al nivel logro destacado (43.8%); en cuanto al grupo control en el pre test se presentó en el nivel en proceso (50%) y en el posttest se mantuvo en el mismo nivel (50.8%). Por lo tanto, se concluye que trabajar las experiencias de medición permite mejorar la capacidad de medir con estrategias innovadoras.

4.1.5. Resultados de la dimensión 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

Tabla 9

Comparación de frecuencias y porcentajes de la dimensión 4: GE y GC (Pretest y Posttest)

Niveles	GE				GC			
	Pretest		Posttest		Pretest		Posttest	
	f	%	f	%	f	%	f	%
En inicio	13	40.6%	0	0.0%	27	84.4%	18	76.3%
En proceso	14	43.8%	9	28.1%	5	15.7%	14	23.8%
Logro esperado	5	15.6%	21	65.6%	0	0%	0	0%
Logro destacado	0	0%	2	6.3%	0	0%	0	0%
Total	32	100.0%	32	100.0%	32	100.0%	32	100.0%

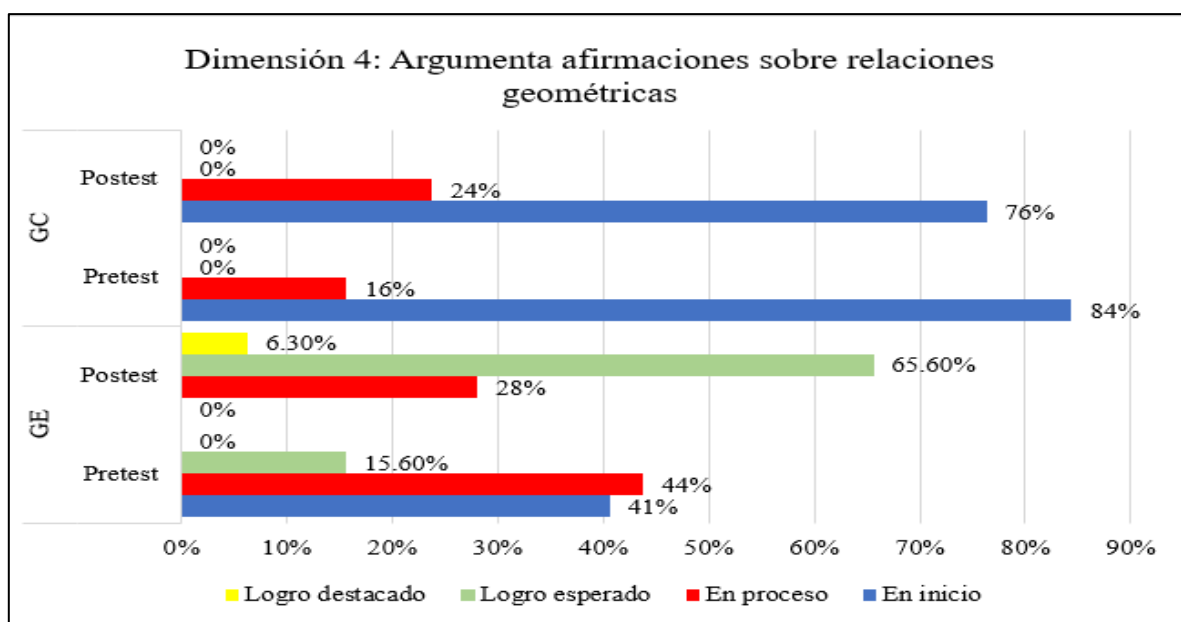


Figura 5. Niveles alcanzados para la dimensión 4 en el GE y GC (pre test y posttest)

De la tabla 9 y la figura 5 se determinó que el grupo experimental presentó nivel en proceso de (15,60%) y con experiencias de medición como estrategia se alcanzó el nivel logro esperado (65.6%); en cuanto al grupo control en el pretest presentó nivel en inicio (84.4%) y en el postest se mantuvo en el mismo nivel (76.3%), hubo un pequeño incremento en el nivel en proceso el cual subió de 15.7% a 23.8%. Por lo tanto, se concluye que el uso de experiencias de medición permite mejorar la capacidad argumentar soluciones matemáticas.

4.2. Resultados inferenciales

Teniendo en cuenta que la muestra es mayor a 50 se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov y una vez determinada la prueba de normalidad se determinó que el estadígrafo para el cálculo de la correlación sea el Coeficiente de Correlación Rho de Spearman.

Prueba de Normalidad

Para esta prueba se usó el estadístico de prueba de Kolmogorov Smirnov.

$$D = \max_{1 \leq j \leq n} \left\{ \frac{j}{n} - F(y_{(j)}), F(y_{(j)}) - \frac{j-1}{n} \right\} \leftarrow \text{Estadístico de K-}\xi$$

Tabla 10

Prueba de normalidad de la variable competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, GE-Pretest y GC-Pretest

		Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estadístico	gl	Sig.
GE	Competencia 4	0.250	32	0.000
GC	Competencia 4	0.480	32	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla 10 muestra que el valor alcanzado para la significancia es 0.000 tanto en el GE como en el GC, por lo tanto, es significativa, lo que indica que se trata de una variable no paramétrica, es decir los datos no presentan una distribución normal. Lo que lleva a utilizar la Prueba de Rangos de Wilcoxon para la contratación de hipótesis.

4.3. Contrastación de las hipótesis

Para la Hipótesis General:

H₁: Existe un progreso significativo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, mediante experiencias de medición en estudiantes del 4to Sec. de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, 2022.

H₀: No existe un progreso significativo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, mediante experiencias de medición en estudiantes del 4to Sec. de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, 2022.

Tabla 11

Prueba de Wilcoxon para la competencia matemática 3

	N	Rango promedio	Σ de rangos
Pretest - Postest	Rangos (-)	4 ^a	68.00
	Rangos (+)	42 ^b	1013.00
	Empates	18 ^c	
	Total	64	

a, b, c Postest < Pretest

Tabla 12

Prueba de Wilcoxon para la competencia matemática 3

Postest-Pretest	
Z	-5,426 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

De acuerdo a los datos de la tabla 12 existe un valor $0.000 < 0,05$ lo que evidencia la existencia de significancia; cumpliéndose la condición de rechazar la H_0 y aceptar que existe un progreso significativo de la competencia matemática 3, a través de experiencias de medición en estudiantes xammarinas del 4to año de secundaria.

Para las Hipótesis Específicas:

Primera hipótesis específica:

H₁: Existe un progreso significativo en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones, mediante experiencias de medición en estudiantes del 4to Sec. de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, 2022.

H₀: No existe un progreso significativo en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones, mediante experiencias de medición en estudiantes del 4to Sec. de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, 2022.

Tabla 13

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión 1:

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test - Postest	Rangos (-)	8 ^d	14.00
	Rangos (+)	20 ^e	14.70
	Empates	36 ^f	294.00
	Total	64	

d. GE y GC postest < GE y GC pretest

e. GE y GC postest > GE y GC pretest

f. GE y GC postest = GE y GC pretest

Tabla 14

Prueba de Wilcoxon para la dimensión 1

Pretest - Postest	
Z	-2,335
Sig. asintótica bilateral)	0.020

De acuerdo a los datos de la tabla 14 existe un valor $0.020 < 0,05$ lo que evidencia la existencia de significancia; cumpliéndose la condición de rechazar la H_0 y aceptar que existe un progreso significativo en la capacidad de modelar diferentes figuras geométricas y sus respectivas transformaciones a través de experiencias de medición en estudiantes xammarinas del 4to año de secundaria.

Segunda hipótesis específica:

H₂: Existe un progreso significativo en la comunicación sobre las formas y relaciones geométricas, mediante experiencias de medición en estudiantes del 4to Sec. de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, 2022.

H₀: No existe un progreso significativo en la comunicación sobre las formas y relaciones geométricas, mediante experiencias de medición en estudiantes del 4to Sec. de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, 2022.

Tabla 15

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión 2

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pretest - Postest	Rangos (-)	12 ^g	17.33	208.00
	Rangos (+)	28 ^h	21.86	612.00
	Empates	24 ⁱ		
	Total	64		

g. GE y GC postest < GE y GC pretest

h. GE y GC postest > GE y GC pretest

i. GE y GC postest = GE y GC pretest

Tabla 16

Prueba de Wilcoxon para la dimensión 2

Pretest - Postest	
Z	-2,834
Sig. asintótica bilateral)	0.005

De acuerdo a los datos de la tabla 16 existe un valor $0.005 < 0,05$ lo que evidencia la existencia de significancia; cumpliéndose la condición de rechazar la H_0 y aceptar que existe un progreso significativo en la capacidad de comunicar acerca de las figuras y las relaciones geométricas mediante experiencias de medición en estudiantes xammarinas del 4to año de secundaria.

Tercera hipótesis específica:

H₁: Existe un progreso significativo en el uso de estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, mediante experiencias de medición en estudiantes del 4to Sec. de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, 2022.

H₀: No existe un progreso significativo en el uso de estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, mediante experiencias de medición en estudiantes del 4to Sec. de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, 2022.

Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

Tabla 17

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión 3

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pretest - Postest	Rangos negativos	6 ^j	19.50	117.00
	Rangos positivos	28 ^k	17.07	478.00
	Empates	30 ^l		
	Total	64		

j. GE y GC postest < GE y GC pretest

k. GE y GC postest > GE y GC pretest

l. GE y GC postest = GE y GC pretest

Tabla 18

Prueba de Wilcoxon para la dimensión 3

Postest-Pretest	
Z	-3,201
Sig. asintótica bilateral)	0.001

De acuerdo a los datos de la tabla 18 existe un valor $0.001 < 0,05$ lo que evidencia la existencia de significancia; cumpliéndose la condición de rechazar la H_0 y aceptar que existe un progreso significativo en la capacidad de usar estrategias y procedimientos

para medir y orientarse en el espacio, mediante experiencias de medición en estudiantes xammarinas del 4to año de secundaria.

Cuarta hipótesis específica:

H₁: Existe un progreso significativo de la argumentación de afirmaciones sobre las relaciones geométricas, mediante experiencias de medición en estudiantes del 4to Sec. de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022.

H₀: No existe un progreso significativo de la argumentación de afirmaciones sobre las relaciones geométricas, mediante experiencias de medición en estudiantes del 4to Sec. de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022.

Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

Tabla 19

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la dimensión 4:

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pretest - Postest	Rangos (-)	0 ^m	0.00	0.00
	Rangos (+)	45 ⁿ	23.00	1035.00
	Empates	19 ^o		
	Total	64		

m. GC y GC postest < GE y GC pretest

n. GC y GC postest > GE y GC pretest

o. GC y GC postest = GE y GC pretest

Tabla 20

Prueba de Wilcoxon para la dimensión 4

Pretest - Postest	
Z	-6,069*
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

De acuerdo a los datos, en la tabla 21 existe un valor $0.000 < 0,05$ lo que evidencia la existencia de significancia; cumpliéndose la condición de rechazar la H₀ y aceptar que existe un progreso

significativo de en la capacidad matemática 4, mediante experiencias de medición en estudiantes xammarinas de 4to año de secundaria.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

La investigación planteó como objetivo general determinar el progreso de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, mediante experiencias de medición en estudiantes xamarinos del 4to año de secundaria, para lo cual se llevó a cabo el análisis inferencial el cual permitió demostrar que existe un progreso significativo y positivo en cuanto a la competencia evaluada a partir de la aplicación de actividades con experiencias de medición convencional y usando la tecnología tales como el GeoGebra.

Estos resultados coinciden con los hallados por Apaza (2019) quien halló que existe un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes cuando se utiliza el software GeoGebra, lo que les posibilita realizar ejercicios con mayor frecuencia, así como resolver problemas de forma, movimiento y localización de manera dinámica. Al respecto, Orozco (2021) demostró también que, con la aplicación de la geometría basada en el razonamiento y el uso de recursos digitales como el GeoGebra, los estudiantes optimizan su aprendizaje, aprenden a usar herramientas tecnológicas potenciando sus conocimientos de forma teórica y práctica.

En cuanto al primer objetivo específico, estudiar cómo se modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, mediante experiencias de medición en estudiantes del cuarto de secundaria de la I.E.E: Luis Fabio Xammar Jurado, año 2022, la investigación de Quishpe (2020) demostró que las experiencias de medición cotidianas son de alta eficacia para modelar objetos con formas geométricas, así también demostró un aumento en el nivel de

conocimiento de los estudiantes que inicialmente se encontraron en proceso (48%) y después de la intervención lograron un nivel destacado (33%) seguido de un 66% en el nivel logro esperado.

Respecto al segundo objetivo específico: estudiar cómo se comunica la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas mediante experiencias de medición en estudiantes xamarinos de 4to año de secundaria, coincidentemente Martínez (2019) planteó este mismo objetivo y evidenció que los estudiantes aprenden de forma efectiva a través de los juegos, de esta forma comunican lo que aprenden e interactúan con sus compañeros durante el desarrollo de problemas sobre relaciones geométricas, en este estudio se logró que el 40% de los estudiantes obtengan logros destacados, por su parte, Leyva et al (2021) demostró que las herramientas digitales son un recurso efectivo para aprender geometría y además se pueden utilizar diversos softwares como GeoGebra u otros para plasmar problemas. Ambos autores concuerdan con los resultados hallados en la presente investigación.

Para el tercer objetivo específico: estudiar cómo se usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, mediante experiencias de medición en estudiantes xamarinos de 4to año de secundaria. Respecto a este objetivo, Campoverde (2021), se presenta la investigación de Ybañez (2022) quien plantea la estrategia o Modelo de Van Hiele, que permite conocer los niveles que deben ir alcanzándose en el aprendizaje de la geometría, para lo cual plantea estrategias específicas, señalando además que existe un incremento importante en el aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente, para el cuarto objetivo específico: determinar cómo se argumentan afirmaciones sobre relaciones geométricas mediante experiencias de medición en estudiantes xamarinos de 4to de secundaria. Al respecto, Aray et al (2019) demostró en su investigación que existe un nivel deficiente en el área de geometría, las clases son poco comprensibles, muy teóricas, los docentes no argumentan o comprueban las afirmaciones sobre las relaciones geométricas; por su parte, Zapeta (2018) confirma estos resultados señalando que logró un aprendizaje significativo de la geometría y sus afirmaciones sólo cuando uso el Modelo de Van Hiele, es decir, que en cada etapa se uso una estrategia específica lo que permite que los estudiantes vayan desarrollando diversas competencias hasta finalmente llegar a la argumentación de sus conocimientos después de un proceso de resolución de problemas, moderado, comunicación, etc.

Los resultados han dejado claro que es necesaria la aplicación de experiencias de medición en la vida cotidiana, desde ejemplos sencillos y que sean de conocimiento de los estudiantes hasta situaciones complejas, para que puedan lograr la competencia y enfrentar y dar solución a los problemas forma, movimiento y localización.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Después de conocer los resultados y cumplir con los objetivos planteados para la presente investigación se concluye que:

Existe un progreso significativo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, mediante experiencias de medición en estudiantes xamarinos de 4to año de secundaria.

Existe un progreso significativo en la modelación de objetos con formas geométricas y sus transformaciones, mediante experiencias de medición en estudiantes xamarinos de 4to de secundaria.

Existe un progreso significativo en la comunicación sobre las formas y relaciones geométricas, mediante experiencias de medición en estudiantes xamarinos de 4to de secundaria.

Existe un progreso significativo en el uso de estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, mediante experiencias de medición en estudiantes xamarinos de 4to de secundaria.

Existe un progreso significativo de la argumentación de afirmaciones sobre las relaciones geométricas, mediante experiencias de medición en estudiantes xamarinos de 4to de secundaria.

6.2 Recomendaciones

De acuerdo a lo evidenciado en los resultados, se realizan las siguientes recomendaciones:

- Al Director de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado, fortalecer las competencias digitales de sus docentes a través de capacitaciones que les permitan conocer diferentes plataformas y softwares que permitan que las sesiones de enseñanza aprendizaje sean efectivas, dinámicas y beneficiosas para los estudiantes; de esta forma competencias como resolver problemas de forma, movimiento y localización serán fáciles para los estudiantes
- A los docentes del área de matemática, trabajar en bases las experiencias de medición convencionales y/o usando herramientas como el software GeoGebra que facilita la construcción del conocimiento y que además permite potenciar el modelo de objetos y al mismo tiempo transformarlas; este trabajo permitirá el fortalecimiento del aprendizaje autónomo, vivenciado, que se ajusta a los tiempos del aprendiz.
- A los docentes del área de matemática trabajar con recursos digitales que permitan que los estudiantes puedan comunicar todo lo aprendido sobre geometría, es decir, que no se resuelva un ejercicio mecánicamente, sino que el estudiante pueda dar a conocer con claridad a sus compañeros, puede utilizarse el GeoMetrix o el GeoGebra (por niveles).
- A los docentes de matemática capacitarse en estrategias procedimentales sobre experiencias de medición y orientación en el espacio, de esta forma las sesiones de podrán realizar en el centro de computo o con el uso de herramientas digitales que dinamicen las sesiones de aprendizaje.
- A los docentes Xamarinos, es necesario que se capaciten en competencias digitales, teniendo en cuenta que las sesiones de clase pueden ser sincrónicas o asincrónicas, de esta manera los estudiantes podrán realizar sus exposiciones o argumentaciones usando la tecnología y dinamizando lo aprendido.

REFERENCIAS

7.1 Fuentes documentales

OCDE (2014). *Volviendo las matemáticas accesibles para todos*, <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/Equations-and-Inequalities-Making-Mathematics-Accessible-to-All-Mexico-ESP.pdf>

Minedu (2015). *Rutas de Aprendizaje*. <http://www.minedu.gob.pe/rutas-delaprendizaje/documentos/Primaria/MatematicaV.pdf>

Minedu (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>

7.2 Fuentes bibliográficas

Álvarez, M., Almeida, B., & Villegas, E. (2014). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática*. La Habana: Pueblo y Educación

Fouz, F., (2013). *Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría*. Editorial Cataluña.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista; M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México. Editorial McGraw Hill.

Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. Las rutas cualitativa, cuantitativa y mixta.

Pizarro y Albarracín (2015). El conocimiento de la enseñanza de la estimación de medida de los profesores de educación básica. *Revista ReserachGate*. 12(3). 1- 9. https://www.researchgate.net/publication/286018983_EL_CONOCIMIENTO_DE_LA_ENSEÑANZA_DE_LA_ESTIMACION_DE_MEDIDA_DE_LOS_PROFESORES_DE_EDUCACION_BASICA

7.3 Fuentes hemerográficas

- Albarracín, L. y Gorgorio, N. (2016). Problemas de estimación de grandes cantidades, modelización, medida e influencia del contexto. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 16(3). 289-315.
<https://www.redalyc.org/pdf/335/33529866002.pdf>
- Aray, C., Párraga, O. y Chun, R. (2019). La falta de enseñanza de la geometría en el nivel medio y su repercusión en el nivel universitario: análisis del proceso de nivelación de la Universidad Técnica de Manabí. *Revista ReHuSo*: 4(2); 20-31.
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1622>
- Báez, R. & Iglesias, M. (2017). Principios didácticos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL. "El Mácaro". *Revista Enseñanza de la Matemática*, 12(6), 67-87.
- Barreto, E., Salinas, E., Gutiérrez, I. y Pacherras, A. (2021). Estrategias contextualizadas para mejorar el pensamiento geométrico en estudiantes de secundaria. *Revista de Ciencias Sociales y Humanas PROHOMINU*. 3(1); 1-22.
<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0046>
- Baiduri, A y Riny, S. (2020). Understanding the Concept of Visualization Phase Student in Geometry Learning. *International Journal of Scientific & Technology*. 12(3), 44 – 68.
<http://www.ijstr.org/final-print/feb2020/Understanding-TheConcept-Of-Visualization-Phase-Student-In-Geometry-Learning.pdf>
- Camargo, L. y Acosta, M. (2012). La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (32), 4-8,
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142012000200001&lng=en&tlng=es.
- Climent, N., Escudero, E., Rojas, N., Carrillo, J., Muñoz, M. y Sosa, L. (2014). El conocimiento del profesor para la enseñanza de la matemática. *Revista Huelva Matemática*. 12(5). 42-56.
http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/8268/El_conocimiento_especializado_profesor_matematicas.pdf

- Fabres, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atinente a los contenidos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(1), 87-105. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000100006>
- Marmolejo, G. & Blanco, H. (2016). *Introducción al desarrollo de pensamiento métrico y los sistemas de medida en la educación básica*. Colombia: <http://sired.udenar.edu.co/3528/1/INTRODUCCI%C3%93NALDESARROLLO%20DEPENSAMIENTO%20METRICO.pdf>
- Valero, P. (2017). El deseo de acceso y equidad en la educación matemática *Revista Colombiana de Educación*. 73 (6). 97-126. <https://www.redalyc.org/pdf/4136/413651843006.pdf>
- Vargas, G. y Gamboa, R. (2017). *El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría*. *Uniciencia*, 27 (1), 74-94. https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:QJ5Di_jxT9MJ:https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4945319.pdf&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe

7.4 Fuentes electrónicas

- Apaza, J. (2019). *Impacto del software GeoGebra y su influencia en el logro de la competencia matemática: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes del tercer año de secundaria de la I.E. Paulo VI, Paucarpata*. [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de San Agustín] Repositorio Institucional <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/10603/EDDapfljl.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Campoverde, G. (2021). *Programa Papiroflexia para resolución de problemas de forma, movimiento y localización en estudios de 1er año de secundaria*. Tesis de Posgrado, Universidad Femenina del Sagrado Corazón Repositorio Institucional <https://repositorio.unife.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.11955/813/CAMP OVERDE%20ABAD%20GLORIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Leguizamón, G. (2015). *Magnitud y Medición: Estrategia didáctica para el desarrollo de Habilidades científicas con estudiantes de noveno grado*. [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Colombia] Repositorio Institucional <http://www.bdigital.unal.edu.co/52532/1/TESIS%20FINAL%20Junio.pdf>

- León, J. (2017). *Instrumentos de medición mediadores en el fortalecimiento del pensamiento métrico en niños de grado tercero de la Institución Educativa rural Bosconia, del municipio de Bucaramanga*. [Tesis de Posgrado, Universidad Autónoma de Bucaramanga] Repositorio Institucional https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2371/2017_Tesis_Leon_Monsalve_Javier.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Leyva, N., Puelles, J., Cruz, E. (2021). *Uso de herramientas digitales en la competencia matemática: resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del sexto grado de primaria de una I.E. de Ayabaca*. [Tesis de Posgrado, Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”] Repositorio Institucional <http://repositorio.uct.edu.pe:8080/handle/123456789/901>
- Martínez, C. (2019). *Juegos como recursos didácticos para enseñar geometría en 2do. de la ESO*. [Tesis de Posgrado, Universidad Católica de Murcia] Repositorio Institucional http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/4015/Mart%C3%ADnez_Z%C3%A1rate_Cristina.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Matos, K. (2020). *Khan Academy y la competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en estudiantes de cuarto año de secundaria de la I.E. San José Marelló N° 1220, La Molina*. [Tesis de Posgrado, Universidad San Ignacio de Loyola] Repositorio Institucional <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8e4b1b27-ec19-4fb3-87d6-8b0a5644b274/content>
- Orozco, S. (2021). *Caracterización del razonamiento geométrico de estudiantes de secundaria en un ambiente de geometría dinámica aplicando el Modelo de Van Hiele* [Tesis de Posgrado, Instituto Politécnico Nacional] Repositorio Institucional https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis_maestria/2021/Orozco_2021.pdf
- Pizarro, R. (2015). *Estimación de medida: Conocimiento didáctico del contenido de los maestros*. [Tesis de Posgrado, Universitat Autònoma de Barcelona] Repositorio Institucional <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/309285/rnpc1de1.pdf;jsessionid=460389D17B05295BB6FDCBEB6D24CA5A?sequence=1>

- Quishpe, W. (2020), *Herramientas Web 2.0 para la enseñanza de Geometría: resolver problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de noveno año*. [Tesis de Posgrado], Universidad de Israel Repositorio Institucional <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2367>
- Ybañez, J. (2022). *Modelo de Van Hiele para mejorar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en Educación Secundaria*. [Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Trujillo] Repositorio Institucional <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/19129>
- Zapeta, F. (2018). *Modelo de Van Hiele y su incidencia en el desarrollo de razonamiento en el componente de geometría para resolver problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria de los institutos nacionales de educación básica INEP del Municipio de Santa Cruz de Quiché, Guatemala*. [Tesis de Posgrado, Universidad Rafael Landívar Repositorio Institucional] <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjrzd/2018/05/86/Zapeta-Francisca.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: INSTRUMENTOS



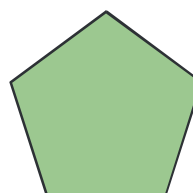
UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN ESCUELA DE POSGRADO

EXAMEN DE GEOMETRÍA

Competencia matemática: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

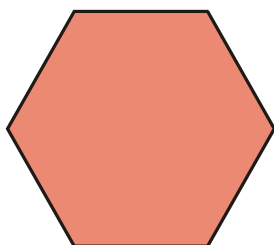
PREGUNTA 1:

Nombra estos polígonos atendiendo a sus características (lados, ángulos, diagonales, ejes de simetría...):



PREGUNTA 2:

Observa detenidamente este polígono, descríbelo en función de sus características y propiedades (lados, ángulos, diagonales...) y nómbralo:



PREGUNTA 3:

Realiza las siguientes operaciones:

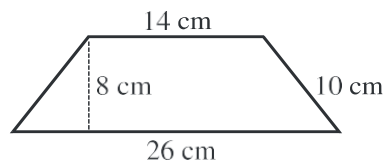
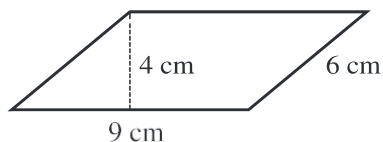
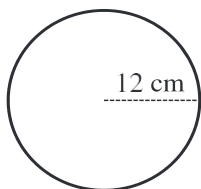
a) $15^\circ 23'$ \square $35^\circ 12' 35''$ \square $6^\circ 15' 45''$ b) $26^\circ 30' 15''$ \square $13^\circ 45' 17''$

PREGUNTA 4:

Los lados de un triángulo miden 16 cm, 11 cm y 8 cm. Comprueba si es un triángulo rectángulo.

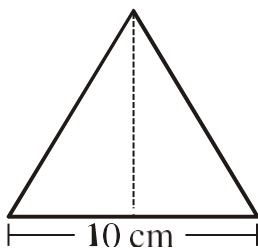
PREGUNTA 5:

Calcula el área y el perímetro de estas figuras:

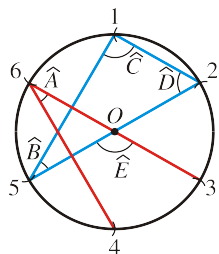


PREGUNTA 6:

Calcula la altura y el área de este triángulo equilátero:



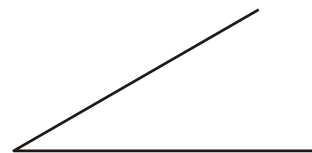
PREGUNTA 7:



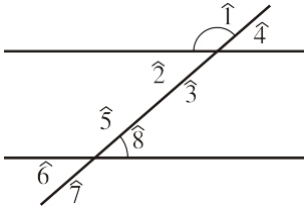
Calcula la medida de los ángulos \hat{A} , \hat{B} , \hat{C} , \hat{D} y \hat{E} , teniendo en cuenta que los puntos 1, 2, 3, 4, 5 y 6 dividen a la circunferencia en seis partes iguales.

PREGUNTA 8:

¿Dónde debe estar situado el centro de una circunferencia para que sea tangente a estas dos semirrectas? Dibuja y justifica tu respuesta.



PREGUNTA 9:



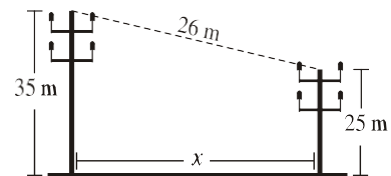
En la figura ves los ángulos formados por una secante que corta dos rectas paralelas. Justifica por qué los ángulos 1 y 8 son suplementarios:

PREGUNTA 10:

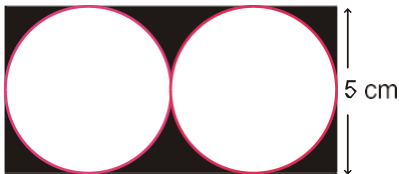
Dos de los ángulos de un triángulo miden $34^\circ 25' 12''$ y $23^\circ 12' 30''$.
 ¿Cuánto mide el tercero?

PREGUNTA 11:

Se ha tendido un cable de 26 m de longitud uniendo los extremos de dos torres metálicas cuyas alturas son 25 m y 35 m, respectivamente. ¿Qué distancia separa los pies de ambas torres?



PREGUNTA 12



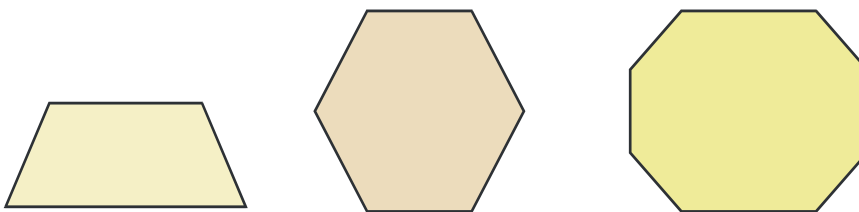
Calcular la superficie de la zona sombreada:

PREGUNTA 13

El lado de un triángulo equilátero mide 12 cm. ¿Cuál es su área?

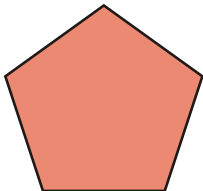
PREGUNTA 14

Nombra cada uno de estos polígonos atendiendo a sus características y propiedades (lados, ángulos, diagonales.):



PREGUNTA 15

Describe este polígono atendiendo a sus características (lados, ángulos, diagonales.), clasifícalo y nómbralo:



PREGUNTA 16

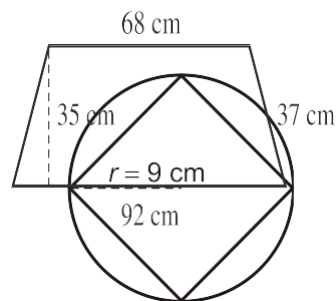
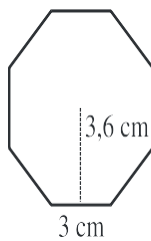
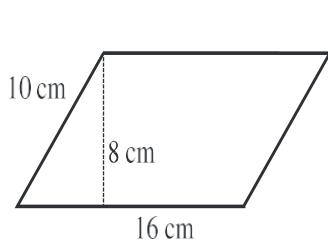
Calcula la suma y la diferencia de los ángulos $\hat{A} = 37^\circ 55'$ y $\hat{B} = 44^\circ 45'$.

PREGUNTA 17

La diagonal de un rectángulo mide 160 cm y la base 120 cm. ¿Cuánto mide la altura?

PREGUNTA 18

Calcula el perímetro y el área de estas figuras:



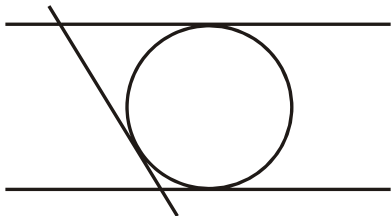
PREGUNTA 19

Observa la figura y calcula el área del cuadrado y del

círculo:

PREGUNTA 20

¿Dónde está situado el centro de la circunferencia tangente a estas tres rectas?
Justifica tu respuesta.



CLAVE DE RESPUESTAS

Solución 1: Rectángulo, Triángulo equilátero, Pentágono regular

Solución 2: Es un hexágono regular porque sus lados y sus ángulos son iguales.

Solución 3: a) $56^{\circ} 51' 20''$ b) $12^{\circ} 44' 58''$

Solución 4: No es un triángulo rectángulo porque no se cumple el teorema de Pitágoras.

Solución 5: Círculo $S=452'16\text{cm}^2$ $P=75'36\text{cm}$
Paralelogramo $S=36\text{cm}^2$ $P=30\text{cm}$, Trapecio
 $S=169\text{cm}^2$ $P=60\text{cm}$

Solución 6: altura= $8'7\text{cm}$; área= $43'5\text{cm}^2$

Solución 7: $A= 30^{\circ}$, $B= 30^{\circ}$, $C= 90^{\circ}$ $D= 60^{\circ}$,
 $E=120^{\circ}$

Solución 8: El centro de la circunferencia debe estar situado sobre la bisectriz del ángulo, ya que cualquier punto de la bisectriz equidista de los lados del ángulo.

Solución 9: Los ángulos 4 y 8 son iguales, entonces $1+8=1+4=180^{\circ}$

Solución 10: $122^{\circ} 22' 18''$

Solución 11: 24m

Solución 12: $S_{\text{SOMBREADA}} \square S_{\text{RECTÁNGULO}} \square 2 \square$

$S_{\text{CÍRCULO}} = 10'8 \text{ cm}^2$

Solución 13: $62'4 \text{ cm}^2$

Solución 14: Trapecio isósceles, Hexágono regular, Octógono irregular

Solución 15: Es un pentágono regular porque tiene sus lados y sus ángulos iguales.

Solución 16: suma= $82^{\circ} 40'$ diferencia= $6^{\circ} 50'$

Solución 17: $105'8\text{cm}$

Solución 18: Paralelogramo $S=128\text{cm}^2$ $P=52\text{cm}$

Octógono $S=43'2\text{cm}^2$ $P=24\text{cm}$ Trapecio:
 $S=2800\text{cm}^2$ $P=234\text{cm}$

Solución 19: Cuadrado 162cm^2

Círculo: $254'34\text{cm}^2$

Solución 20: El centro está donde se cortan las bisectrices de los dos ángulos.

ANEXO 2: CONFIABILIDAD ALFA DE CRONBACH

N°	ITEMS																				Suma de ítems	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
ENCUESTADOS	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	25	
	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	31	
	3	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	25	
	4	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	33	
	5	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	27	
	6	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	31	
	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	23	
	8	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	35	
	9	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	25	
	10	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	24	
	11	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	25	
	12	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	33	
	13	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	26	
	14	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	22	
	15	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	33	
	16	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	26	
	17	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	23	
	18	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	35	
	19	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	25	
	20	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	35	
Si²	0.25	0.26	0.13	0.25	0.13	0.22	0.13	0.24	0.22	0.26	0.22	0.17	0.13	0.22	0.17	0.26	0.20	0.26	0.17	0.13	ST²	20.83

Σ Si² : 4.05

K: El número de ítems

20

Σ Si² : Sumatoria de las Varianzas de los Ítems

4.05

S_T² : La Varianza de la suma de los Ítems

20.83

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

0.85

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

ANEXO 3: BASE DE DATOS PRETEST (*Grupo Experimental*)

- 1 Incorrecto
- 2 Correcto

- 1 20 - 24 En inicio
- 2 25 - 30 En proceso
- 3 31 - 35 Logro esperado
- 4 36 - 40 Logro destacado

COMPETENCIAS RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN																			
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas					Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio					Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas								

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Σ	(valor)
1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	25	2
2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	31	3
3	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	25	2
4	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	33	3
5	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	27	2
6	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	31	3
7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	23	1
8	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	35	3
9	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	25	2
10	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	1
11	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	25	2
12	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	33	3
13	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	26	2
14	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	1
15	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	33	3
16	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	26	2
17	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	1
18	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	35	3
19	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	25	2

20	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	35	3
21	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	1
22	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	30	2
23	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2
24	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	1
25	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	2
26	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	29	2
27	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	29	2
28	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	1
29	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2
30	2	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	29	2
31	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2
32	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	1

BASE DE DATOS PRETEST (*Grupo Control*)

- 1 Incorrecto
2 Correcto

- 1 20 - 24 En inicio
2 25 - 30 En proceso
3 31 - 35 Logro esperado
4 36 - 40 Logro destacado

COMPETENCIAS RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN																					Σ	(valor)
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas						Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio						Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	30	2	
2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2	
3	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2	
4	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	1	
5	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	29	2	
6	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2	
7	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	1	
8	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	30	2	
9	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2	
10	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	30	2	
11	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2	
12	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	28	2	
13	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	1	
14	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	29	2	
15	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	30	2	
16	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2	
17	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	1	
18	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	30	2	
19	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2	

20	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2
21	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	1
22	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	30	2
23	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2
24	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	1
25	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	29	2
26	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2
27	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	29	2
28	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2
29	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	29	2
30	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	1
31	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	28	2
32	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	2

BASE DE DATOS POSTEST (*Grupo Experimental*)

- 1 Incorrecto
- 2 Correcto

- ∑ 20 - 24 En inicio
- ∑ 25 - 30 En proceso
- ∑ 31 - 35 Logro esperado
- ∑ 36 - 40 Logro destacado

COMPETENCIAS RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN																							
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas						Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio						Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas						∑	(valor)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	∑	(valor)		
1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	33	3	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	36	4	
3	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	31	3	
4	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	33	3	
5	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	34	3
6	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	31	3	
7	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	2	31	3	
8	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	36	4	
9	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	36	4
10	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	33	3	
11	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	32	3	
12	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	33	3	
13	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	31	3	
14	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	31	3	
15	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	33	3	
16	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	31	3	
17	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	31	3	
18	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	35	3	
19	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	32	3	

20	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	36	4
21	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	32	3
22	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	32	3
23	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	1	32	3
24	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	31	3
25	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2	32	3
26	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	32	3
27	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	31	3
28	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	32	3
29	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	37	4
30	2	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	31	3
31	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	32	3
32	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	32	3

BASE DE DATOS POSTEST (*Grupo Control*)

- 1 Incorrecto
- 2 Correcto

- ∑ 20 - 24 En inicio
- ∑ 25 - 30 En proceso
- ∑ 31 - 35 Logro esperado
- ∑ 36 - 40 Logro destacado

COMPETENCIAS RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN																						
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas						Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio						Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas						∑	(valor)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	∑	(valor)	
1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	29	2
2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	24	1
3	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1	33	3
4	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	25	2
5	2	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	31	3
6	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	30	2
7	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	25	2
8	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	24	1
9	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	30	2
10	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	29	2
11	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	27	2
12	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	28	2
13	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	33	3
14	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	24	1
15	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	31	3
16	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	31	3
17	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	33	3
18	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	30	2
19	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	32	3

20	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	30	2
21	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	28	2
22	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	28	2
23	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	30	2
24	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	29	2
25	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	32	3
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	24	1
27	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	31	3
28	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	32	3
29	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1	29	2
30	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	32	3
31	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	29	2
32	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	26	2

Dr. ERNESTO ANDRES MAGUIÑA ARNAO
ASESOR

Dr. EDGAR TITO SUSANIBAR RAMIREZ
PRESIDENTE

Dr. CESAR WILFREDO VASQUEZ TREJO
SECRETARIO

M(o). ALEJANDRO OCROSPOMA GARAY
VOCAL