

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

FACULTAD DE HUMANIDADES

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN: MATEMÁTICA Y FÍSICA



APLICACIÓN DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN, EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA, ARCOPAMPA 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN:
MATEMÁTICA Y FÍSICA**

AUTOR

Br. Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

ASESOR

Mg. Jorge Luis Miranda Vélchez
<https://orcid.org/000-0003-2439-9055>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Educación y responsabilidad social

**TRUJILLO - PERÚ
2023**

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
10	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	1%
11	Submitted to Ministerio de Educación de Perú - COAR Trabajo del estudiante	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Excmo. Mons. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Fundador y Gran Canciller

Dr. Luis Orlando Miranda Diaz

Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

Vicerrectora Académica

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

Decana de la Facultad de Humanidades

Dra. Ena Cecilia Obando Peralta

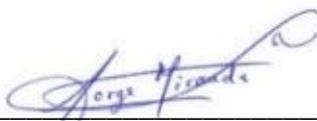
Vicerrectora de Investigación

Dra. Teresa Sofia Reategui Marín

Secretaria General

CONFORMIDAD DEL ASESOR

Yo, **Mg. Jorge Luis Miranda Vílchez** con DNI N° **16754724** en mi calidad de asesor del trabajo de investigación titulado: **APLICACIÓN DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN, EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA, ARCOPAMPA 2022**, desarrollado por el bachiller **HEINER JHONN CONTRERAS DE LA CRUZ**, con DNI N° **70235128** Egresado de la Carrera profesional de **EDUCACIÓN SECUNDARIA: MATEMÁTICA Y FÍSICA**, presento el trabajo producto de la investigación anteriormente señalada, el presente informe contiene los requisitos teóricos y técnicos que como investigadora he precisado, además, concuerda con las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, y en lo normativo para la exhibición de trabajo de titulación de la Facultad de Educación. Ante lo manifestado, otorgo mi autorización para la publicación y exhibición de la misma frente a la entidad correspondiente, para que sea evaluado por la comisión de ordenación designado por la Decana de la Facultad de Educación.



Mg. Jorge Luis Miranda Vílchez
Asesor

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por permanecer a mi lado en todo momento, guiando y alumbrando mi camino a lo largo de este extenso y sinuoso recorrido llamado existencia. Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis estimados progenitores, Antonia y Hermes, por su inmenso amor, comprensión y dedicación. También a todos mis hermanos, cuya presencia de una forma u otra siempre me acompaña, deseo reconocer también el sacrificio de mi amada esposa, Cirley Arelyn, así como el amor de mi adorada hija, Antonella Sofia. Aprecio su paciencia y comprensión, ya que en numerosas ocasiones mi enfoque en estudios y labores me llevó a descuidar momentos de alegría que saben disfrutar a mi lado.

Heiner Jhonn.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a los estudiantes del 3^{er} grado de secundaria de la I.E. N° 80992 por depositar su confianza en mí, lo cual me permitió llevar a cabo mi labor de investigación. Los resultados de este trabajo están incluidos en esta tesis.

También quiero expresar mi agradecimiento a los docentes de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, ya que fueron ellos los que me instruyeron en el arte del análisis, la crítica y la investigación durante mis clases. Valoro enormemente sus conocimientos compartidos con todos nosotros. Quiero destacar especialmente al Mg. Miranda Vilchez Jorge Luis, cuyas valiosas orientaciones fueron fundamentales y generosamente proporcionadas, brindándome las herramientas necesarias para culminar esta investigación.

Heiner Jhonn.

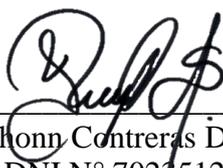
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **HEINER JHONN CONTRERAS DE LA CRUZ** con DNI N° **70235128**, egresado del Programa de Complementación Pedagógica en **EDUCACIÓN SECUNDARIA: MATEMÁTICA Y FÍSICA** de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Universidad, para la elaboración, presentación y sustentación de la Tesis: **APLICACIÓN DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN, EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA, ARCOPAMPA 2022.**

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento, corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo los errores que pudieran reflejar como omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, redacción u otros. Lo cual es de mi entera responsabilidad.

Declaro también que el porcentaje de similitud o coincidencias respecto a otros trabajos académicos es de 20%. Dicho porcentaje, es el permitido por la Universidad Católica de Trujillo

El autor



Heiner Jhonn Contreras De La Cruz
DNI N° 70235128

ÍNDICE

PÁGINAS PRELIMINARES	i
INFORME DE ORIGINALIDAD	ii
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	iii
CONFORMIDAD DEL ASESOR	iv
AGRADECIMIENTO	vi
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	vii
ÍNDICE	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCION	14
II. METODOLOGÍA	37
2.1. Enfoque y tipo de investigación	37
2.2. Diseño de investigación	38
2.3. Población, muestra y muestreo	38
2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos	40
2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información	41
2.6. Ética investigativa	41
III. RESULTADOS	42
IV. DISCUSIÓN	61
V. CONCLUSIONES	69
VI. RECOMENDACIONES	71
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
ANEXOS	80
Anexo 1. Instrumento de medición	80
Anexo 2. Ficha técnica	82
Anexo 3: Operacionalización de variables	104
Anexo 4: Carta de presentación	105
Anexo 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos 106	
Anexo 6: Consentimiento informado	107
Anexo 7: Asentimiento informado	108
Anexo 8: Matriz de consistencia	110
Anexo 9: Validez y fiabilidad de instrumentos	112
Anexo 10. Base de datos	113
Anexo 11. Propuesta	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población	39
Tabla 2 Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Pre Test.....	42
Tabla 3 Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Pre Test	43
Tabla 4 Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Pre Test ..	44
Tabla 5 Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio Pre Test.....	45
Tabla 6 Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas Pre Test	46
Tabla 7 Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Post Test.....	47
Tabla 8 Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Post Test.....	48
Tabla 9 Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Post Test.	49
Tabla 10 Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio Post Test	50
Tabla 11 Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas Post Test	51
Tabla 12 Comparativo entre el Pre Test y el Post Test de la Competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Post Test.....	52
Tabla 13 Prueba de normalidad de Shapiro – Wilk.....	53
Tabla 14 Prueba de Levene del Pre Test de los grupos control y experimental.....	54
Tabla 15 Prueba t para obtener las medias del Pre y Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis general de la variable mejora de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	55
Tabla 16 Prueba t para muestras independientes del Post test de los grupos control y experimental, durante la contrastación de la hipótesis general de la variable mejora de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	55
Tabla 17 Prueba t para obtener las medias del Pre y Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”	56
Tabla 18 Prueba t para muestras independientes del Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”	57
Tabla 19 Prueba t para obtener las medias del Pre y Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”	58

Tabla 20 Prueba t para muestras independientes del Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”	58
Tabla 21 Prueba t para obtener las medias del Pre y Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”	59
Tabla 22 Prueba t para muestras independientes del Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”	59
Tabla 23 Prueba t para obtener las medias del Pre y Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”	60
Tabla 24 Prueba t para muestras independientes del Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”	61
Tabla 25 Cronograma de ejecución de la propuesta	116
Tabla 26 Recursos	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Pre Test	42
Figura 2 Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Pre Test.....	43
Figura 3 Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas Pre Test	44
Figura 4 Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio Pre Test	45
Figura 5 Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas Pre Test	46
Figura 6 Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Post Test.....	47
Figura 7 Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Post Test	48
Figura 8 Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas Post Test.....	49
Figura 9 Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio Post Test.....	40
Figura 10 Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas Post Test.....	41
Figura 11 Comparativo entre el Pre Test y el Post Test de la Competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Post Test.....	52

RESUMEN

El propósito de esta investigación consistió en demostrar que la aplicación del GeoGebra mejora la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización de los estudiantes de 3^{ro} de secundaria. El estudio se ha trabajado con una población de 56 estudiantes, de estos, 28 pertenecen a un Grupo Control y 28 a un Grupo Experimental. Este estudio adoptó un enfoque Cuasi experimental, en el cual se aplicó un cuestionario de evaluación antes y después al Grupo Experimental, para medir el progreso de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Los resultados del Grupo Experimental revelaron una diferencia significativa en las medias entre los puntajes del cuestionario antes y después de la intervención. Específicamente, se observó que las puntuaciones medias fueron de 6.96 antes y 14.11 después. Además, el valor de significancia fue inferior a 0.05, lo cual indica que los estudiantes del Grupo Experimental experimentaron una mejora notable en el desarrollo de la competencia después de completar las dieciséis sesiones de aprendizaje durante el segundo y tercer trimestre. Por lo tanto, los hallazgos respaldan la hipótesis planteada, que sugiere que la aplicación del GeoGebra mejora significativamente la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de 3^{ro} de secundaria. Los estudiantes demostraron la capacidad de obtener saberes y destrezas que les posibilitan comprender las conexiones métricas en triángulos, las propiedades y atributos de objetos geométricos en tres dimensiones, junto con las mediciones de área y volumen.

Palabras clave: geogebra, competencia, forma, movimiento, localización

ABSTRACT

The purpose of this research was to demonstrate that the application of GeoGebra improves the mathematical competence Solves problems of shape, movement and location of 3rd grade high school students. The study has worked with a population of 56 students, of these, 28 belong to a Control Group and 28 to an Experimental Group. This study adopted a Quasi-experimental approach, in which an evaluation questionnaire was applied before and after to the Experimental Group, to measure the progress of the competence Solve problems of shape, movement and location. The results of the Experimental Group revealed a significant difference in the means between the scores of the questionnaire before and after the intervention. Specifically, it was observed that the mean scores were 6.96 before and 14.11 after. In addition, the significance value was less than 0.05, which indicates that the students of the Experimental Group experienced a notable improvement in the development of competence after completing the sixteen learning sessions during the second and third trimesters. Therefore, the findings support the proposed hypothesis, which suggests that the application of GeoGebra significantly improves the competence Solves shape, movement and location problems in 3rd grade high school students. The students demonstrated the ability to obtain knowledge and skills that enable them to understand the metric connections in triangles, the properties and attributes of geometric objects in three dimensions, along with area and volume measurements.

Keywords: geogebra, competence, form, movement, location

I. INTRODUCCION

Residimos en una era de información en la que las herramientas tecnológicas están a disposición de la humanidad. Sin embargo, no todos tienen la capacidad de acceder a ellas ni de aprovecharlas eficazmente. Este problema es evidente en el ámbito educativo, donde sería deseable una mayor integración de estas herramientas para potenciar el proceso de aprendizaje y lograr que los estudiantes adquieran conocimientos de manera más profunda y significativa. Además, se debe destacar que la tecnología desempeña un papel fundamental como herramienta que facilita el proceso de aprendizaje del estudiante, posibilita la simulación de operaciones matemáticas y brinda la oportunidad de experimentar a través de la construcción activa de conocimiento. Sin embargo, por ningún motivo la tecnología reemplaza al docente (Grisales, 2018).

El arte de la educación matemática es considerada como una ciencia abstracta, debido a que requiere una amplia disposición y dedicación de especialistas. Además, el bajo nivel de esta área está ligada a la escasa preparación pedagógica de los docentes, requiriéndose de manera inmediata reforzar dichos conocimientos por medio de capacitaciones continuas (Piscoya, 2004).

A nivel global, más de 300 millones de niños en etapa escolar no logran alcanzar los estándares básicos de habilidad en el curso de matemáticas, siendo el continente África subsahariana donde reside un bajo índice de control numérico; conllevando a la necesidad de incorporar planes de acción (Maruyama y Kurosaki, 2021). Por otra parte, los estudiantes con escaso nivel socioeconómico, son los que comúnmente poseen un bajo rendimiento en los exámenes de matemáticas, teniendo como uno de los factores la falta de apoyo de sus padres al no poder otorgarles los recursos educativos necesarios para su crecimiento académico (Chiang et al., 2022).

En este sentido, resulta imperativo investigar soluciones integrales que aborden todos los componentes que han contribuido a estos niveles de insuficiencia en matemáticas. Estas soluciones deben enfocarse en abordar las causas y las consecuencias interconectadas que cada uno de estos elementos puede tener en otros factores. Es importante tener en cuenta que estos niveles se han alcanzado debido a que, a lo largo de más de un siglo, los estudiantes que han completado su educación primaria, secundaria o bachillerato en distintos países de América Latina, han estado careciendo de las competencias matemáticas fundamentales para

impulsar el progreso de sus naciones, las cuales han demostrado logros notables en campos como las ciencias sociales, la ingeniería, la química y otros.

A nivel nacional, la gravedad de esta problemática se demuestran reportes desfavorables alcanzados por nuestros estudiantes en la prueba PISA 2018. En esta evaluación cerca de 600.000 estudiantes procedentes de 79 naciones distintas participaron, donde países de América Latina se sitúan por debajo del promedio establecido por la OCDE. En el caso de Perú, la evaluación abarcó a 8028 estudiantes de 342 Instituciones Educativas, posicionándose en el puesto 64 de 79 países evaluados.

De manera simultánea, según el reporte técnico emitido por el MINEDU en 2018, en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), que tiene como propósito determinar las diferentes escalas de logro de los estudiantes, tanto en instituciones públicas como privadas, los resultados en la edición más reciente realizada en 2018 fueron alarmantes. En el ámbito de las matemáticas, en Perú, aproximadamente el 33.5% de los alumnos se ubicaba en el nivel previo al inicio, el 36.3% en inicio, el 15.8% en proceso y el 14.2% en el nivel destacado.

Así mismo, el Ministerio de Educación, a lo largo del tiempo, ha demostrado una pobre evolución en relación a las didácticas de los profesores; asimismo, verificándose en el limitado conocimiento de los docentes en el área de geometría, presentándose dicha situación por la falta de recursos académicos, como por ejemplo el uso del memorismo durante el curso de polígonos (Advíncula et al., 2022).

A nivel Local, la I.E. N° 80992 del caserío de Arcopampa situada en el sector rural de Chugay, Provincia de Sánchez Carrión no es ajena a esta problemática, ya que podemos observar estudiantes que no analizan y no comprenden algunas situaciones problemáticas, no argumentan de manera adecuada las diferentes formas de solución y pues definitivamente no pueden resolver dichas situaciones, generando bajos niveles de aprendizaje. Además, que desconocen de la aplicación de softwares matemáticos como el GeoGebra y de que los docentes no fomentan la práctica de este tipo de recursos tecnológicos.

Este estudio se origina debido a la falta de atención que ha estado perjudicando el campo de matemáticas, en particular en la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en diversos establecimientos educativos. Uno de los principales problemas identificados son los procesos de programación de las áreas educativas, las cuales no guardan ninguna relación con las técnicas usadas para elaborar temas específicos, también otro de ellos es el uso inadecuado de herramientas educativas. Ante esta situación, los

alumnos no pueden motivarse o mostrar interés por dicha competencia, evidenciándose en los reportes del Ministerio de Educación, mostrando un nivel académico bajo.

Por lo anteriormente suscitado, se plantea el problema general ¿En qué medida la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022?, así como también los siguientes problemas específicos: problema específico 1 ¿En qué medida la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión “modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022?, problema específico 2 ¿En qué medida la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión “comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022?, problema específico 3 ¿En qué medida la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión “usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio” en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022?, y el problema específico 4 ¿En qué medida la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022?.

Es importante destacar que GeoGebra es una herramienta didáctica integral que combina elementos de álgebra, aritmética y geometría. Su funcionalidad abarca cálculos, análisis matemáticos discretos, probabilidad, gráficos estadísticos, hojas de cálculo y más. Permite la creación fácil de elementos como puntos, segmentos, polígonos, vectores, líneas, entre otros. En tal sentido se reconoce que GeoGebra es un software versátil y dinámico que se adapta eficazmente a la labor educativa en matemáticas. No obstante, se subraya que el docente sigue siendo el principal responsable de crear clases didácticas, atractivas, interactivas y entretenidas. Además, se destaca la necesidad de que los educadores actualicen sus habilidades para aprovechar al máximo los recursos tecnológicos, encontrando en GeoGebra un aliado que facilita su labor pedagógica.

El estudio, por ende, se justifica metodológicamente, ya que el GeoGebra aporta nuevos métodos, estrategias, técnicas y procedimientos en la evaluación formativa, su

aplicación representa una muy buena estrategia educativa, didáctica e innovadora, ya que, al ser un software educativo para geometría, permite a los estudiantes modelar, modificar y mover estructuras geométricas, además que se puede ver las propiedades de varias formas planas y espaciales. En tal sentido GeoGebra, es capaz de motivar a los estudiantes a proponer y trabajar experiencias de aprendizaje enriquecedoras en situaciones reales, gratis y fácil de usar, GeoGebra es el software educativo más aceptado en el mundo y es adecuado para todos los niveles de educación.

Como objetivo general se formuló: Demostrar que la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022, así también los objetivos específicos: objetivo específico 1 “Demostrar que la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”, objetivo específico 2 “Demostrar que la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”, objetivo específico 3 “Demostrar que la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”, y el objetivo específico 4 “Demostrar que la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”, a través de un Pre test; luego, aplicar a través de sesiones de aprendizaje el Software GeoGebra a los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria; además, evaluar los niveles de logro alcanzado por los estudiantes de 3^{er} grado de secundaria mediante comparación entre los resultados antes y después de la prueba.

En este contexto, como hipótesis general se planteó que La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022; mientras que las hipótesis específicas fueron: hipótesis específica 1 “La

aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”, hipótesis específico 2 “La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”, hipótesis específico 3 “La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”, y la hipótesis específico 4 “La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”.

A partir de la exploración de investigaciones previas, se identificaron los siguientes antecedentes a nivel internacional:

En primer lugar, Zamora (2023) en su investigación realizada en la Unidad Educativa Juan Benigno Vela, ubicada en la Provincia de Esmeraldas, tuvo como objetivo desarrollar una propuesta didáctica basada en metodologías activas haciendo uso del software GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de bachillerato. Esta investigación se enmarcó en un enfoque cuantitativo con un nivel descriptivo y se llevó a cabo con la participación de 200 estudiantes del Primer y Segundo año de Bachillerato, de los cuales se seleccionó una muestra de 52 estudiantes. Para evaluar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, se les administró un cuestionario y una prueba de conocimientos para medir su rendimiento académico, ambas herramientas fueron validadas previamente. Los resultados obtenidos revelaron una actitud positiva hacia las matemáticas, con aproximadamente el 60% de los estudiantes calificando con una alta participación de sus docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Por otro lado, en cuanto al rendimiento académico, se encontró que aproximadamente el 36,53% de los estudiantes se ubicaba en un nivel bajo, mientras que el 63,46% se encontraba en un nivel medio, no habiendo estudiantes en un nivel alto. Estos hallazgos llevaron a la conclusión de que la propuesta didáctica que incorpora GeoGebra como herramienta mejora el rendimiento académico de los estudiantes,

ya que tiene un impacto significativo en su proceso de aprendizaje en matemáticas y, al mismo tiempo, fortalece valores como la participación, la cooperación y el trabajo en equipo entre los estudiantes. Esto proporciona un punto de referencia para futuras comparaciones de resultados en relación con la implementación de la propuesta.

Como ente importante Patiño (2021) en su investigación realizada en la Institución Educativa Anna Vitiello “Hogar Santa Rosa de Lima” del Municipio de Los Patios, Barranquilla; tuvo como objetivo principal generar una propuesta pedagógica que permita el fortalecimiento geométrico mediante la utilización del software matemático GeoGebra. Dicha investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, dentro del paradigma positivista – hipotético deductivo, manteniendo coherencia entre la epistemología y el diseño cuasiexperimental; el investigador considero una población censada conformada por 40 estudiantes de octavo grado, a quienes se les aplico un cuestionario diagnostico validado por 2 expertos que señalaron 100% de confiabilidad, se aplicó para medir la a competencia de razonamiento y argumentación del pensamiento geométrico durante el inicio y el final de la propuesta; como resultados se obtuvo que pasaron de un 82% de estudiantes que no conocían el tema y solo un 20% de estudiantes que pudieron desarrollarlo, a un 40% de estudiantes que no contestaron correctamente y un 60% de estudiantes que sí lo desarrollaron. El investigador concluyo mencionando que el impacto que genera la propuesta fue positiva y significativa. Cabe mencionar que esta investigación permitirá corroborar si el uso del GeoGebra como propuesta pedagógica tiene un impacto significativo en los estudiantes.

Así mismo Jaraba (2020) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa de Soledad – INOBASOL ubicada en el Municipio de Soledad Atlántico en Colombia; generó una concepción teórica basada en el uso del software GeoGebra como didáctica alternativa en la enseñanza de la geometría en Educación Media para mejorar las competencias geométricas de los estudiantes. En esta investigación predomino el enfoque cuantitativo del tipo aplicada, se utilizó el diseño cuasiexperimental, de carácter netamente descriptivo. El investigador considero una población conformada por 318 estudiantes de Educación Media, de la que se tomó una muestra de tipo probabilístico compuesta por 90 estudiantes entre 15 y 18 años divididos en dos grupos uno Experimental y el otro de Control, cada uno con 45 estudiantes, a los que se les aplicó un Pre test antes del experimento con el fin de medir el dominio del software GeoGebra, al grupo experimental se le aplicó un programa conformado por 8 sesiones de 2 horas pedagógicas, y al final se procedió a la evaluación del mismo mediante un Post test aplicado a ambos grupos; obteniéndose

resultados positivos puesto que los estudiantes se encontraban más predispuestos, en parte gracias a la retroalimentación realizada al inicio de cada sesión. Se concluye que con la utilización del GeoGebra se favorece notablemente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en cualquier contenido a trabajar, siempre y cuando se use de forma correcta y se brinde una orientación oportuna al estudiante. Esta investigación permitirá comparar los resultados obtenidos con los objetivos de estudio.

Además, Muela (2020) en su trabajo de investigación realizado en el Colegio Municipal Juan Wisneth localizado al sur de la ciudad de Quito, analizó la manera en que se puede usar el software GeoGebra en la enseñanza - aprendizaje de la concepción dinámica de la matemática. Esta investigación sigue un enfoque cualitativo de nivel exploratorio - descriptivo, se utilizó tanto una investigación bibliográfica documental como una investigación de campo; el investigador contó con una población de 46 estudiantes de tercer año de bachillerato, del que consideró una muestra conformada por el paralelo A 25 estudiantes y el paralelo B con 21 de estos últimos, a quienes se les aplicó un cuestionario que resultó válido y confiable al ser sometido al juicio de tres expertos. Por otro lado, y como uno de los resultados principales que se encontraron en esta investigación es la facilidad de comprensión que genera en los estudiantes el uso del software GeoGebra en el sistema de representación gráfica. Antes de finalizar, y como conclusión el autor menciona que con el software GeoGebra por las características y recursos que presenta, en matemática se puede desarrollar el proceso de enseñanza – aprendizaje de forma dinámica, activa y participativa con los estudiantes. Finalmente la importancia de este trabajo radica en que es un gran apoyo en la teoría sobre este software para desarrollar la presente investigación.

Del mismo modo, González (2019) durante su investigación desarrollada en el colegio Bilingüe Reino Unido de la ciudad de Bogotá, Colombia, quiso implementar el software GeoGebra, como herramienta didáctica para fortalecer el aprendizaje de la geometría, en especial el pensamiento geométrico – métrico, por ello se basó en la metodología mixta con un enfoque descriptivo. Dicha investigación se trabajó con una población aproximada de 327 estudiantes en la sección de bachillerato, de los cuales solo se tomó una muestra de estudio conformada por 45 estudiantes de noveno grado, a los que se les aplicó una actividad diagnóstica, dos encuestas de satisfacción después de cada guía de actividades, guía de geometría aplicando el software GeoGebra y diario de campo, en total cinco instrumentos previamente validados, mismos que generarían datos para la investigación. Del análisis de resultados se obtuvo que los estudiantes adquieren un

aprendizaje significativo al aplicar la tecnología para tal fin, además que mejoraron los resultados académicos de la asignatura de geometría. En cuanto a lo concluido por el investigador se deduce que la aplicación del GeoGebra, es de gran apoyo para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, permitiendo que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo, lo cual mejora los resultados académicos de la asignatura de geometría, además al aprovechar las TIC en este proceso se aseguran los conocimientos transversales haciéndose notar una transformación de su entorno educativo inmediato. Esta investigación entonces ayudara con la contrastación del efecto que genera la implementación del software GeoGebra en el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes.

Así también Jiménez (2019) durante el trabajo de investigación que desarrolló en COBACAM 05 ubicado en el Poblado de Atasta de la ciudad del Carmen, en México, tuvo como objetivo principal determinar la influencia de GeoGebra en el rendimiento académico de los estudiantes de quinto semestre; en cuanto a su investigación, trabajó bajo un enfoque cuantitativo, de nivel correlacional y diseño cuasiexperimental, con una población integrada por 42 estudiantes, divididos en un Grupo Experimental y un Grupo Control, cada uno de 21 estudiantes, a quienes se les aplicó reactivos de opción múltiple validados por expertos y con una confiabilidad del 0.785 según el Alfa de Cronbach, lo que indica un nivel de confiabilidad bastante elevado. En cuanto a los resultados mediante la prueba estadística *t* de Student para muestras independientes el investigador obtuvo que luego de aplicar el GeoGebra el rendimiento académico de los estudiantes incremento considerablemente alcanzando un promedio de 85.76 en el Grupo Experimental frente al 66.33 del Grupo Control. Es así que concluye que el uso del GeoGebra como estrategia didáctica es óptima para la enseñanza – aprendizaje de los estudiantes, puesto que la utilización de esta tecnología permitió que obtengan y mejoren su aprovechamiento escolar, reflejado en un buen rendimiento académico. Finalmente, esta investigación será un gran referente al comparar sus resultados con los que en nuestra investigación se obtengan.

Finalmente Reina (2018) en su investigación desarrollada en el Colegio Agustiniانو Norte ubicado en Bogotá; en la que tuvo como principal objetivo potenciar las habilidades para reconocer el desarrollo plano de sólidos geométricos con la ayuda del GeoGebra, para ello propuso un marco metodológico orientado desde el enfoque de medición y estadística en el que contó con una población conformada por los 6 grados quintos, de la cual tomo una muestra de 36 estudiantes del grado 5B, a los que se les aplico cuestionarios válidos y

confiables en forma de prueba diagnóstica, obteniéndose como resultado una mejora en la interpretación y el reconocimiento de las diferentes características en el desarrollo plano de los sólidos geométricos por parte de los estudiantes, puesto que se modificó de forma positiva y propositiva el entorno de enseñanza - aprendizaje. Esto le permitió concluir que con la implementación del GeoGebra se puede evidenciar un cambio en la forma de desarrollar una clase lo que genera en los estudiantes mayor motivación en la enseñanza de los sólidos geométricos. Su investigación es importante porque permitirá comparar sus resultados con los que se obtendrán en esta investigación.

Con respecto a los antecedentes nacionales:

En primer lugar, Calderón y Reyna (2023) en la investigación que realizaron en una Institución Educativa de Surquillo, implementaron una propuesta pedagógica para desarrollar la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización; su investigación se centraron en un enfoque cuantitativo del tipo aplicada con un nivel explicativo de forma propositiva, para lo cual tuvo una población conformada por estudiantes de secundaria, específicamente del tercer grado, del que por un muestreo no probabilístico por conveniencia se determinó la muestra conformada por estudiantes de ambos géneros con edades entre 14 y 15 años, a los que se les aplicó una propuesta pedagógica que fue sometida al juicio de 7 expertos y se empleó un diseño instrumental para su validación. De esta investigación y con la ayuda de la V de Aiken se obtuvo un resultado que fue del 0.95, lo que indica que la propuesta pedagógica si cumple el propósito de desarrollar la competencia. Finalmente, los investigadores concluyeron que con su programa Aprendo Graficando con GeoGebra se puede motivar e incentivar al estudiante para resolver problemas de forma, movimiento y localización puesto que esta mejora el desarrollo de las Tecnologías de la Información de manera didáctica e interactiva. Esto permitirá comparar los resultados obtenidos en la presente investigación.

También Flores (2022) en su investigación realizada en la Institución Educativa 40321 Tarucamarca de Arequipa, determinó la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, para ello se centró en un enfoque cuantitativo del tipo aplicado con un diseño pre experimental; lo realizó en una población muestral de tipo no probabilística por conveniencia conformada por 7 varones y 4 damas del tercero de secundaria, en total 11 estudiantes, a quienes se les aplicó una prueba objetiva cuya validez fue sometida a juicio de expertos y su confiabilidad se calculó con el alfa de Cronbach obteniéndose como

resultado un valor del 0,76 lo que indica que este instrumento es aceptable. En su investigación se obtuvo como resultados una distinción significativa de medias en el grupo experimental puesto que la puntuación durante el pre test y el post test fue 6,9091 y 14,5455 respectivamente, además del valor de significación bilateral que fue menor a 0,05; por lo que el autor concluye que con la utilización del programa GeoGebra como estrategia se puede mejorar de forma significativa el desarrollo de la competencia de resuelve de problemas de movimiento, forma y localización.

Así mismo Taipe (2021) en su trabajo de investigación que realizó en la I.E. Inca Pachacútec del Distrito de Julcán, determinó la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el desarrollo de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, por lo que trabajo bajo un enfoque cuantitativo de tipo aplicado con un diseño cuasi experimental, para tal fin contó con una población conformada por todos los estudiantes del primer grado de secundaria, del que con la técnica de muestreo no probabilística eligió una muestra conformada por 38 estudiantes divididos en dos grupos, uno de control y otro experimental, a quienes aplicó pruebas pedagógicas pre y post test, que fueron validados por 5 expertos y su confiabilidad se determinó con el coeficiente de fiabilidad KR - 20. En esta Investigación se utilizó la estadística descriptiva e inferencial y se obtuvo como resultados que en el grupo control sólo el 5% alcanzo el nivel esperado mientras que la mayoría de estudiantes aún se encuentran en los niveles de inicio y proceso, y no hay ninguno en el nivel de logro destacado, sin embargo, en el grupo experimental hubo una disminución considerable en el nivel inicio, pasando de un 89% de estudiantes en el pre test a solo un 11% durante el post test. Además, el 42% se encuentra en el nivel de logro esperado y 11% en logro destacado, también se utilizó la prueba de U de Mann- Whitney y W de Wilcoxon, encontrándose que el nivel de significancia “ $p = 0,001$ es menor al $\alpha=0,05$ ($p < \alpha$)” y el valor “ $Z = -3,241$ menor al punto crítico $(-1,96)$ ”, por lo que el investigador concluye que con la aplicación del software GeoGebra se influye significativamente en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización; su investigación permitirá contrastar los objetivos general y específicos de esta investigación.

En el mismo contexto Acuña (2021) en su investigación realizada en la Institución Educativa “San José Obrero” de Cerro Rico en Yanaquihua, propuso la utilización del programa GeoGebra para lograr desarrollar la competencia RPFML, en los estudiantes del primer grado de secundaria, la desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con un nivel descriptivo propositivo, para ello contó con una población conformada por todos los

estudiantes del primer grado de secundaria, para determinar la muestra se hizo a través del muestro no probabilístico de manera intencional, obteniendo una muestra de 20 estudiantes a los que se les aplicó un cuestionario compuesto por 16 ítems que fueron sometidos a juicio de expertos para su validación; en su estudio obtuvo como resultados que en el nivel inicio se ubicó el 40%, el 50% en proceso, el 10% en logro previsto y ninguno en logro destacado, por lo que el autor pudo llegar a la conclusión que los estudiantes en su mayoría presentaban un nivel de desarrollo de la competencia en inicio y proceso, esto fue su punto de partida para elaborar la propuesta del programa que integra el software GeoGebra. Los resultados de su investigación nos permitirán compararlos con los de la presente investigación.

Por otro lado Zapata (2021) en su investigación desarrollada en la IE N° 14787 “Víctor Raúl Haya de la Torre” de Sullana, determinó la relación que existe entre el uso del Software GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, por lo que la enmarco con un enfoque Cuantitativo de tipo Aplicada con un diseño No experimental transversal de nivel Correlacional; para su investigación se elimina el rubro de la muestra y muestreo por lo que se ha trabajado con toda la población conformada por 92 estudiantes de tercer grado de secundaria, a quienes se les aplicó dos cuestionarios validados por 2 expertos, además de acuerdo al coeficiente KR- 20 se obtuvieron resultados de 0.948 para el instrumento de medición de la variable “Uso del software GeoGebra” y 0.8772 para el instrumento de medición de la variable “Competencia matemática RPFML”, lo que indica que ambos instrumentos tienen confiabilidad muy alta. En su investigación obtuvo como resultado una significancia de $p = 0.017 < 0.05$, es decir existe correlación entre las variables de estudio, llegando a la conclusión de que hay una correlación positiva entre el “Uso del GeoGebra” y la “Competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”, dicho de otro modo, el desarrollo de esta competencia se ve involucrada directamente con el uso de este software. Su estudio permitirá contrastar sus resultados con los de la presente investigación.

Además Apaza (2020) en su estudio realizado en la I.E. “Paulo VI” ubicada en el distrito de Paucarpata, determinó la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el logro de la competencia matemática Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y Localización, el enfoque aplicado en la presente investigación es cuantitativo, de tipo aplicada con un diseño cuasi experimental de nivel explicativo; para poder realizar su estudio utilizó una población que estuvo conformada por estudiantes del tercer grado del nivel secundario, de la que por muestreo no probabilístico por conveniencia extrajo una muestra

de 36 estudiantes, que dividió en dos grupos uno de control y el otro experimental cada uno con 18 estudiantes. A estos últimos aplicó un pre test valiéndose de los promedios del primer bimestre del área de matemática a los que tomo como referencia, en el segundo bimestre trabajó aplicando el software GeoGebra a través de sesiones de aprendizaje que incluían guías de prácticas dirigidas al grupo experimental, mientras que el grupo de control solo recibió las clases de forma tradicional sin el uso de recursos tecnológicos en la sesión de aprendizaje, posteriormente aplicó el post test a ambos grupos tomando como referencia los promedios del segundo bimestre del área de matemática, para luego establecer la diferencia del nivel de logro de ambos grupos; para los resultados aplico la prueba T de Student obteniendo como resultado un valor de significancia del P-Valor=0,001 cuyo valor es mucho menor al nivel de significancia $\alpha=0,05$, lo que indica que hay una diferencia significativa en las medias de las calificaciones de los estudiantes del Grupo Experimental antes y después de la aplicación del software GeoGebra, por lo cual se concluye que con la aplicación de dicho software se tiene influencia significativa en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Al mismo tiempo, Molleda et al. (2019) en el trabajo de investigación que realizaron en las Instituciones Educativas “Ignacio Álvarez Thomas” y “Juan Velasco Alvarado” en Arequipa, determinaron los efectos del uso del software GeoGebra en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, dicho estudio se desarrolló bajo un enfoque Cuantitativo de corte longitudinal del tipo aplicada con un diseño cuasi experimental, para su estudio contaron con una población compuesta por todos los estudiantes del cuarto grado de secundaria de ambas Instituciones de la que extrajeron una muestra de 44 estudiantes, de los cuales 22 estudiantes de la Institución Educativa Ignacio Álvarez Thomas conformaron el grupo control y 22 estudiantes de la Institución Educativa Juan Velasco Alvarado conformaron el grupo experimental; a quienes se les aplicó cuestionarios válidos y confiables para cada una de las variables, luego de aplicar el estadígrafo T de Student se visualiza una diferencia de medias significativa (23,54) para la primera variable y (9,60) para la segunda variable entre los resultados del pre test y el post test del grupo experimental, además del valor de significancia bilateral menor a 0,05 en ambos casos, por lo que llegan a la conclusión de que el uso del software GeoGebra mejora significativamente el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización, ya que permite a los estudiantes adquirir conocimientos y habilidades

diferentes para crear objetos, segmentos de recta, identificar las propiedades de los polígonos, elaborar gráficos y resolver situaciones problemáticas.

Finalmente, Chirinos (2019), en el desarrollo de su trabajo realizado en la I.E. Parroquial Cristo Rey de la UGEL 07, quiso comprobar el efecto del Programa Interactuamos con el GeoGebra en el logro de los aprendizajes de las competencias matemáticas, su estudio tuvo un enfoque cuantitativo del tipo aplicada con un diseño cuasiexperimental y método hipotético deductivo, para ello conto con una población de 42 estudiantes del 1° de secundaria, en vista de que la población es pequeña, se tomó toda para el estudio y esta se denomina muestreo censal, estuvo conformada por un grupo control de 21 estudiantes de la sección A y el grupo experimental de 21 estudiantes de la sección B, a quienes se les aplicó un cuestionario que según el coeficiente Kuder-Richardson 20 fue igual a 0,60 lo que indica que la confiabilidad de dicho instrumento es aceptable, además en la validez de los instrumentos se sometió a la opinión de 5 expertos con grado de doctor en relación al área objeto de estudio cuyo promedio fue de 88% que indica que el nivel de validez es muy bueno; dicho instrumento se aplicó durante un pre test y un post test luego de un trabajo diferenciado con el uso del GeoGebra para el grupo experimental y el tradicional para el grupo control. En su estudio con la prueba T de Student aplicada a los dos grupos obtuvo como resultado que las medias del grupo control (33.52) y el grupo experimental (51.24) son diferentes, esto le permitió concluir que con el uso de software GeoGebra se mejora el nivel de aprendizaje de las competencias matemáticas en los estudiantes del 1° de secundaria verificando de esta manera su hipótesis general planteada.

Y en el ámbito regional se presentan los siguientes antecedentes:

Ante todo Vásquez (2023) en su estudio realizado en la institución educativa “la victoria técnico agropecuario” de la provincia de Patate, desarrolló una estrategia didáctica implementando la herramienta GeoGebra (TIC) para la comprensión de medidas tendencias central, su estudio sigue un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada con un diseño Pre experimental, por lo que cuenta con una población censal conformada por los 28 estudiantes del VI nivel de secundaria, a los que aplico un cuestionario de 20 Ítems válidos y confiables durante el pre test y post test de los que obtuvieron como resultados que con 36 grados de libertad y un nivel = 0,05 y el valor de Chi-cuadrado calculado es 533.95, se encuentra fuera de la región de aceptación, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, indicando que la estrategia didáctica influye positivamente en la comprensión de medidas de tendencias central, esto le permitió concluir que el software GeoGebra ha

demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la enseñanza y el aprendizaje alcanzando un mejor rendimiento en las competencias matemáticas. Este estudio permitirá contrastar el objetivo general de nuestra investigación.

Así mismo Correa y Rebaza (2022) en su trabajo de investigación realizado en la Institución Educativa Privada Filadelfia de la ciudad de Trujillo en La Libertad, quisieron establecer la influencia del uso del GeoGebra en la enseñanza virtual de la programación lineal en contexto de pandemia Covid-19, por ello su estudio tuvo un enfoque cuantitativo de tipo aplicado, con diseño no experimental de nivel explicativo, para ello conto con una población conformada por 60 estudiantes del cuarto grado de secundaria de dicha Institución, de la que por muestreo no probabilístico, por conveniencia se extrajo una muestra de 35 estudiantes, a quienes se les aplicó cuestionarios tanto del uso del GeoGebra como de la enseñanza virtual, estos instrumentos fueron validados por el juicio de expertos y su confiabilidad se estimó a través del Alfa Cronbach mostrando un valor de 0,800 para la primera variable y 0,827 para la segunda, lo que indica que ambos instrumentos son confiables; en esta investigación se obtuvo como resultado un valor de $Rho=0.778$, lo que implica una relación directa y significativa entre el uso del GeoGebra y la enseñanza virtual de programación lineal, además de un valor de $p=0.000$ considerablemente significativo, esto le permite concluir que con el uso del GeoGebra se influye significativamente en la enseñanza virtual de programación lineal en contexto de pandemia Covid-19.

De igual forma Escalante y Loje (2021) en su trabajo de investigación desarrollado en la Institución Educativa “Túpac Amaru” de Uchumarca en La Libertad, quisieron determinar el impacto del software GeoGebra en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización; su estudio tuvo un enfoque cuantitativo del tipo aplicado, con un diseño cuasi experimental de método deductivo hipotético, para ello contó con una población censal de 30 estudiantes del segundo grado del nivel secundaria conformada por un Grupo Control y un Grupo Experimental, a los que aplicó un cuestionario para medir la variable Software GeoGebra y una prueba objetiva para medir la variable resolución de problemas de forma, movimiento y localización, durante un pre test y post test; aplicó el estadístico Mann - Whitney para comprobar si el Software GeoGebra influye en la resolución de problemas de forma movimiento y localización obteniendo como resultado una significancia $p=0,000$, esto le permitió concluir que con el Software GeoGebra se impacta significativamente en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización. Este

estudio permitirá contrastar los resultados con el objetivo general de la presente investigación.

Finalmente Ortiz (2020) en su investigación desarrollada en la Institución Educativa “Marcelino Champagnat” de Trujillo tuvo como objetivo demostrar que la aplicación del software didáctico GeoGebra mejora el logro de aprendizajes en el área de matemática, su estudio tuvo un enfoque cuantitativo del tipo aplicado con un diseño cuasi experimental, para ello contó con una población conformada por 119 estudiantes de 4 secciones (A, B, C y D) del primer grado de secundaria, de la que por muestreo de tipo no probabilístico, por conveniencia se extrajo una muestra de 60 estudiantes distribuidos en un Grupo Control con 31 estudiantes y un Grupo Experimental con 29 estudiantes, a quienes se les aplicó una prueba objetiva de 20 ítems, validado por juicio de expertos, arrojando valores de V de Aiken iguales a 1, y un análisis de confiabilidad que según el coeficiente Alfa de Cronbach arrojó un valor igual a 0,921 indicando un alto grado de validez y confiabilidad; como resultados durante el pre test de ambos grupos presentan predominio del nivel en proceso, sin embargo durante el post test el 34% del grupo experimental se ubica en el nivel satisfactorio y el 15% en el nivel destacado, lo cual se demostró a través de los resultados comparativos entre el pre test y el post test del grupo experimental, contrastado con la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas, en la que se determinó un p-valor igual a 0,001 ($p < 0,05$) es decir, existió diferencias relevantes entre los rangos promedio del pre test y el post test así mismo el análisis comparativo para muestras independientes, contrastados con la prueba T de Student determinaron un $p=0,000$ ($p < 0,05$) con una confianza del 95%; por ello pudo concluir que con la aplicación del software didáctico GeoGebra se mejora significativamente el logro de aprendizajes en el área de matemática en los estudiantes del primer grado de educación secundaria.

Por otro lado, en relación a las teorías fundamentales relacionadas con el tema investigado, se adoptó el siguiente enfoque: en primer lugar, se examinó la perspectiva del software GeoGebra en el contexto de la Teoría de Gagné, específicamente en relación con el Procesamiento de la Información, puesto que el tipo de aprendizaje está estrechamente ligado a varias habilidades, aptitudes y actitudes. La adquisición de la competencia RPFML implica el uso de diversas capacidades (De la Cruz, 2017).

El empleo de GeoGebra provoca el despliegue de aptitudes mentales, enfoques cognitivos y disposiciones frente a los desafíos planteados. Gagné introduce valiosas aportaciones, como considerar el refuerzo como un elemento motivador intrínseco, a

diferencia de enfoques conductistas donde el refuerzo es externo. Además, el feedback se configura como informativo en lugar de punitivo, orientando hacia futuras respuestas.

El enfoque cognitivo propuesto por Gagné desempeña un papel fundamental en la concepción de software educativo destinado al proceso de enseñanza y aprendizaje. Su teoría ha sido esencial en la formulación de un enfoque educativo en cursos dedicados al desarrollo de “Softwares Educativos”. La solidez de su teoría reside en su aplicación concreta y precisa. Sin lugar a dudas, el uso de GeoGebra motiva a los estudiantes tanto interna como externamente, implicándolos activamente en su propio proceso de aprendizaje mediante herramientas tecnológicas y evitando la monotonía durante las sesiones de estudio. La creación de construcciones geométricas adquiere un carácter excepcional cuando se lleva a cabo a través del GeoGebra.

Siemens (2007) sostiene que el Conductismo, el Cognitismo y el Constructivismo han quedado obsoletos en vista de la irrupción de las TICs. Según Siemens, el Conectivismo surge en respuesta a la gran cantidad de datos a la que estamos expuestos a través de las plataformas de redes sociales. Las herramientas tecnológicas han transformado la forma de nuestra comunicación, donde enseñamos, aprendemos y abordamos varios aspectos de nuestra vida diaria. En este nuevo panorama, los estudiantes necesitan adquirir habilidades para aprender por sí mismos, aprovechar herramientas de búsqueda como Google y gestionar la información de manera efectiva. Los educadores, por su parte, deben adaptarse a las demandas y preferencias de los estudiantes en esta nueva realidad.

En contraste, según Gutiérrez (2019), el Conectivismo brinda ocasiones para adquirir y intercambiar conocimientos con otros. A la luz de estas ideas, este estudio se fundamenta en el Conectivismo, ya que GeoGebra constituye una potente herramienta tecnológica que ejerce un impacto sustancial en el fomento de las habilidades matemáticas.

Simultáneamente, se toma en cuenta a Jerome Seymour Bruner, un psicólogo y educador con su “Teoría de del Aprendizaje por Descubrimiento”, quien ha efectuado notables aportes en el ámbito de la psicología educacional. Según Arias y Oblitas (2014), Bruner enfatiza la relevancia de partir de los conocimientos previos del estudiante para lograr aprendizajes significativos. En este contexto, la labor del profesor es el de plantear situaciones problemáticas desafiantes que estimulen la creatividad del estudiante. El estudiante ya no se limita a ser un receptor pasivo de información, y en cambio, el docente asume el rol de un orientador o facilitador en el proceso de aprendizaje.

Considerando las contribuciones de Bruner, se encuentra una base sólida para el empleo de GeoGebra como una estrategia didáctica, pero a su vez innovadora. Mediante este software, se diseñan oportunidades de aprendizaje que involucran una notable carga cognitiva y estimulan una aproximación activa a la resolución de problemas. GeoGebra posibilita la generación de construcciones dinámicas que serían complicadas de realizar con la misma exactitud en una pizarra o cuaderno convencional.

Por lo tanto, esta investigación sienta sus bases en la teoría constructivista, basada específicamente en una evaluación formativa, la cual se realizará a través de la aplicación del GeoGebra, quien contribuye con la construcción de nuevos conocimientos, y a la formación de conceptos básicos en matemática. En este contexto GeoGebra hace que las sesiones sean más didácticas e interactivas ya que su aplicación logra despertar en el estudiante su interés y creatividad para generar sus propios aprendizajes por descubrimiento.

En cuanto al marco conceptual podemos decir que GeoGebra constituye un programa interactivo altamente utilizado por diversas instituciones educativas para enriquecer sus métodos de enseñanza y aprendizaje. De acuerdo con la descripción oficial en el sitio web de GeoGebra, esta aplicación se presenta como un recurso matemático versátil que abarca todos los niveles educativos. Esta plataforma fusiona estratégicamente conceptos de geometría, álgebra, estadísticas y cálculo en registros gráficos, análisis y hojas de cálculo. Su enfoque prioriza el aspecto experimental y conceptual, fomentando una disciplina que abarca las áreas de matemáticas, ingeniería, ciencias y tecnología (Organización GeoGebra, 2021).

También, Freyre y Mántica (2019) describen al GeoGebra como una herramienta de software que permite registrar los procesos seguidos durante la creación de figuras, utilizando grabaciones de audio y vídeo (p. 148). De acuerdo a Morales, Moranchel y Quiñónez (2017), GeoGebra se revela como un software creado por Markus Hohenwarter para mejorar el proceso educativo en matemáticas, presentándolo como una herramienta interactiva (p. 235). El creador desarrolló una variedad de recursos para la enseñanza matemática, mejorando los programas a través de una interfaz dinámica y divertida.

Simultáneamente, en la definición proporcionada por Quispe (2018) acerca del software GeoGebra, se destaca que este es un recurso altamente pedagógico para el ámbito educativo, integrando aspectos de álgebra, aritmética y geometría. Además, ofrece la capacidad de llevar a cabo cálculos, análisis de matemáticas discretas, exploración de

probabilidades, creación de gráficos estadísticos y hojas de cálculo, entre otras funciones. GeoGebra permite la creación sin dificultades de elementos en el área de matemáticas.

En consecuencia, GeoGebra presenta una interfaz de usuario sencilla y diversas herramientas geométricas y algebraicas que posibilitan a los estudiantes llevar a cabo varias construcciones. Dado que se trata de una herramienta de geometría dinámica, los estudiantes pueden manipular y editar figuras, manteniendo fijas ciertas condiciones según sea necesario.

Por lo tanto, se comprende que GeoGebra es una herramienta informática que se caracteriza por su sencillez y dinamismo, incorporando múltiples características. Esta herramienta se adapta de manera óptima a la labor educativa en matemáticas, ofreciendo un recurso que facilita el trabajo docente. No obstante, es crucial recordar que el docente mantiene la responsabilidad primordial de garantizar que sus clases sean instructivas, atractivas, participativas y dinámicas, y que su rol debe evolucionar para estar al día con la implementación de recursos tecnológicos. En este sentido, GeoGebra se posiciona como un aliado que simplifica en cierta medida su tarea educativa.

Villagran et al. (2018) destacan a GeoGebra como una fuente interactiva para el aprendizaje matemático, desde la educación básica hasta el nivel superior, que facilita la solución de problemas contextuales, la creación de gráficos, el cálculo simbólico y algebraico, sin necesidad de un alto nivel de conocimiento del programa. Según Jaraba (2020), GeoGebra es una aplicación para cálculos matemáticos que respalda a los estudiantes en sus tareas académicas, permitiéndoles crear gráficos que mejoran su comprensión de los problemas. También brinda un entorno más didáctico para los docentes.

Hohenwarter et al. (2019) afirman que GeoGebra, un software educativo, fue creado para facilitar el estudio e investigación de construcciones geométricas en matemáticas, permitiendo a los estudiantes adquirir conocimientos de manera efectiva. La interfaz dinámica de GeoGebra permite operar el programa y los diseños, ejecutar acciones y registrar resultados matemáticos en diversas formas, como cálculos, gráficos y simulaciones.

Bermeo (2017) resalta las características únicas del software GeoGebra, incluyendo gráficos fáciles de controlar, ecuaciones y un sistema de coordenadas. Cuenta con una ventana de Álgebra que muestra construcciones junto con sus valores respectivos. La interfaz ofrece vistas y apariencias, como la vista algebraica, entrada directa, comandos, herramientas, modificaciones, barra de estilo y la opción de ocultar matemáticas en la vista algebraica.

Las diferentes vistas, como la gráfica y la 3D, se manejan mediante herramientas, comandos y funciones que posibilitan construcciones dinámicas y objetos matemáticos. La calculadora de probabilidad permite realizar cálculos, modificar y graficar distribuciones de probabilidad.

Después, las características más importantes que posee el Software GeoGebra según Barahona et al. (2015), son las siguientes:

- Proporciona a los estudiantes un diseño muy atractivo, pero a la vez sencillo y fácil al momento de usarlo; además incluye muchas herramientas, comandos e íconos para facilitar su trabajo.
- Tiene varias opciones para manipular y personalizar el trabajo a través del diseño de GeoGebra; es decir, puede crear nombres, modificar el color, el ancho y estilo de las curvas.
- Representa dinámicamente relaciones matemáticas para permitir a los estudiantes manipular objetos a mano alzada.
- Alienta a los estudiantes a involucrarse más en las sesiones, lo que lleva a descubrimientos empíricos, por lo tanto, facilita el proceso educativo-aprendizaje.

Se puede concluir entonces que las características descritas hacen del GeoGebra de lejos uno de los mejores, sino el mejor entre los softwares educativos ya que por lo descrito permite que los estudiantes desarrollen una gran cantidad de tareas de manera sencilla y práctica, esto debido a que posee lo necesario para hacerlo.

La utilidad del software GeoGebra en la educación matemática radica en su capacidad para mejorar el aprendizaje, requiere a estudiantes y docentes una herramienta valiosa. El uso de GeoGebra ayuda a los estudiantes a comprender mejor los temas y desarrollar competencias digitales esenciales. La aplicación ofrece diversas posibilidades para optimizar el aprendizaje, permitiendo la visualización de objetos matemáticos y sus relaciones en múltiples representaciones.

GeoGebra se presenta como una valiosa propuesta para mejorar la enseñanza y el aprendizaje matemático, facilitando al estudiante resolver problemas, apoyando en su conocimiento de manera efectiva.

En cuanto a la importancia de la aplicación del GeoGebra, específicamente radica en que permite incrementar la calidad de enseñanza, esto debido a las características tan valiosas que el GeoGebra posee, además, las actitudes y percepciones de los estudiantes sobre las matemáticas en el nivel de educación secundaria pueden cambiarse mediante el proceso de control dinámico de varios elementos matemáticos que este software ofrece y

que mejoran la comprensión de la investigación matemática general. (Apaza, 2020). En este contexto se puede concluir que el uso del GeoGebra es importante porque hace que aprender matemática sea muy dinámico y logra la mediación entre el docente – estudiante ya que este no solo es un recurso didáctico para corroborar lo aprendido, sino que, también permite adquirir nuevos conocimientos.

Por otro lado, en cuanto a las matemáticas se puede decir que estas desempeñan un papel significativo en el avance del conocimiento y la cultura de las comunidades. Este campo académico se encuentra en constante desarrollo y revisión, lo que lo convierte en un tema de interés central en diversas investigaciones científicas y tecnológicas actuales. Los procesos de enseñanza en las matemáticas contribuyen a la formación de individuos con la capacidad de organizar, interpretar, analizar información, y resolver problemas con el propósito de comprender e interpretar su entorno circundante (Ministerio de Educación [MINEDU], 2017).

En el ámbito educativo, la función de las matemáticas dentro del plan de estudios es fomentar diferentes formas de pensamiento y comportamiento matemático durante situaciones que permitan a los estudiantes interpretar y participar en contextos del mundo real. Esto se logra mediante la inferencia de dichos contextos, la formulación de hipótesis, argumentos, demostraciones, entre otros. De este modo, las matemáticas trascienden su papel tradicional como una ciencia numérica para convertirse en un enfoque de pensamiento que puede incorporar elementos y conexiones con la realidad circundante (Ministerio de Educación [MINEDU], 2015).

Se habla también del área de matemática en el Diseño Curricular Nacional (DCN, 2009), el cual nos señala como uno de los principales objetivos de la educación es el crecimiento del conocimiento matemático, alcanzado una comprensión a nivel mundial. Por otra parte, el currículo de matemáticas tiene como deber desarrollar las habilidades del estudiante de forma analítica; siendo necesario que se aplique en los diversos grados educativos para alcanzar una mejora continua durante los procesos de aprendizaje (Ministerio de Educación [MINEDU], 2009).

En cuanto a las competencias, podemos mencionar que el término "competencia" ha sido utilizado en diversas áreas de nuestra vida durante muchos años, pero para esta investigación nos centraremos únicamente en su enfoque para el ámbito educativo.

La competencia se define como "la habilidad de aplicar una serie de capacidades con el fin de alcanzar una meta en momento específico, tomando decisiones con pertinencia y ética" (Currículo Nacional de Educación Básica [CNEB], 2016).

En relación a esto, Rodríguez y Feliú (1996) sostiene que es el grupo de conocimientos, habilidades y comportamientos que tiene un individuo, las cuales le facilitan realizar una acción exitosamente". A su vez, De Lasnier (2000) señala que es el resultado de la integración de habilidades y conocimientos aplicados de manera efectiva en ocasiones que presentan elementos comunes (Valiente y Galdeno, 2009).

En resumen, la competencia abarca la distribución de diversas capacidades con el propósito de demostrar un desempeño eficaz y responsable.

"La competencia consiste en comprender la situación que se enfrenta y evaluar las posibilidades para afrontarla. Esto significa determinar qué conocimientos y habilidades posee una persona o están disponibles en el entorno, analizar qué combinaciones se ajustan mejor a la situación y los objetivos, y luego tomar decisiones; y ejecutar en el grupo seleccionado" (CNEB, 2016).

Por otro lado, El Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB, 2016) afirma que las competencias, se basan en las metas de aprendizaje, expresándose como "saber hacer", y no simplemente "saber". Esto significa que un estudiante es competente cuando logra dominar los conocimientos de saber conocer, saber hacer, saber ser y saber convivir.

Con el fin de educar a los estudiantes de manera integral para que puedan afrontar los desafíos del mundo, el currículo nacional fija una serie de elementos académicos en todas las áreas curriculares.

En el campo de las Matemáticas, se puede definir la competencia matemática de varias maneras:

De acuerdo con Barrantes y Araya, (2010), la competencia matemática se sostiene en la habilidad de comprender y aplicar las matemáticas en una gama de contextos, tanto en condiciones matemáticas como extra matemáticas

Además, Goñi (2008) sostiene que abarca habilidades y destrezas para identificar y analizar problemas en el aspecto personal, laboral y social. Esto incluye la comprensión de información al lenguaje matemático, la resolución de problemas mediante procedimientos apropiados y la interpretación y comunicación de los resultados de manera justificada.

La OCDE lo define como la capacidad de crear e interpretar problemas matemáticos en diferentes contextos, utilizando conceptos y recursos matemáticos para explicar

fenómenos. Siendo un recurso muy influyente para que los estudiantes puedan captar la importancia de las matemáticas en la sociedad, tomando decisiones fundamentadas.

La competencia no es algo preconstruido; debido a que un estudiante genera sus capacidades de acuerdo a sus experiencias y conocimientos previos, con una estructura interna, orientada en la planificación psicológica y en la interacción con sus pares.

En resumen, un estudiante demuestra competencia cuando puede enfrentar situaciones problemáticas en su vida cotidiana, ya sea en contextos personales, laborales, sociales, científicos o puramente matemáticos. Esto implica aplicar conocimientos matemáticos y habilidades, utilizando recursos y materiales disponibles en su entorno para encontrar soluciones.

Así mismo el CNEB (2016) define la competencia como la habilidad de juntar capacidades con la finalidad de alcanzar una meta específica en un momento dado.

En este contexto a las competencias matemáticas por su parte, las podemos definir como el conjunto de capacidades que posee el ser humano para utilizar un sin número de habilidades para actuar de manera apropiada y ética. (MINEDU, 2017). Además, indica que el perfil de egreso de los estudiantes se beneficia con la escala y crecimiento de diferentes capacidades Para la resolver problemas en el curso de matemática, se deben considerar los siguientes criterios:

- Resolver problemas de cantidad.
- Resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
- Resolver problemas de forma, movimiento y localización.
- Resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre.

En relación a la competencia matemática, Apaza (2020) indica que permite habilitar a los alumnos a desenvolverse en la orientación espacial, describir la localización y trayectoria de objetos y de sí mismos en el espacio, así como a visualizar, interpretar y establecer conexiones entre las propiedades de los objetos y los conceptos de geometría en dos y tres dimensiones. En conclusión, en esta competencia se mide el área, perímetro, volumen y capacidad de un objeto directa o indirectamente, y construye formas geométricas para su uso en objetos, diseño de modelos, herramientas, procesos de elaboración y medición. También describe diferentes trayectorias utilizando sistemas de referencia y lenguajes geométricos.

En este sentido, ¿Cuáles son las implicaciones de entender las formas geométricas? Cuando nos referimos su comprensión, estamos hablando de la necesidad de tener un

conocimiento sólido de los conceptos geométricos. Esto implica comprender los elementos de las figuras geométricas en dos y tres dimensiones. Al reconocer una figura como un cuadrilátero, es esencial reconocer sus propiedades y rasgos distintivos.

Según Flores y Rico (2015), se trata de "identificar y forjar vínculos geométricos, lo que involucra apreciar sus atributos, como la congruencia, igualdad, entre otros aspectos que permiten categorizarlos y diferenciarlos" (p. 131).

Además, ¿Qué conlleva determinar la ubicación y el desplazamiento de los objetos? Según Flores y Rico (2015), "son aquellos componentes dinámicos geométricos". Dominarlos posibilita ubicarlos en un plano y espacio, lo que a su vez nos permite descubrir patrones en los objetos (p. 131).

Por otro lado, El Currículo Nacional de Educación Básica afirma que la capacidad es un "recurso para actuar competentemente. Abarcando una serie de conocimientos, habilidades y actitudes que los alumnos deben aplicar para afrontar diversas situaciones. Estas capacidades implican operaciones más simples entorno a las competencias" (MINEDU, 2016, p. 50).

Por lo tanto, se refiere a una o varias cualidades que, al desarrollarse, permite al individuo prepararse ante la realidad en mejores condiciones. Son potencialidades innatas en los individuos que se categorizan como capacidades generales, que mejoran el rendimiento de las actividades a lo largo de la vida (Ferreya y Peretti, 2010).

La capacidad está relacionada con el saber y el querer hacer. Se refiere a la habilidad de llevar a cabo acciones de manera amplia, a resolver problemas cotidianos de forma creativa, identificando problemas y creando productos o servicios valiosos en contextos comunitarios y culturales. En el contexto de la Educación de Personas Jóvenes y Adultas (EPJA), la capacidad implica la capacidad de elaborar proyectos personales y comunitarios para una vida digna y equitativa (EPJA, 2011, p. 4).

En resumen, se considera a la capacidad como aquella potencialidad en cada persona que se activa para enfrentar momentos cotidianos a través del conocimiento y la acción, contribuyendo al desarrollo de competencias más complejas.

En esta misma línea, MINEDU (2017), menciona que estas son un recurso para demostrar el conocimiento, habilidades y actitudes que el estudiante utiliza para lidiar con situaciones específicas, y las categoriza de la siguiente manera:

- "Modela objetos con geométricos": Se construye un modelo que reproduce las propiedades geométricas de los objetos, además de su posición y desplazamiento a través de la

propiedad del objeto y cambios en la posición en el plano, con el fin de evaluar si dicho modelo cumple o no los requisitos establecidos en el problema.

- “Comunica su comprensión en relación a las formas y vínculos geométricas”: Ayuda a comprender los parámetros geométricos, las transformaciones y su lugar en el sistema de referencia. Además, el lenguaje de la geometría y las representaciones gráficas o simbólicas se utiliza para establecer relaciones entre estas formas.
- “Usa estrategias y procesos de guía en el espacio”: Seleccionan, adaptan, combinan o crean diferentes técnicas, procesos y materiales, produciendo formas geométricas, distancias y superficies, dibujar, medir o estimar dos formas (2D y 3D).
- “Expone afirmaciones acerca de las relaciones geométricas”: El objetivo es establecer las probabilidades de relaciones entre elementos y características geométricas, estos están sujetos a investigación y visualización. Asimismo, utilizan el razonamiento inductivo o deductivo para justificar, verificar o refutar propiedades geométricas basadas en la experiencia, los ejemplos y el conocimiento.

II. METODOLOGÍA

2.1. Enfoque y tipo de investigación

Enfoque cuantitativo, se basa en la ejecución de mediciones bajo un control, analizando la conducta de un hecho u acontecimiento específico asociadas a la naturaleza matemática y estadística (Fuentes et al., 2020). Es aplicada, porque pretende brindar solución ante un problema específico, partiendo de datos existentes (Zamora y Calixto, 2021).

El objetivo principal de un estudio experimental es manipular una de las variables (generalmente una variable independiente) y observar el efecto que produce, esto ha permitido trascender antiguas interpretaciones basadas en la revelación, la doctrina o las ideas, confirmando la importancia de este método de investigación en el desarrollo de la ciencia. (Cabezas et al., 2018)

En esta línea, el enfoque de investigación adoptado es cuantitativo y de carácter experimental, dado que se intervino en la manipulación de variables para abordar una cuestión problemática. Esta problemática se centra en la dificultad que enfrentan los estudiantes del 3^{er} grado de secundaria al analizar y comprender ciertas situaciones problemáticas, al no argumentar de manera adecuada las diversas formas de resolución

y, en última instancia, al no lograr resolver estas situaciones. Por tal razón, se decidió implementar el uso de GeoGebra como recurso.

2.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación se desarrolla siguiendo un enfoque cuasi experimental, el cual abarca la participación de dos grupos distintos y bien definidos, compuestos por 56 estudiantes matriculados en el tercer grado de nivel secundaria, distribuidos equitativamente en las secciones "A" y "B". Además, se implementaron evaluaciones antes y después del período de estudio para recopilar datos.

Así, se formaron dos grupos identificados como G1 y G2, donde uno desempeñó el papel de grupo de control mientras que el otro asumió el rol de grupo experimental. Ambos grupos fueron sometidos a una evaluación preliminar o pretest. El "Grupo experimental", experimentó una intervención que incluyó la utilización del software GeoGebra en las sesiones de aprendizaje. En contraste, el "Grupo control" siguió recibiendo enseñanza de manera convencional, sin la inclusión de herramientas tecnológicas durante las sesiones de aprendizaje.

G1 :01 – 03

G2 :02 X 04

Donde:

G1 = 28 estudiantes del 3^{er} grado "A" de la I.E. N° 80992 (Grupo Control)

G2 = 28 estudiantes del 3^{er} grado "B" de la I.E. N° 80992 (Grupo Experimental)

01 y 02 = Pretest (Prueba Objetiva)

X = Aplicación del GeoGebra

03 y 04 = Post test (Prueba Objetiva)

2.3. Población, muestra y muestreo

- Población

Según la perspectiva de Hernández et al. (2016), se entiende que una población se refiere al conjunto total de individuos que son el foco de estudio y sobre los cuales se busca extender los resultados; en consonancia con esta idea, se puede observar que una población se compone de sujetos que presentan atributos o grupos que los diferencian entre sí.

En el contexto de esta investigación, la población objeto de análisis se distribuye de la manera que se describe a continuación:

Tabla 1
Población

Tercero de Secundaria	Sección	Estudiantes
Grupo Control	A	28
Grupo Experimental	B	28
Total		56

Nota: Datos de la población

Se cuenta con una población total de 56 estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa N° 80992 – Arcopampa, conformada por 28 estudiantes de la sección A y 28 de la sección B, que pertenecen al Grupo Control y Grupo Experimental respectivamente.

- **Muestra**

Conforme lo señalan Hernández et al. (2016), una muestra es un conjunto de elementos seleccionados de la población bajo estudio, con el propósito de representarla de manera que las conclusiones derivadas de su análisis reflejen, en gran medida, las que se obtendrían si se examinara la población en su totalidad.

En esta investigación, se optó por emplear un enfoque de muestreo no probabilístico por conveniencia, tal como sugiere Hernández et al. (2016). En este contexto, la selección de los elementos no se basa en consideraciones de probabilidad, sino en criterios relacionados con el investigador o con la persona encargada de llevar a cabo el muestreo.

En la Institución Educativa N° 80992 - Arcopampa, se decidió considerar a un total de 28 estudiantes para cada uno de los grupos.

- **Muestreo**

El presente estudio se encuadra en una categoría de muestreo no probabilístico censal, tal como lo indica Hernández et al. (2016). Esta categoría se caracteriza por no depender de probabilidades, sino por estar influenciada por factores vinculados al investigador o al responsable del proceso de muestreo.

Dada la magnitud y significación de la labor de investigación, se ha decidido efectuar una simplificación numérica en lo que concierne a la población. Específicamente, se ha restringido la población a un grupo de muestra compuesto por 56 alumnos procedentes del tercer grado, en sus secciones A y B, del nivel secundario de la Institución Educativa N° 80992 - Arcopampa. La elección de esta muestra ha

sido realizada de acuerdo a las preferencias del investigador, empleando una estrategia de muestreo no probabilístico.

Debido a la envergadura y relevancia de la labor investigativa, se ha optado por llevar a cabo una simplificación numérica en relación a la población. En concreto, se ha reducido la población a una muestra de 56 estudiantes pertenecientes al tercer grado, secciones A y B, de la educación secundaria en la Institución Educativa N° 80992 - Arcopampa. La selección de esta muestra se ha realizado conforme a los intereses del investigador, empleando un enfoque de muestreo no probabilístico.

2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos

A continuación, se describen las técnicas e instrumentos que se utilizaron en la presente investigación:

Se uso la técnica de la observación, a la que Zamora y Calixto (2021) la definen como el fenómeno de estudio y recolección de datos a través del sentido de la vista. También, se empleó una prueba objetiva como herramienta de evaluación. Esta clase de prueba se define como un instrumento utilizado para la evaluación diagnóstica, formativa o sumativa, el cual posibilita valorar habilidades, conocimientos, aptitudes, desempeño académico e inteligencia. Se caracteriza por su orientación hacia la imparcialidad en su ejecución y evaluación, y por su capacidad para proporcionar respuestas precisas. Además, desempeña un papel importante en la recopilación de datos de un proceso particular (Fuentes et al., 2020).

Este instrumento permitió recolectar datos de manera minuciosa y precisa acerca de la variable bajo análisis. Fue administrado inicialmente como una prueba previa (Pre test) y posteriormente como una prueba posterior (Post test). Los receptores de este instrumento fueron los estudiantes que formaban parte de la muestra de investigación, lo cual posibilitó mostrar que la aplicación del software GeoGebra resulta en mejoras notables en los niveles de aprendizaje en la competencia RPFML.

El propósito de esta herramienta fue investigar el grado de éxito en la adquisición de habilidades por parte de los estudiantes en esa competencia. El instrumento estuvo compuesto por 16 preguntas, distribuidos de manera uniforme en cada una de las cuatro dimensiones que constituían la herramienta.

Además, se tuvo en cuenta la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados. La validez se refiere al grado en el que un instrumento posee para medir una variable específica (Zamora y Calixto, 2021); señala que la confiabilidad es la capacidad

que posee el instrumento para ser constante en los resultados, asimismo, está relacionado con la veracidad de los datos (Fuentes et al., 2020). La validación se realizó por medio del juicio de expertos, considerando personas con gran experiencia en el campo, por otro lado, la confiabilidad se ejecutó por medio del alfa de Cronbach, cuyo valor va desde el 0 al 1.

2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Se empleó la estadística descriptiva e inferencial, la primera abarca el uso de tablas y figuras para representar los resultados de estudio (Armijo et al., 2021); la se basa en el uso de pruebas estadísticas (Vásquez y Ortiz, 2022), para este caso se pretendió corroborar si existen o no diferencias relevantes.

Siguiendo el procedimiento de investigación científica, se identifica el análisis de datos como una fase estadística en la que se examinan y organizan de manera sistemática los resultados obtenidos en términos generales (Piza et al., 2019). En esta tarea resulta esencial el uso del software estadístico SPSS 26, que puede calcular los porcentajes correspondientes a cada dimensión abarcado un amplio espectro. Mediante la aplicación de técnicas inferenciales para procesar los resultados, se lleva a cabo la contrastación de las hipótesis establecidas en el estudio.

2.6. Ética investigativa

El investigador comunicó a los participantes de la muestra sobre la rigurosa adhesión a los principios éticos implementados en el desarrollo de la investigación, asegurando la salvaguarda y confidencialidad de los datos recopilados, además de acatar los derechos de autor estipulados legalmente. El desarrollo del estudio siguió las directrices de los proyectos e informes de pregrado requeridos para obtener el título de Licenciado en Educación Secundaria de la “Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI”. De igual manera, se ha velado por el respeto de los derechos de propiedad intelectual de los diversos autores revisados, siguiendo las directrices establecidas por la normativa APA en lo que respecta a las citas y las referencias. Finalmente, se tomó en cuenta los criterios de beneficencia, no maleficencia y respeto, siendo de suma relevancia, debido a que durante la investigación no se pretende realizar algún daño, sino al contrario, tener como beneficiarios a los estudiantes, mostrando total respeto a las personas involucradas en la investigación.

III. RESULTADOS

3.1. Presentación y análisis de resultados

Utilizando los resultados obtenidos tras administrar los instrumentos, se genera una base de datos, la cual es empleada conjuntamente con la estadística descriptiva para crear diversas tablas de distribución de frecuencias y gráficos conforme a los objetivos establecidos. Para llevar a cabo esta tarea, se utilizó la aplicación Excel, posteriormente, gracias a la estadística inferencial, se procedió a verificar la hipótesis mediante la T de Student para muestras independientes. Para llevar a cabo el procesamiento estadístico de los datos, se empleó el software estadístico SPSS en su versión 26.

Pre test (Prueba antes de aplicar el software)

Tabla 2

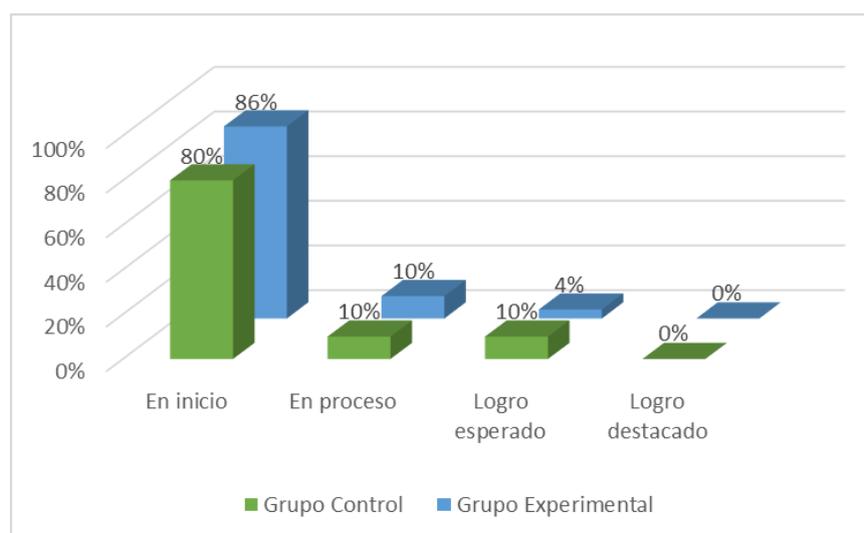
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Pre Test

Niveles	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Fi	%	Fi	%
En inicio	22	80%	24	86%
En proceso	3	10%	3	10%
Logro esperado	3	10%	1	4%
Logro destacado	0	0%	0	0%
Total	28	100%	28	100%

Nota: Base de Datos de los logros de aprendizaje de la competencia en el Pre test

Figura 1

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Pre Test



Nota: Nivel de logro de la competencia en el Pre test

Análisis e Interpretación:

En la evaluación inicial (Pre test) de la competencia RPFML, se constató que, tanto en el Grupo Control (G1) como en el Grupo Experimental (G2), la mayoría de estudiantes se situaron "En inicio", con porcentajes del 80% y 86% respectivamente. Se observó que un 10% de ambos grupos se encontraban "En proceso". Además, solo un 10% del G1 y un 4% del G2 alcanzaron el "Logro esperado". Sin embargo, resulta preocupante que en "Logro Destacado" no se registra ningún porcentaje. Esto implica la falta de habilidad para visualizar, interpretar y establecer conexiones entre los parámetros de los objetos geométricos en 2D y 3D. Asimismo, exige llevar a cabo mediciones directas o indirectas de sus características para el diseño de objetos, planos y maquetas mediante la aplicación de estrategias y procedimientos de construcción y medición. Además, se aguarda que los estudiantes expliquen rutas y caminos empleando sistemas de referencia y lenguaje geométrico.

Tabla 3

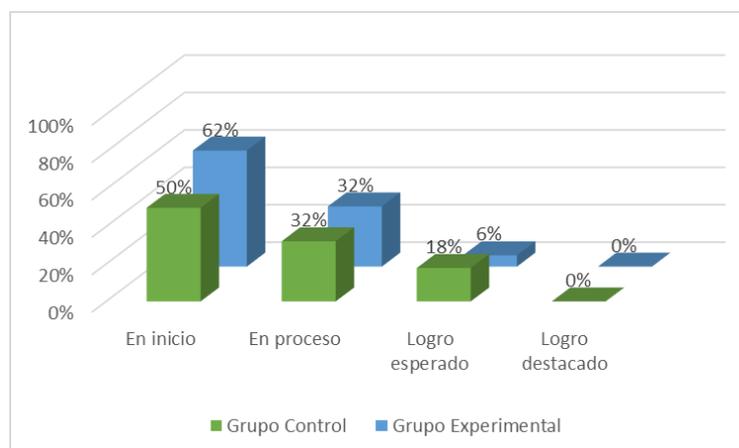
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Pre Test

Niveles	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Fi	%	Fi	%
En inicio	14	50%	17	62%
En proceso	9	32%	9	32%
Logro esperado	5	18%	2	6%
Logro destacado	0	0%	0	0%
Total	28	100%	28	100%

Nota: Logros de aprendizaje de la primera dimensión de la competencia

Figura 2

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Pre Test



Nota: Nivel de logro de la primera dimensión de la competencia.

Análisis e Interpretación:

En el análisis inicial (Pre test), se evidenció que tanto el G1 como el G2 presentaron una prevalencia en el nivel "En inicio", con porcentajes del 50% y 62% respectivamente. Además, se encontró que un 32% de participantes de ambos grupos se ubicaban en el nivel "En proceso". En cuanto al nivel "Logro esperado", solo un 18% en el G1 y un 6% en el G2 alcanzaron este estándar. Curiosamente, en la categoría "Logro destacado", en ambos grupos se obtuvieron porcentajes de 0%, lo que sugiere que los estudiantes enfrentan dificultades para crear modelos que reflejen con precisión las propiedades de polígonos, prismas, pirámides y sólidos de revolución. También se señala que los estudiantes no logran evaluar si los modelos satisfacen las condiciones establecidas en los problemas planteados.

Tabla 4

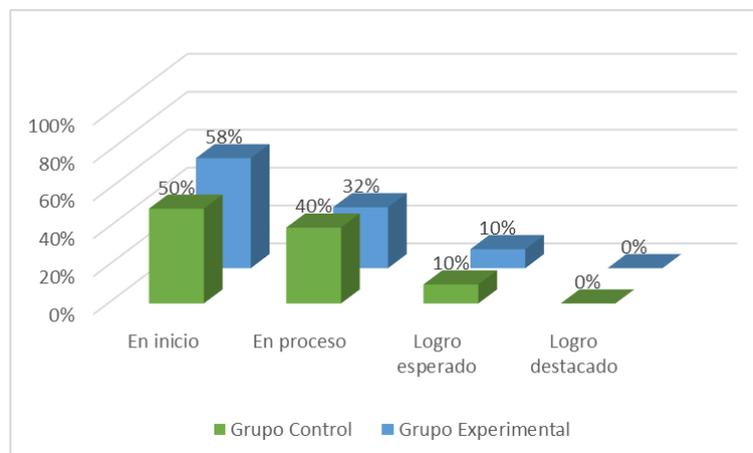
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Pre Test

Niveles	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Fi	%	Fi	%
En inicio	14	50%	16	58%
En proceso	11	40%	9	32%
Logro esperado	3	10%	3	10%
Logro destacado	0	0%	0	0%
Total	28	100%	28	100%

Nota: Logros de aprendizaje de la segunda dimensión de la competencia

Figura 3

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Pre Test



Nota: Nivel de logro de la segunda dimensión de la competencia.

Análisis e Interpretación:

En la evaluación inicial (Pre test), se constata que tanto el G1, con un 50%, como el G2, con un 58%, presentan porcentajes significativos de estudiantes situados "En inicio". Se observa una proporción similar del 40% en el G1 y del 32% en el G2 que se encuentra en el nivel "En proceso". Por otra parte, únicamente un 10% en cada uno de los grupos se ubica en "Logro esperado". Es relevante destacar que no se registró ningún porcentaje en el nivel "Logro destacado". Es relevante destacar que no se registró ningún porcentaje en el nivel "Logro destacado" en ninguno de los grupos, lo cual indica que los estudiantes presentan dificultades al expresar de manera precisa y comprender la relación de las propiedades de los polígonos, prismas y cilindros, así como la conservación y transformación de formas durante procesos de ampliación. Adicionalmente, no logran interpretar el significado de los problemas, incluyendo enunciados verbales, terminología y gráficos, lo que les impide construir representaciones geométricas.

Tabla 5

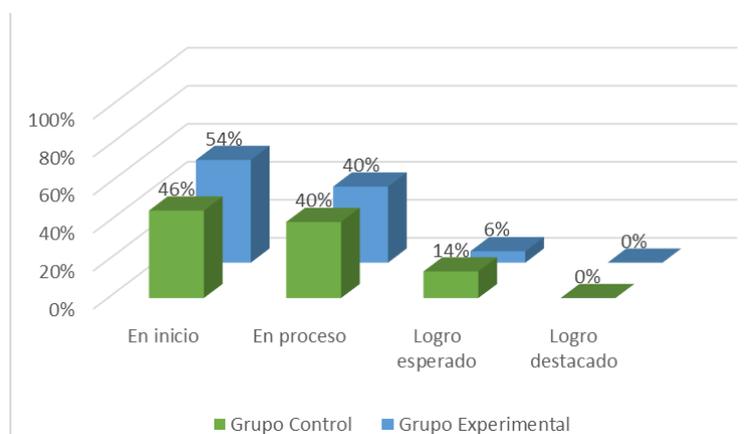
Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio Pre Test

Niveles	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Fi	%	Fi	%
En inicio	13	46%	15	54%
En proceso	11	40%	11	40%
Logro esperado	4	14%	2	6%
Logro destacado	0	0%	0	0%
Total	28	100%	28	100%

Nota: Logros de aprendizaje de la tercera dimensión de la competencia

Figura 4

Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio Pre Test



Nota: Nivel de logro de la tercera dimensión de la competencia.

Análisis e Interpretación:

En el análisis inicial (Pre test), se observa que tanto el G1, con un 46%, como el G2, con un 54%, exhiben predominantemente un nivel de "En inicio". Igualmente, el 40% de los dos grupos se encuentra "En proceso". Sin embargo, únicamente un 14% del G1 y un 6% del G2 logrado llegar al nivel de "Logro esperado". Como "Logro destacado", en ambos grupos se registra un 0% como indicativo de que los estudiantes enfrentan considerables dificultades. Estos no logran combinar ni ajustar estrategias heurísticas, recursos y procesos adecuados para la determinación de áreas y volúmenes de poliedros.

Tabla 6

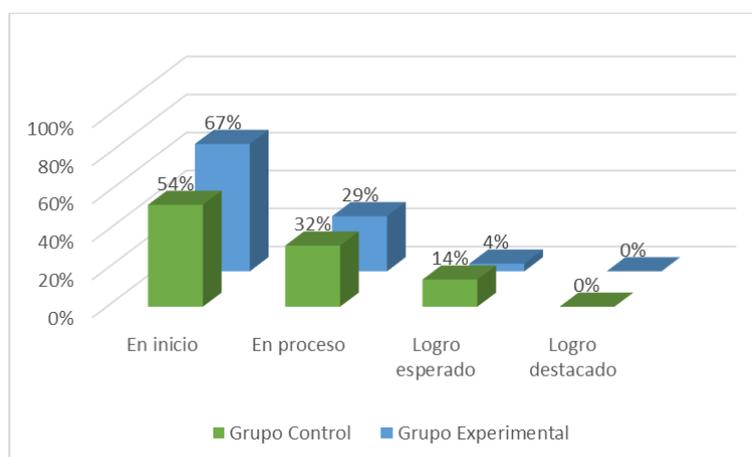
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas Pre Test

Niveles	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Fi	%	Fi	%
En inicio	15	54%	19	67%
En proceso	9	32%	8	29%
Logro esperado	4	14%	1	4%
Logro destacado	0	0%	0	0%
Total	28	100%	28	100%

Nota: Logros de aprendizaje de la cuarta dimensión de la competencia

Figura 5

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas Pre Test



Nota: Nivel de logro de la cuarta dimensión de la competencia.

Análisis e Interpretación:

Se evidencia que tanto el G1, con un 54%, como el G2, con un 67%, presentan un considerable porcentaje en el nivel "En inicio". Además, el 32% del G1 y el 29% del G2 están "En proceso". No obstante, únicamente un 14% del G1 y un 4% del G2 han

alcanzado el “Logro esperado”. En el nivel de "Logro destacado", en ambos grupos se registra un 0%, lo cual señala que los estudiantes no logran formular aseveraciones acerca de las relaciones y características que se establecen entre las formas geométricas, apoyándose del observar casos y las simulaciones. Asimismo, no pueden verificar ni refutar la validez de una aseveración mediante el uso de contraejemplos, propiedades geométricas y razonamientos inductivos y deductivos. En esencia, no tienen un entendimiento claro sobre los conceptos relacionados con formas geométricas ni sus propiedades.

Post test (Prueba después de aplicar el software)

Tabla 7

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Post Test

Niveles	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Fi	%	Fi	%
En inicio	17	61%	3	10%
En proceso	7	25%	8	29%
Logro esperado	4	14%	11	40%
Logro destacado	0	0%	6	21%
Total	28	100%	28	100%

Nota: Base de Datos de los logros de aprendizaje de la competencia en el Post test

Figura 6

Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Post Test



Nota: Nivel de logro de la competencia en el Post test

Análisis e Interpretación:

En la tabla anterior que concierne a la competencia RPFML en el Post test, tras la implementación de las sesiones de enseñanza, se resalta que el Grupo Experimental ha

logrado un avance significativo. Un 21% de este se encuentra en "Logro Destacado", mientras que un 40% está en "Logro esperado". Asimismo, un 29% se encuentra todavía "En proceso", y solo un 10% se sitúa "En Inicio". Esta marcada diferencia en comparación con lo obtenido en el Pre Test es notoria. Por otro lado, el Grupo Control, aún no ha alcanzado el "Logro destacado", y los porcentajes en los otros niveles han experimentado mínimas variaciones. Esto deja en evidencia de manera concluyente que los estudiantes del G2 han avanzado en el progreso de la competencia, consolidando sus aptitudes mediante la aplicación y dominio del GeoGebra.

Tabla 8

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Post Test

Niveles	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Fi	%	Fi	%
En inicio	7	25%	2	6%
En proceso	14	50%	11	40%
Logro esperado	6	21%	11	40%
Logro destacado	1	4%	4	14%
Total	28	100%	28	100%

Nota: Logros de aprendizaje de la primera dimensión de la competencia

Figura 7

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones Post Test



Nota: Nivel de logro de la primera dimensión de la competencia.

Análisis e Interpretación:

En el Post test, tras la ejecución de las sesiones de enseñanza, se aprecia que el 14% de los estudiantes del G2 se ubica en "Logro destacado". Adicionalmente, un 40% de este grupo ha obtenido el "Logro esperado", otro 40% se encuentra aún "En proceso" y solo

un 6% permanece "En inicio". En contraste, en el G1, solo un 4% ha alcanzado el "Logro destacado", un 21% ha alcanzado el "Logro esperado", un 50% está "En proceso" y el 25% se sitúa "En inicio". Esto destaca que los estudiantes del G2 han conseguido representar de forma precisa y adecuada las diversas figuras geométricas, incluyendo sus particularidades y propiedades, gracias a la aplicación del GeoGebra y sus herramientas.

Tabla 9

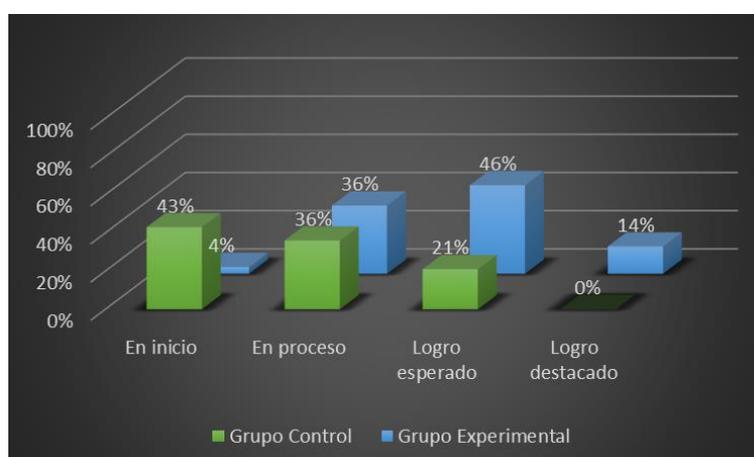
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Post Test

Niveles	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Fi	%	Fi	%
En inicio	12	43%	1	4%
En proceso	10	36%	10	36%
Logro esperado	6	21%	13	46%
Logro destacado	0	0%	4	14%
Total	28	100%	28	100%

Nota: Logros de aprendizaje de la segunda dimensión de la competencia

Figura 8

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas Post Test



Nota: Nivel de logro de la segunda dimensión de la competencia.

Análisis e Interpretación:

En el Post test, tras la realización de las sesiones de aprendizaje, se constata que el G2 ha logrado un nivel de "Logro destacado" del 14%. Además, un 46% de los estudiantes ha alcanzado el "Logro esperado", mientras que un 36% se encuentra "En proceso" y únicamente un 4% permanece en la categoría "En inicio". Por otro lado, en el G1 no se registra ningún porcentaje en el nivel de "Logro destacado", un 21% ha alcanzado el

"Logro esperado", un 36% está "En proceso" y un 43% se ubica "En inicio". Esto implica que los alumnos del G2 han conseguido de manera efectiva la capacidad de articular y comprender el significado de los problemas, así como las propiedades intrínsecas de las figuras geométricas.

Tabla 10

Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio Post Test

Niveles	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Fi	%	Fi	%
En inicio	4	14%	1	4%
En proceso	18	64%	6	21%
Logro esperado	5	18%	14	50%
Logro destacado	1	4%	7	25%
Total	28	100%	28	100%

Nota: Logros de aprendizaje de la tercera dimensión de la competencia

Figura 9

Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio Post Test



Nota: Nivel de logro de la tercera dimensión de la competencia.

Análisis e Interpretación:

En el Post test, tras la ejecución de las sesiones de aprendizaje, se evidencia que el G2 ha alcanzado el "Logro Destacado" con un 25%. Asimismo, un 50% ha alcanzado el "Logro esperado", un 21% se ubica "En proceso" y solo un 4% permanece "En inicio". Por otra parte, en el G1 se observa un 4% en "Logro destacado", un 18% en el "Logro esperado", un 64% "En proceso" y un 14% "En inicio". Estos hallazgos señalan que los alumnos del G2 han logrado integrar enfoques heurísticos, herramientas y técnicas más adecuadas para calcular áreas y volúmenes de sólidos. Adicionalmente, han empleado

su comprensión básica y habilidades lógicas para abordar exitosamente problemas matemáticos relevantes.

Tabla 11

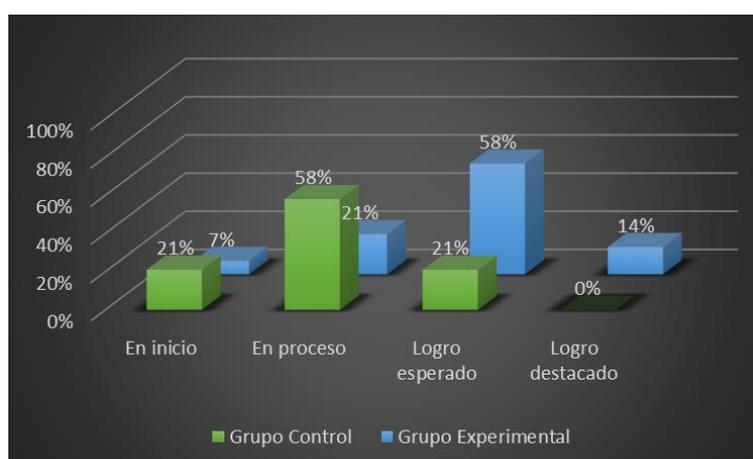
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas Post Test

Niveles	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Fi	%	Fi	%
En inicio	6	21%	2	7%
En proceso	16	58%	6	21%
Logro esperado	6	21%	16	58%
Logro destacado	0	0%	4	14%
Total	28	100%	28	100%

Nota: Logros de aprendizaje de la cuarta dimensión de la competencia

Figura 10

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas Post Test



Nota: Nivel de logro de la cuarta dimensión de la competencia.

Análisis e Interpretación:

En el análisis posterior (Post test, se concluye que, en el G2, un 14% ha alcanzado el "Logro destacado". Además, un 58% ha alcanzado el "Logro esperado", un 21% se encuentra "En proceso" y solo un 7% se mantiene "En inicio". Por otro lado, en el G1 no se ubicó en "Logro destacado", un 21% ha alcanzado el "Logro esperado", un 58% se encuentra "En proceso" y un 21% está "En inicio". Esto insinúa que los alumnos del Grupo Experimental han demostrado habilidad para contrastar declaraciones vinculadas a las conexiones y características que pueden establecerse entre las figuras geométricas. Han conseguido este logro mediante la simulación y la implementación de razonamientos cognitivos de naturaleza matemática.

Tabla 12

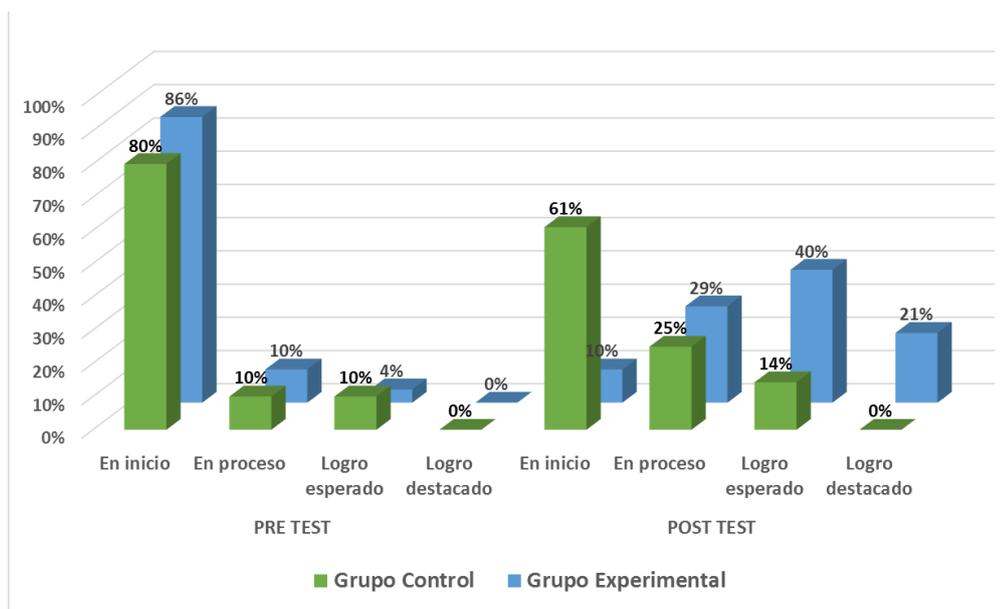
Comparativo entre el Pre Test y el Post Test de la Competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización Post Test

	Niveles	Rango	Grupo Control		Grupo Experimental	
			Fi	%	Fi	%
PRE TEST	En inicio	0 - 10	22	80%	24	86%
	En proceso	11 - 13	3	10%	3	10%
	Logro esperado	14 - 17	3	10%	1	4%
	Logro destacado	18 - 20	0	0%	0	0%
	Total		28	100%	28	100%
POST TEST	En inicio	0 - 10	17	61%	3	10%
	En proceso	11 - 13	7	25%	8	29%
	Logro esperado	14 - 17	4	14%	11	40%
	Logro destacado	18 - 20	0	0%	6	21%
	Total		28	100%	28	100%

Nota: Base de Datos de la comparación de los logros de aprendizaje durante el pre test y el post test.

Figura 11

Comparativo entre el Pre Test y el Post Test de la Competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización



Nota: Gráfico comparativo de los niveles de logro de la competencia durante el Pre Test y el Post Test”

Análisis e Interpretación:

Se efectuó una tabla comparativa del rendimiento en la Competencia RPFML tanto en el Pre Test como en el Post Test para ambos grupos, es decir, el Grupo Experimental (G2) y el Grupo Control (G1). Los resultados revelaron que en el Pre Test del G2, un 86% se ubicó en "En inicio", el 10% "En proceso", el 4% un "Logro esperado" y el 0% obtuvo el "Logro destacado". Estos números experimentaron un cambio significativo

después de la ejecución de las sesiones de aprendizaje en el Post Test, donde se observó que solo un 10% se encontraba en "En inicio", un 29% en "En proceso", un 40% alcanzó el "Logro esperado" y un 21% se ubicó en el "Logro destacado".

Por otro lado, en el G1, en el Pre Test se determinó que el 80% estaba en "En inicio", un 10% en "En proceso", igualmente un 10% alcanzó el "Logro esperado" y un 0% obtuvo el "Logro destacado". En el Post Test, el 61% se ubicó "En inicio", el 25% "En proceso", el 14% alcanzó el "Logro esperado" y un 0% se ubicó en el "Logro destacado". Cabe señalar que, aunque hubo cierto cambio entre los resultados del Pre Test y el Post Test en el G1, esta variación no representó una mejora en absoluto. Esto se debe a que no se aplicaron las sesiones de aprendizaje a este grupo.

3.2. Prueba de hipótesis

3.2.1. Prueba de normalidad

Los procedimientos de normalidad, también conocidos como pruebas de normalidad, buscan evaluar la medida en que la distribución de los datos observados se aparta de lo que se anticiparía si provinieran de una distribución normal con idéntica media y desviación estándar. Además, es importante realizarla puesto que de ello depende que trabajemos con estadística Paramétrica o No Paramétrica,

Para evaluar la normalidad de los datos adquiridos, empleamos el test de Shapiro-Wilk, el cual indica que se aplica cuando $n \leq 50$. Por consiguiente, optamos por este test debido a que nuestra muestra consta de 28 elementos para realizar esta prueba.

Tabla 13
Prueba de normalidad de Shapiro – Wilk

	Grupo	Estadístico	gl	Sig.
PRE_TEST	Control	,960	28	,348
	Experimental	,955	28	,257
POST_TEST	Control	,930	28	,062
	Experimental	,930	28	,063

Nota: Base de datos la prueba de normalidad realizada.

1. Criterio de decisión

Si $p < 0,05$ rechazamos la H_0 y acepto la H_a

Si $p \geq 0,05$ aceptamos la H_0 y rechazamos la H_a .

2. Decisión y conclusión

Como:

$$p = 0,348 > 0,05; \quad p = 0,257 > 0,05; \quad p = 0,062 > 0,05; \quad p = 0,063 > 0,05$$

Como es un estudio cuasi experimental, se debe obtener la Normalidad de los datos de ambos grupos y en sus diferentes momentos, en esta perspectiva, se puede afirmar que retuvimos la hipótesis nula (H_0) y descartamos la hipótesis alternativa (H_a), lo que significa que los datos siguen una distribución normal. Por lo tanto, utilizaremos métodos estadísticos paramétricos.

3.2.2. Estadística paramétrica

1. Prueba de homogeneidad

Se realizó mediante la Prueba de Levene, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 14

Prueba de Levene del Pre Test de los grupos control y experimental

	F	P
Pre Test	0.05	0.947

Nota: Prueba de Levene a ambos grupos.

Análisis e interpretación

Dado que el valor de p es igual a 0.947, lo cual supera el umbral de 0.05, concluimos en rechazar la hipótesis alternativa (H_a) y aceptar la hipótesis nula (H_0). En otras palabras, las varianzas entre los grupos son equivalentes, validando así la homogeneidad entre los grupos de control y experimental.

2. Prueba de hipótesis general

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

“La aplicación del GeoGebra no mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

“La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”

Tabla 15

Prueba t para obtener las medias del Pre y Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis general de la variable mejora de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

	GRUPO	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PRE_TEST	CONTROL	28	8,00	3,453	,653
	EXPERIMENTAL	28	6,96	3,260	,616
POST_TEST	CONTROL	28	9,93	2,827	,534
	EXPERIMENTAL	28	14,11	2,973	,562

Nota: Base de datos de las medias de ambos grupos.

Análisis e interpretación

Se nota que, aunque la disparidad entre las medias del pre y post test en el grupo de control ha experimentado un cambio con un valor de 1,83; este cambio no es tan substancial como en el grupo experimental. En este último, se percibe un cambio considerable entre las medias después de la implementación de GeoGebra con una diferencia de medias con un valor de 7,15. Sin embargo, este efecto se respaldará aún más mediante la próxima prueba de hipótesis.

Tabla 16

Prueba t para muestras independientes del Post test de los grupos control y experimental, durante la contrastación de la hipótesis general de la variable mejora de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización

	T	gl	P	IC 95%	
				Inferior	Superior
Post Test	-5,389	54	0,000	-5,733	-2,624

Nota: Base de datos de las medias de ambos grupos.

Análisis e interpretación

Como el valor de p es menor a 0.05 ($p = 0,000$), rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alternativa (H_a). En otras palabras, las medias del Grupo Control y del Grupo Experimental muestran diferencias significativas. Por lo tanto, llegamos a la conclusión que la aplicación del GeoGebra mejora significativamente el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en los estudiantes de 3^{er} grado de secundaria de la Institución Educativa N° 80992 Arcopampa.

3. Prueba de la primera hipótesis específica

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

“La aplicación del GeoGebra no mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

“La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”

Tabla 17

Prueba t para obtener las medias del Pre y Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”

	GRUPO	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PRE_TEST	CONTROL	28	1,9643	1,15011	,21735
	EXPERIMENTAL	28	1,6964	,97505	,18427
POST_TEST	CONTROL	28	2,5446	,99082	,18725
	EXPERIMENTAL	28	3,2589	1,03968	,19648

Nota: Base de datos de las medias de ambos grupos.

Análisis e interpretación

Se nota que, aunque la disparidad entre las medias del pre y post test en el grupo de control ha experimentado un cambio con un valor de 0,5803; este cambio no es tan substancial como en el grupo experimental. En este último, se percibe un cambio considerable entre las medias después de la implementación de GeoGebra con una diferencia de medias con un valor de 1,5625. Sin embargo, este efecto se respaldará aún más mediante la próxima prueba de hipótesis.

Tabla 18

Prueba t para muestras independientes del Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”

	T	gl	P	IC 95%	
				Inferior	Superior
Post Test	-2,632	54	0,011	-1,25844	-0,17013

Nota: Base de datos de las medias de ambos grupos.

Análisis e interpretación

Como el valor de p es menor a 0.05 ($p = 0,011$), rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alternativa (H_a). En otras palabras, las medias del Grupo Control y del Grupo Experimental muestran diferencias significativas. Por lo tanto, llegamos a la conclusión que la aplicación del GeoGebra mejora significativamente la dimensión “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”, en los estudiantes de 3^{er} grado de secundaria de la Institución Educativa N° 80992 Arcopampa.

4. Prueba de la segunda hipótesis específica

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

“La aplicación del GeoGebra no mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

“La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”

Tabla 19

Prueba t para obtener las medias del Pre y Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”

	GRUPO	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PRE_TEST	CONTROL	28	1,9196	,99082	,18725
	EXPERIMENTAL	28	1,7857	1,04464	,19742
POST_TEST	CONTROL	28	2,2321	,98349	,18586
	EXPERIMENTAL	28	3,3929	,95362	,18022

Nota: Base de datos de las medias de ambos grupos.

Análisis e interpretación

Se nota que, aunque la disparidad entre las medias del pre y post test en el grupo de control ha experimentado un cambio con un valor de 0,3125; este cambio no es tan substancial como en el grupo experimental. En este último, se percibe un cambio considerable entre las medias después de la implementación de GeoGebra con una diferencia de medias con un valor de 1,6072. Sin embargo, este efecto se respaldará aún más mediante la próxima prueba de hipótesis.

Tabla 20

Prueba t para muestras independientes del Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”

	T	gl	P	IC 95%	
				Inferior	Superior
Post Test	-4,483	54	0,000	-1,67975	-0,64167

Nota: Base de datos de las medias de ambos grupos.

Análisis e interpretación

Como el valor de p es menor a 0.05 ($p = 0,000$), rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alternativa (H_a). En otras palabras, las medias del Grupo Control y del Grupo Experimental muestran diferencias significativas. Por lo tanto, llegamos a la conclusión que la aplicación del GeoGebra mejora significativamente la dimensión “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”, en los estudiantes de 3^{er} grado de secundaria de la Institución Educativa N° 80992 Arcopampa.

5. Prueba de la tercera hipótesis específica

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

“La aplicación del GeoGebra no mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

“La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”

Tabla 21

Prueba t para obtener las medias del Pre y Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”

	GRUPO	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PRE_TEST	CONTROL	28	2,0089	1,03968	,19648
	EXPERIMENTAL	28	1,8304	,93059	,17586
POST_TEST	CONTROL	28	2,6339	,85657	,16188
	EXPERIMENTAL	28	3,7054	,99082	,18725

Nota: Base de datos de las medias de ambos grupos.

Análisis e interpretación

Se nota que, aunque la disparidad entre las medias del pre y post test en el grupo de control ha experimentado un cambio con un valor de 0,685; este cambio no es tan substancial como en el grupo experimental. En este último, se percibe un cambio considerable entre las medias después de la implementación de GeoGebra con una diferencia de medias con un valor de 1,875. Sin embargo, este efecto se respaldará aún más mediante la próxima prueba de hipótesis.

Tabla 22

Prueba t para muestras independientes del Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”

T	gl	P	IC 95%	
			Inferior	Superior

Post Test	-4,329	54	0,000	-1,56767	-0,57518
-----------	--------	----	-------	----------	----------

Nota: Base de datos de las medias de ambos grupos.

Análisis e interpretación

Como el valor de p es menor a 0.05 ($p = 0,000$), rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alternativa (H_a). En otras palabras, las medias del Grupo Control y del Grupo Experimental muestran diferencias significativas. Por lo tanto, llegamos a la conclusión que la aplicación del GeoGebra mejora significativamente la dimensión “Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”, en los estudiantes de 3^{er} grado de secundaria de la Institución Educativa N° 80992 Arcopampa.

6. Prueba de la cuarta hipótesis específica

$H_0: \mu_1 = \mu_2$

“La aplicación del GeoGebra no mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$

“La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022”

Tabla 23

Prueba t para obtener las medias del Pre y Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”

	GRUPO	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PRE_TEST	CONTROL	28	1,9643	,98769	,18666
	EXPERIMENTAL	28	1,5625	,87566	,16548
POST_TEST	CONTROL	28	2,5000	,83333	,15749
	EXPERIMENTAL	28	3,4821	,98349	,18586

Nota: Base de datos de las medias de ambos grupos.

Análisis e interpretación

Se nota que, aunque la disparidad entre las medias del pre y post test en el grupo de control ha experimentado un cambio con un valor de 0,5357; este cambio no es tan substancial como en el grupo experimental. En este último, se percibe un cambio considerable entre las medias después de la implementación de GeoGebra con una diferencia de medias con un valor de 1,9196. Sin embargo, este efecto se respaldará aún más mediante la próxima prueba de hipótesis.

Tabla 24

Prueba t para muestras independientes del Post test de los grupos control y experimental durante la contrastación de la hipótesis específica: “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”

	T	gl	P	IC 95%	
				Inferior	Superior
Post Test	-4,032	54	0,000	-1,47055	-0,49373

Nota: Base de datos de las medias de ambos grupos.

Análisis e interpretación

Como el valor de p es menor a 0.05 ($p = 0,000$), rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alternativa (H_a). En otras palabras, las medias del Grupo Control y del Grupo Experimental muestran diferencias significativas. Por lo tanto, llegamos a la conclusión que la aplicación del GeoGebra mejora significativamente la dimensión “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”, en los estudiantes de 3^{er} grado de secundaria de la Institución Educativa N° 80992 Arcopampa.

IV. DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación denominado: “Aplicación del GeoGebra para mejorar la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de secundaria, Arcopampa 2022”, después del análisis descriptivo e inferencial de los estadísticos y pruebas, podemos afirmar que: “La aplicación del GeoGebra mejora significativamente el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en los estudiantes de 3^{er} grado de secundaria de la Institución Educativa N° 80992 Arcopampa”.

Para evaluar la influencia de la “Aplicación del GeoGebra para mejorar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del

3^{er} grado de secundaria de la Institución Educativa N° 80992 Arcopampa”, se utilizó la prueba T de Student en el programa SPSS, luego se analizó los estadísticos de ambos grupos de estudio, encontrándose el valor de significancia “ $p = 0,000$ menor al $\alpha=0,05$ ($p < \alpha$)”, por otro lado, las medias del Grupo Control y del Grupo Experimental muestran una diferencia significativa de 4,18; permitiéndonos probar la hipótesis general: Que la aplicación del GeoGebra mejora significativamente el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, logrando que:

“Los estudiantes del 3^{er} grado de secundaria de la I.E. N° 80992 Arcopampa puedan orientarse y sean capaces de describir la posición y el movimiento de objetos y de ellos mismos en el espacio, pudiendo visualizar, interpretar y relacionar las características de objetos geométricos en su forma 2D y 3D. Además de realizar mediciones directas e indirectas del área, del perímetro, del volumen de los objetos, y que logren construir representaciones de formas geométricas para diseñar planos, maquetas y objetos, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medición”. (MINEDU, 2017, p. 263).

Estos resultados están relacionados con las conclusiones de Jiménez (2019) en su investigación denominada “*Influencia de GeoGebra en el rendimiento académico de alumnos de bachillerato*”, en la que enfatiza la importancia de utilizar herramientas tecnológicas que permitan a los estudiantes construir su propio entendimiento matemático, herramientas que posibiliten a los jóvenes manipular, mover e interactuar con varios elementos para fomentar el pensamiento crítico y reflexivo. GeoGebra es un programa matemático que posibilita a los estudiantes la manipulación y desplazamiento de elementos matemáticos para crear gráficos divertidos y atractivos. En resumen, se puede inferir que GeoGebra tiene un efecto positivo en el desempeño académico de estudiantes de secundaria. Además, Apaza (2020) respalda esta idea en su investigación sobre la “*Aplicación del Software GeoGebra y su influencia en el logro de la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Paulo VI, Paucarpata, 2019*”, en la que revela que la implementación de GeoGebra ha tenido un impacto significativo en la competencia para resolver estos tipos de problemas, como lo demuestra la diferencia significativa en las calificaciones promedio de los estudiantes antes y después de la aplicación del software GeoGebra. Este cambio es menor que el valor de significación de 0.05, lo que indica que la utilización de este software

tiene un impacto significativo en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes en el grupo experimental.

Por otra parte, Martínez (2013) en su trabajo de investigación denominado “*Apropiación del concepto de función usando el software GeoGebra*” concluye que el programa GeoGebra es una herramienta indudablemente beneficiosa para guiar una amplia gama de temas, especialmente en aquellos relacionados con las funciones cúbicas, exponenciales y logarítmicas, lo que puede conducir a un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes. Además, dado que es un software de libre acceso, su instalación en las computadoras de la institución resulta sencilla, lo que lo convierte en una herramienta de trabajo constante y accesible para los profesores de matemáticas”.

Así mismo para evaluar la influencia de la aplicación del GeoGebra en la mejora de la dimensión “*Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes del 3^{er} grado de secundaria de la I.E. N° 80992 Arcopampa*”, luego del análisis de los estadísticos descriptivos e inferenciales con el uso del Excel y SPSS respectivamente, se obtuvo como resultado un nivel de significancia “ $p = 0,011$ menor que $\alpha = 0,05$ ($p < \alpha$)” y por otro lado, una diferencia de medias entre el Grupo Control y el Grupo Experimental con un valor de 0,7143, lo que muestra una diferencia significativa entre ambos grupos, permitiéndonos probar la primera hipótesis específica: la aplicación del GeoGebra mejora significativamente la dimensión anteriormente mencionada, que consiste en la capacidad del estudiante para crear un modelo que refleje las características de los objetos, su posición y movimiento a través de figuras geométricas, sus componentes y propiedades, así como las ubicaciones y transformaciones en el plano. También incluye la evaluación de si dicho modelo cumple con los requisitos establecidos en el problema. (MINEDU, 2017)

Estos resultados guardan relación con lo encontrado por Taipe (2021) en su investigación denominada “*Software GeoGebra y desarrollo de la competencia resuelve problemas en estudiantes de secundaria de Jauja*”, en la que obtuvo como resultado un nivel de significación “ $p = 0,006$ menor que $\alpha = 0,05$ ($p < \alpha$)” y el valor de “ $Z = -2,735$ menor que al punto crítico (-1.96)”, concluyendo que hay una diferencia significativa entre ambos grupos, probando de esta manera su hipótesis específica 1: La aplicación del software GeoGebra influye significativamente en el desarrollo de la capacidad Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.

Así mismo Molleda et al. (2019) en su trabajo de investigación denominado “*Uso del GeoGebra en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria*”, observó diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones entre los grupos de control y experimental, por lo que pudo concluir que la utilización del software GeoGebra tiene un impacto positivo y significativo en la mejora de la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de las Instituciones Educativas Ignacio Álvarez Thomas y Juan Velasco Alvarado."

Estos resultados también están vinculados con la investigación llevada a cabo por Flores (2017), en su estudio titulado “*Efectos del programa GeoGebra en las capacidades del área de secundaria*”, en la que concluye que el impacto del programa GeoGebra produce una mejora significativa en la capacidad de los estudiantes del grupo experimental de cuarto grado de educación secundaria en la I.E. Rafael Belaunde Diez Canseco del Callao, para abordar situaciones desde una perspectiva matemática. Este impacto es respaldado por evidencia estadística, con un valor de p igual a 0,004, que es menor que el nivel de significancia α establecido en 0,05 ($p < \alpha$), y un valor de Z igual a -2,910, que es menor que el valor crítico de -1,96 (punto crítico).

En relación a esto, Shoenfeld (1992) sostiene que las matemáticas desvelan estructuras ocultas que contribuyen a nuestra comprensión del entorno, y que el proceso de hacer matemáticas abarca mucho más que simples cálculos y deducciones; implica la detección de patrones, la validación de suposiciones, y la estimación de resultados.

Con respecto a la influencia de la aplicación del GeoGebra en la mejora de la dimensión “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes del 3^{er} grado de secundaria de la I.E. N° 80992 Arcopampa”, luego del análisis de los estadísticos descriptivos e inferenciales con el uso del Excel y SPSS respectivamente, se obtuvo como resultado un nivel de significancia “ $p = 0,000$ menor que $\alpha = 0,05$ ($p < \alpha$)” y por otro lado, una diferencia de medias entre el Grupo Control y el Grupo Experimental con un valor de 1,1608, lo que muestra una diferencia significativa entre ambos grupos, permitiéndonos probar la segunda hipótesis específica: la aplicación del GeoGebra mejora significativamente la dimensión anteriormente mencionada, que consiste en la habilidad que tiene el estudiante para expresar su entendimiento de las características de las figuras

geométricas, sus cambios y su posición en un sistema de coordenadas; además, implica establecer conexiones entre estas figuras utilizando terminología geométrica y representaciones gráficas o simbólicas (MINEDU, 2017).

Con respecto a estos resultados, Taipe (2021) en su investigación denominada “*Software GeoGebra y desarrollo de la competencia resuelve problemas en estudiantes de secundaria de Jauja*”, en la que obtuvo como resultado un nivel de significación “ $p = 0,002$ menor que $\alpha=0,05$ ($p < \alpha$)” y el valor de “ $Z = -3,089$ menor que al punto crítico (-1.96) ”, concluyendo que hay una diferencia significativa entre ambos grupos, probando de esta manera su hipótesis específica 2: La aplicación del software GeoGebra influye significativamente en el desarrollo de la capacidad Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

Así mismo Chirinos (2019) en su investigación titulada “*Efectos de la aplicación del Programa Interactuemos con el GeoGebra en el logro de los aprendizajes de las Competencias Matemáticas en los estudiantes de 1° de secundaria de la I.E. Parroquial Cristo Rey*”, luego de realizar el análisis mediante la prueba T y determinar una significancia de “ $p= 0,001$, lo cual es menor que $0,05$ ($0,001 < 0,05$)”, llega a la conclusión de que la utilización del software GeoGebra conlleva a una mejora en el logro de aprendizajes en las competencias matemáticas, específicamente en la capacidad de comunicar su comprensión sobre formas y relaciones geométricas por parte de los estudiantes de primer año de secundaria en la Institución Educativa Parroquial Cristo Rey.

Estos resultados guardan similitud con los descubrimientos de Flores (2017), en su investigación “*Efectos del programa GeoGebra en las capacidades del área de secundaria*”, en la que indica que el impacto del programa GeoGebra resulta en una mejora significativa en la capacidad de los estudiantes del grupo experimental de cuarto grado de educación secundaria en la I.E. Rafael Belaunde Diez Canseco del Callao, para comunicar y representar conceptos matemáticos. Este impacto se respalda con evidencia estadística, ya que el valor de p es igual a $0,000$, lo cual es menor que el nivel de significancia α establecido en $0,05$ ($p < \alpha$), y un valor de Z igual a $-5,450$, que es menor que el valor crítico de $-1,96$ (punto crítico).

Al respecto Siemens (2007), menciona que el aprendizaje, no se trata de una actividad aislada o individualista, sino que el conocimiento se dispersa a través de las redes. En la era

digital en la que vivimos, las interconexiones y las relaciones dentro de estas redes son las que propician el proceso de aprendizaje.

Del mismo modo la influencia de la aplicación del GeoGebra en la mejora de la dimensión “Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes del 3^{er} grado de secundaria de la I.E. N° 80992 Arcopampa”, luego del análisis de los estadísticos descriptivos e inferenciales con el uso del Excel y SPSS respectivamente, se obtuvo como resultado un nivel de significancia “ $p = 0,000$ menor que $\alpha = 0,05$ ($p < \alpha$)” y por otro lado, una diferencia de medias entre el Grupo Control y el Grupo Experimental con un valor de 1,0715, lo que muestra una diferencia significativa entre ambos grupos, permitiéndonos probar la tercera hipótesis específica: la aplicación del GeoGebra mejora significativamente la dimensión anteriormente mencionada, que consiste en la habilidad del estudiante para elegir, ajustar, fusionar o generar diferentes enfoques, métodos y herramientas con el propósito de construir figuras geométricas, trazar trayectorias, calcular o aproximar medidas de distancias y áreas, así como transformar formas en dos y tres dimensiones (MINEDU, 2017).

Estos resultados concuerdan con Taipe (2021) en su investigación denominada “*Software GeoGebra y desarrollo de la competencia resuelve problemas en estudiantes de secundaria de Jauja*”, en la que obtuvo como resultado un nivel de significación “ $p = 0,004$ menor que $\alpha=0,05$ ($p < \alpha$)” y el valor de “ $Z = -2,872$ menor que al punto crítico (-1.96)”, concluyendo que hay una diferencia significativa entre ambos grupos, probando de esta manera su hipótesis específica 3: La aplicación del software GeoGebra influye significativamente en el desarrollo de la capacidad Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.

Estos resultados son congruentes con los obtenidos por Chirinos (2019) en su investigación denominada “*Efectos de la aplicación del Programa Interactuemos con el GeoGebra en el logro de los aprendizajes de las Competencias Matemáticas en los estudiantes de 1° de secundaria de la I.E. Parroquial Cristo Rey*”, quien, después de analizar la prueba T y encontrar un valor de significancia de “ $p= 0,000$ ”, el cual es inferior a 0,05 ($0,000 < 0,05$), llegó a la conclusión de que la hipótesis alternativa, que señala una mejora significativa y una diferencia de medias en las calificaciones entre el grupo de control (6,864) y el grupo experimental (12,00), es válida. Por lo tanto, resulta en una mejora significativa para el logro de la capacidad de utilizar estrategias y procedimientos de orientación espacial

en los estudiantes de primer año de secundaria de la Institución Educativa Parroquial Cristo Rey.

Por otro lado, Flores (2017) en su investigación “*Efectos del programa GeoGebra en las capacidades del área de secundaria*”, llega a la conclusión de que el impacto del programa GeoGebra tiene un efecto significativo en la habilidad de los estudiantes del grupo experimental de cuarto grado de educación secundaria en la I.E. Rafael Belaunde Diez Canseco del Callao, para desarrollar y aplicar estrategias, con un valor de significancia estadística de p igual a 0,000, que es menor que el nivel de significancia α establecido en 0,05 ($p < \alpha$), y un valor de Z igual a -5,166, que es inferior al punto crítico de -1,96”.

Según lo expresado por Heuvel y Panhuizen (2002), este enfoque se basa en la idea de que se emplean situaciones cotidianas y preguntas contextuales como punto de partida para adquirir conocimientos matemáticos. Estas situaciones se transforman gradualmente en conceptos matemáticos mediante un modelo que actúa como un puente entre lo abstracto y lo concreto, dando lugar a relaciones más rigurosas y estructuras abstractas.

Finalmente, con respecto a la influencia de la aplicación del GeoGebra en la mejora de la dimensión “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes del 3^{er} grado de secundaria de la I.E. N° 80992 Arcopampa”, luego del análisis de los estadísticos descriptivos e inferenciales con el uso del Excel y SPSS respectivamente, se obtuvo como resultado un nivel de significancia “ $p = 0,000$ menor que $\alpha = 0,05$ ($p < \alpha$)” y por otro lado, una diferencia de medias entre el Grupo Control y el Grupo Experimental con un valor de 0,9821, lo que muestra una diferencia significativa entre ambos grupos, permitiéndonos probar la cuarta hipótesis específica: la aplicación del GeoGebra mejora significativamente la dimensión anteriormente mencionada, esto implica que el estudiante es capaz de formular declaraciones acerca de las posibles conexiones entre los elementos y características de las figuras geométricas, basándose en su exploración visual. Además, puede respaldar, confirmar o desacreditar estas afirmaciones utilizando su experiencia, ejemplos o casos contrarios, y su comprensión de las propiedades geométricas, ya sea a través del razonamiento inductivo o deductivo (MINEDU, 2017).

Estos resultados se relacionan con Taipe (2021) en su investigación denominada “*Software GeoGebra y desarrollo de la competencia resuelve problemas en estudiantes de secundaria de Jauja*”, en la que obtuvo como resultado un nivel de significación “ $p = 0,003$

menor que $\alpha=0,05$ ($p < \alpha$)” y el valor de “ $Z = -3,021$ menor que al punto crítico $(-1,96)$ ”, concluyendo que hay una diferencia significativa entre ambos grupos, probando de esta manera su hipótesis específica 4: La aplicación del software GeoGebra influye significativamente en el desarrollo de la capacidad Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.

Los resultados obtenidos coinciden con los de Chirinos (2019), en su investigación denominada “*Efectos de la aplicación del Programa Interactuemos con el GeoGebra en el logro de los aprendizajes de las Competencias Matemáticas en los estudiantes de 1° de secundaria de la I.E. Parroquial Cristo Rey*”, quien, al observar los resultados de la prueba T y encontrar un valor de significancia de “ $p= 0,000$ ”, el cual es menor que $0,05$ ($0,000 < 0,05$), aceptó la hipótesis alternativa que indica una mejora significativa. También se confirmó la significativa diferencia entre las medias de las calificaciones del grupo de control (5,71) y el grupo experimental (11,24). Como resultado, se concluyó que la implementación del GeoGebra se conduce a una mejora significativa en el logro de la capacidad realizar afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes de primer año de secundaria de la Institución Educativa Parroquial Cristo Rey.

Los resultados son similares a los hallazgos de Flores (2019) en su investigación “*Efectos del programa GeoGebra en las capacidades del área de secundaria*”, donde llega a la conclusión de que el impacto del programa GeoGebra tiene un efecto significativo en la capacidad de razonamiento y argumentación, así como en la generación de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes del grupo experimental de cuarto grado de educación secundaria en la I.E. Rafael Belaunde Diez Canseco del Callao. Esto se respalda con un valor de significancia estadística de p igual a $0,049$, el cual es menor que el nivel de significancia α establecido en $0,05$ ($p < \alpha$), y un valor de Z igual a $-2,677$, que es menor que el punto crítico de $-1,96$ ”.

Por otro lado, Ferreyra y Peretti (2010) hacen referencia a que las capacidades representan una característica o conjunto de características en las personas que, cuando se desarrollan y adquieren, les brindan la capacidad de enfrentar la realidad en condiciones más favorables. Estas capacidades se consideran como aptitudes inherentes a los individuos y que ellos buscan cultivar a lo largo de toda su vida. Por lo general, se agrupan en categorías más amplias, como habilidades generales, talentos o cualidades personales, que les permiten mejorar su rendimiento y desempeño en las situaciones cotidianas.

V. CONCLUSIONES

- Se ha evidenciado que la implementación de GeoGebra condujo a una mejora en la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en los estudiantes de 3^{er} grado de secundaria en la I.E. N° 80992 de Arcopampa, La Libertad. Esta tendencia es evidente al examinar el conjunto de participantes del G2, que participó en el programa durante el Pre test y obtuvo una puntuación promedio de 6.96, mientras que en el Post test logró un promedio de 14.11, tal como se presenta en la Tabla 15. Estos resultados reflejan una disparidad de importancia, lo que respalda la deducción de que la implementación de GeoGebra tiene un impacto positivo en la competencia.
- Quedó demostrado que la implementación de GeoGebra tuvo un impacto positivo en la dimensión de "Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones" en la competencia de “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en los estudiantes de 3^{er} grado de secundaria en la I.E. N° 80992 de Arcopampa. Durante el Pre test, se observó un gran porcentaje de estudiantes en los niveles de "En Inicio" y ningún estudiante en "Logro destacado". Sin embargo, en el Post test, se produjo un cambio sustancial, ya que se distribuyeron entre los niveles de "En proceso", "Logro esperado" y "Logro destacado". Esto indica un cambio significativo, reflejando la capacidad adquirida por los estudiantes para modelar formas geométricas con precisión y comprender sus atributos.
- Se pudo evidenciar que la implementación de GeoGebra también influyó positivamente en la dimensión de "Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas" dentro de la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en los estudiantes de 3^{er} grado de secundaria en la I.E. N° 80992 de Arcopampa. En el Pre test, se observó un alto porcentaje "En Inicio" y "En Proceso", pero en el Post test, hubo un cambio drástico con porcentajes significativos en "Logro esperado" y "Logro destacado". Esto demuestra que los estudiantes lograron expresar con mayor claridad el significado y las características de las formas geométricas.
- La implementación de GeoGebra también tuvo un impacto positivo en la dimensión de "Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio" en la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” en los estudiantes de 3^{er} grado de secundaria en la I.E. N° 80992 de Arcopampa. Los porcentajes altos en los niveles de "En Inicio" y "En Proceso" obtenidos en el Pre test (54% y 40% respectivamente) experimentaron un cambio en el Post test, donde se obtuvo un 50% en "Logro esperado" y

un 25% en "Logro destacado". Esto indica que los estudiantes lograron combinar de manera efectiva estrategias heurísticas, recursos y procedimientos para abordar problemas de orientación en el espacio.

- Se comprobó que la implementación de GeoGebra también impactó positivamente en la dimensión de "Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas" en la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" en los estudiantes de 3^{er} grado de secundaria en la I.E. N° 80992 de Arcopampa. En el Pre test, se observó un alto porcentaje de estudiantes en niveles de "En Inicio" y "En Proceso" (54% y 32% respectivamente), pero en el Post test, los resultados cambiaron notablemente, con un 54% en "Logro esperado" y un 14% en "Logro destacado". Esto evidencia que los estudiantes lograron contrastar afirmaciones y establecer propiedades entre formas geométricas de manera más efectiva.
- En resumen, esta investigación ha demostrado de manera sólida y consistente que la aplicación de GeoGebra produce mejoras significativas en la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización" en los estudiantes de 3^{er} grado de secundaria en la I.E. N° 80992 de Arcopampa. Cada una de las dimensiones evaluadas ha experimentado avances notables, lo que respalda la efectividad y el valor pedagógico de la herramienta GeoGebra en el contexto educativo. Los resultados de esta investigación se apoyan y se alinean con otros estudios similares, consolidando aún más la importancia de la implementación de tecnologías educativas como GeoGebra en la mejora de las habilidades matemáticas y la comprensión geométrica de los estudiantes.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda al director y al cuerpo docente de la I.E. N° 80992 Arcopampa, que consideren la integración del GeoGebra como un recurso de enseñanza valioso en el ámbito de las matemáticas, para elevar los niveles de aprendizaje en las cuatro competencias. Esto se basa en la evidencia presentada, que demuestra su capacidad para mejorar una de estas competencias en los estudiantes del 3^{er} grado de secundaria.
- Es recomendable que los docentes que empleen el software GeoGebra en sus prácticas pedagógicas con otros grados y secciones, debido a su eficacia probada para enriquecer el entendimiento matemático en diversas facetas.
- Es aconsejable que la dirección escolar regule la incorporación del GeoGebra en las actividades pedagógicas, incluyéndolo en la planificación anual del área de matemáticas. Esto enriquecerá la dinámica y la didáctica en el proceso de enseñanza, alentando a los estudiantes a desarrollar actitudes positivas hacia las matemáticas.
- Se sugiere a los docentes que diseñen diversas planificaciones educativas que incluyan el uso de GeoGebra, a fin de disponer de recursos pedagógicos esenciales para distintos niveles y conceptos geométricos, con el fin de aportar al desarrollo de habilidades analíticas y numéricas.
- Se recomienda a todo el cuerpo docente, en todas las especialidades y niveles, que investigue y adopte diversos recursos pedagógicos, tales como GeoGebra, Matlab, Socrative, Photomat, u otros similares, que enriquezcan y hagan más atractivas las sesiones de aprendizaje para todos los estudiantes, mejorando así las prácticas educativas en general.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, H. (2021). *Software GeoGebra para resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de la Institución Educativa San José Obrero-Yanaquihua* [Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio Institucional de la Universidad Cesar Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/70937>
- Advíncula, E., Beteta, M., León, J., Torres, I., y Montes, M. (2022). *Conocimiento especializado del profesorado de matemática en formación inicial acerca de los polígonos*. *Uniciencia*, 36(1), 99-115. <https://dx.doi.org/10.15359/ru.36/1.7>
- Álvarez, J., Alonso, I., y Gorina, A. (2019). *Enseñanza-aprendizaje del razonamiento inductivo-deductivo en la resolución de problemas matemáticos de demostración*. *Conrado*, 15(68), 249-258. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000300249&lng=es&tlng=es
- Apaza, J. (2020). *Aplicación del Software GeoGebra y su influencia en el logro de la competencia matemática Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Paulo VI, Paucarpata, 2019* [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio Institucional de la UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10603?show=full>
- Archambault, I., Pacal, S., Olivier, E., Dupéré, V., Janosz, M., Parent, S., y Pagani, L. (2022). *Examining the contribution of student anxiety and opposition-defiance to the internal dynamics of affective, Cognitive and Behavioural Engagement in Math. Learning and Instruction*, 79(101593), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101593>
- Arévalo, P., Cruz, J., Guevara, C., Palacio, A., Bonilla, S., Estrella, A., Guadalupe, J., Zapata, M., Jadán, J., Arias, H., y Ramos, C. (2020). *Actualización en metodología de la investigación Científica*. Quito. Editorial universidad tecnológica Indoamérica. <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/1686>
- Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Editorial Episteme.

- Arispe, C., Yangali, J., Guerrero, M., Lozada, O., Acuña, L., & Arellano, C. (2020). *La investigación científica. Universidad Internacional del Ecuador*. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>
- Armijo, I., Aspillagam C., Bustos, C., Calderón, A., Cortés, C., Fossa, P., Melipillan, R., Sánchez, A., y Vivanco, A. (2021). *Manual de Metodología de Investigación*. Universidad del Desarrollo. <https://psicologia.udd.cl/files/2021/04/Metodolog%C3%ADa-PsicologiaUDD-21.pdf>
- Baquero, D., y Cárdenas, S. *Transversal skills, personal and profesional development in teaching through Habilitic platform. Conrado*, 15(70), 421-428. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500421&lng=es&tlng=en.
- Barrios, L., Maradey, J., y Delgado, M. (2022). *Realidad aumentada para el desarrollo del pensamiento geométrico variacional*. *Revista Científica UISRAEL*, 9(3), 11-28. <https://doi.org/10.35290/rcui.v9n3.2022.599>
- Bermeo, O. (2017). *Influencia del Software GeoGebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería – 2016* [Tesis Doctoral, Universidad César Vallejo]. Repositorio de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/5190>
- Calderón, C. y Reyna, L. (2023). *Programa aprendo graficando con GeoGebra para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de tercero de secundaria de una institución educativa de Surquillo* [Tesis de Licenciatura, Universidad Marcelino Champagnat]. Repositorio Institucional de la Universidad Marcelino Champagnat. <https://hdl.handle.net/20.500.14231/3641>
- Carpio, P. (2019). *La visualización de datos a través del motion graphics y el storytelling. Tsantsa. Revista De Investigaciones artísticas*, (7), 59–68. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/tsantsa/article/view/2910>
- Carrillo, H. (2020). *Software GeoGebra en los aprendizajes de matemática de los estudiantes de 4to año de secundaria de una I.E. de Tumbes, 2020* [Tesis de Maestría, Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI]. Repositorio Institucional de la Universidad Católica Trujillo. <https://repositorio.uct.edu.pe/handle/123456789/900>
- Cayetano, J. (2019). *GeoGebra y habilidades digitales en estudiantes de Ciencias Matemáticas e Informática de la UNCP* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional

- del Centro del Perú]. Repositorio Institucional
<http://hdl.handle.net/20.500.12894/7118>
- Chavil, D., Romero, I., y Rodríguez, J. (2020). *Introducción al concepto de fractal en enseñanza secundaria usando realidad virtual inmersiva*. Desde el Sur, 12(2), 615-629. <https://dx.doi.org/10.21142/des-1202-2020-0034>
- Chiang, T., Thurston, A., y Cockerill, M. (2022). *Examining Basil Bernstein's rules of recognition and realization in the case of underachieving students in math tests*. *International Journal of Educational Research*, 115(102021), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102021>
- Chirinos, A. E. (2019). *Efectos de la aplicación del Programa Interactuemos con el GeoGebra en el logro de los aprendizajes de las Competencias Matemáticas en los estudiantes de 1° de secundaria de la I.E. Parroquial Cristo Rey* [Tesis de doctorado, UNE "Enrique Guzmán y Valle"]. Repositorio Institucional, <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/3219>
- Correa, J. y Rebaza, E. (2022). *Uso del GeoGebra en la enseñanza virtual de programación lineal en contexto de pandemia – COVID 19* [Tesis de Licenciatura, Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI]. Repositorio Institucional de la Universidad Católica Trujillo. <http://repositorio.uct.edu.pe/handle/123456789/2519>
- De La Cruz, P. (2017). *El software GeoGebra en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas* [Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/16371>
- Escalante, M. y Loje, J. (2021). *Aplicación del software GeoGebra en la resolución de problemas de forma movimiento y localización en estudiantes de secundaria de una institución educativa, Uchumarca, La Libertad 2020* [Tesis de Maestría, Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI]. Repositorio Institucional de la Universidad Católica Trujillo. <http://repositorio.uct.edu.pe/handle/123456789/2005>
- Espinoza, E., y Campuzano, J. (2019). *La formación por competencias de los docentes de educación básica y media*. Conrado, 15(67), 250-258. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000200250&lng=es&tlng=es
- Flores, J. (2022). *Aplicación del software GeoGebra para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de tercero*

- de secundaria en la institución educativa 40321 Tarucamarca, Arequipa - 2021* [Tesis de Segunda Especialidad, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional de la UNSA. <http://hdl.handle.net/20.500.12773/14646>
- Flores, M. R. (2017). *Efectos del programa GeoGebra en las capacidades del área de secundaria* [Tesis de doctorado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional, <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/5272>
- Fuentes, D., Toscano, A., Malvaceda, E., Díaz, J., & Díaz, L. (2020). *Metodología de la investigación: Conceptos, herramientas y ejercicios prácticos en las ciencias administrativas y contables* (Primera edición ed.). Medellín. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11912/6201>
- Godino, J., y Ruíz, F. (2022). *Geometría y su didáctica para maestros*. Universidad de Granada. www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/4_Geometria.pdf
- Gonzales, G. (2019). *Aplicación del software GeoGebra para fortalecer los procesos del pensamiento geométrico-métrico, en estudiantes del grado noveno del colegio Bilingüe Reino Unido, de la ciudad de Bogotá, Colombia* [Trabajo de especialización, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/30151>
- Haser, C., Dogan, O., y Kurt, G. (2022). *Tracing students' mathematics learning loss during school closures in teachers' self-reported practices. International Journal of Educational Development*, 88(102536), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2021.102536>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta ed.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Inga, T., Lauerman, F., Wigfield, A., Eccles, J. (2022). *Can I teach this student? A multilevel analysis of the links between teachers' perceived effectiveness, interest-supportive teaching, and student interest in math and reading. Contemporary Educational Psychology*, 69(102059), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102059>
- Jaraba, A. (2020). *Geogebra: herramienta didáctica para fortalecer competencias geométricas en Educación Media. NÚMEROS, Revista de Didáctica de las Matemáticas*. 105, 165-188. <https://hdl.handle.net/11162/222720>
- Jiang, J. y Zhang, L. (2023). *High school students' expectancy, value, and cost profiles and their relations with engagement and achievement in Math and English. Learning and*

- Individual Differences*, 101(102252), 1-14.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2022.102252>
- Jiménez, A. (2019). *La dinámica de la clase de matemáticas mediada por la comunicación. Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 121-134.
<https://doi.org/10.19053/20278306.v10.n1.2019.10016>
- Jiménez, J. (2019). *Influencia de GeoGebra en el rendimiento académico de alumnos de bachillerato* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Carmen]. Repositorio Institucional <http://www.repositorio.unacar.mx/jspui/handle/1030620191/47>
- Kemethofer, D., y Helm, C. (2022). *Does educational leadership enhance instructional quality and student achievement? The case of Austrian primary school leaders. International Journal of Leadership in Education*, 1-25.
<https://doi.org/10.1080/13603124.2021.2021294>
- Lloclla, A. y Quispe, M. (2017). *Software GeoGebra en el aprendizaje significativo de las funciones en estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa "José Antonio Encinas Franco" Yaureccan - Churcampa* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1447>
- Mamani, Y. (2019). *Introducción a la metodología de la investigación en salud. Cochabamba*.
https://www.researchgate.net/publication/353246749_INTRODUCCION_A_LA_METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_2021?enrichId=rgreq-2ed4879c4a2d3b521b40a72c4ac8f545XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM1MzI0Njc0OTtBUzoxMDUxMDU2ODU1MzI2NzIxQDE2Mjc2MDI4OTA0NjM%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf
- Martínez, J. N. (2013). *Apropiación del concepto de función usando el software GeoGebra* [Tesis Magister, Universidad de Colombia]. Repositorio institucional, <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11914/8411011.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Maruyama, T. y Kurosaki, T. (2021). *Do remedial activities using math workbooks improve student learning? Empirical evidence from scaled-up interventions in Niger. World Development*, 148(105659), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105659>
- Matos, A. (2020, 23 de octubre). *Investigación Bibliográfica: Definición, Tipos, Técnicas*. Lifeder. <https://www.lifeder.com/investigacion-bibliografica/>.

- MINEDU. (2017). *Programa Curricular de Educación Secundaria*.
- Ministerio de Educación. (2009, 15 de setiembre). *Diseño curricular básico nacional de educación básica alternativa*. Gobierno del Perú. http://www.minedu.gob.pe/minedu/archivos/a/002/04-bibliografia-para-eba/2-dc_bn_eba.pdf
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo Nacional de la Educación básica*. Gobierno del Perú. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf>
- Molleda, R., Nina, M, & Fuentes, G. (2019). *Uso del GeoGebra en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria* [Tesis de maestría, Universidad católica de Santa María]. Repositorio Institucional <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/8896>
- Muela, J. (2020). *El uso de GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de la concepción dinámica del concepto de Límite: una propuesta didáctica para estudiantes de Bachillerato General Unificado (BGU)* [Tesis de Licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/22373>
- Ortiz, A. (2020). *Aplicación del Software didáctico GeoGebra para lograr aprendizajes en estudiantes de primero de secundaria de una Institución Educativa, Trujillo, 2019* [Tesis Doctoral, Universidad César Vallejo]. Repositorio de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48518>
- Patiño Delgado, J. (2021). *Estrategia pedagógica mediada por GeoGebra para el aprendizaje del pensamiento geométrico*. Corporación Universidad de la Costa.
- Pérez, H. (2023). *Estilos de aprendizaje y los niveles de pensamiento*. Con-Ciencia Boletín Científico De La Escuela Preparatoria No. 3, 10(19), 33-36. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10441>
- Pumacallahui, E., Acuña, C., y Calcina, D. (2021). *Influencia del software GeoGebra en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de cuarto grado de secundaria en el distrito de Tambopata de la región de Madre de Dios*. Educación matemática, 33(2), 245-273. <https://doi.org/10.24844/em3302.10>
- Reina, M. (2018). *El uso de la herramienta GeoGebra en la interpretación y construcción de sólidos geométricos*. Bolívar [Trabajo de grado para optar por el título de especialista en pedagogía, Universitaria Agustiniiana, Colombia]. Repositorio

- Institucional. <http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/512>
- Ricardo, E., Rojas, clara E. y Valdivieso, M. (2023). *Metacognición y resolución de problemas matemáticos. Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (53). <https://doi.org/10.17227/ted.num53-14068>
- Rodríguez, V. (2019). *Aplicación de software geogebra y el aprendizaje del álgebra en estudiantes de quinto de secundaria* [Tesis de maestría, Universidad San Martín de Porras]. Repositorio Institucional, <https://hdl.handle.net/20.500.12727/4717>
- Poveda, W. (2020). Resolución de problemas matemáticos en GeoGebra. *Revista do Instituto GeoGebra de Sao Paulo*, 9(1), 26- 42. <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/46907>
- Salazar, M., y Arévalo, U. (2021). *Evaluación del logro de las competencias matemáticas en estudiantes de séptimo grado*. Actas del VI Congreso Investigación, Desarrollo e Innovación, 490-508. <https://doi.org/10.47300/978-9962-738-04-6-28>
- Sánchez, O., y Cruz, M. (2019). *El proceso de modelación en clase de Matemática*. *Scientia et technica*, 24(1), 96-103. <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/17261>
- Siemens, G. (2007). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. (D. E. Fonseca, Trad.) Obtenido de [www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens\(2004\)-Conectivismo.doc](http://www.diegoleal.org/docs/2007/Siemens(2004)-Conectivismo.doc).
- Shiguay, G., Maney, G., y De La Cruz, R. (2022). *El Pensamiento Matemático: los 5 pilares de la formación docente en ciencias*. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(23), 713-724. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i23.371>
- Susperreguy, M., Di Leonardo, S., Douglas, H., Xu, C., Lefvre, J., Del Río, M., Salinas, V. (2022). *Home mathematics environment and math performance of Chilean students in kindergarten and Grades 1 to 3*. *Early Childhood Research Quarterly*, 59, 84-95. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2021.11.004>
- Taipe, E. (2021). *Software GeoGebra y desarrollo de la competencia resuelve problemas en estudiantes de secundaria de Jauja* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional del Centro del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/8314>
- Valdés, E., Mendieta, J., & Del Sol., J. (2019). *El GeoGebra: una herramienta tecnológica para aprender matemática en la secundaria básica haciendo matemática*. *Revista*

- Conrado, 15(70), 102-108. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Vásquez, R. (2023). *Estrategias didácticas para la comprensión de medidas de tendencia central en estudiantes de una institución educativa de Patate, 2022* [Tesis de Licenciatura, Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI]. Repositorio Institucional de la Universidad Católica Trujillo. <http://repositorio.uct.edu.pe/handle/123456789/3433>
- Vásquez, E., y Ortiz, G. (2022). *La estadística inferencial en la lógica de la investigación científica*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10542/V%c3%a1sq%20uez_%c3%a1nchez_Eduar%20y%20Ortiz_Basauri_Glor%c3%ada_Mar%c3%ada....pdf?sequence=6&isAllowed=y
- Yu, S., Hung, C., y Chin, L. (2022). *Study of Virtual Reality Immersive Technology Enhanced Mathematics Geometry Learning*. *Frontiers in Psychology*, 13, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.760418>.
- Zamora, J. L. (2023). *Propuesta didáctica basada en las metodologías activas a través del uso del software GeoGebra para la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas* [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/3343>
- Zamora, I., y Calixto, L. (2021). *Metodología de la investigación en la tesis (2ª edición)*. Smith Zamora EIRL. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-privada-del-norte/tesis-1/metodologia-de-la-investigacion-cientifica-para-tesis-2021/18008687>
- Zapata, C. (2021). *Uso del Software GeoGebra y la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de una institución educativa de Sullana, 2020* [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio de la Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/56598>

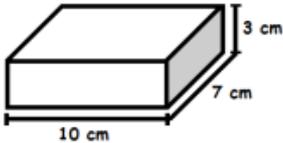
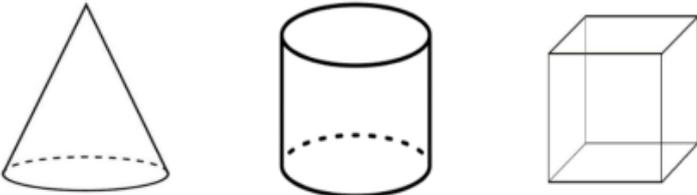
ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de medición

PRUEBA OBJETIVA

Apellidos y nombres:..... Grado:..... Sección:.....

COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	
Nº ÍTEM	DIMENSION: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones
1	Modela un triángulo de un lado de 7 unidades de medida y los ángulos adyacentes de 30° y 50°, además calcula su área. a) 12.7 unidades cuadradas b) 10.95 unidades cuadradas c) 9.53 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores
2	Modela un triángulo rectángulo cuyos catetos tengan 5.62 y 6.58 unidades de medida y calcula su área. a) 18.94 unidades cuadradas b) 18.49 unidades cuadradas c) 19.84 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores
3	Grafique un prisma con base octagonal, dar a conocer cuantas aristas laterales y cuantos vértices tiene: a) 8 aristas laterales y 14 vértices b) 8 aristas laterales y 16 vértices c) 4 aristas laterales y 16 vértices d) Ninguna de las anteriores
4	Dibuje una esfera circunscrita en un cilindro, el área de la esfera es $196\pi \text{ m}^2$. Calcula el volumen del cilindro si la altura del cilindro es 2 veces el radio de la esfera. a) $343\pi \text{ m}^3$ b) $49\pi \text{ m}^3$ c) $216\pi \text{ m}^3$ d) Ninguna de las anteriores
DIMENSION: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	
5	Da a conocer el área y perímetro de un triángulo escaleno de lados 8.45, 4.62 y 6.35 unidades de medida. a) Área: 14.47 unidades cuadradas y Perímetro: 19.42 unidades b) Área: 16.26 unidades cuadradas y Perímetro: 19.42 unidades c) Área: 15.84 unidades cuadradas y Perímetro: 19.42 unidades d) Ninguna de las anteriores
6	Expresa el área y perímetro de un triángulo isósceles de base 5.42 unidades y cuya altura respecto a la base tenga 6 unidades de medida. a) Área: 18.25 unidades cuadradas y Perímetro: 20.42 unidades b) Área: 16.26 unidades cuadradas y Perímetro: 18.59 unidades c) Área: 18.84 unidades cuadradas y Perímetro: 21.46 unidades d) Ninguna de las anteriores
7	Expresa el área y perímetro de un triángulo equilátero de lado 8.45 unidades de medida. a) Área: 29.6 unidades cuadradas y Perímetro: 25.35 unidades b) Área: 28.56 unidades cuadradas y Perímetro: 25.35 unidades c) Área: 30.92 unidades cuadradas y Perímetro: 25.35 unidades d) Ninguna de las anteriores
8	Una piscina tiene 20 m de largo, 10 m de ancho y una profundidad de 3 m, inicialmente la piscina esta vacía. Si después de una profundidad de una hora se llena 1/3 de la piscina. Dé a conocer ¿Qué volumen de la piscina falta por llenar? a) 400 m^3 b) 250 m^3 c) 600 m^3 d) Ninguna de las anteriores

DIMENSION: Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	
9	<p>Determina el área de un hexágono regular de 38.4 unidades de perímetro.</p> <p>a) 40.96 unidades cuadradas b) 230.4 unidades cuadradas c) 106.42 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>
10	<p>Determina el área de un cuadrado cuya diagonal tenga 8.2 unidades de medida.</p> <p>a) 67.24 unidades cuadradas b) 33.62 unidades cuadradas c) 32.8 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>
11	<p>Determina el área de un círculo, sabiendo que la circunferencia tiene como centro el punto C(4;2) y pasa por el punto P(8;3).</p> <p>a) 53.41 unidades cuadradas b) 51.34 unidades cuadradas c) 43.15 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>
12	<p>Dos personas toman caminos diferentes, la 1ª persona define su camino mediante la siguiente ecuación: $2x + 5y + 4 = 0$ y la segunda persona: $7x + 4y - 2 = 0$. Determina el punto donde ambas personas se interceptan.</p> <p>a) (0.25 ; 1.82) b) (0.9 ; 1.3) c) (0.96 ; -1.19) d) Ninguna de las anteriores</p>
DIMENSION: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	
13	<p>La expresión $\frac{\text{Perímetro} \times \text{Apotema}}{2}$ permite determinar el área de un cuadrado</p> <p>a) Verdadero: El cuadrado es un polígono regular, por tanto, es aplicable esta fórmula b) Falso: La única fórmula para calcular el área de un cuadrado es multiplicar lado por lado</p>
14	<p>El teorema de Pitágoras permite determinar el área de un rectángulo, si conocemos la medida del largo y su diagonal.</p> <p>a) Verdadero: El rectángulo se compone de dos triángulos rectángulos congruentes b) Falso: La única fórmula para calcular el área de un rectángulo es multiplicar largo por ancho</p>
15	<p>Juan tiene que construir cajas de 210 cm³ de volumen. Empieza construyendo cajas de 10cm de ancho, 7cm de fondo y 3cm de alto.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Después de construir algunas, piensa en que puede construir cajas de $\frac{1}{2}$ cm de alto, 30 cm de fondo y 14 cm de ancho, ya que también tendrían 210 cm³ de volumen. ¿Es cierto lo que piensa Juan?</p>
16	<p>De las figuras presentadas a continuación:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Cuál de ellas presenta mayor capacidad de almacenamiento, si la altura es lo mismo para los 3, y tienen el mismo contorno de la base. Justifique su respuesta.</p>

Anexo 2. Ficha técnica

Nombre Original del instrumento:	INSTRUMENTO MEDICIÓN VARIABLE COMPETENCIA MATEMÁTICA RPFML
Autor y año:	ORIGINAL: Lic. Zapata Albán, Carlos Alberto
	ADAPTACIÓN: Br. Contreras De La Cruz Heiner Jhonn
Objetivo del instrumento:	Demostrar que la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de 3 ^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022
Usuarios:	56 estudiantes del 3 ^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022.
Forma de Administración o Modo de aplicación:	Se aplicará este instrumento de manera individual y directa mediante el Pre test y Post test a los 56 estudiantes 3 ^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022. Cada evaluación tuvo una duración de 60 minutos.
Validez: (Presentar la constancia de validación de expertos)	La validez del instrumento se realizó en base al método de evaluación de contenidos a cargo del juicio de un grupo de expertos, en total se solicitó el servicio de 3 profesionales expertos en el área, para que evaluaron la estructura del instrumento a partir de unos análisis de redacción de sus Ítems y su coherencia a nivel de la variable y dimensiones. Posteriormente la opinión de este grupo de expertos expresado en datos cuantitativos fue analizada mediante unos análisis de Ítems - test, haciendo uso de las Fichas de validación de los expertos.
Confiabilidad: (Presentar los resultados estadísticos)	En cuanto a la confiabilidad del instrumento con respecto a la muestra de esta investigación se encontró a través del KR-20 un cociente de 0.83, que indica que es de confiabilidad buena.

- PRIMER JUEZ EXPERTO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

PRESENTACIÓN A JUICIO DE EXPERTO

Estimado Validador: Mg. Merlin Saul Escalante Rojas

Me es grato dirigirme a usted, a fin de solicitar su colaboración como experto para validar el instrumento que adjunto denominado:

“PRUEBA OBJETIVA - COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN”, diseñado por el Br. HEINER JHONN CONTRERAS DE LA CRUZ, cuyo propósito es medir de que forma la **APLICACIÓN DEL GEOGEBRA MEJORARÁ LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN**, el cual será aplicado a estudiantes de **3^{er} GRADO DE SECUNDARIA**, por cuanto considero que sus observaciones, apreciaciones y acertados aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

APLICACIÓN DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN, EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA

Tesis que será presentada a la Universidad Católica de Trujillo, como requisito para obtener el Título Profesional de:

LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA, MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

Para efectuar la validación del instrumento, usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Se le agradece cualquier sugerencia referente a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Heiner Jhonn Contreras De La Cruz'.

Heiner Jhonn Contreras De La Cruz



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

Instrucciones: Marque con una X en donde corresponde, que, según su criterio, Si cumple o No cumple, la coherencia entre dimensiones e indicadores de la variable en estudio.

Variable	Dimensiones	Indicadores	N° de ítem	COHERENCIA	
				SI	NO
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Modela figuras triangulares al plantear o resolver problemas que involucren áreas. • Representa formas bidimensionales, tridimensionales o compuestas, y con cuerpos de revolución, los que pueden combinar formas geométricas. 	ITEM 01 ITEM 02 ITEM 03 ITEM 04	X	
	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa su comprensión sobre el perímetro área de las regiones triangulares. • Expresa, con dibujos, y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades de los cuerpos de revolución o formas tridimensionales compuestas 	ITEM 05 ITEM 06 ITEM 07 ITEM 08	X	
	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona y combina estrategias para determinar el área de triángulos, rectángulos, polígonos equiláteros y círculos. • Combina y adapta estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para determinar la longitud, el área y el volumen de cuerpos geométricos compuestos y de revolución 	ITEM 09 ITEM 10 ITEM 11 ITEM 12	X	
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> • Sustenta la relación entre las propiedades de cuadriláteros al seleccionar la expresión que determina su área. • Plantea y contrasta afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre los objetos, formas geométricas, y entre las formas geométricas, sobre la base de experiencias directas o simulaciones 	ITEM 13 ITEM 14 ITEM 15 ITEM 16	X	



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

Instrucciones de Evaluación de ítems: Coloque en cada casilla de valoración la letra o letras correspondiente al aspecto cualitativo que, según su criterio, cumple o tributa cada ítem a medir los aspectos o dimensiones de la variable en estudio. Las valoraciones son las siguientes:
MA= Muy adecuado / BA= Bastante adecuado / A = Adecuado / PA= Poco adecuado / NA= No adecuado

Categorías a evaluar: Redacción, contenido, congruencia y coherencia en relación a la variable de estudio. En la casilla de observaciones puede sugerir mejoras.

Preguntas		Valoración					Observaciones
N°	Ítems	MA	BA	A	PA	NA	
1	<p>Modela un triángulo de un lado de 7 unidades de medida y los ángulos adyacentes de 30° y 50°, además calcula su área.</p> <p>a) 12.7 unidades cuadradas b) 10.95 unidades cuadradas c) 9.53 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>		X				
2	<p>Modela un triángulo rectángulo cuyos catetos tengan 5.62 y 6.38 unidades de medida y calcula su área.</p> <p>a) 18.94 unidades cuadradas b) 18.49 unidades cuadradas c) 19.54 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>		X				
3	<p>Grafique un prisma con base octagonal, dar a conocer cuantas aristas laterales y cuantos vértices tiene:</p> <p>a) 8 aristas laterales y 14 vértices b) 8 aristas laterales y 16 vértices c) 4 aristas laterales y 16 vértices d) Ninguna de las anteriores</p>		X				
4	<p>Dibuje una esfera circunscrita en un cilindro, el área de la esfera es $196\pi \text{ m}^2$. Calcule el volumen del cilindro si la altura del cilindro es 2 veces el radio de la esfera.</p> <p>a) $342\pi \text{ m}^3$ b) $49\pi \text{ m}^3$ c) $216\pi \text{ m}^3$ d) Ninguna de las anteriores</p>		X				
5	<p>Da a conocer el área y perímetro de un triángulo escaleno de lados 5.45, 4.62 y 6.35 unidades de medida.</p> <p>a) Área: 14.47 unidades cuadradas y Perímetro: 19.42 unidades</p>		X				



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

	<p>b) Área: 16.26 unidades cuadradas y Perímetro: 19.42 unidades</p> <p>c) Área: 15.84 unidades cuadradas y Perímetro: 19.42 unidades</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>					
6	<p>Expresa el área y perímetro de un triángulo isósceles de base 5.42 unidades y cuya altura respecto a la base tenga 6 unidades de medida.</p> <p>a) Área: 16.25 unidades cuadradas y Perímetro: 20.42 unidades</p> <p>b) Área: 16.26 unidades cuadradas y Perímetro: 15.59 unidades</p> <p>c) Área: 15.84 unidades cuadradas y Perímetro: 21.46 unidades</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
7	<p>Expresa el área y perímetro de un triángulo equilátero de lado 5.45 unidades de medida.</p> <p>a) Área: 29.6 unidades cuadradas y Perímetro: 25.35 unidades</p> <p>b) Área: 28.56 unidades cuadradas y Perímetro: 25.35 unidades</p> <p>c) Área: 30.92 unidades cuadradas y Perímetro: 25.35 unidades</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
8	<p>Una piscina tiene 20 m de largo, 10 m de ancho y una profundidad de 3 m, inicialmente la piscina está vacía. Si después de una profundidad de una hora se llena $\frac{1}{3}$ de la piscina. Dé a conocer ¿Qué volumen de la piscina falta por llenar?</p> <p>a) 400 m^3</p> <p>b) 250 m^3</p> <p>c) 600 m^3</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
9	<p>Determina el área de un hexágono regular de 35.4 unidades de perímetro.</p> <p>a) 40.96 unidades cuadradas</p> <p>b) 230.4 unidades cuadradas</p> <p>c) 108.42 unidades cuadradas</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>	X				



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

10	<p>Determina el área de un cuadrado cuya diagonal tenga 8.2 unidades de medida.</p> <p>a) 67.24 unidades cuadradas b) 33.62 unidades cuadradas c) 32.8 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
11	<p>Determina el área de un círculo, sabiendo que la circunferencia tiene como centro el punto C(4;2) y pasa por el punto P(8;3).</p> <p>a) 53.41 unidades cuadradas b) 51.24 unidades cuadradas c) 43.15 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
12	<p>Dos personas toman caminos diferentes, la 1^o persona define su camino mediante la siguiente ecuación: $2x + 3y + 4 = 0$ y la segunda persona: $7x + 4y - 2 = 0$. Determina el punto donde ambas personas se interceptan.</p> <p>a) (0.25 ; 1.32) b) (0.9 ; 1.3) c) (0.98 ; -1.19) d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
13	<p>La expresión $\frac{\text{Perímetro} \times \text{Apothema}}{2}$ permite determinar el área de un cuadrado</p> <p>a) Verdadero: El cuadrado es un polígono regular, por tanto, es aplicable esta fórmula b) Falso: La única fórmula para calcular el área de un cuadrado es multiplicar lado por lado</p>	X				
14	<p>El teorema de Pitágoras permite determinar el área de un rectángulo, si conocemos la medida del largo y su diagonal.</p> <p>a) Verdadero: El rectángulo se compone de dos triángulos rectángulos congruentes b) Falso: La única fórmula para calcular el área de un rectángulo es multiplicar largo por ancho</p>	X				
15	<p>Juan tiene que construir cajas de 210 cm^3 de volumen. Empieza construyendo cajas de 10cm de ancho, 7cm de fondo y 3cm de alto.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	X				



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

	<p>Después de construir algunas, piensa en que puede construir cajas de $\frac{1}{2}$ cm de alto, 30 cm de fondo y 14 cm de ancho, ya que también tendrían 210 cm^3 de volumen. ¿Es cierto lo que piensa Juan?</p>					
16	<p>De las figuras presentadas a continuación:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div> <p>Cuál de ellas presenta mayor capacidad de almacenamiento, si la altura es lo mismo para los 3, y tienen el mismo contorno de la base. Justifique su respuesta.</p>	X				
Total						

Evaluado por: Mg. Merlin Saul Escalante Rojas

D.N.I.: 73962053

Fecha: 20-07-2022

Firma:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Merlín Saul Escalante Rojas**, con Documento Nacional de Identidad N° **73962053**, de profesión Docente, grado académico Maestro en Educación, con mención en Gestión y Acreditación educativa, con código de colegiatura **1573962053**, labor que ejerzo actualmente como docente de Matemática - Física, en la Institución San Juan Bautista, La libertad.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado **PRUEBA OBJETIVA - COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN**, cuyo propósito es medir de que forma la **APLICACIÓN DEL GEOGEBRA MEJORARÁ LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN**, a los efectos de su aplicación a estudiantes de 3^{er} grado de secundaria de la I.E. N° 80992 - ARCOPAMPA.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

Criterios evaluados	Valoración positiva			Valoración negativa	
	MA (3)	BA (2)	A (1)	PA	NA
Calidad de redacción de los ítems.		x			
Amplitud del contenido a evaluar.		x			
Congruencia con los indicadores.		x			
Coherencia con las dimensiones.		x			

Apreciación total:

Muy adecuado () Bastante adecuado (x) A= Adecuado () PA= Poco adecuado ()

No adecuado ()

Trujillo, a los 20 días del mes de julio del 2022

Apellidos y nombres: **Escalante Rojas Merlín Saul** DNI: **73962053**

Firma:

- SEGUNDO JUEZ EXPERTO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

PRESENTACIÓN A JUICIO DE EXPERTO

Estimado Validador: Mg. Calixto Rojas Diaz

Me es grato dirigirme a usted, a fin de solicitar su colaboración como experto para validar el instrumento que adjunto denominado:

-PRUEBA OBJETIVA - COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN", diseñado por el Br. HEINER JHONN CONTRERAS DE LA CRUZ, cuyo propósito es medir de que forma la **APLICACIÓN DEL GEOGEBRA MEJORARÁ LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN**, el cual será aplicado a estudiantes de **3^{er} GRADO DE SECUNDARIA**, por cuanto considero que sus observaciones, apreciaciones y acertados aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

APLICACIÓN DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN, EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA

Tesis que será presentada a la Universidad Católica de Trujillo, como requisito para obtener el Título Profesional de:

LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA, MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

Para efectuar la validación del instrumento, usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Se le agradece cualquier sugerencia referente a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte


Heiner Jhon Contreras De La Cruz



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

Instrucciones: Marque con una X en donde corresponde, que, según su criterio, Si cumple o No cumple, la coherencia entre dimensiones e indicadores de la variable en estudio.

Variable	Dimensiones	Indicadores	N° de ítem	COHERENCIA	
				SI	NO
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Modela figuras triangulares al plantear o resolver problemas que involucren áreas. • Representa formas bidimensionales, tridimensionales o compuestas, y con cuerpos de revolución, los que pueden combinar formas geométricas. 	ITEM 01 ITEM 02 ITEM 03 ITEM 04	X	
	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa su comprensión sobre el perímetro área de las regiones triangulares. • Expresa, con dibujos, y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades de los cuerpos de revolución o formas tridimensionales compuestas 	ITEM 05 ITEM 06 ITEM 07 ITEM 08	X	
	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona y combina estrategias para determinar el área de triángulos, rectángulos, polígonos equiláteros y círculos. • Combina y adapta estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para determinar la longitud, el área y el volumen de cuerpos geométricos compuestos y de revolución 	ITEM 09 ITEM 10 ITEM 11 ITEM 12	X	
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> • Sustenta la relación entre las propiedades de cuadriláteros al seleccionar la expresión que determina su área. • Plantea y contrasta afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre los objetos, formas geométricas, y entre las formas geométricas, sobre la base de experiencias directas o simulaciones 	ITEM 13 ITEM 14 ITEM 15 ITEM 16	X	



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

Instrucciones de Evaluación de ítems: Coloque en cada casilla de valoración la letra o letras correspondiente al aspecto cualitativo que, según su criterio, cumple o tributa cada ítem a medir los aspectos o dimensiones de la variable en estudio. Las valoraciones son las siguientes:
MA= Muy adecuado / BA= Bastante adecuado / A = Adecuado / PA= Poco adecuado / NA= No adecuado

Categorías a evaluar: Redacción, contenido, congruencia y coherencia en relación a la variable de estudio. En la casilla de observaciones puede sugerir mejoras.

Preguntas		Valoración					Observaciones
Nº	Ítems	MA	BA	A	PA	NA	
1	<p>Modela un triángulo de un lado de 7 unidades de medida y los ángulos adyacentes de 30° y 50°, además calcula su área.</p> <p>a) 12.7 unidades cuadradas b) 10.95 unidades cuadradas c) 9.53 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>		X				
2	<p>Modela un triángulo rectángulo cuyos catetos tengan 5.62 y 6.38 unidades de medida y calcula su área.</p> <p>a) 18.94 unidades cuadradas b) 18.49 unidades cuadradas c) 19.54 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>		X				
3	<p>Grafique un prisma con base octagonal, dar a conocer cuantas aristas laterales y cuantos vértices tiene:</p> <p>a) 8 aristas laterales y 14 vértices b) 8 aristas laterales y 16 vértices c) 4 aristas laterales y 16 vértices d) Ninguna de las anteriores</p>	X					
4	<p>Dibuje una esfera circunscrita en un cilindro, el área de la esfera es $196\pi \text{ m}^2$. Calcule el volumen del cilindro si la altura del cilindro es 2 veces el radio de la esfera.</p> <p>a) $342\pi \text{ m}^3$ b) $49\pi \text{ m}^3$ c) $216\pi \text{ m}^3$ d) Ninguna de las anteriores</p>		X				
5	<p>Da a conocer el área y perímetro de un triángulo escaleno de lados 5.45, 4.62 y 6.35 unidades de medida.</p> <p>a) Área: 14.47 unidades cuadradas y Perímetro: 19.42 unidades</p>		X				



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

	<p>b) Área: 16.26 unidades cuadradas y Perímetro: 19.42 unidades</p> <p>c) Área: 15.84 unidades cuadradas y Perímetro: 19.42 unidades</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>					
6	<p>Expres el área y perímetro de un triángulo isósceles de base 5.42 unidades y cuya altura respecto a la base tenga 6 unidades de medida.</p> <p>a) Área: 16.25 unidades cuadradas y Perímetro: 20.42 unidades</p> <p>b) Área: 16.26 unidades cuadradas y Perímetro: 15.59 unidades</p> <p>c) Área: 15.84 unidades cuadradas y Perímetro: 21.46 unidades</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
7	<p>Expres el área y perímetro de un triángulo equilátero de lado 5.45 unidades de medida.</p> <p>a) Área: 29.6 unidades cuadradas y Perímetro: 25.35 unidades</p> <p>b) Área: 28.98 unidades cuadradas y Perímetro: 25.35 unidades</p> <p>c) Área: 30.92 unidades cuadradas y Perímetro: 25.35 unidades</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
8	<p>Una piscina tiene 20 m de largo, 10 m de ancho y una profundidad de 3 m, inicialmente la piscina está vacía. Si después de una profundidad de una hora se llena $\frac{1}{3}$ de la piscina. Dé a conocer ¿Qué volumen de la piscina falta por llenar?</p> <p>a) 400 m³</p> <p>b) 250 m³</p> <p>c) 600 m³</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
9	<p>Determina el área de un hexágono regular de 35.4 unidades de perímetro.</p> <p>a) 40.96 unidades cuadradas</p> <p>b) 230.4 unidades cuadradas</p> <p>c) 108.42 unidades cuadradas</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>	X				



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

10	<p>Determina el área de un cuadrado cuya diagonal tenga 8.2 unidades de medida.</p> <p>a) 67.24 unidades cuadradas b) 33.62 unidades cuadradas c) 32.8 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
11	<p>Determina el área de un círculo, sabiendo que la circunferencia tiene como centro el punto C(4;2) y pasa por el punto P(8;3).</p> <p>a) 53.41 unidades cuadradas b) 51.24 unidades cuadradas c) 43.15 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
12	<p>Dos personas toman caminos diferentes, la 1^o persona define su camino mediante la siguiente ecuación: $2x + 3y + 4 = 0$ y la segunda persona: $7x + 4y - 2 = 0$. Determina el punto donde ambas personas se interceptan.</p> <p>a) (0.25 ; 1.32) b) (0.9 ; 1.3) c) (0.98 ; -1.19) d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
13	<p>La expresión $\frac{\text{Perímetro} \times \text{Apotema}}{2}$ permite determinar el área de un cuadrado</p> <p>a) Verdadero: El cuadrado es un polígono regular, por tanto, es aplicable esta fórmula b) Falso: La única fórmula para calcular el área de un cuadrado es multiplicar lado por lado</p>	X				
14	<p>El teorema de Pitágoras permite determinar el área de un rectángulo, si conocemos la medida del largo y su diagonal.</p> <p>a) Verdadero: El rectángulo se compone de dos triángulos rectángulos congruentes b) Falso: La única fórmula para calcular el área de un rectángulo es multiplicar largo por ancho</p>	X				
15	<p>Juan tiene que construir cajas de 210 cm^3 de volumen. Empieza construyendo cajas de 10cm de ancho, 7cm de fondo y 3cm de alto.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	X				



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

	<p>Después de construir algunas, piensa en que puede construir cajas de $\frac{1}{2}$ cm de alto, 30 cm de fondo y 14 cm de ancho, ya que también tendrían 210 cm^3 de volumen. ¿Es cierto lo que piensa Juan?</p>					
16	<p>De las figuras presentadas a continuación:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div> <p>Cuál de ellas presenta mayor capacidad de almacenamiento, si la altura es lo mismo para los 3, y tienen el mismo contorno de la base. Justifique su respuesta.</p>	X				
Total						

Evaluado por: Mg. Calixto Rojas Diaz

D.N.I.: 18988235

Fecha: 20-07-2022

Firma:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Calixto Rojas Díaz**, con Documento Nacional de Identidad N° 18988235, de profesión Docente nombrado, grado académico Maestro en Educación, con mención en Gestión y Acreditación educativa, con código de colegiatura 1518988235, labor que ejerzo actualmente como docente de matemática, en la Institución Educativa N° 35 – Eduvigis Noriega de Lafora del distrito de Guadalupe

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado **PRUEBA OBJETIVA - COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN**, cuyo propósito es medir de que forma la **APLICACIÓN DEL GEOGEBRA MEJORARÁ LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN**, a los efectos de su aplicación a estudiantes de 3º grado de secundaria de la I.E. N° 80992 - ARCOPAMPA.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

Criterios evaluados	Valoración positiva			Valoración negativa	
	MA (3)	BA (2)	A (1)	PA	NA
Calidad de redacción de los ítems.		X			
Amplitud del contenido a evaluar.		X			
Congruencia con los indicadores.		X			
Coherencia con las dimensiones.		X			

Apreciación total:

Muy adecuado () Bastante adecuado (X) A= Adecuado () PA= Poco adecuado ()

No adecuado ()

Trujillo, a los 20 días del mes de julio del 2022

Apellidos y nombres: **Rojas Díaz Calixto** DNI: 18988235

Firma:

- TERCER JUEZ EXPERTO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

PRESENTACIÓN A JUICIO DE EXPERTO

Estimado Validador: Mg. Julio Pedro Cotrina Rodriguez

Me es grato dirigirme a usted, a fin de solicitar su colaboración como experto para validar el instrumento que adjunto denominado:

-PRUEBA OBJETIVA - COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN", diseñado por el Br. HEINER JHONN CONTRERAS DE LA CRUZ, cuyo propósito es medir de que forma la **APLICACIÓN DEL GEOGEBRA MEJORARÁ LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN**, el cual será aplicado a estudiantes de **3^{er} GRADO DE SECUNDARIA**, por cuanto considero que sus observaciones, apreciaciones y acertados aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

APLICACIÓN DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN, EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA

Tesis que será presentada a la Universidad Católica de Trujillo, como requisito para obtener el Título Profesional de:

LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA, MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

Para efectuar la validación del instrumento, usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que responda al instrumento. Se le agradece cualquier sugerencia referente a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte


Heiner Jhon Contreras De La Cruz



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

Instrucciones: Marque con una X en donde corresponde, que, según su criterio, Si cumple o No cumple, la coherencia entre dimensiones e indicadores de la variable en estudio.

Variable	Dimensiones	Indicadores	N° de ítem	COHERENCIA	
				SI	NO
COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Modela figuras triangulares al plantear o resolver problemas que involucren áreas. • Representa formas bidimensionales, tridimensionales o compuestas, y con cuerpos de revolución, los que pueden combinar formas geométricas. 	ITEM 01 ITEM 02 ITEM 03 ITEM 04	X	
	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa su comprensión sobre el perímetro área de las regiones triangulares. • Expresa, con dibujos, y con lenguaje geométrico, su comprensión sobre las propiedades de los cuerpos de revolución o formas tridimensionales compuestas 	ITEM 05 ITEM 06 ITEM 07 ITEM 08	X	
	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	<ul style="list-style-type: none"> • Selecciona y combina estrategias para determinar el área de triángulos, rectángulos, polígonos equiláteros y círculos. • Combina y adapta estrategias heurísticas, recursos o procedimientos para determinar la longitud, el área y el volumen de cuerpos geométricos compuestos y de revolución 	ITEM 09 ITEM 10 ITEM 11 ITEM 12	X	
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> • Sustenta la relación entre las propiedades de cuadriláteros al seleccionar la expresión que determina su área. • Plantea y contrasta afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubre entre los objetos, formas geométricas, y entre las formas geométricas, sobre la base de experiencias directas o simulaciones 	ITEM 13 ITEM 14 ITEM 15 ITEM 16	X	



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

Instrucciones de Evaluación de ítems: Coloque en cada casilla de valoración la letra o letras correspondiente al aspecto cualitativo que, según su criterio, cumple o tributa cada ítem a medir los aspectos o dimensiones de la variable en estudio. Las valoraciones son las siguientes:

MA= Muy adecuado / BA= Bastante adecuado / A = Adecuado / PA= Poco adecuado / NA= No adecuado

Categorías a evaluar: Redacción, contenido, congruencia y coherencia en relación a la variable de estudio. En la casilla de observaciones puede sugerir mejoras.

Preguntas		Valoración					Observaciones
Nº	Ítems	MA	BA	A	PA	NA	
1	<p>Modela un triángulo de un lado de 7 unidades de medida y los ángulos adyacentes de 30° y 50°, además calcula su área.</p> <p>a) 12.7 unidades cuadradas b) 10.95 unidades cuadradas c) 9.53 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>		X				
2	<p>Modela un triángulo rectángulo cuyos catetos tengan 5.62 y 6.38 unidades de medida y calcula su área.</p> <p>a) 18.94 unidades cuadradas b) 18.49 unidades cuadradas c) 19.54 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>		X				
3	<p>Grafique un prisma con base octagonal, dar a conocer cuantas aristas laterales y cuantos vértices tiene:</p> <p>a) 8 aristas laterales y 14 vértices b) 8 aristas laterales y 16 vértices c) 4 aristas laterales y 16 vértices d) Ninguna de las anteriores</p>		X				
4	<p>Dibuje una esfera circunscrita en un cilindro, el área de la esfera es $196\pi \text{ m}^2$. Calcula el volumen del cilindro si la altura del cilindro es 2 veces el radio de la esfera.</p> <p>a) $343\pi \text{ m}^3$ b) $49\pi \text{ m}^3$ c) $216\pi \text{ m}^3$ d) Ninguna de las anteriores</p>		X				
5	<p>Da a conocer el área y perímetro de un triángulo escaleno de lados 5.45, 4.62 y 6.35 unidades de medida.</p> <p>a) Área: 14.47 unidades cuadradas y Perímetro: 19.42 unidades</p>		X				



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

	<p>b) Área: 16.26 unidades cuadradas y Perímetro: 19.42 unidades</p> <p>c) Área: 15.84 unidades cuadradas y Perímetro: 19.42 unidades</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>					
6	<p>Expresa el área y perímetro de un triángulo isósceles de base 5.42 unidades y cuya altura respecto a la base tenga 6 unidades de medida.</p> <p>a) Área: 16.25 unidades cuadradas y Perímetro: 20.42 unidades</p> <p>b) Área: 16.26 unidades cuadradas y Perímetro: 15.59 unidades</p> <p>c) Área: 15.84 unidades cuadradas y Perímetro: 21.46 unidades</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
7	<p>Expresa el área y perímetro de un triángulo equilátero de lado 5.45 unidades de medida.</p> <p>a) Área: 29.6 unidades cuadradas y Perímetro: 25.35 unidades</p> <p>b) Área: 28.98 unidades cuadradas y Perímetro: 25.35 unidades</p> <p>c) Área: 30.92 unidades cuadradas y Perímetro: 25.35 unidades</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
8	<p>Una piscina tiene 20 m de largo, 10 m de ancho y una profundidad de 3 m, inicialmente la piscina está vacía. Si después de una profundidad de una hora se llena $\frac{1}{3}$ de la piscina. Dé a conocer ¿Qué volumen de la piscina falta por llenar?</p> <p>a) 400 m^3</p> <p>b) 250 m^3</p> <p>c) 600 m^3</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
9	<p>Determina el área de un hexágono regular de 35.4 unidades de perímetro.</p> <p>a) 40.96 unidades cuadradas</p> <p>b) 230.4 unidades cuadradas</p> <p>c) 108.42 unidades cuadradas</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>	X				



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

10	<p>Determina el área de un cuadrado cuya diagonal tenga 8.2 unidades de medida.</p> <p>a) 87.24 unidades cuadradas b) 33.62 unidades cuadradas c) 32.8 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
11	<p>Determina el área de un círculo, sabiendo que la circunferencia tiene como centro el punto C(4;2) y pasa por el punto P(8;3).</p> <p>a) 53.41 unidades cuadradas b) 51.24 unidades cuadradas c) 43.15 unidades cuadradas d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
12	<p>Dos personas toman caminos diferentes, la 1^o persona define su camino mediante la siguiente ecuación: $2x + 3y + 4 = 0$ y la segunda persona: $7x + 4y - 2 = 0$. Determina el punto donde ambas personas se interceptan.</p> <p>a) (0.25 ; 1.32) b) (0.9 ; 1.3) c) (0.98 ; -1.19) d) Ninguna de las anteriores</p>	X				
13	<p>La expresión $\frac{\text{Perímetro} \times \text{Apotema}}{2}$ permite determinar el área de un cuadrado</p> <p>a) Verdadero: El cuadrado es un polígono regular, por tanto, es aplicable esta fórmula b) Falso: La única fórmula para calcular el área de un cuadrado es multiplicar lado por lado</p>	X				
14	<p>El teorema de Pitágoras permite determinar el área de un rectángulo, si conocemos la medida del largo y su diagonal.</p> <p>a) Verdadero: El rectángulo se compone de dos triángulos rectángulos congruentes b) Falso: La única fórmula para calcular el área de un rectángulo es multiplicar largo por ancho</p>	X				
15	<p>Juan tiene que construir cajas de 210 cm^3 de volumen. Empieza construyendo cajas de 10cm de ancho, 7cm de fondo y 3cm de alto.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	X				



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

	<p>Después de construir algunas, piensa en que puede construir cajas de $\frac{1}{2}$ cm de alto, 30 cm de fondo y 14 cm de ancho, ya que también tendrían 210 cm^3 de volumen. ¿Es cierto lo que piensa Juan?</p>					
16	<p>De las figuras presentadas a continuación:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div> <p>Cuál de ellas presenta mayor capacidad de almacenamiento, si la altura es lo mismo para los 3, y tienen el mismo contorno de la base. Justifique su respuesta.</p>	X				
Total						

Evaluado por: Mg. Julio Pedro Cotrina Rodriguez

D.N.I.: 26624682

Fecha: 20-07-2022

Firma:



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Julio Pedro Cotrina Rodríguez**, con Documento Nacional de Identidad N° 26624682, de profesión docente, grado académico Maestro en Educación, con mención en Psicología Educativa, con código de colegiatura 1526624682, labor que ejerzo actualmente como docente, en la Institución Educativa Cristo Rey Marist, Cajamarca.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento denominado **PRUEBA OBJETIVA - COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN**, cuyo propósito es medir de que forma la **APLICACIÓN DEL GEOGEBRA MEJORARÁ LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN**, a los efectos de su aplicación a estudiantes de 3^{er} grado de secundaria de la I.E. N° 80992 - ARCOPAMPA. Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

Criterios evaluados	Valoración positiva			Valoración negativa	
	MA (3)	BA (2)	A (1)	PA	NA
Calidad de redacción de los ítems.		x			
Amplitud del contenido a evaluar.		x			
Congruencia con los indicadores.		x			
Coherencia con las dimensiones.	x				

Apreciación total:

Muy adecuado () Bastante adecuado (x) A= Adecuado () PA= Poco adecuado ()

No adecuado ()

Trujillo, a los 20 días del mes de julio del 2022

Apellidos y nombres: **Cotrina Rodríguez Julio Pedro** DNI: 26624682

Firma: 

Anexo 3: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE Software GeoGebra	Hohenwarter (2017) señala que el “GeoGebra es un software didáctico en la enseñanza de matemática en cualquier nivel educativo, ya que combina automáticamente álgebra, geometría, análisis y estadísticas en un paquete que funciona de manera simple y poderosa”		Aspecto Técnico	- Presentación - Uso de hardware - Ayuda o tutorial			
			Aspecto Funcional	- Eficacia - Utilidad - Propósito - Rendimiento			
			Aspecto Pedagógico	- Objetivos - Contenidos - Actividades - Evaluación			
VARIABLE DEPENDIENTE Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	El Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular (DCN, 2016) menciona: “La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético”	Según el Currículo Nacional de la Educación Básica (CNEB, 2016), se establece lo siguiente: “La habilidad de resolver problemas de forma, movimiento y localización consiste en que el estudiante se oriente y describa tanto la posición como el desplazamiento de objetos y su propia ubicación en el espacio. Además, debe ser capaz de crear representaciones de figuras geométricas para idear objetos, planos y maquetas, empleando herramientas, tácticas y procedimientos para la construcción y la medición. Asimismo, debe describir las trayectorias al visualizar, interpretar y relacionar las características de los objetos con las figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales. Esto involucra realizar mediciones directas o indirectas de la superficie, el perímetro, el volumen y la capacidad de los objetos, así como calcular rutas mediante el uso de sistemas de referencia y terminología geométrica”	“Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”	“Modela figuras triangulares al plantear o resolver problemas que involucren áreas”	1 - 4	Prueba Objetiva	“En inicio” 00 – 10 “En proceso” 11 – 13 “Logro Esperado” 14 – 16 “Logro Destacado” 18 – 20
			“Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”	“Expresa su comprensión sobre el perímetro y área de las regiones triangulares”	5 – 8		
			“Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”	“Selecciona estrategias y las combina para obtener el área de triángulos, rectángulos, polígonos equiláteros y círculos”	9 – 12		
			“Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”	“Sustenta la relación entre las propiedades de cuadriláteros al seleccionar la expresión que determina su área”	13 - 16		

Anexo 4: Carta de presentación



“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

Trujillo, 20 de junio del 2022.

CARTA N°xxx-2023/UCT-FH

Director(a): Mg. Hermes Contreras Zavala

**I.E. N° 80992 – ARCOPAMPA – UGEL SANCHEZ CARRION.
LA LIBERTAD.**

Asunto: PRESENTACIÓN DEL BACHILLER PARA APLICACIÓN DE SU TESIS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

De mi especial consideración:

Es propicia la oportunidad para saludarle muy cordialmente y a la vez hacerle llegar el saludo institucional de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”.

Ante usted presento al bachiller **CONTRERAS DE LA CRUZ HEINER JHONN**, de la Carrera de **EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA**, quien desea realizar su trabajo de investigación denominada **“APLICACIÓN DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN, EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA”** en su institución desde el **01/08/2022** al **02/12/2022**, con el propósito de aplicar sus instrumentos, siendo un requisito importante para la validez y confiabilidad de su tesis, con el fin de poder obtener su título profesional.

Me despido de usted con las muestras de mi más alta consideración y respeto a su persona.

Muy respetuosamente,

Dra. MARIANA GERALDINE SILVA BALAREZO
Decana de la Facultad de Humanidades
Universidad Católica de Trujillo

Anexo 5: Carta de autorización emitida por la entidad que faculta el recojo de datos



INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 80992 - ARCOPAMPA



CONSTANCIA

El director de la Institución Educativa N° 80992, del Caserío de Arcopampa, Distrito de Chugay, Provincia de Sánchez Carrión, Región La Libertad, que suscribe.

HACE CONSTAR

Que, el **Br. Heiner Jhonn Contreras De La Cruz** identificado con DNI N° **70235128**, en calidad de estudiante de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, de la facultad de Humanidades, realizó y aplico el trabajo de investigación denominado **“APLICACIÓN DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN, EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA”** para obtener el título profesional de Licenciado en **EDUCACIÓN SECUNDARIA CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA.**

Se expide la presente constancia a petición de la parte interesada para los fines que estime convenientes.

Arcopampa, 05 de diciembre del 2022



Heiner Jhonn Contreras De La Cruz
DIRECTOR

Anexo 6: Consentimiento informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Trujillo, 23 de junio del 2022

HERMES CONTRERAS ZAVALA

DIRECTOR

I.E. N° 80992 - ARCOPAMPA

Presente. –

Es grato dirigirme a usted para expresarle mis saludos y al mismo tiempo presentar a: **Br. HEINER JHONN CONTRERAS DE LA CRUZ**, estudiante del programa de estudios de **COMPLEMENTACION PEDAGOGICA** de la Facultad de **HUMANIDADES** quien desarrollará el proyecto de tesis titulado: **APLICACIÓN DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN, EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA** con la asesoría del **Mg JORGE LUIS MIRANDA VÍLCHEZ**.

Para ello requieren la autorización y acceso para aplicar el instrumento: **PRUEBA OBJETIVA – COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN** a los participantes de la muestra de **56 estudiantes del 3° A y B.** y la divulgación de la filiación de la entidad con las características de la misma.

Conocedores de su alto espíritu de colaboración con la investigación que redundará no solo en la identificación y planteamiento de solución a una problemática concreta, sino que al mismo tiempo permitirá el desarrollo de esta tesis que conduzca a la obtención del Título profesional de **LICENCIADO EN EDUCACION SECUNDARIA CON MENCION EN MATEMATICA Y FISICA**, para el Bachiller presentado líneas arriba.

Agradeciendo su atención a la presente. Atentamente,

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo
Decana de la Facultad de Humanidades
Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI




Mg Hermes Contreras Zavala
DIRECTOR

Pd. El presente documento deberá ser firmado y sellado por la persona a la que se dirige el consentimiento, como signo de autorización del mismo.

CÓDIGO DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Anexo 7: Asentimiento informado



ASENTIMIENTO INFORMADO

Te estamos invitando a participar en el proyecto de investigación: **“APLICACIÓN DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN, EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA”**.

Lo que te proponemos hacer es diligencia unos cuestionarios de manera anónima y confidencial, cuya contestación dura aproximadamente (60 minutos). Te solicitamos responder sinceramente la información para que la investigación arroje resultados válidos. La administración se realizará en la I.E. N° 80992 - ARCOPAMPA.

Tu participación en este estudio es completamente voluntaria, si en algún momento te negaras a participar o decidieras retirarte, esto no te generará ningún problema, ni tendrá consecuencias a nivel institucional, ni académico, ni social.

El equipo de investigación que dirige el estudio lo conforman: el **Br. HEINER JHONN CONTRERAS DE LA CRUZ**, a cargo de su asesor **Mg JORGE LUIS MIRANDA VÍLCHEZ** de la Facultad de Humanidades de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”.

La información suministrada por mí será confidencial. Los resultados podrán ser publicados o presentados en reuniones o eventos con fines académicos sin revelar datos de identificación de los participantes.

En bases de datos, todos los participantes serán identificados por un código que será usado para referirse a cada uno. Así se guardará el secreto profesional de acuerdo con lo establecido en la Ley de Protección de Datos Personales N° 29733 de 2013 y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 003-2013-JUS, que rige en nuestro país.

Así mismo, declaro que fui informado suficientemente y comprendo que tengo derecho a recibir respuesta sobre cualquier inquietud que tenga sobre dicha investigación, antes, durante y después de su ejecución; que tengo el derecho de solicitar los resultados de los cuestionarios y pruebas que conteste durante la misma. Considerando que los derechos que tengo en calidad de participante de dicho estudio, a los cuales he hecho alusión previamente, constituyen compromisos del equipo de investigación responsable del mismo, me permitimos informar que asiento, de forma libre y espontánea, mi participación en el mismo.

En constancia de lo anterior, firmo el presente documento, en la ciudad de Arcopampa, el día lunes 01, del mes de agosto del 2022,

HEINER JHONN CONTRERAS DE LA CRUZ
70235128

Investigador 1: HEINER JHONN CONTRERAS DE LA CRUZ

Documento de Identidad: 70235128

Correo institucional o personal: hei.jho.min@gmail.com

Asesor de la facultad de Humanidades: Mg. JORGE LUIS MIRANDA VÍLCHEZ.

ORCID:000-0003-2439-9055

Correo institucional: j.mirandav@uct.edu.pe

Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”

Anexo 8: Matriz de consistencia

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
“APLICACIÓN DEL GEOGEBRA PARA MEJORAR LA COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN, EN LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIA”	<u>GENERAL</u> ¿En qué medida la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de 3 ^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022?	<u>GENERAL</u> La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de 3 ^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022	<u>GENERAL</u> Demostrar que la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de 3 ^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022	VARIABLE INDEPENDIENTE “SOFTWARE GEOGEBRA”	Aspecto Técnico	TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada
	<u>ESPECÍFICOS</u> - ¿En qué medida la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes de 3 ^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022?	<u>ESPECÍFICOS</u> - La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes de 3 ^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022	<u>ESPECÍFICOS</u> - Demostrar que la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes de 3 ^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022.		Aspecto Funcional	Método de Investigación: Hipotético- deductivo
	- ¿En qué medida la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión comunica su	- La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión comunica su	- Demostrar que la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma,		Aspecto Pedagógico	Diseño de Investigación: Cuasi experimental
				VARIABLE DEPENDIENTE “COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN”	“Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”	$G1 :01 - 03$ $G2 :02 X 04$
					“Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”	$G1= 28$ estudiantes del 3 ^{er} grado “A” de la I.E. N° 80992 – Arcopampa (Control)
					“Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”	$G2= 28$ estudiantes del 3 ^{er} grado “B” de la I.E. N° 80992 – Arcopampa (Experimental)
					“Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”	$O1$ y $O2=$ Pre test (Prueba Objetiva) $X=$ Aplicación del GeoGebra $O3$ y $O4=$ Post test (Prueba Objetiva)

<p>comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022?</p>	<p>comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022.</p>	<p>movimiento y localización, en su dimensión comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022.</p>	<p>POBLACIÓN Y MUESTRA:</p> <p>Población muestral: 56 estudiantes de 3^{er} año de educación secundaria de la sección “A” y “B” de la I.E. N° 80992 de Arcopampa.</p>
<p>- ¿En qué medida la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022?</p>	<p>- La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022.</p>	<p>- Demostrar que la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022.</p>	<p>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:</p>
<p>- ¿En qué medida la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022?</p>	<p>- La aplicación del GeoGebra mejorará significativamente la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022.</p>	<p>- Demostrar que la aplicación del GeoGebra mejorará la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en su dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes de 3^{er} grado del nivel secundaria de la I.E. N° 80992 de Arcopampa, 2022.</p>	<p>MÉTODOS DE ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>Estadística descriptiva e inferencial: tablas y graficas estadísticas, prueba de hipótesis.</p>

Anexo 9: Validez y fiabilidad de instrumentos

CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO "COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN"																	
Individuos	DIMENSION 01				DIMENSION 02				DIMENSION 03				DIMENSION 04				TOTAL
	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	ITEM 11	ITEM 12	ITEM 13	ITEM 14	ITEM 15	ITEM 16	
1	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	0	0	0	1.25	0	11.25
2	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	13.75
3	0	1.25	0	0	0	0	0	1.25	0	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	6.25
4	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	0	1.25	1.25	0	0	0	1.25	0	0	7.5
5	1.25	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	0	1.25	6.25
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	0	0	7.5
8	0	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	6.25
9	0	1.25	0	1.25	1.25	0	0	1.25	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	10
10	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	0	7.5
11	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	0	1.25	13.75
12	0	0	0	1.25	0	0	0	0	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	3.75
13	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	7.5
14	1.25	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	0	8.75
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	8.75	7.5	6.25	6.25	10	5	5	8.75	8.75	6.25	8.75	5	7.5	6.25	2.5	7.5	
p	0.58	0.50	0.42	0.42	0.67	0.33	0.33	0.58	0.58	0.42	0.58	0.33	0.50	0.42	0.17	0.50	
q	0.42	0.50	0.58	0.58	0.33	0.67	0.67	0.42	0.42	0.58	0.42	0.67	0.50	0.58	0.83	0.50	
p*q	0.24	0.25	0.24	0.24	0.22	0.22	0.22	0.24	0.24	0.24	0.24	0.22	0.25	0.24	0.14	0.25	

$\Sigma(p*q)$	3.72
σ^2	16.49
K	16

Donde:
 K = Número de ítems del instrumento
 p = Porcentaje de personas que responde correctamente cada ítem.
 q = Porcentaje de personas que responde incorrectamente cada ítem.
 σ^2 = Varianza total del instrumento

$$r_{kr20} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right)$$

KR-20	Interpretación
0,9 - 1	EXCELENTE
0,8 - 0,9	BUENA
0,7 - 0,8	ACEPTABLE
0,6 - 0,7	DEBIL
0,5 - 0,6	POBRE
< 0,5	INACEPTABLE

$\left(\frac{k}{k-1} \right) \rightarrow 1.07$
 $\left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right) \rightarrow 0.77$
 \rightarrow **KR-20 0.83**

Anexo 10. Base de datos

PRE TEST

VARIABLE: COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN																	
N°	DIMENSIÓN 01: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones				DIMENSIÓN 02: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas				DIMENSIÓN 03: Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio				DIMENSIÓN 04: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas				TOTAL
	ítem 1	ítem 2	ítem 3	ítem 4	ítem 5	ítem 6	ítem 7	ítem 8	ítem 9	ítem 10	ítem 11	ítem 12	ítem 13	ítem 14	ítem 15	ítem 16	
1	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	0	8
2	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	0	5
3	1.25	0	0	0	0	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	0	0	0	4
4	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	6
5	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	0	0	1.25	8
6	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	13
7	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	0	9
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1.25	0	0	0	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	5
10	1.25	0	0	1.25	1.25	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	1.25	10
11	0	0	0	1.25	0	0	0	0	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	4
12	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	0	11
13	0	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	0	0	6
14	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	1.25	8
15	0	0	1.25	0	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	5
16	1.25	0	0	0	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	5
17	1.25	0	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	0	1.25	0	1.25	0	0	6
18	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	0	8
19	0	0	0	0	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	0	5
20	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	0	0	0	1.25	0	11
21	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	14
22	0	1.25	0	0	0	0	0	1.25	0	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	6
23	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	0	1.25	1.25	0	0	0	1.25	0	0	8
24	1.25	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	0	1.25	6
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	0	0	8
27	0	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	6
28	0	1.25	0	1.25	1.25	0	0	1.25	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	10
29	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	0	8
30	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	0	1.25	14
31	0	0	0	1.25	0	0	0	0	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	4
32	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	8
33	1.25	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	0	9
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	1.25	0	0	0	0	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	0	1.25	0	5
36	0	0	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	1.25	0	6
37	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	8
38	1.25	0	0	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	5
39	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.25	4
40	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	14
41	0	1.25	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	8
42	1.25	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	0	10
43	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	0	8
44	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	5
45	0	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	6
46	1.25	0	1.25	0	0	0	0	1.25	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	0	8
47	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	15
48	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	0	1.25	1.25	0	6
49	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	0	0	10
50	0	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	0	0	0	1.25	0	1.25	0	0	6
51	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	0	0	1.25	0	5
52	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	11
53	0	0	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	1.25	0	8
54	1.25	1.25	0	0	0	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	11
55	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	1.25	0	9
56	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	0	1.25	13

 GRUPO EXPERIMENTAL

 GRUPO CONTROL

POST TEST

VARIABLE: COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN																	
N°	DIMENSIÓN 01: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones				DIMENSIÓN 02: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas				DIMENSIÓN 03: Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio				DIMENSIÓN 04: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas				TOTAL
	ítem 1	ítem 2	ítem 3	ítem 4	ítem 5	ítem 6	ítem 7	ítem 8	ítem 9	ítem 10	ítem 11	ítem 12	ítem 13	ítem 14	ítem 15	ítem 16	
1	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	16
2	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	0	1.25	15
3	0	0	1.25	0	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	8
4	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	14
5	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	16
6	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	19
7	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	14
8	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	0	0	1.25	1.25	0	8
9	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	0	0	9
10	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	18
11	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	13
12	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	18
13	0	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	13
14	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	18
15	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	14
16	1.25	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	0	11
17	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	13
18	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	14
19	1.25	0	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	14
20	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	16
21	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	18
22	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	11
23	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	13
24	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	14
25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	0	1.25	0	14
26	1.25	0	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	13
27	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	13
28	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	18
29	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	0	8
30	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	15
31	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	0	6
32	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	0	1.25	11
33	1.25	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	1.25	0	10
34	0	1.25	1.25	0	1.25	0	0	0	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	6
35	1.25	0	0	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	1.25	9
36	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	0	10
37	0	0	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	0	11
38	1.25	0	0	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	1.25	0	0	1.25	8
39	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	0	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	6
40	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	15
41	1.25	1.25	1.25	0	0	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	11
42	1.25	0	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	10
43	1.25	1.25	1.25	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	10
44	0	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	0	9
45	0	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	0	0	1.25	1.25	0	0	1.25	6
46	1.25	0	1.25	0	0	0	0	1.25	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	0	8
47	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	16
48	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	1.25	1.25	0	8
49	1.25	0	1.25	0	0	1.25	1.25	0	0	0	1.25	1.25	1.25	0	0	1.25	10
50	0	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	0	1.25	11
51	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	1.25	0	1.25	0	0	0	1.25	0	6
52	1.25	0	0	1.25	0	0	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	1.25	11
53	1.25	0	1.25	0	0	1.25	0	0	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	0	9
54	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	0	0	1.25	1.25	1.25	13
55	0	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	0	11
56	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	1.25	0	1.25	0	1.25	1.25	1.25	0	1.25	14

GRUPO EXPERIMENTAL

GRUPO CONTROL

Anexo 11. Propuesta

I. Datos informativos

Título: Taller de capacitación “Aplicación del GeoGebra para mejorar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización”.

II. Fundamentación

Con el avance tecnológico y la globalización de la sociedad, el enfoque de enseñanza y aprendizaje ha experimentado cambios significativos. Aunque en el pasado los docentes transmitían información a sus estudiantes mediante pizarras y tiza, en la actualidad es cada vez más necesario recurrir a recursos como enciclopedias y cuadernos de trabajo, donde los estudiantes construyen su propio conocimiento.

Si deseamos preparar a los estudiantes con las aptitudes necesarias para continuar aprendiendo en un mundo crecientemente complejo y exigente, los educadores deben buscar estrategias y herramientas que enriquezcan y optimicen el proceso educativo, permitiendo a los estudiantes comprender y adaptarse a la constante evolución tecnológica.

El origen de esta propuesta surge de la necesidad de transformar las tácticas empleadas por los educadores en la enseñanza de las matemáticas, así como la necesidad de fomentar la autonomía en el aprendizaje de los estudiantes.

En la actualidad, en el sistema educativo vigente, los estudiantes suelen mostrar aversión hacia las matemáticas y alcanzan niveles de aprendizaje por debajo de lo esperado. Por tanto, a raíz de los resultados obtenidos en esta investigación, se sugiere la incorporación de GeoGebra como una estrategia didáctica para el desarrollo de la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización". Además, este recurso también puede emplearse para potenciar otras habilidades matemáticas en todos los niveles de educación, ya que combina de manera accesible la geometría, el álgebra, las tablas, los gráficos y las estadísticas en un solo programa de fácil manejo.

III. Objetivos

- Objetivo general

Facilitar a los estudiantes del 3^{er} grado de educación secundaria de la Institución Educativa N° 80992 - Arcopampa el dominio de la aplicación GeoGebra con el propósito de potenciar la competencia de “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”.

- Objetivos específicos

- a) Introducir a los estudiantes al uso del GeoGebra como una herramienta flexible y gradual de aprendizaje, con el fin de elevar sus logros en la competencia de “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”.
- b) Diseñar estrategias didácticas que fomenten la enseñanza de la aplicación GeoGebra de manera dinámica e interactiva, permitiendo a los estudiantes una comprensión más accesible de sus contenidos.
- c) Sensibilizar a los alumnos de educación secundaria acerca de los beneficios derivados del empleo de recursos tecnológicos para optimizar su proceso de aprendizaje.

IV. Diseño y descripción de la propuesta

- Se diseñó esta propuesta en forma de taller, llevándose a cabo un total de 16 sesiones de aprendizaje. Durante estas sesiones, se trataron diversos temas relacionados con la competencia "Resuelve problemas de forma, movimiento y localización", tomando en consideración el instrumento utilizado en el Pre test con los estudiantes del grupo experimental.
- Las clases se impartieron de manera presencial a los estudiantes del 3^{er} grado de secundaria de la Institución Educativa N° 80992 - Arcopampa. Estas sesiones tuvieron lugar una vez a la semana, abarcando el período desde agosto hasta noviembre. Este cronograma se contabilizó desde la aplicación del Pre test, seguido por las Sesiones de Aprendizaje y finalmente la administración del Post test.

Tabla 25
“Cronograma de ejecución de la propuesta”

N°	ACCIONES	2022			
		Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
01	Aplicación del Pre – test	03/08/2022			
02	Aplicación de la 1 ^{er} Sesión: “El Software GeoGebra”	10/08/2022			
03	Aplicación de la 2 ^{da} Sesión: “Las herramientas del software GeoGebra”	17/08/2022			
04	Aplicación de la 3 ^{er} Sesión: “Descubrimos los tipos de rectas y ángulos que existen en las manifestaciones culturales”	24/08/2022			
05	Aplicación de la 4 ^{ta} Sesión: “Cuidando la naturaleza con triángulos en bambú”	31/08/2022			
06	Aplicación de la 5 ^{ta} Sesión: “Hacemos uso de la tecnología para el cálculo de áreas y perímetros de triángulos”		07/09/2022		
07	Aplicación de la 6 ^{ta} Sesión: “Construyendo con polígonos”		14/09/2022		
08	Aplicación de la 7 ^{ma} Sesión: “Calculamos perímetros de polígonos”		21/09/2022		
09	Aplicación de la 8 ^{eva} Sesión: “Obtenemos áreas de polígonos”		28/09/2022		
10	Aplicación de la 9 ^{na} Sesión: “Reconocemos la rotación y traslación del planeta tierra”			05/10/2022	

11	Aplicación de la 10 ^{ma} Sesión: “Importancia del calentamiento muscular, previos a realizar un deporte”	12/10/2022
12	Aplicación de la 11 ^{va} Sesión: “Regiones circulares”	19/10/2022
13	Aplicación de la 12 ^{va} Sesión: “Conociendo los poliedros regulares”	26/10/2022
14	Aplicación de la 13 ^{va} Sesión: “Elaborando envases usando propiedades de los prismas”	02/11/2022
15	Aplicación de la 14 ^{va} Sesión: “Resolvemos problemas de área y volumen de pirámide”	09/11/2022
16	Aplicación de la 15 ^{va} Sesión: “Resolvemos problemas de área y volumen de conos y cilindros”	16/11/2022
17	Aplicación de la 16 ^{va} Sesión: “Resolvemos problemas de volumen de una esfera”	23/11/2022
18	Aplicación del Post - test	30/11/2022

Nota: Detalle de la aplicación del instrumento y desarrollo de las sesiones.

V. Proceso metodológico de la propuesta

El proceso de implementación de la propuesta seguirá los pasos detallados a continuación:

- Introducción de la propuesta y motivación dirigida a los estudiantes del 3^{er} grado de educación secundaria de la I.E. N° 80992 - Arcopampa en el Distrito de Chugay, Provincia de Sánchez Carrión. Esto se realizará en colaboración con el director de la institución, con el objetivo de fomentar su participación en el proyecto.
- Examen de la funcionalidad del Software GeoGebra y su presentación a los docentes y alumnos, promoviendo su comprensión y familiarización con la herramienta.
- Evaluación de las habilidades adquiridas al final del proceso de aprendizaje, específicamente en la competencia de “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”. Esta evaluación se llevará a cabo con los estudiantes del 3^{er} grado de secundaria.

VI. Recursos

Tabla 26

Recursos”

Humanos	Técnicos
- Director.	- El Manual.
- Estudiantes.	- Software GeoGebra
- Investigador.	- Laboratorio de cómputo.

Nota. Recursos de la propuesta

VII. Evaluación

La evaluación será permanente en el transcurso del desarrollo de las sesiones, y el resultado final será a través de la aplicación del instrumento Post test.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 01

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : N° 80992 - Arcopampa
GRADO : Tercero "B"
DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
DOCENTE : Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

El Software GeoGebra

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Plantea conjeturas para determinar procedimientos para instalar el GeoGebra en la computadora

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Se da la bienvenida a los estudiantes.

Observamos un video sobre el GeoGebra y sus aplicaciones con el siguiente enlace:
<https://www.youtube.com/watch?v=0QPhA-GgOP0>

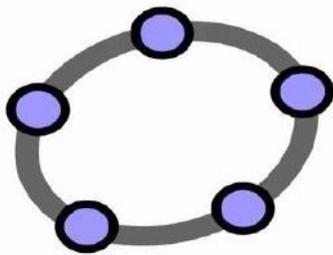
GeoGebra
Se ejecuta en:



- Después de ver el video, se plantea las siguientes preguntas:
 - ¿Qué es el GeoGebra?
 - ¿Qué utilidad tiene en el área de matemática?
 - ¿Se puede utilizar en otras áreas?
- Luego se da a conocer el PROPÓSITO de la sesión, Conocer el Software GeoGebra y sus comandos en la aplicación de la matemática, se plantea pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes.

Desarrollo: 60 minutos

- Se muestra a los estudiantes como instalar el GeoGebra con el video tutorial que tiene el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=a9Hw1VT-YxY>
- Los estudiantes descargan el GeoGebra, el cual es un software libre que se encuentra en la siguiente página web: www.geogebra.org



Vídeo 1 - Instalación de Geogebra

- A continuación, los estudiantes y con la ayuda del video tutorial instalan el software GeoGebra en sus computadoras siguiendo las instrucciones que allí se muestran.
- Luego, se pide que los estudiantes con sus propias palabras definan al Software GeoGebra y describan cuáles son los pasos a seguir para poder instalarlo.

Cierre: 15 minutos

- Para consolidar el aprendizaje y verificar si el propósito se ha logrado, el docente invita a los estudiantes a elaborar conclusiones a partir de la imagen de la pantalla principal del GeoGebra
- Finalmente, orientamos a los estudiantes a guardar sus archivos en su portafolio digital, así como los facilitados por el docente.
- Como producto de la sesión: Los estudiantes demostrarán la instalación del software GeoGebra en sus dispositivos móviles.

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes que: Instalen el GeoGebra en la computadora de su casa.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Portafolio del estudiante y del docente.
- Video: " El GeoGebra", <https://www.youtube.com/watch?v=0QPhA-GgOP0>
- Instalación del GeoGebra <https://www.youtube.com/watch?v=fySbGKw6TbA>

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 02

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : N° 80992 - Arcopampa
GRADO : Tercero "B"
DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
DOCENTE : Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Las herramientas del software GeoGebra

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none">Identifica las herramientas del software GeoGebraExplora cada una de las herramientas analizando su utilidad.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Se da la bienvenida a los estudiantes.

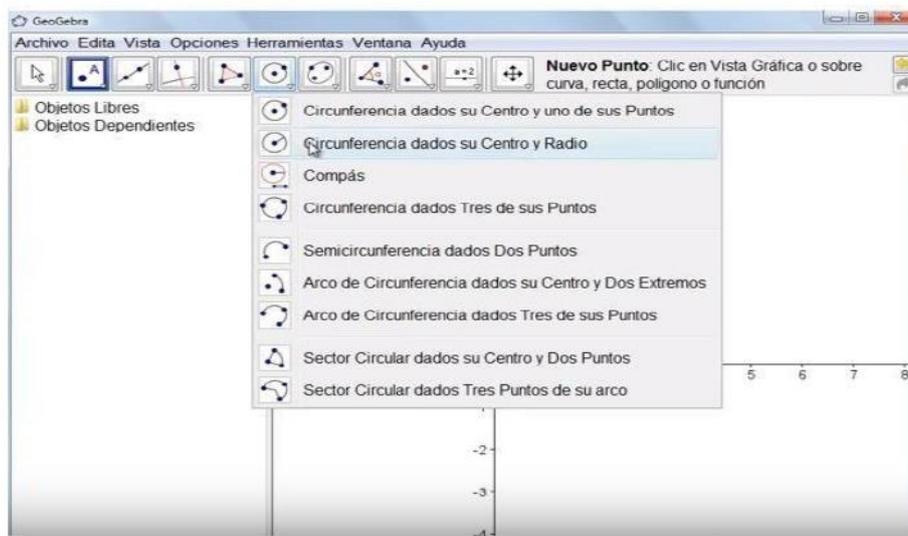
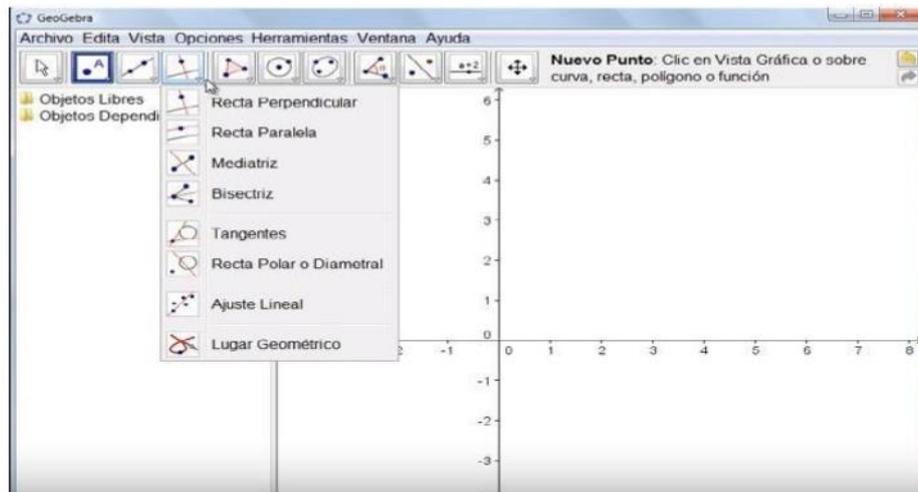
Observamos un video sobre los beneficios del GeoGebra el cual se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=mxPwFjgkUus>



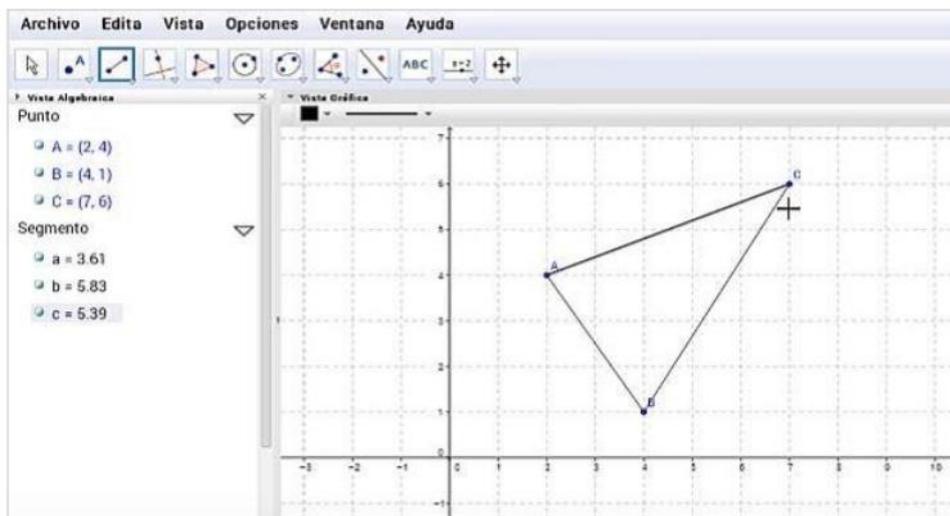
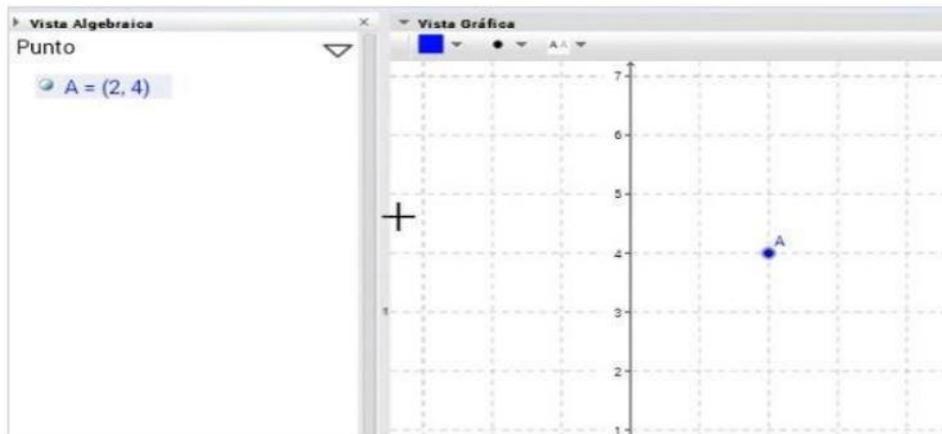
- Después de ver el video, se plantea las siguientes preguntas:
 - ¿Para qué sirve el GeoGebra?
 - ¿Qué utilidad le darías en tu vida cotidiana?
 - ¿Es importante su uso en el área de matemática? ¿Por qué?
- Luego se plantean las pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes, además se da a conocer el PROPÓSITO de la sesión, que consiste en el adiestramiento de los comandos en el uso y manejo del Software GeoGebra y sus aplicaciones en el desarrollo de la matemática.

Desarrollo: 60 minutos

- A continuación, se pide a los estudiantes que realicen la actividad 1, la cual tiene por objetivo reconocer cada una de las herramientas del software GeoGebra, para ello pueden observar el video que se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=wGswyJ1IOW0>.



- Luego, se invita a los estudiantes a utilizar algunas herramientas



Cierre: 15 minutos

- Finalmente, orientamos a los estudiantes a guardar sus archivos en su portafolio digital, así como los facilitados por el docente.
- Como producto de la sesión: Los estudiantes elaboran figuras geométricas con GeoGebra y visualizan las gráficas animadas en 2D y 3D.

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes que: exploren cada una de las herramientas del GeoGebra

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

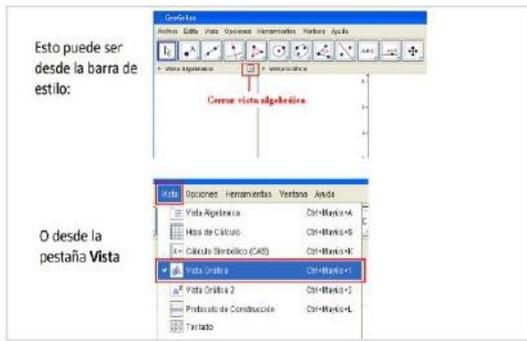
- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Portafolio del estudiante y del docente.
- Video: <https://www.youtube.com/watch?v=mxPwFjgkUus>
- Ficha de trabajo
- Software: www.geogebra.org

Ficha de trabajo

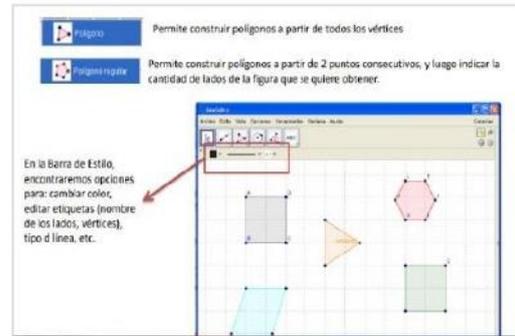
Integrantes:

Actividad 1

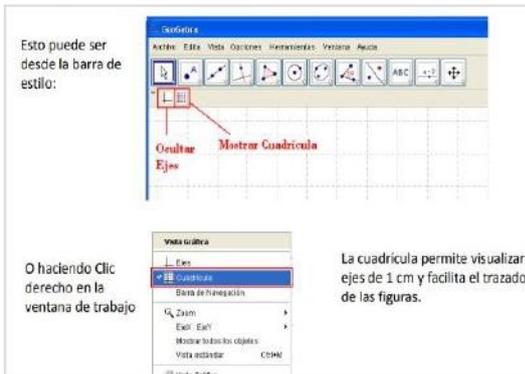
1. Organizar el espacio de trabajo: Vista Grafica



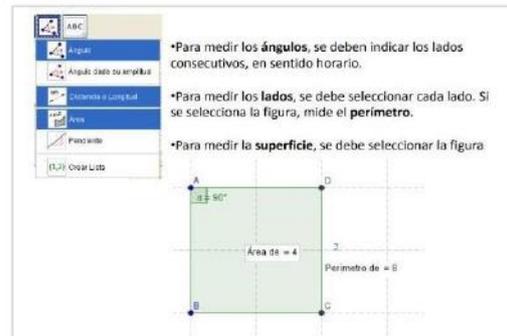
4. Trazar polígonos



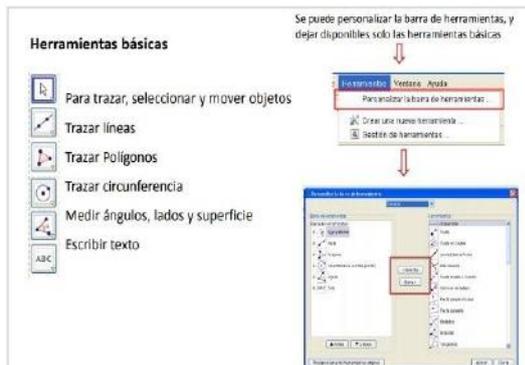
2. Mostrar la cuadrícula



5. Conociendo las herramientas



3. Medir



6. Actividades

- **Construir** varios polígonos regulares.
- **Medir** sus lados y sus ángulos: con el puntero mover las figuras.
- **Transformar:** agrandar las figuras, achicarlas, rotarlas mientras se observa que sucede con la medida de cada lado y cada ángulo

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 03

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : N° 80992 - Arcopampa
GRADO : Tercero "B"
DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
DOCENTE : Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Descubrimos los tipos de rectas y ángulos que existen en las manifestaciones culturales

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.	▪ Halla valores de ángulos y lados al resolver problemas.
	Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas.	▪ Expresa rectas, segmentos y ángulos usando terminologías matemáticas.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Se da la bienvenida a los estudiantes.

- Asimismo, el docente presenta una ficha con imágenes (Anexo 1) pertenecientes a diferentes culturas preincaicas e incaicas.
- Luego, realiza las siguientes preguntas:
 - ¿Reconoces estas imágenes?
 - ¿A qué cultura pertenecen?
 - ¿Qué características observas en ellas?
 - ¿Cómo describirías las rectas que conforman cada imagen?

- Estamos atentos a la participación de los estudiantes, recogemos sus respuestas y las orientamos de manera que noten lo siguiente: Las imágenes pertenecen a las culturas Chimú, Nazca, Paracas e Inca. En ellas, se pueden observar diferentes imágenes de rectas paralelas, perpendiculares y oblicuas.



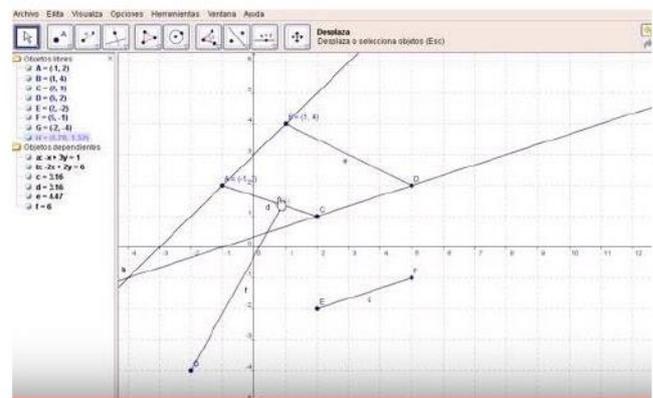
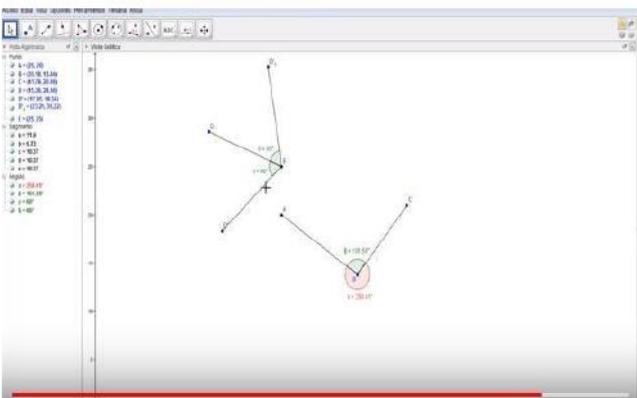
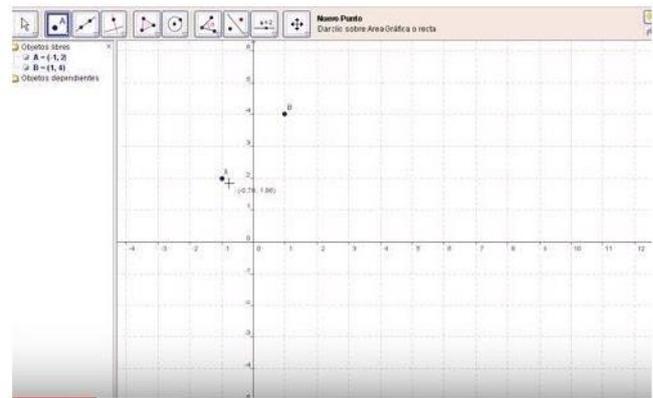
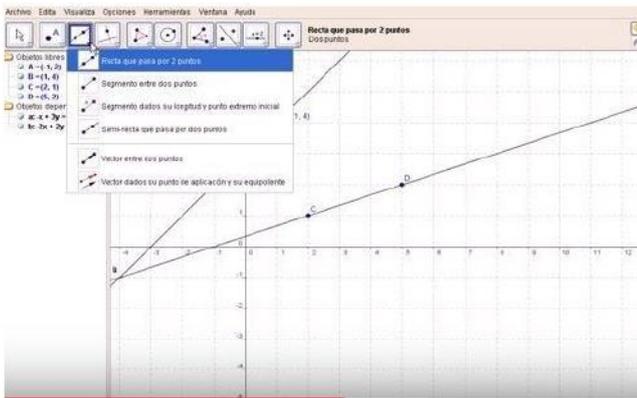
- Luego, se plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

Dinamizar el trabajo en equipo y demostrar responsabilidad en el cumplimiento de las actividades relacionadas a paralelismo y perpendicularidad.

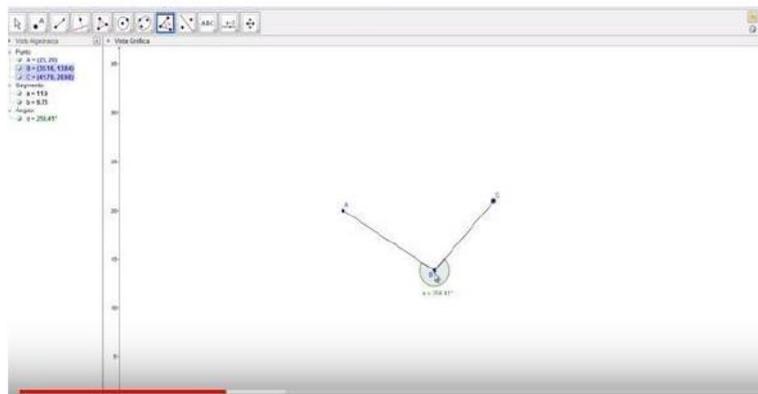
- PROPOSITO de la sesión: Los estudiantes reconocen rectas paralelas, oblicuas, perpendiculares, ángulos y los grafican con apoyo del software GeoGebra.

Desarrollo: 60 minutos

- Se comparte el siguiente enlace para construir triángulos con el software GeoGebra <https://www.youtube.com/watch?v=3NMea0EFJIM>



- Se comparte el siguiente enlace que contiene un video tutorial para construir ángulos con el software GeoGebra: <https://www.youtube.com/watch?v=5QD0m0JpI4M>



Cierre: 15 minutos

- Para consolidar el aprendizaje y verificar si el propósito de la sesión se ha logrado, se invita a los estudiantes a elaborar procedimientos sobre como graficar ángulos, rectas puntos y segmentos con GeoGebra
- Como PRODUCTO de la sesión: se pide que los estudiantes elaboren construyan y expongan figuras geométricas de la cultura Chavín.

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes que:
 - Traigan regla y escuadras para la siguiente sesión de aprendizaje
 - Investiguen sobre las esculturas de la cultura Chavín.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

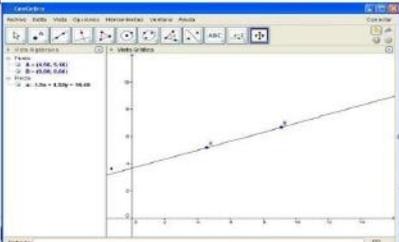
- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- MINEDU, Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VI, (2015) Lima: C.G. Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente.
- Ficha de trabajo
- Software: www.geogebra.org

Ficha de trabajo

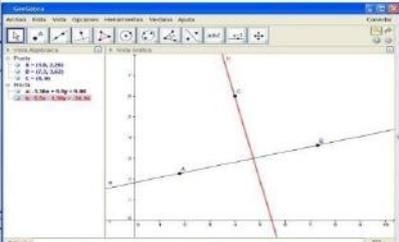
Integrantes:

Actividad 1

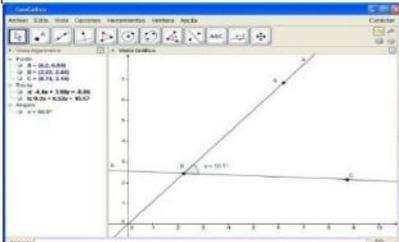
ACTIVIDAD 1:
Dibujar una recta que pasa por dos puntos



ACTIVIDAD 2:
Dibujar una recta perpendicular a otra



ACTIVIDAD 1:
Dar la medida de un ángulo



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 04

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : N° 80992 - Arcopampa
GRADO : Tercero "B"
DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
DOCENTE : Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Cuidando la naturaleza con triángulos en bambú

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas	▪ Representa triángulos a partir de reconocer sus lados, ángulos y sus propiedades.
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	▪ Plantea conjeturas sobre las propiedades de los ángulos determinados por los triángulos.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Se da la bienvenida a los estudiantes y se presenta información del bambú en el Perú, la cual se encuentra en el link:

<http://perubambu.org.pe/pdf/Bambuenael%20Peru.pdf>



- EL PROPÓSITO de la sesión es que mediante estas imágenes el estudiante conozca el bambú en todo su esplendor y los diferentes usos que tiene.
- Presentamos una situación inicial para que, a partir de ella, se pueda realizar un proyecto de trabajo para construir maquetas utilizando figuras geométricas.

CUIDAR LA NATURALEZA PARA SEGUIR PROGRESANDO

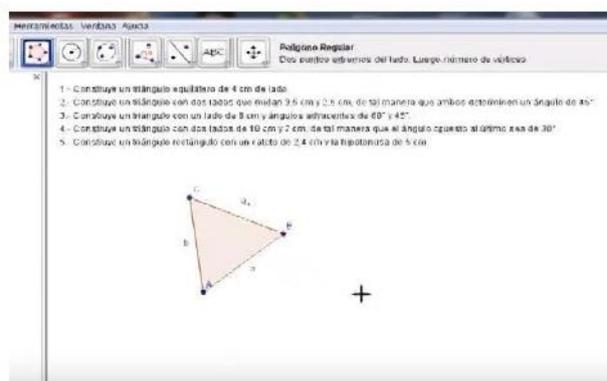
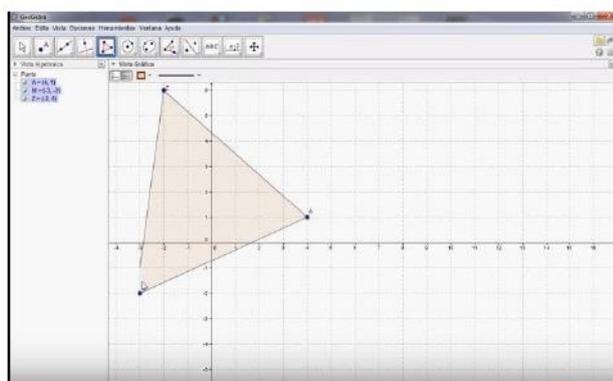
En el marco de la celebración del día de la tierra, que tiene como objetivo trabajar sobre problemas como la superpoblación, la contaminación y la conservación de la biodiversidad, el Ministerio de Vivienda y Construcción, el Ministerio del Ambiente y las Direcciones y Gerencias Regionales del Perú han tomado la iniciativa de organizar un plan de acción para proteger a la población en las zonas más vulnerables. El proyecto que se realizará en la parte de la selva central y el norte de la costa, busca solucionar problemas de inundaciones que afectan a cada región. Por ello, sus creadores, diseñaron un tipo de vivienda resistente a la crecida de las aguas a causa del fenómeno del niño a través de un diseño fácil de construir y que emplea como material principal el tradicional bambú. Gracias a sus características de versatilidad y durabilidad, se puede disponer de un material de construcción para dichas casas las cuales servirán para reforzar las medidas de protección ante continuas lluvias o inundaciones.

La cubierta de la vivienda se caracteriza por tener cortes triangulares que se abren en todas direcciones, creando ventilación cruzada y sombra. Asimismo, las puertas horizontales en los dos lados de la casa permiten crear patios y toldos. Al presentarse una tormenta, estos elementos pueden cerrarse para resguardar a sus habitantes.

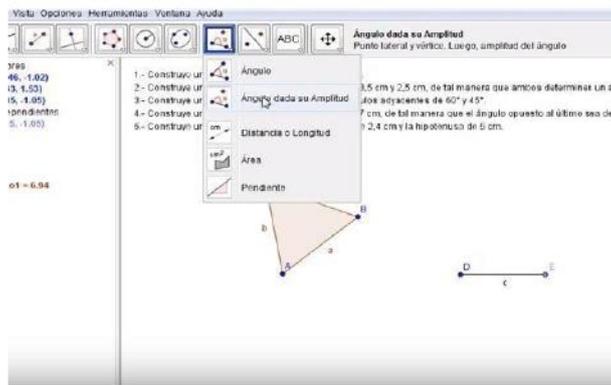
- Los estudiantes responden las siguientes preguntas:
 - ¿Qué es el bambú?
 - ¿En qué regiones del Perú existe esta riqueza natural?
 - ¿Es posible la construcción de estas casas con figuras geométricas?
 - ¿Qué tipos de triángulos se necesitará para la construcción de la cubierta de la vivienda?
 - ¿Qué es la papiroflexia?

Desarrollo: 60 minutos

- La tarea inicial de los estudiantes será construir triángulos y reconocer sus propiedades.
- Se recoge los conocimientos previos, de los estudiantes, en relación a la clasificación y propiedades de los triángulos, va construyendo en la pizarra un organizador visual con las intervenciones de los estudiantes.
- Compartimos el siguiente enlace que contiene un video tutorial sobre cómo construir triángulos con el Software GeoGebra: <https://www.youtube.com/watch?v=d6TW66p4Mt8>



- Los estudiantes verifican las propiedades de los triángulos, siguiendo las actividades de la Ficha de trabajo N°1
- El docente orienta el desarrollo de la actividad.



Cierre: 15 minutos

- Se conduce a los estudiantes a llegar a las siguientes reflexiones y aprendizajes:

- Reconocemos que tenemos un potencial para la construcción de viviendas en beneficio del hombre sin perjudicar la forestación.
- Demostramos las propiedades y características de los triángulos con diferentes técnicas.

- Como PRODUCTO de la sesión: se pide que los estudiantes elaboran y construyen viviendas con figuras geométricas utilizando GeoGebra.

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes que culminen con las dos actividades que están en la ficha de trabajo.
- Se solicita a los estudiantes para la próxima sesión que lleven juegos de reglas.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- MINEDU, Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VI, (2015) Lima: C.G. Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente
- Imágenes de viviendas y trabajos en bambú.
- Ficha de trabajo
- Software: www.geogebra.org

VI. EVALUACIÓN

Evaluación formativa: Se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia de o presencia de los indicadores previstos en el aprendizaje esperado.

Ficha de trabajo

Integrantes:

Anexo 1 - Ficha de trabajo 1

1. Con el uso del GeoGebra, construye triángulos con los siguientes datos:
 - a. Construye un triángulo equilátero de 4cm de lado.
 - b. Construye un triángulo equilátero de 10cm de lado.
 - c. Construye un triángulo con dos lados que midan 8 cm y 5 cm de tal manera que ambos determinen un ángulo de 35°.
 - d. Construye un triángulo con dos lados que midan 3,5 cm y 2,5 cm de tal manera que ambos determinen un ángulo de 45°.
 - e. Construye un triángulo con un lado de 8cm y ángulos adyacentes de 60° y 45°.
 - f. Construye un triángulo con dos lados de 10 cm y 7cm de tal manera que el ángulo opuesto sea de 30°.
 - g. Construye un triángulo rectángulo con un cateto de 4cm y la hipotenusa de 5cm.
 - h. Construye un triángulo rectángulo con un cateto de 6cm y la hipotenusa de 8cm.

2. Demuestra la suma de los ángulos internos de un triángulo: La suma de los ángulos internos de un triángulo es 180°.

$$\alpha + \beta + \theta = 180^\circ$$

(utilizando los cortes en hojas de colores).

3. La medida de un ángulo exterior de un triángulo es igual a la suma de la medida de los ángulos interiores no adyacentes.

$$\delta = \alpha + \beta$$

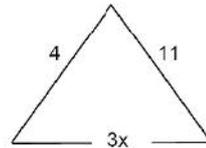
4. La suma de la medida de dos lados de un triángulo es mayor que el tercer lado y, a su vez, es mayor que la diferencia de las mismas.

$$AB - BC < AC < AB + BC$$

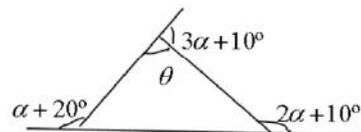
(Existencia de un triángulo)

Anexo 2 - Ficha de trabajo 2

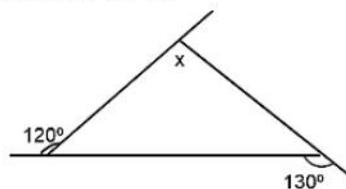
1. Los lados de un triángulo miden x , $2x$, $3x$. Calcular "x", si su perímetro es 36.
2. Dos lados de un triángulo miden $4u$ y $6u$. Calcular el máximo valor entero que pueda tomar el tercer lado.
3. Dos lados de un triángulo miden $7u$ y $9u$. Calcular su perímetro si el tercer lado mide el doble de uno de los anteriores.
4. En un triángulo ABC, se traza por el vértice C, una recta que intercepta en Q al lado AB. Si $AQ = QC$ y $BQ = BC$, calcular el valor de los ángulos A y C, sabiendo que el ángulo B mide 84°.
5. Calcular el mínimo valor entero de "x"



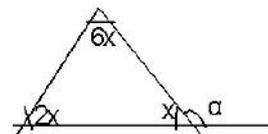
6. Calcular el valor de "θ" en la siguiente figura.



7. Calcula el valor de "x".



8. De la figura calcular α



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 05

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	: N° 80992 - Arcopampa
GRADO	: Tercero "B"
DURACIÓN	: 2 horas pedagógicas
DOCENTE	: Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Hacemos uso de la tecnología para el cálculo de áreas y perímetros de triángulos

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	▪ Calcula el perímetro y el área de triángulos cuyas medidas son conocidas, utilizando recursos gráficos y otros.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Se da la bienvenida a los estudiantes y se presenta los aprendizajes esperados relacionados con las competencias, las capacidades y los desempeños, así como EL PROPÓSITO de la sesión, el cual consiste en calcular perímetros y áreas de triángulos haciendo uso del GeoGebra. Luego, plantea la siguiente pregunta:

¿La tecnología favorece o perjudica la actividad física?

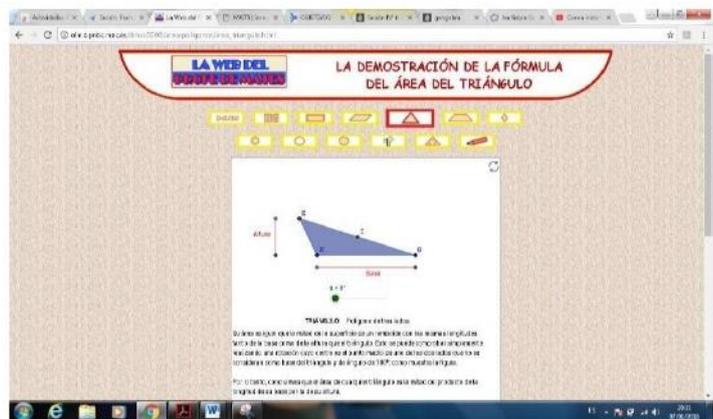
- El objetivo de esta pregunta es crear un debate en el aula. Probablemente, muchos estudiantes opinarán que la tecnología perjudica la actividad física, ya que promueve un estilo de vida sedentaria. Sin embargo, también es cierto que la tecnología puede ayudar a promover un estilo de vida activo mediante programas, dispositivos y comunidades virtuales.
- Después de escuchar las diferentes opiniones de los estudiantes, se sugiere reforzar todo lo aprendido haciendo uso de la tecnología. Para ello, plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes:

- Conformar y dinamizar el trabajo a nivel de equipo, promoviendo la participación de todos.
- Acordar la estrategia apropiada para comunicar los resultados.
- Respetar los acuerdos y los tiempos estipulados para el desarrollo de cada actividad relacionada al cálculo de perímetros y áreas utilizando el GeoGebra.

Desarrollo: 60 minutos

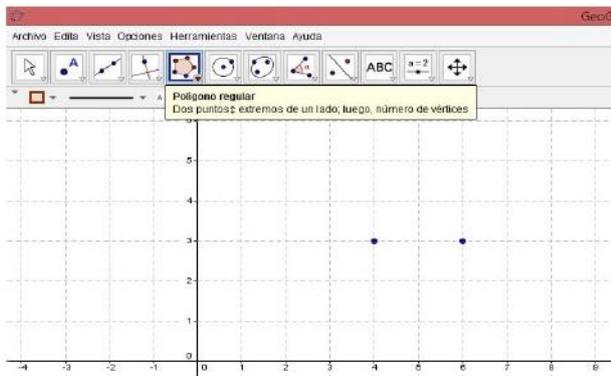
- Con el propósito de recordar lo aprendido en las sesiones anteriores, se propone desarrollar la Actividad 1 (Anexo 1), que consiste en leer, de manera individual, la ficha de lectura "Salud, tecnología y deporte". Luego, los estudiantes comentan qué opinan sobre la lectura.

- Es importante que el docente oriente la conversación de manera que se llegue a concluir que el beneficio que obtengamos de la tecnología depende del uso que le demos.
- Comentamos también que, si usamos la tecnología de manera adecuada, esta puede favorecer que tengamos una vida físicamente activa. Del mismo modo, si un estudiante le da un correcto uso a la tecnología, en vez de pasar varias horas jugando, podría aprovechar el tiempo utilizándola para reforzar lo aprendido en el colegio.
- Vamos todos al aula de innovación para realizar la Actividad 2. Esta consiste en resolver las actividades propuestas en la ficha (Anexo 2) utilizando el software GeoGebra.
- Luego de abrir el programa ingresan al link: http://olmo.pntic.mec.es/dmas0008/areaspolygonos/area_rectangulo.html



- Comprobamos las demostraciones de las áreas de figuras planas moviendo el deslizador.

- Se orienta a los estudiantes en el adecuado empleo del programa.



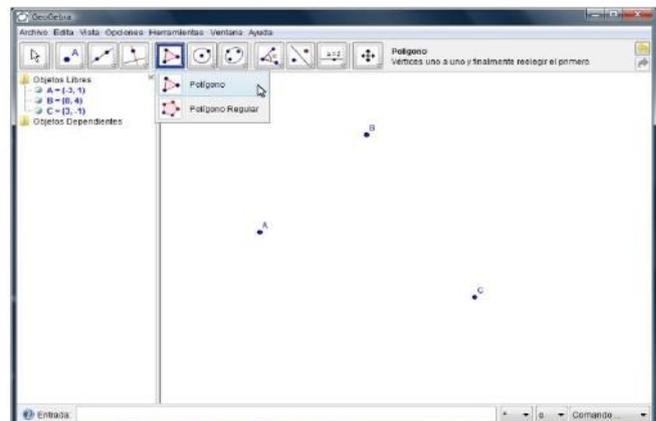
- En el programa abierto, los estudiantes organizados en parejas proceden a explorar las diferentes aplicaciones antes de seguir los pasos solicitados en la ficha de trabajo.

- A continuación, realizan la Actividad 2. Ingresan al programa GeoGebra y dibujan diferentes triángulos, siguiendo los pasos indicados en el tutorial de los siguientes link:

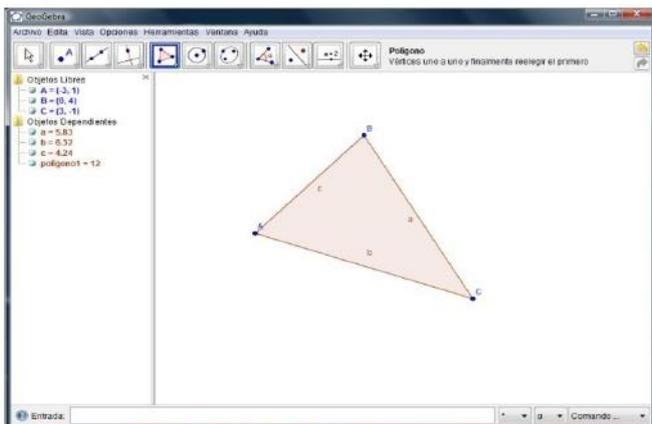
<https://www.youtube.com/watch?v=8A2RATkPPH8>

<https://www.youtube.com/watch?v=yvZuft16Lz0>

Trace tres puntos y seleccione la opción Polígonos del menú de polígono.

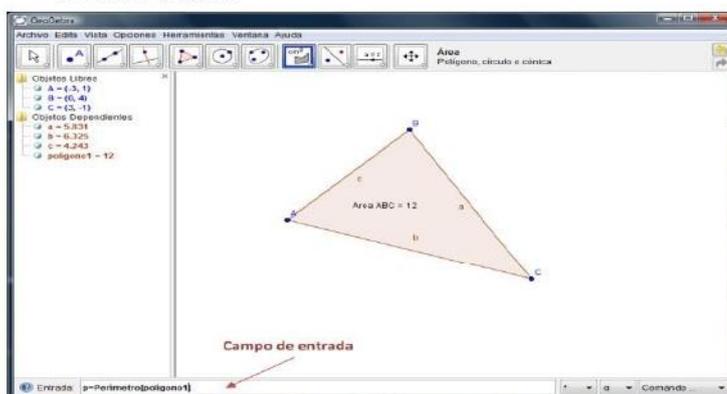


Cierre el polígono (el triángulo formado) arrastrando el ratón a cada uno de los puntos trazados, tal como se muestra en la siguiente figura



Para calcular el perímetro del triángulo ABC, escriba en el campo de entrada:

$p = \text{Perímetro}[\text{polígono1}]$



Cierre: 15 minutos

- Se promueve la reflexión de los estudiantes sobre la experiencia vivida y da énfasis a la importancia de calcular el perímetro y el área utilizando el GeoGebra.
- Con la finalidad de afianzar el aprendizaje, se plantea a los estudiantes que resuelvan la siguiente situación:

- Carla está entrenando para la competencia regional de natación. Si tiene dos piscinas a su disposición y quiere escoger la de mayor superficie para entrenar, ¿cuál deberá escoger?
- Se plantea las siguientes preguntas para inducir a los estudiantes a sacar conclusiones:
 - ¿Qué aprendimos? ¿Cómo lo aprendimos? ¿Nos sirve lo que aprendimos? ¿Dónde puedo utilizar lo que aprendimos?
- Como PRODUCTO de la sesión: Diseñan la construcción de un ambiente de su casa y calculan el perímetro y el área de los ambientes construidos y exponen su trabajo.

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes que practiquen en casa el cálculo de perímetros y áreas de otros triángulos.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- MINEDU, Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VI, (2015) Lima: C.G. Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente
- Ficha de trabajo
- Software: www.geogebra.org
- Tutorial: <https://www.youtube.com/watch?v=8A2RATkPPh8>

VI. EVALUACIÓN

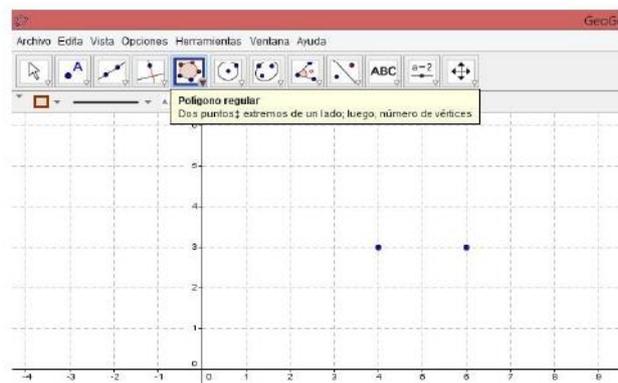
Para la evaluación formativa de los estudiantes se utilizará como instrumento la lista de cotejo

Ficha de trabajo

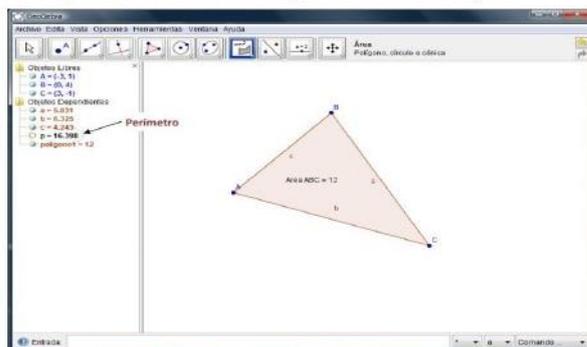
Integrantes:

1. Ingresas al programa GeoGebra y dibujas diferentes triángulos siguiendo estos pasos:

- Cierra la opción de Vista algebraica.
- Haz clic en Cuadrícula visible.
- Haz clic en el logo de Polígono y selecciona la opción triángulo.
- Ubica dos puntos dentro de la cuadrícula y aparecerá una ventana preguntando por el número de vértices. Escribe el número 3 y haz clic en Aceptar. Aparecerá un polígono de 3 lados.



El valor del perímetro se ha almacenado en la variable p, tal como se muestra en el área algebraica.



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 06

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	: N° 80992 - Arcopampa
GRADO	: Tercero "B"
DURACIÓN	: 2 horas pedagógicas
DOCENTE	: Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Construyendo con polígonos

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	<ul style="list-style-type: none">▪ Evalúa si los datos que estableció ayudaron a resolver problemas.▪ Construye polígonos usando el software GeoGebra.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Se da la bienvenida a los estudiantes y presenta una situación significativa.

LA MARAVILLA DEL MUNDO

Machu Picchu es una de las maravillas del mundo, cuya construcción se remonta al reinado del soberano Pachacútec. Su función podría explicarse en el marco de un gran proyecto estatal dirigido a ampliar la frontera agraria en la comarca. Además de centro administrativo, debió ser sede de culto y de ceremonias destinadas a ganar la benevolencia del numen o divinidad, que se presumía tenía dominio pleno sobre las alteraciones climáticas, como el Fenómeno del Niño. La pulcritud de sus construcciones debe de interpretarse como una forma de homenajear al Dios del Agua, materializado en los apus o montañas sagradas y a la Diosa Tierra Pachamama.

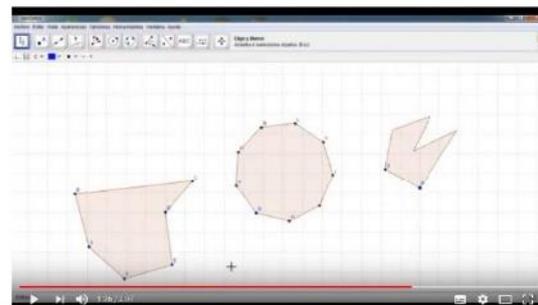
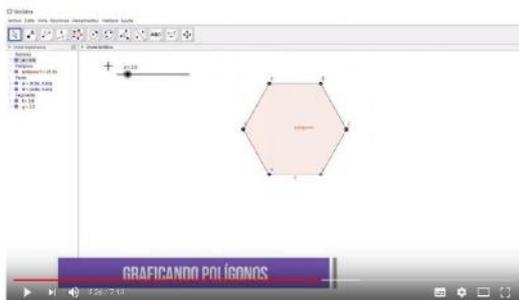
- Observa la imagen del atractivo turístico:
 - ¿Qué figuras geométricas reconoces?
 - ¿Qué elementos identificas en las figuras?
 - ¿Qué tipo de formas podemos observar en cada uno de las piedras?
 - ¿Se podría medir el tamaño de estas construcciones?
- El PROPOSITO de la sesión es: que los estudiantes reconocen los polígonos y los ángulos y algunos valores de sus áreas utilizando GeoGebra, visualizando una construcción real.
- El docente plantea algunas pautas de trabajo:



- Se organizan en grupos de trabajo (de 4 integrantes), y entre ellos asumen responsabilidades.
- Respetan a los compañeros del grupo y se apoyan cuando es necesario.
- Participan dando opiniones para llegar a la solución de los problemas.

Desarrollo: 60 minutos

- Reconocen elementos de un polígono, su clasificación y propiedades a partir de la Ficha de trabajo (Anexo 1) y desarrollan ejercicios del 1 al 6, justifican sus respuestas, pueden apoyarse del Texto Escolar páginas 102 y 103.
- A continuación, se plantea la situación problemática de la Ficha de trabajo 2 (Anexo 2): Se pretende pintar la iglesia de la comunidad, para ello, nos envían una imagen con sus medidas; se desea saber los costos del pintado.
- Responden las preguntas planteadas en la Ficha de trabajo 2, reconocen los diferentes elementos de los polígonos y su aplicación, y observan el tutorial para construir polígonos con el GeoGebra en los siguientes enlaces:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=Xh7yOrCVIJE>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=vSRP1rzwSjg>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=d6TW66p4Mt8>



Cierre: 15 minutos

- Se conduce a los estudiantes a llegar a las siguientes reflexiones y aprendizajes:

- Hemos revisado los elementos de los polígonos y sus propiedades.
- Desarrollamos la clasificación de los polígonos, así como sus áreas.

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se pide a los estudiantes que elaboran un tríptico informativo sobre el crecimiento de la población mundial.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- MINEDU, Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VI, (2015) Lima: C.G. Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente
- Ficha de trabajo
- Software: www.geogebra.org

VI. EVALUACIÓN

Evaluación formativa: se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia o presencia de los desempeños previstos en el aprendizaje esperado.

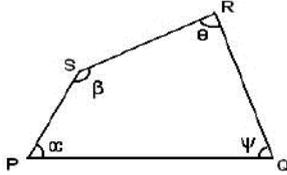
Anexo 1. Ficha de trabajo

POLÍGONOS

POLI = varios, muchos GONO = ángulos

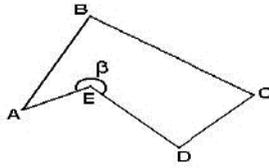
CLASIFICACIÓN DE LOS POLÍGONOS:

- 1) Por el número de lados
- 2) De acuerdo con la medida de sus elementos (ángulos y lados) los polígonos pueden ser:
 - a) Polígono Convexo



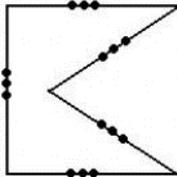
Si: $0^\circ < \alpha, \beta, \theta, \psi < 180^\circ$

- b) Polígono Cóncavo

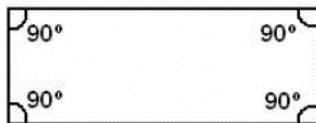


Si: $180^\circ < \beta < 360^\circ$

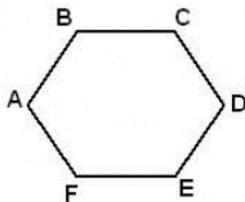
- c) Polígono Equilátero



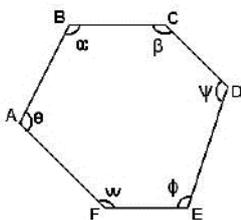
- d) Polígono Equiángulo



- e) Polígono Regular



- f) Polígono Irregular



PROPIEDADES Y FÓRMULAS

1. En todo polígono: El número de lados es igual al número de vértices y el número de ángulos internos.
2. En todo polígono de "n" lados, desde cada vértice se puede trazar (n - 3) diagonales. El número total de diagonales de un polígono es:

$$D = \frac{n(n-3)}{2}$$

3. La suma de los ángulos internos de un polígono:

$$\sum i = 180(n-2)$$

4. En los polígonos equiángulos cada ángulo interior mide:

$$i = \frac{n(n-2)}{n}$$

5. En todo polígono convexo las medidas de los ángulos exteriores, uno por vértice, suman 360° .

$$\sum e = 360^\circ$$

6. Cada ángulo exterior mide:

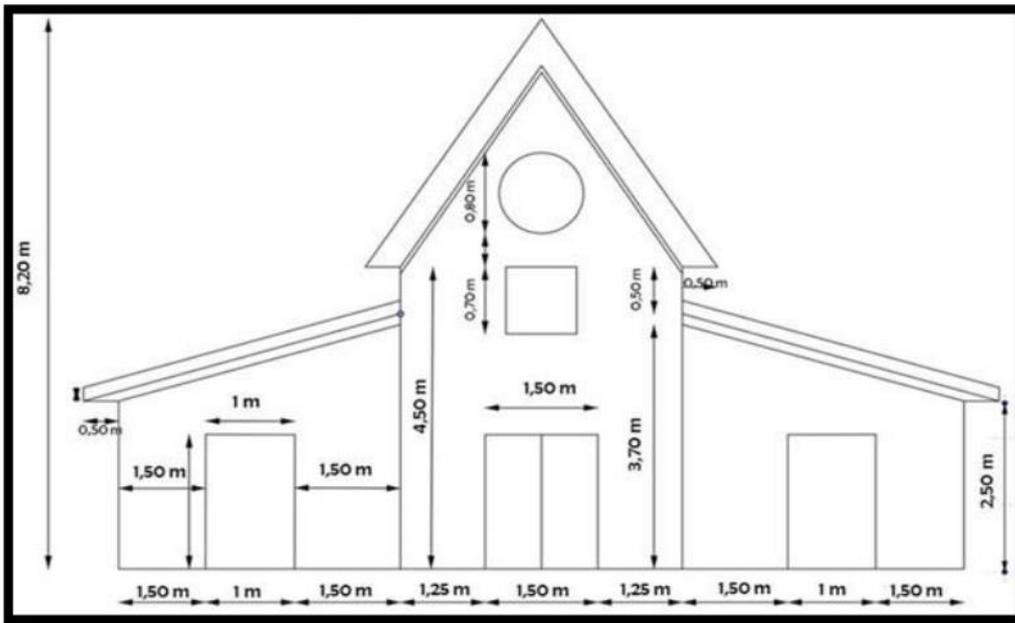
$$e = \frac{360^\circ}{n}$$

7. La medida de un ángulo central de un polígono es:

$$c = \frac{360^\circ}{n}$$

Anexo 2. Ficha de trabajo 2

Integrantes:



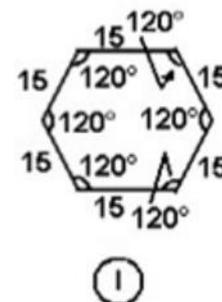
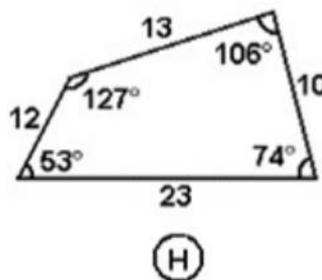
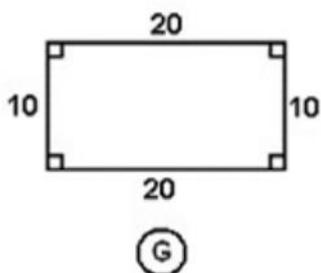
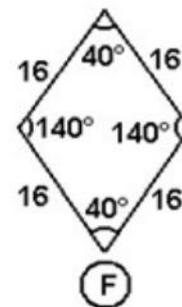
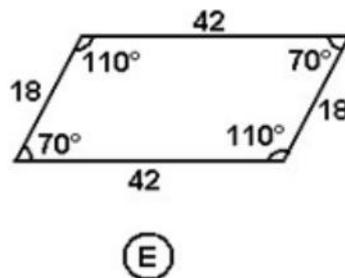
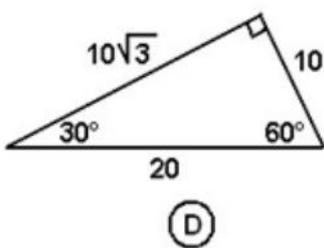
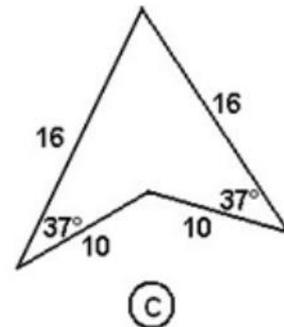
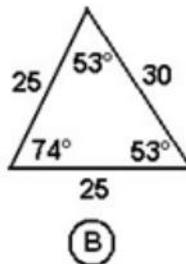
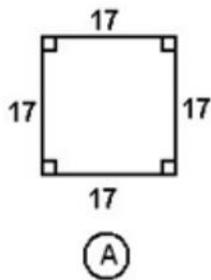
¿Qué tipo de polígonos encuentras en la iglesia?

1. ¿Qué diferencia existe entre polígono convexo y polígono cóncavo? ¿Encuentras esos tipos de polígonos en la figura?
2. Si debemos pintar las puertas de color marrón; las paredes de color blanco humo, el techo de color ladrillo y las ventanas deben dejarse sin pintar, ¿cuál es el área de cada color que debemos pintar?
3. ¿Qué figura se quedará sin pintar?
4. Al consultar con un pintor sobre el costo de pintado del templo mostrado inicialmente respondió: El pintado de pared costará S/ 3,00 por metro cuadrado, la puerta por ser más trabajosa costará S/ 4,00 por metro cuadrado. ¿Cuánto costará el pintado del templo en mención?
5. Se quiere cercar el templo para que tenga más realce, con dos metros de distancia de sus paredes. Sabiendo que las paredes laterales miden 50 metros, ¿cuántos metros de bambú podríamos emplear para cercar el perímetro?
6. Si con un galón de pintura se pueden pintar 20 metros cuadrados; y cada galón tiene un costo de S/ 33,00 ¿Cuánto es el costo por la compra de toda la pintura? (no varía entre la puerta y las paredes).

Anexo 3. Ficha de trabajo 3

1. Grafica los polígonos con el GeoGebra y completa el cuadro correspondiente:

FIGURA	A	B	C	D	E	F	G	H	I
N° de lados									
N° \sphericalangle s i									
N° de diagonales									
Perímetro									
¿Es convexo?									
¿Es cóncavo?									
¿Es equilátero?									
¿Es equiángulo?									
¿Es regular?									



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 07

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : N° 80992 - Arcopampa
GRADO : Tercero "B"
DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
DOCENTE : Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Calculamos perímetros de polígonos

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none">Organiza medidas, características y propiedades geométricas de figuras y superficies, y las expresa en un modelo referido a figuras poligonales.Plantea conjeturas para determinar el perímetro de figuras poligonales (triángulo, rectángulo, cuadrado y rombo).Justifica la pertenencia o no pertenencia de una figura geométrica dada a una clase determinada de cuadrilátero.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Se da la bienvenida a los estudiantes, juntos revisamos la tarea que dejó en la sesión anterior, y reconocemos qué propósito tiene la actividad del día.

Se presenta un video (opcional) sobre el arte y la matemática titulado: "El Arte Textil en el Antiguo Perú", (recursoTIC_1) el cual se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=5PYeS2COj7I>



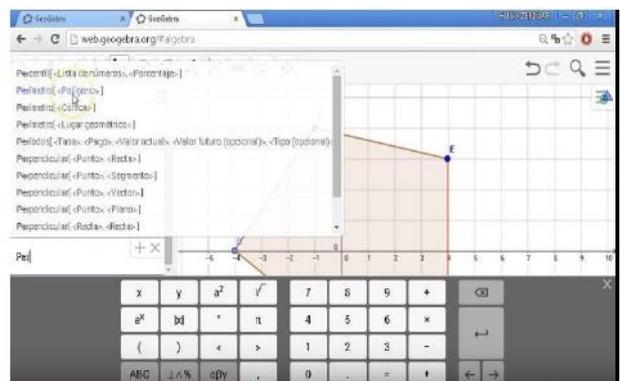
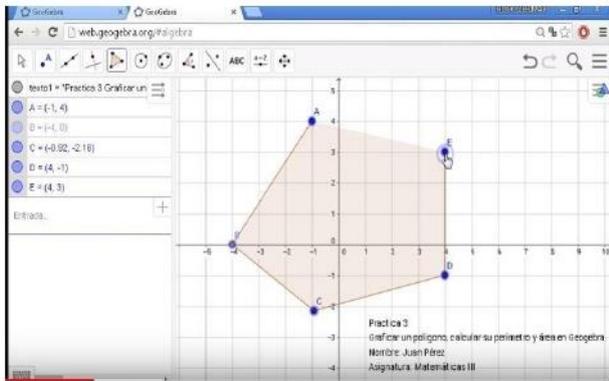
- Después de ver el video, plantea las siguientes preguntas en el recursoTIC_1
- El PROPOSITO de la sesión: Seleccionar y utilizar estrategias apropiadas para determinar el área de una región compuesta, asimismo exprese procedimientos de diseños a escalas con regiones en situaciones cotidianas.

- Luego, plantea las siguientes pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes (recursoTIC_1)



Desarrollo: 60 minutos

- Se comparte con los estudiantes los enlaces de tutoriales para hallar el perímetro de polígonos para que los estudiantes desarrollen las actividades. <https://www.youtube.com/watch?v=vSRP1rzwSjg>

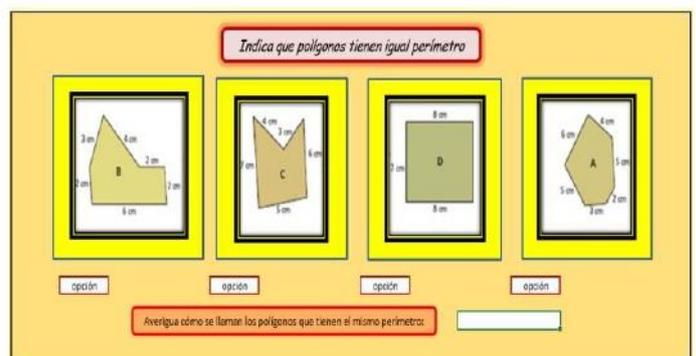


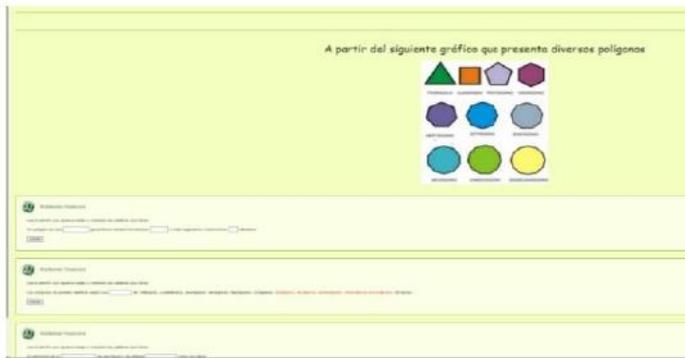
- Finalmente, se invita a los estudiantes a realizar la Actividad 2, (recursoTIC_2 la cual tiene por objetivo calcular el perímetro de diferentes objetos del salón utilizando el GeoGebra:
- A partir de la actividad, se les pregunta a los estudiantes: En tu opinión, ¿qué es el perímetro? ¿Cómo se obtiene?, debemos estar atentos a las respuestas de los estudiantes, se recoge sus opiniones y sistematiza la información para concluir en lo siguiente:

“En el caso del cuadrado o rectángulo, no es necesario hallar la medida de los 4 lados, basta con hallar 1 lado y 2 lados respectivamente”.

Cierre: 15 minutos

- Los estudiantes resuelven la Actividad 4 (recursoTIC_2), la cual consiste en encontrar los polígonos con igual perímetro, más conocidos como polígonos isoperimétricos.
- Estar atentos a las respuestas de los estudiantes, se debe tener en cuenta que uno de los errores que suelen cometer los estudiantes es sumar solamente los números que aparecen en la figura, y no los que faltan.





- Para consolidar el aprendizaje y verificar si el propósito se ha logrado, se invita a los estudiantes a elaborar conclusiones a partir de la imagen de polígonos, se orienta a los estudiantes para llegar a las conclusiones.
- Finalmente, se orienta a los estudiantes a guardar sus archivos digitales en su portafolio digital personal, así como los facilitados por el docente.



IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes que calculen el perímetro de objetos de su hogar.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- MINEDU, Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VI, (2015) Lima: C.G. Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente
- Ficha de trabajo
- Software: www.geogebra.org
- Video: "El Arte Textil en el Antiguo Perú", <https://www.youtube.com/watch?v=5PYeS2COj7I>
- Videos tutoriales del GeoGebra: <https://www.youtube.com/watch?v=vSRP1rzwSjg>

VI. EVALUACIÓN

Evaluación formativa: se utiliza la lista de cotejo para registrar la ausencia o presencia del logro de los desempeños previstos en el aprendizaje esperado.

Ficha de trabajo

Integrantes:

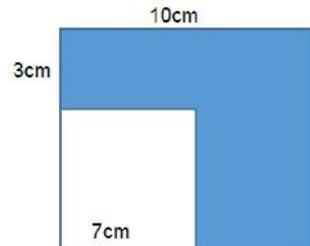
Actividad 1

Las figuras muestran las dimensiones de los terrenos destinados para el jardín de dos instituciones educativas, se solicita calcular el perímetro y área de cada una de ellas, y establecer la diferencia entre ellos.

a.

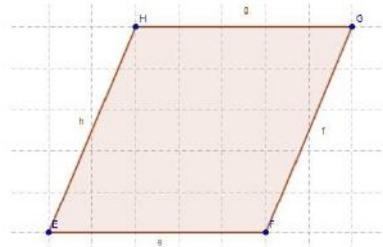
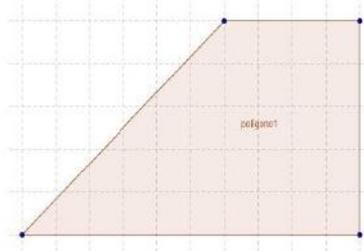


b.



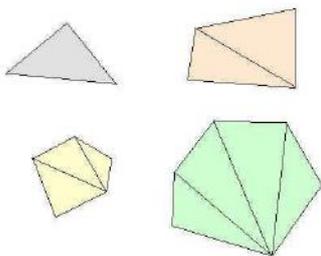
Actividad 2

Si cada cuadrado mide 1cm^2 , ¿cuál de las siguientes figuras tendrá mayor área?



Actividad 3

a. Observa los siguientes polígonos. ¿Qué podrías decir de cada uno de ellos?



Anota tus conclusiones: _____

¿En cuántos triángulos se descompondrá un heptágono?

¿En cuántos triángulos se descompondrá un octógono?

b. Observando las figuras anteriores, completa la siguiente tabla

Justifica la generalización obtenida para la suma de ángulos interiores:

Polígono	Número de triángulos	Suma de ángulos interiores
Triángulo	1	$1 \times 180^\circ = 180^\circ$
Cuadrilátero		
Pentágono		
Hexágono		
Heptágono		
Octógono		
n-lados		

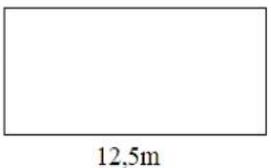
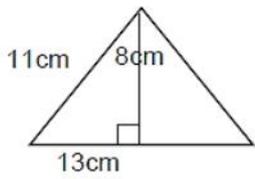
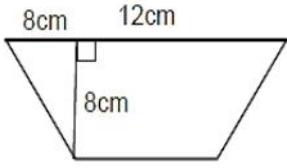
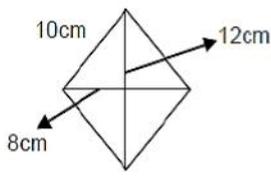
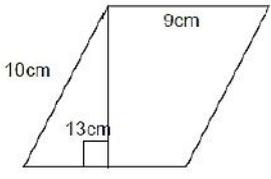
Anexo 2

MEJORANDO NUESTROS APRENDIZAJES

Propósito: Calcularás el área y perímetro en diversos cuadriláteros con el GeoGebra

Integrantes:

Calcula el área y el perímetro de los siguientes cuadriláteros:

FIGURA	PERÍMETRO
 <p>14cm</p>	
 <p>4m 12,5m</p>	
 <p>11cm 8cm 13cm</p>	
 <p>8cm 12cm 8cm</p>	
 <p>10cm 12cm 8cm</p>	
 <p>10cm 13cm 9cm</p>	

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 08

INSTITUCIÓN EDUCATIVA	: N° 80992 - Arcopampa
GRADO	: Tercero "B"
DURACIÓN	: 2 horas pedagógicas
DOCENTE	: Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Obtenemos áreas de polígonos

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	▪ Emplea el modelo más pertinente relacionado a figuras poligonales y sus propiedades, al plantear y resolver problemas con el GeoGebra.
	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	▪ Usa estrategias para construir polígonos según sus características y propiedades, usando instrumentos de dibujo y el GeoGebra.
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	▪ Plantea conjeturas para determinar el área de figuras poligonales (triángulo, rectángulo, cuadrado y rombo).

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Se da la bienvenida a los estudiantes, juntos revisamos la tarea que dejó en la sesión anterior, y reconocemos que propósito de la actividad del día consiste en calcular el área de polígonos.

- Asimismo, el docente pregunta si lograron averiguar cuál fue la reserva del Perú que estuvo en peligro debido a la construcción.
- El docente presenta un video (opcional) sobre un reportaje titulado: "Paracas, reserva en peligro: un proyecto que amenaza el área protegida", el cual se encuentra en el siguiente enlace: https://www.youtube.com/watch?v=P_jy-iMPrRs



- Luego de ver el video, se plantean las siguientes preguntas:
 1. ¿Cuántas especies alberga la Reserva Nacional de Paracas?
 2. ¿Qué instituciones dan la autorización para construir dentro de la reserva?
 3. ¿Qué área le pertenece a la Marina de Guerra del Perú?
 4. ¿Quiénes son los responsables de este atentado?
- Estamos atentos a la participación de los estudiantes y los inducimos a llegar al siguiente tema: Existen muchas áreas dentro de nuestro país que no están protegidas por el Estado Peruano por diferentes razones, esto no significa que

nosotros, como ciudadanos, nos mantengamos ajenos a la situación; por el contrario, debemos aprender que ante cualquier acto de injusticia o perjuicio tenemos el derecho de reclamar lo que nos pertenece a todos.

- El PROPOSITO de la sesión es: Resolver problemas de diversos contextos, a partir de las transformaciones geométricas y el uso de modelos relacionados a figuras poligonales

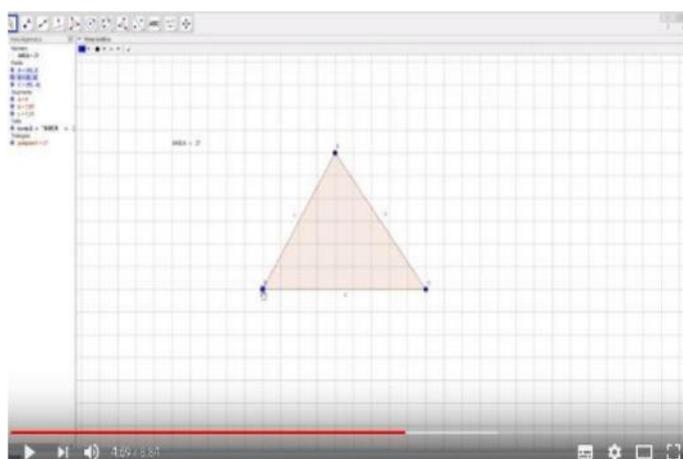
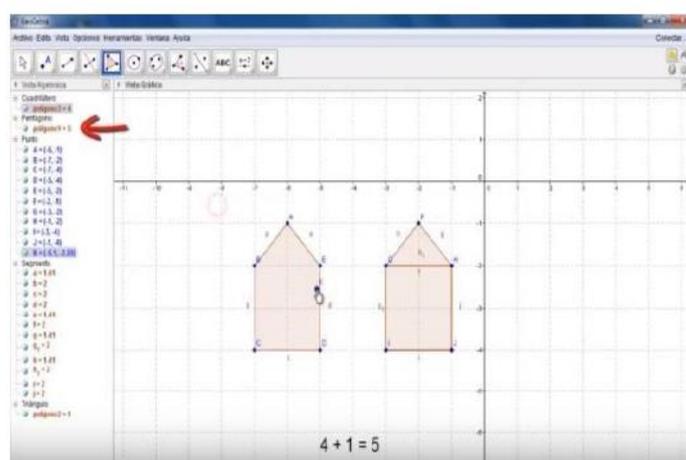
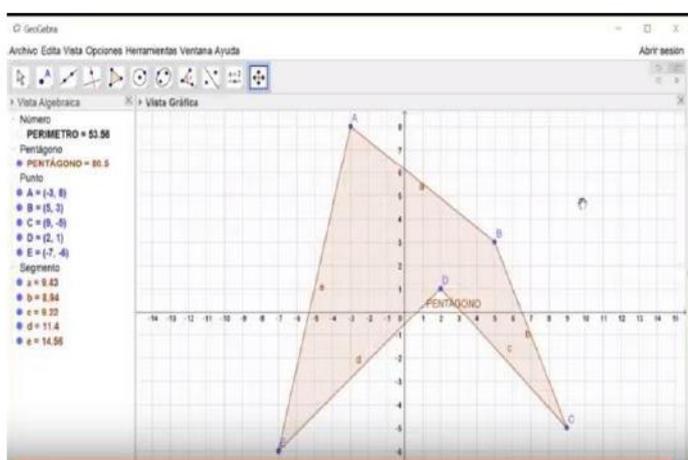
Desarrollo: 60 minutos

- Realizamos la siguiente pregunta: ¿Qué entendemos por área?, escucha atentamente las respuestas de los estudiantes organizando y aclarando la información que ellos brindan. Después, continuamos con la siguiente pregunta: ¿Cómo se halla el área de un rectángulo?

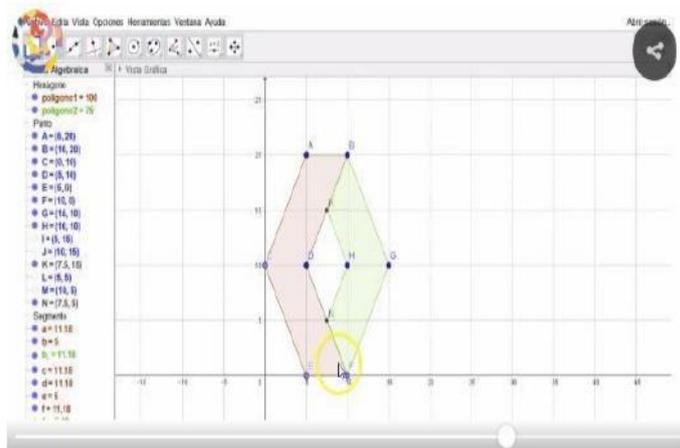
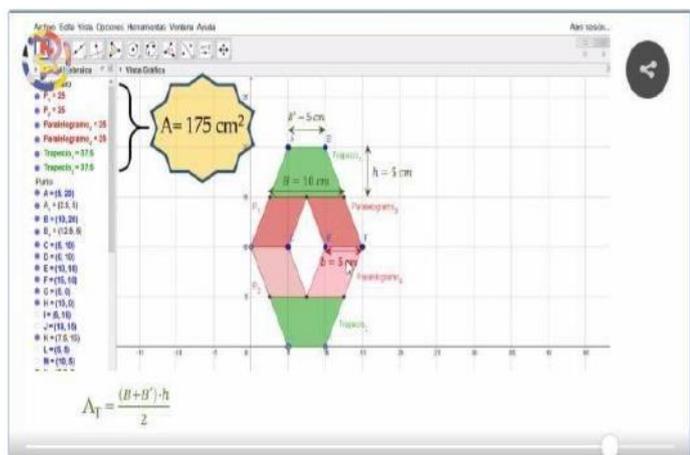
- Se comparte los enlaces para calcular el área de un polígono:

- <https://www.youtube.com/watch?v=MHpaPgBg4S4>

- <https://www.youtube.com/watch?v=yvZuft16Lz0>



- Con el GeoGebra gráfica y resuelve problemas sobre áreas de polígonos
- Utiliza el enlace para seguir los pasos correctos: <https://mediateca.educa.madrid.org/video/djqzn28mz2byugf7>



Cierre: 15 minutos

- En una hoja cuadriculada los estudiantes resuelven, a manera de evaluación, los ejercicios 2 y 4 de la pág. 184 del texto Matemática 3.
- Se plantean las siguientes preguntas:
 - ¿Han ampliado o profundizado sus conocimientos?
 - ¿Pueden explicar con sus propias palabras las principales ideas de lo que han aprendido?
 - ¿Se sienten satisfechos con lo que han aprendido hasta el momento?
- Se induce a los estudiantes a llegar a las siguientes conclusiones: ¿Qué aprendimos?, ¿Cómo lo aprendimos?, ¿Nos sirve lo que aprendimos? y ¿Dónde podemos utilizar lo que aprendimos?

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes:
 - Resolver los problemas del 1 al 6 de la pág. 181 del texto Matemática 3.
 - Traer un transportador para la siguiente sesión de aprendizaje.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

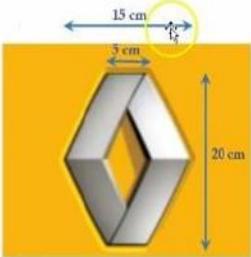
- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- MINEDU, Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VI, (2015) Lima: C.G. Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente
- Ficha de trabajo
- Software: www.geogebra.org
- Videos tutoriales del GeoGebra: https://www.youtube.com/watch?v=P_jy-IMPrRs

Ficha de Trabajo

Integrantes:

Actividad 01:

1. Calcula el área de este logotipo utilizando *GeoGebra*, suponiendo las siguientes medidas:



2. A continuación descomponlo en polígonos sencillos y calcula el área utilizando las fórmulas que has estudiado. Compara tus resultados con los obtenidos con *GeoGebra*.

00:21 / 04:59

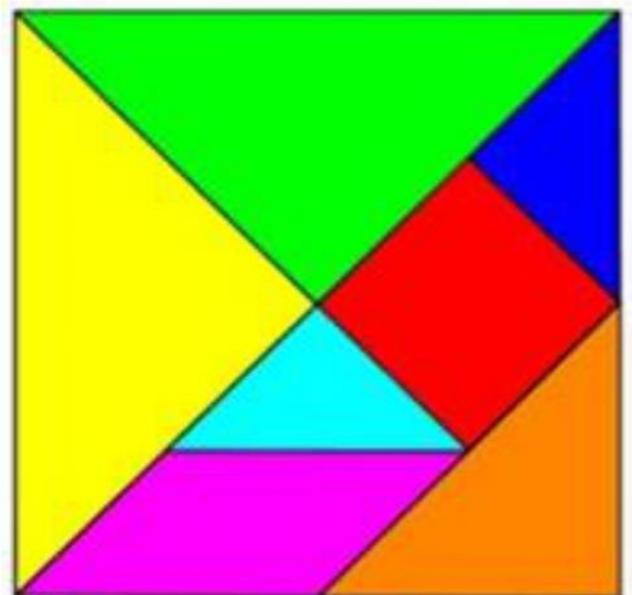
Actividad 02:

Construye el tangram utilizando las herramientas necesarias y calcula el área de cada pieza.

Polígono Regular

Segmento entre Dos Puntos

Punto Medio o Centro



SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 09

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : N° 80992 - Arcopampa
GRADO : Tercero "B"
DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
DOCENTE : Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Reconocemos la rotación y traslación del planeta tierra

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Organiza elementos y propiedades, Seleccionando información que combinen figuras diferenciando al círculo de la circunferencia componiendo y descomponiendo en otras figuras cuyas medidas son conocidas, con recursos gráficos y otros ▪ Compara y contrasta modelos que combinan a la circunferencia y al círculo al plantear y resolver problemas.
	Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe la diferencia entre círculo y circunferencia considerando sus elementos con elementos el contexto.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Se saluda cordialmente a los estudiantes y tras observar que el salón esté limpio, ordenado y los equipos formados como corresponde, se inicia la sesión con un comentario que el docente hace sobre las figuras circulares que se observa en el entorno y que lo diferencia el uno del otro, posteriormente se muestra de un video sobre los movimientos de la tierra en el sistema planetario solar: <https://www.youtube.com/watch?v=th79sDCAh0Q>
- A continuación, se plantea las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo podemos describir a una circunferencia?
 - ¿Cómo podemos describir a un círculo?
 - ¿Cuáles son las semejanzas y diferencias que podemos encontrar entre círculo y circunferencia?
 - ¿Es lo mismo círculo y circunferencia?
 - ¿El trazo que realiza el planeta tierra en el sistema universal es una circunferencia o un círculo?
- A cada uno de ellos se les entrega las imágenes y puedan expresar las características que más resalten entre uno y otra imagen.



- Se pregunta al salón ¿CUAL DE LAS IMÁGENES PRESENTADAS ES UN CIRCULO Y CUAL UNA CIRCUNFERENCIA?

- Luego, con los cuadernillos aun cerrados, y a partir de la imagen seleccionada, se presenta la situación de contexto: Mediante la observación del video los estudiantes debemos de concluir los movimientos del planeta tierra que figuras forman en su rotación y traslación cuál de ellos representa el día y la noche y el año.
- Los estudiantes se ubican en la pág. 67 de su texto y de manera activa, dirigida y socializada responden las 3 preguntas planteadas en un lapso de siete (7) minutos (Los equipos que logren realizar la consigna dentro del tiempo indicado, ganan puntos).
- Mientras cada equipo va respondiendo en su cuadernillo, el docente se desplaza de forma conveniente para evaluar el desempeño actitudinal de cada equipo, la actitud que muestra cada estudiante, su capacidad de análisis y los saberes que ha adquirido previamente.
- Concluido el tiempo, el docente recoge las respuestas dadas por los estudiantes de manera estratégica (Por ejemplo, a cada equipo se le puede entregar una hoja para que escriba la respuesta de la pregunta que se les solicitó) y sin juzgar la validez o no de las mismas.
- A partir del análisis de las respuestas dadas por los estudiantes, se señala el PROPÓSITO de la sesión: Resolver problemas cotidianos donde diferenciaremos una circunferencia de un círculo y en cual se puede hallar el cálculo de sus superficies.
- Recordando siempre que en todo momento se busca la reflexión con los estudiantes y se registra la participación activa, dinámica y operativa de los equipos de trabajo como individual.

Desarrollo: 60 minutos

- Para rescatar los saberes previos se realiza las siguientes preguntas:
 - ¿Qué entiendes por circunferencia?... , entonces, ¿dibuja tres gráficos que representen los mismos?
 - ¿Qué entienden por círculo?... , por tanto, ¿coloca tres ejemplos de círculo?
 - ¿El área o superficie se halla en el círculo o circunferencia?, elabore dos ejemplos
 - ¿Qué fórmulas podemos usar?... ¿Qué otras fórmulas conoces?.

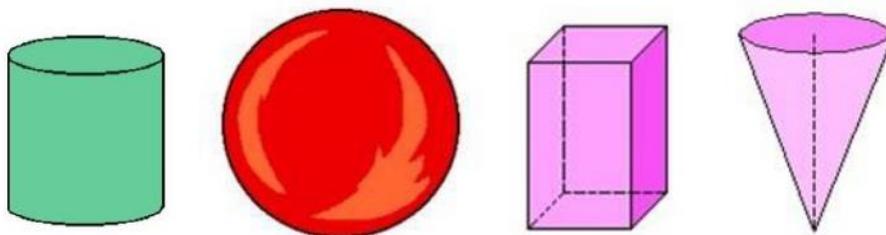
- Se señala que van a utilizar el recurso digital GeoGebra, para lo cual se presenta los siguientes Retos:

RETO 01: ¿Con ayuda del Geogebra diseña una circunferencia y descubre que características encontramos?

RETO 02: ¿Con ayuda del Geogebra diseña un círculo y descubre que características encontramos?

RETO 03: Con ayuda del Geogebra diseña figuras circulares y descubre si será lo mismo longitud de la circunferencia y el área del círculo?

- Luego, se presenta cuatro sólidos geométricos:



- Se solicita a los estudiantes que respondan las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo se llaman?
 - ¿Cuáles son sus elementos?
 - ¿Cuál de los sólidos no se puede construir con papel?
- Los estudiantes responden con lluvia de ideas y el docente sistematiza la información colocando el título general: CIRCUNFERENCIA Y CIRCULO
- Los estudiantes analizan los casos 1, 2 y 3 desarrollando en su cuadernillo.
- Nos desplazamos por los equipos de trabajo y se atiende posibles consultas. A partir de pautas, el estudiante aprende a dar solución a sus dificultades por sí mismo.
- Se indica que la evaluación individual consiste en desarrollar los 10 casos enumerados en la hoja evaluativa y de la sección practicamos.
- Se les sugiere iniciar su evaluación resolviendo el caso 10 propuesto con letra legible y lápiz. Así también, se les indica que deben desarrollar los procesos en la hoja evaluativa.
- Se promueve la autodisciplina y autonomía progresiva de los estudiantes

Cierre: 15 minutos

- Aquellos estudiantes que saben que están mal en sus procesos evaluativos, tienen la oportunidad de elevar sus calificativos desarrollando en su cuadernillo de trabajo diez casos que elija libremente.
- Finalmente se realizan las siguientes preguntas:
 - ¿Qué aprendizajes consolidaste hoy? ¿Tuviste dificultades? ¿Cómo las superaste?...
 - El docente cierra la sesión con ideas fuerza e intencionadas.
- Se promueve la reflexión de los estudiantes a través de las siguientes preguntas:
 - ¿Qué ventajas y desventajas encontraste al trabajar con el GeoGebra?
 - ¿Qué otro tipo de situaciones geométricas puedes trabajar con el GeoGebra?

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes:
 - Resolver los problemas de la Ficha 8 del Cuaderno de Trabajo de Matemática 3.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- MINEDU, Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VI, (2015) Lima: C.G. Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente
- Software: www.geogebra.org

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 10

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : N° 80992 - Arcopampa
GRADO : Tercero "B"
DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
DOCENTE : Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Importancia del calentamiento muscular, previos a realizar un deporte

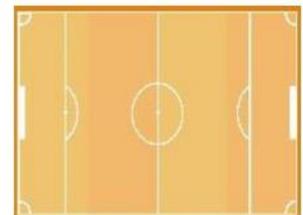
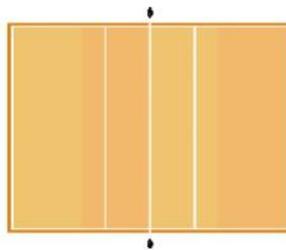
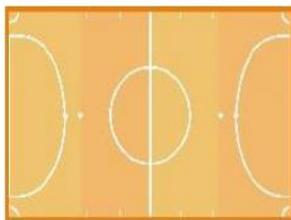
II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	▪ Calcula el perímetro de figuras poligonales y la longitud de una figura circular, descomponiendo en otras figuras cuyas medidas son conocidas, con recursos gráficos y otros
MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas	▪ Describe el desarrollo de una figura poligonal y el desarrollo de una figura circular considerando sus elementos.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Saludamos cordialmente a los estudiantes y tras observar que el salón esté limpio, ordenado y los equipos formados como corresponde, se inicia la sesión con la participación de cuatro estudiantes. A cada uno de ellos se le entrega la imagen de uno de los siguientes campos deportivos:



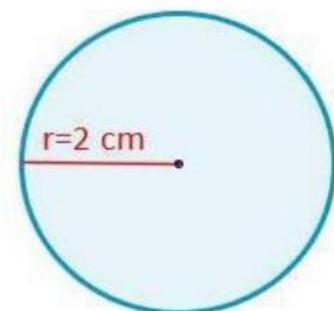
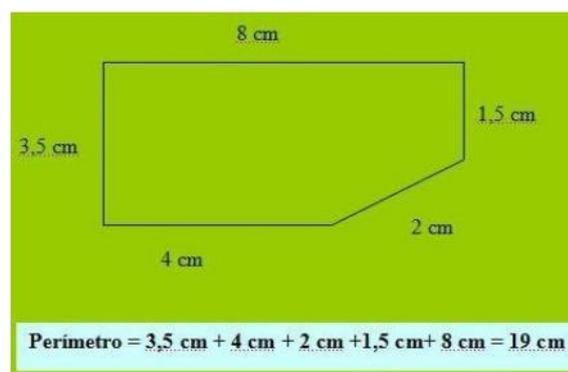
- Se pregunta ¿EN CUÁL DE LOS CAMPOS DEPORTIVOS SE PRACTICA BÁSQUET?
- Posteriormente se presenta la siguiente figura y preguntamos si en ella se podrá realizar algún deporte.



- A continuación, se muestra de un video sobre los campos donde se practica todo tipo de deporte. <https://www.google.com/search?q=youtube&client>
- Se pregunta ¿Qué deportes se practican en estos campos deportivos?, ¿Qué campo deportivo se puede medir el perímetro?
- A continuación, pegamos las siguientes imágenes en la pizarra:



- Luego se plantea las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo podemos describir a un perímetro y en que figuras geométricas?
 - ¿Qué nombre recibe el medir el entorno de una figura plana poligonal?
 - ¿Qué nombre recibe medir el entorno de una figura circular?
 - ¿Es lo mismo medir el perímetro de una figura plana poligonal y una circular?
- A cada uno de ellos se les entrega las imágenes y puedan expresar las características que más resalten entre uno y otra imagen.



- Se pregunta a los estudiantes ¿CUAL DE LAS IMÁGENES PRESENTADAS SU ECUACION $P = 2\pi r$ PERMITE MEDIR SU PERIMETRO?
- Luego, con los cuadernillos aun cerrados, y a partir de la imagen seleccionada, se presenta la situación de contexto: El docente plantea a los estudiantes dar cinco vueltas alrededor de ambas figuras de antes presentadas y con las mismas medidas y determinen en cuál de ellas más distancia recorrieron.
- Los estudiantes se ubican en la pág. 70 de su texto y de manera activa, dirigida y socializada responden las 4 preguntas planteadas en un lapso de siete (10) minutos (Los equipos que logren realizar la consigna dentro del tiempo indicado, ganan puntos).

- Mientras cada equipo va respondiendo en su cuadernillo, el docente se desplaza de forma conveniente para evaluar el desempeño actitudinal de cada equipo, la actitud que muestra cada estudiante, su capacidad de análisis y los saberes que ha adquirido previamente.
- Concluido el tiempo, el docente recoge las respuestas dadas por los estudiantes de manera estratégica (Por ejemplo, a cada equipo se le puede entregar una hoja para que escriba la respuesta de la pregunta que se les solicitó) y sin juzgar la validez o no de las mismas.
- A partir del análisis de las respuestas dadas por los estudiantes, se señala el PROPÓSITO de la sesión: Resolver problemas cotidianos donde diferenciaremos la longitud de un círculo, longitud de un arco y sus características.
- Recordando siempre que en todo momento se busca la reflexión con los estudiantes y se registra la participación activa, dinámica y operativa de los equipos de trabajo como individual.

APRENDEMOS:

- Este momento será importante para identificar que tan bien hemos orientado los aprendizajes durante sesiones anteriores y para consolidar conceptos y procesos fundamentales.

Desarrollo: 60 minutos

- Para rescatar los saberes previos se realiza las siguientes preguntas:
 - ¿Qué entiendes por perímetro?, entonces, ¿dibuja tres gráficos que representen los mismos tanto poligonal como circular?
 - ¿Qué entienden perímetro circular?, por tanto, ¿coloca tres ejemplos de círculo?
 - ¿Es lo mismo perímetro circular y longitud de la circunferencia?
 - ¿Qué fórmulas podemos usar para calcular la longitud de la circunferencia?... ¿Qué otras fórmulas conoces?...

- Ahora, vienen los retos:

- Se señala que van a utilizar el recurso digital GeoGebra, para lo cual presenta los siguientes Retos.

RETO 01: ¿Con ayuda del Geogebra diseña una figura plana poligonal y calcula su perímetro?

RETO 02: ¿Con ayuda del Geogebra diseña un círculo y descubre la longitud de la circunferencia?

RETO 03: Con ayuda del Geogebra diseña figuras circulares y descubre la longitud de un arco si el ángulo que lo subtende es de 60° ?

- Se solicita a los estudiantes que respondan las siguientes preguntas:
 - ¿Cuál es la ecuación que me permite hallar la longitud de la circunferencia?
 - ¿Cuál es la ecuación que me permite hallar la longitud de un arco?
 - ¿Qué otras ecuaciones conoces?
- Los estudiantes responden con lluvia de ideas y el docente sistematiza la información colocando el título general: LONGITUD DE LA CIRCUNFERENCIA

ANALIZAMOS:

- Los estudiantes analizan los casos 1, 2 y 3 desarrollando en su cuadernillo.

- Nos desplazamos por los equipos de trabajo y se atiende posibles consultas. A partir de pautas, el estudiante aprende a dar solución a sus dificultades por sí mismo.

PRACTICAMOS:

- Se indica que la evaluación individual consiste en desarrollar los 10 casos enumerados en la hoja evaluativa y de la sección practicamos.
- Se les sugiere iniciar su evaluación resolviendo el caso 10 propuesto con letra legible y lápiz. Así también, se les indica que deben desarrollar los procesos en la hoja evaluativa.
- Se promueve la autodisciplina y autonomía progresiva de los estudiantes.

Cierre: 15 minutos

Metacognición

- Se realizan las siguientes preguntas:
 - ¿Qué aprendizajes consolidaste hoy?
 - ¿Tuviste dificultades? ¿Cómo las superaste?
- Se cierra la sesión con ideas fuerza e intencionadas.
- Se promueve la reflexión de los estudiantes a través de las siguientes preguntas:
 - ¿Qué ventajas y desventajas encontraste al trabajar con el GeoGebra?
 - ¿Qué otro tipo de situaciones geométricas puedes trabajar con el GeoGebra?

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes:
 - Resolver los problemas de la Ficha 9 del Cuaderno de Trabajo de Matemática 3.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- MINEDU, Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VI, (2015) Lima: C.G. Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente
- Software: www.geogebra.org

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 11

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : N° 80992 - Arcopampa
GRADO : Tercero "B"
DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
DOCENTE : Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Regiones circulares

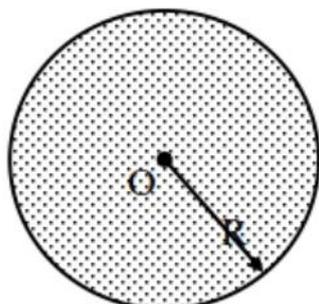
II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcula el área de una figura circular, descomponiendo en otras figuras cuyas medidas son conocidas, con recursos gráficos y otros ▪ Expresa los procedimientos de resolución de problemas de áreas circulares de acuerdo a sus características.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Saludamos cordialmente a los estudiantes y tras observar que los equipos están formados como corresponde, se inicia la sesión observando un video en el siguiente link: <https://www.youtube.com/watch?v=mPI3YhQJs6g>
- Luego de la presentación, se recoge los saberes previos de los estudiantes planteando las siguientes interrogantes:
 - ¿Por qué es importante conocer el área de un círculo?
 - ¿Qué unidades de medida se emplean para un área cualquiera?
 - ¿Qué relación existe entre área circular y su radio?
- Se organiza y sistematiza la información, reconociendo la participación, actitud e interés de los estudiantes al responder las interrogantes.
- Se presenta el PROPÓSITO de la sesión: Expresa las propiedades y relaciones de una región circular, combinando estrategias para resolver problemas de áreas circulares y sectores circulares.
- Luego, con los cuadernillos aun cerrados, y a partir de la imagen seleccionada, se presenta la siguiente imagen:



$$A = \pi R^2$$

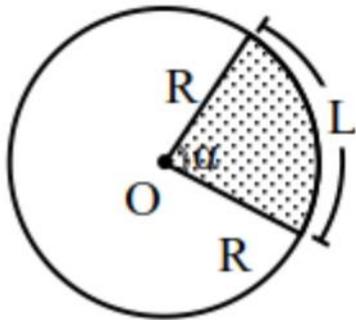
$$\pi = 3,1416$$

También: $A = \frac{L_c R}{2}$

entonces $A = \frac{2\pi R \cdot R}{2}$

SECTOR CIRCULAR

Un sector circular es la porción de un círculo limitado por dos radios y el arco comprendido entre los radios.

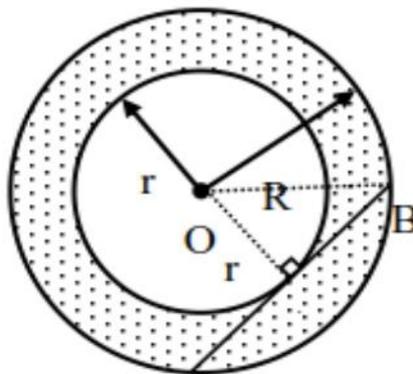


$$A_{Sc} = \frac{L \times R}{2}$$

$$A_{Sc} = \frac{\pi R^2 \alpha}{360}$$

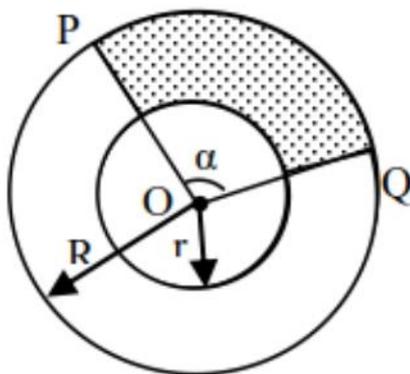
CORONA CIRCULAR (CC)

Es una parte del círculo comprendido entre dos circunferencias concéntricas



Entonces: $A = \pi \cdot AB^2$
 $A = \pi (R^2 - r^2)$

TRAPECIO CIRCULAR



Entonces:

$$A = \frac{\pi R^2 \alpha}{360} - \frac{\pi r^2 \alpha}{360}$$
$$A = \frac{\pi \alpha}{360} (R^2 - r^2)$$

- Luego se muestra el video sobre estrategias para hallar el área de un círculo. <https://www.youtube.com/watch?v=iNaLG-o8msE>.
- Se pregunta al salón, ¿Cuál de las imágenes presentadas me permite resolver los problemas utilizando GeoGebra?
- Los estudiantes se ubican en la pág. 75 de su texto y de manera activa, dirigida y socializada responden las 4 preguntas planteadas en un lapso de siete (10) minutos.

- Mientras cada equipo va respondiendo en su cuadernillo, nos desplazamos y evaluamos el desempeño actitudinal de cada equipo, y los saberes que ha adquirido previamente.
- Concluido el tiempo, se recoge las respuestas dadas por los estudiantes de manera estratégica y sin juzgar la validez o no de las mismas.
- Recordando siempre que en todo momento se busca la reflexión con los estudiantes y se registra la participación activa, dinámica y operativa de los equipos de trabajo como individual.

Desarrollo: 60 minutos

APRENDEMOS

Este momento será importante para identificar que tan bien hemos orientado los aprendizajes durante sesiones anteriores y para consolidar conceptos y procesos fundamentales.

- Para rescatar los saberes previos se realiza las siguientes preguntas:
 - ¿Qué se entiende por región circular?
 - ¿Qué ecuaciones me permiten hallar el área de una región circular?
 - ¿Es lo mismo región circular y área del círculo?
 - ¿Qué fórmulas podemos usar para calcular las diferentes formas de áreas circulares, sectores circulares?
- Se señala que van a utilizar el recurso digital GeoGebra, para lo cual presenta los siguientes Retos.

RETO 01: ¿Con ayuda del GeoGebra resuelve y diseña la situación problemática de la pregunta 1 de la ficha de trabajo?

RETO 02: ¿Con ayuda del GeoGebra diseña un círculo describe todas las medidas que logres encontrar?

RETO 03: Con ayuda del GeoGebra diseña figuras circulares y calcula el área sabiendo que el radio equivale a 3cm?

- Luego, se solicita a los estudiantes que respondan las siguientes preguntas:
 - ¿Cuál es la ecuación que me permite hallar el área de un círculo?
 - ¿Cuál es la ecuación que me permite hallar el área de un segmento circular?
 - ¿Qué otras ecuaciones conoces que me permiten hallar otro tipo de áreas circulares, descríbelos?
- Los estudiantes responden con lluvia de ideas y el docente sistematiza la información colocando el título general: AREA DEL CIRCULO

Analizamos

- Los estudiantes analizan los casos 1, 2 y 3 desarrollando en su cuadernillo.
- Nos desplazamos por los equipos de trabajo y se atiende posibles consultas. A partir de pautas, el estudiante aprende a dar solución a sus dificultades por sí mismo.

Practicamos

- Se indica que la evaluación consiste en desarrollar 10 casos enumerados en la hoja evaluativa y de la sección practicamos.

- Se les sugiere iniciar su evaluación resolviendo el caso 10 propuesto con letra legible y lápiz. Así también, se les indica que deben desarrollar los procesos en la hoja evaluativa.
- Se promueve la autodisciplina y autonomía progresiva de los estudiantes

Cierre: 15 minutos

Metacognición

- ¿Qué aprendizajes consolidaste hoy?
- ¿Tuviste dificultades?
- ¿Cómo las superaste?
- Se cierra la sesión con ideas fuerza e intencionadas.
- Se promueve la reflexión de los estudiantes a través de las siguientes preguntas:
¿Qué ventajas y desventajas encontraste al trabajar con el GeoGebra?
¿Qué otro tipo de situaciones geométricas puedes trabajar con el GeoGebra?

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes:
 - Resolver los problemas de la Ficha 11 del Cuaderno de Trabajo de Matemática 3.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- MINEDU, Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VI, (2015) Lima: C.G. Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente
- Software: www.geogebra.org

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 12

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : N° 80992 - Arcopampa

GRADO : Tercero "B"

DURACIÓN : 2 horas pedagógicas

DOCENTE : Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Conociendo los poliedros regulares

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	▪ Relaciona elementos y propiedades geométricas de fuentes de información y expresa modelos geométricos compuestos basados en poliedros regulares.
	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	▪ Selecciona y combina estrategias para resolver problemas de área y volumen de poliedros.
	Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas	▪ Expresa enunciados generales relacionados las propiedades de los poliedros.
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	▪ Justifica objetos tridimensionales generados por las relaciones en objetos de dos dimensiones.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Se saluda cordialmente a los estudiantes y tras observar que los equipos están formados como corresponde, se inicia la sesión, presentando mediante laminas en la pizarra lo siguiente:

¿Las formas de objetos de adornos y construcciones tendrán algún origen matemático?

- Se solicita a los estudiantes que manifiesten sus opiniones, de esta manera los motiva a la reflexión para tomar decisiones sobre los conceptos. Anotamos las participaciones espontáneas, luego se visualiza un video que se encuentra en el siguiente link: <https://www.youtube.com/watch?v=jmgY61qYFVo>



- A continuación, se da lectura a la información de la ficha y volvemos a preguntar:
 - ¿Cuál es el nombre de las formas de los objetos presentados?
 - ¿Cuál de los objetos presentados tendrá menor capacidad para los dulces?
 - ¿Cuál de los objetos presentados tendrá mayor capacidad para los dulces?
- Los estudiantes contestan a manera de lluvia de ideas y el docente toma nota de las participaciones voluntarias
- Se pide a los estudiantes que se organicen en pares, y respondan la última interrogante:
 - Si la base es cuadrangular del primer y segundo envase y tienen el mismo tamaño y la misma altura, ¿Qué relación tiene sus volúmenes?
- Los estudiantes en parejas usando la información dada contestan la pregunta.
- Se acoge las respuestas dadas por los estudiantes sin juzgar la validez o no de las mismas y, a partir de ahí, señala el PROPÓSITO de la sesión: Plantear conjeturas respecto a poliedros regulares, así como sus respectivas propiedades en ejemplos de la vida real.

Es importante que los estudiantes comprendan que cada ficha consta de tres momentos y que se irán desarrollando paulatinamente. Aprendemos, analizamos y practicamos. Este último asociado a la resolución de problemas propuestos.

Desarrollo: 60 minutos

APRENDEMOS

En esta sección, se indica que en equipo de cuatro estudiantes desarrollen una lectura silenciosa y analítica de la información presentada en la ficha.

- Luego de analizar el texto, verifican que las respuestas dadas en la situación inicial sean las correctas.
- Se solicita la participación voluntaria de algunos estudiantes. En esta sección se pretende asociar la teoría básica geometría del espacio con las preguntas realizadas.
- Además, el docente plantea la siguiente interrogante:
 - ¿Qué relación hay entre el tetraedro y el hexaedro?
 - ¿Qué otros objetos conoces que tienen forma de octaedro?
 - ¿En la naturaleza habrá cuerpos de sólidos geométricos?
- Los estudiantes con el apoyo de una laptop y del software GeoGebra resuelven y encuentran las respuestas a estas preguntas las comparten en plenaria para consensuar sus ideas. Después, el docente afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.

ANALIZAMOS

A continuación, en equipos de 4 estudiantes, y conjuntamente con el docente, se desarrollan cada uno de los ejemplos, prestando mucha atención en lo que solicitan y cuál es el proceso de resolución que se plantea, para luego explicárselo a sus otros 3 compañeros.

- Se realiza un acompañamiento a los estudiantes con preguntas reflexivas para la comprensión de los problemas resueltos y los aprendizajes esperados y si es necesario puede explicar o resolver alguno de los problemas por considerarlo interesante o difícil o hacer que algún estudiante lo resuelva.

PRACTICAMOS

- A manera de práctica (evaluación formativa), los estudiantes resolverán 10 problemas propuestos como mínimo, se recomienda desarrollar los números 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 13 y 14.
- Se les indica que tendrán un tiempo máximo de 40 minutos y que pueden realizar consultas sobre aclaración de preguntas. La sección practicamos se desarrolla de manera individual.
- Se realiza un acompañamiento a sus estudiantes monitoreando el trabajo, absolviendo dudas o afirmando conceptos
- Finalizado el tiempo, los estudiantes, entregan al docente el desarrollo de su ficha de trabajo con sus datos respectivos.
- Para la revisión y corrección de la práctica el docente relaciona las respuestas verificando lo correcto colocando la puntuación respectiva a los estudiantes.
- Se podría aplicar la hetero evaluación haciendo una retroalimentación adecuada, o podría aplicar la coevaluación o autoevaluación para lograr la participación de los estudiantes y desarrollar su capacidad crítica

Cierre: 15 minutos

Metacognición

Para el cierre de la sesión se realiza las siguientes preguntas:

- ¿Cómo te has sentido con la sesión realizada?
- ¿Qué conocimientos nuevos aprendiste en esta sesión?
- ¿Qué parte de los temas te ha parecido más complicado?
- ¿Qué hiciste para superarlo?
- ¿Qué estrategias aplicaste en la resolución de cada uno de los problemas?
- De la situación inicial: ¿El GeoGebra de qué manera complementa nuestro aprendizaje
- Los sólidos geométricos tienen cierta relación en áreas y volumen.
- ¿El número de aristas, caras y vértices de un sólido geométrico tienen una relación?

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes:
 - Resolver los problemas de la Ficha 12 del Cuaderno de Trabajo de Matemática 3.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- MINEDU, Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VI, (2015) Lima: C.G. Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente
- Software: www.geogebra.org

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 13

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : N° 80992 - Arcopampa
GRADO : Tercero "B"
DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
DOCENTE : Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Elaborando envases usando propiedades de los prismas

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	▪ Relaciona elementos y propiedades geométricas de fuentes de información y expresa modelos geométricos basados en poliedros y prismas.
	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	▪ Selecciona y combina estrategias para resolver problemas de área y volumen de los prismas.
	Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas	▪ Expresa enunciados generales que describen las propiedades de los prismas.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

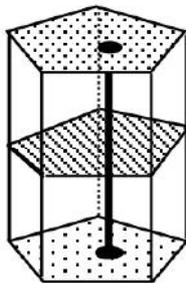
Inicio: 15 minutos

- Se saluda cordialmente a los estudiantes, se les da la bienvenida, y tras observar que el salón esté limpio, ordenado y los equipos formados como corresponde, se inicia la sesión, se invita a los estudiantes a visualizar un video que se encuentra en el siguiente link: <https://www.youtube.com/watch?v=-X6H5lx0TuY>.
- Se pregunta por lo entendido con respecto a la información del video:
 - ¿Por qué es importante el consumo de leche?
 - ¿Qué otros alimentos contienen los mismos componentes que la leche?
 - ¿Cuántos vasos con leche debe tomar un niño diariamente?
- Se recoge los saberes previos de los estudiantes para determinar qué saben y qué no respecto a las interrogantes presentadas.
- Se organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes; reconociendo la participación, actitud e interés de los estudiantes al responder las interrogantes, no se emite juicios de valor.
- Se presenta el PROPÓSITO de la sesión y lo escribimos en la pizarra: Relaciona elementos y propiedades del prisma para elaborar un modelo de envase tetra brik, Selecciona y combina estrategias para resolver problemas de área y volumen de primas.



APRENDEMOS

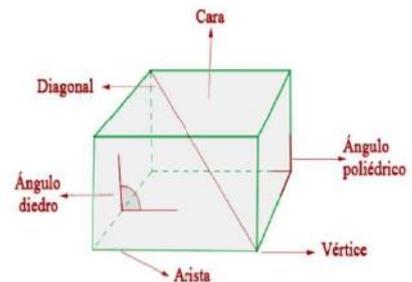
- Se invita a los estudiantes a ver un video relacionado a la elaboración de recipientes de cartón denominados tetra brik, el cual se encuentra en el siguiente link: <https://www.youtube.com/watch?v=-P-zgAheFjc>.
- Se propone a los estudiantes responder en forma individual las siguientes interrogantes:
 - ¿Qué materiales se utilizan para la elaboración del recipiente tetra brik?
 - ¿Qué ventajas tiene este envase en comparación con las latas de metal?
- Con apoyo del docente construyen las ecuaciones que permiten encontrar el área total, el área lateral y el volumen de un prisma y sus características del mismo.



$$A_{SL} = P_B \cdot h$$

$$A_{ST} = A_{SL} + 2 B$$

$$V = B \cdot h$$



- Con el apoyo de una laptop y del software GeoGebra resuelven y encuentran las respuestas a estas preguntas las comparten en plenaria para consensuar sus ideas, después, se afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.

ANALIZAMOS

- En grupos de trabajo, realizan la actividad 1 (anexo 1), la cual consiste en elaborar el modelo de un envase tetra brik que cumpla algunas características de forma, tamaño y capacidad.
- Durante el desarrollo de la actividad, se monitorea a los estudiantes y pone atención en la forma como realizan los gráficos, poniendo atención en el buen uso de los instrumentos de dibujo y de la utilización de la PC. Los estudiantes determinan los datos de la situación presentada.
- Se señala que van a utilizar el recurso digital GeoGebra, para lo cual presenta los siguientes Retos:

RETO 1. Los estudiantes continúan desarrollando la actividad 1 respondiendo las siguientes interrogantes:

¿Qué forma geométrica tendrá el envase? Grafícalo.

¿Cuánto cartón necesitará para la elaboración del envase?

¿Los datos son suficientes para determinar el área del cartón que servirá para elaborar el tetra brik?, Estima la altura del recipiente.

RETO 2. Los estudiantes, en grupos de trabajo, realizan la actividad 2 (anexo 1), la cual consiste en realizar un prisma rectangular haciendo uso de instrumentos de dibujo y de a PC y señalar sus elementos; además, indican una fórmula para hallar la altura del tetra brik; se monitorea a los estudiantes y lleva un registro de cómo realizan los cálculos, ya sea usando PC, calculadora, papel y lápiz.

RETO 3. Los estudiantes continúan trabajando la actividad 2, siguen las indicaciones del docente y de lo que se pide en la ficha para lograr encontrar la altura del tetra brik; se monitorea a los estudiantes y lleva un registro de cómo los estudiantes realizan sus gráficos y cálculos, ya sea usando PC, calculadora, papel y lápiz

- A continuación, en equipos de 4 estudiantes, y conjuntamente con el docente desarrollan cada uno de los ejemplos, prestando mucha atención en lo que solicitan y cuál es el proceso de resolución que se plantea, para luego explicárselo a sus otros 3 compañeros.
- Se realiza un acompañamiento a los estudiantes con preguntas reflexivas para la comprensión de los problemas resueltos y los aprendizajes esperados y si es necesario puede explicar o resolver alguno de los problemas por considerarlo interesante o difícil o hacer que algún estudiante lo resuelva.

PRACTICAMOS

- A manera de práctica (evaluación formativa), los estudiantes resolverán 10 problemas propuestos como mínimo, se recomienda desarrollar los números 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11.
- Se les indica que tendrán un tiempo máximo de 40 minutos y que pueden realizar consultas sobre aclaración de preguntas. La sección practicamos se desarrolla de manera individual.
- Finalizado el tiempo, los estudiantes, entregan el desarrollo de su ficha de trabajo con sus datos respectivos.

Cierre: 15 minutos

Metacognición

- Se promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:
 - ¿Para qué nos servirá conocer el volumen de los prismas?
 - ¿Cómo te has sentido con la sesión realizada?
 - ¿Qué parte de los temas te ha parecido más complicado? ¿Qué hiciste para superarlo?
 - De la situación inicial: ¿El GeoGebra de qué manera complementa nuestro aprendizaje?
 - ¿Los sólidos geométricos tienen cierta relación en áreas y volumen?
 - ¿El número de aristas, caras y vértices de un prisma tienen una relación?

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes:
 - Resolver los problemas de la Ficha 13 del Cuaderno de Trabajo de Matemática 3.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- MINEDU, Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VI, (2015) Lima: C.G. Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente
- Software: www.geogebra.org

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 14

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : N° 80992 - Arcopampa
GRADO : Tercero "B"
DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
DOCENTE : Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Resolvemos problemas de área y volumen de pirámide

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expresa enunciados generales que describen las propiedades de las pirámides. ▪ Reconoce las clases de pirámides y describe sus características
	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Selecciona y combina estrategias para resolver problemas de área y volumen de las pirámides.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Se saluda cordialmente a los estudiantes, se da la bienvenida, y tras observar que el salón esté limpio, ordenado y los equipos formados como corresponde, se inicia la sesión, se visualiza la siguiente imagen:



- Se plantea las siguientes preguntas a los estudiantes:
 - ¿Qué nos muestra la imagen?
 - ¿Qué función cumplía esta construcción?
 - ¿Qué atributos de forma tiene?

- Luego, se presenta un video, por el proyector del AIP el cual se encuentra en los siguientes enlaces:
<https://www.youtube.com/watch?v=JY5ylzBt9nQ>
https://www.youtube.com/watch?v=2wf1AbgP_mM

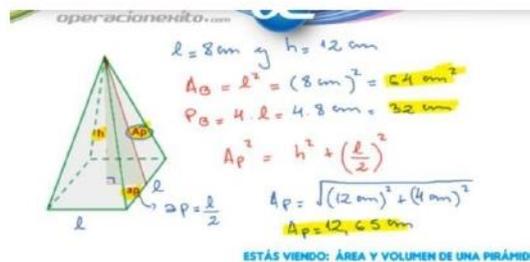


- Atendiendo al video respondan a las siguientes preguntas:
 - ¿Para qué se usaron estas pirámides?
 - ¿Quiénes construyeron estas pirámides?
 - ¿De qué formas geométricas se encuentran las pirámides?
 - ¿El área y el volumen me servirían para conocer su capacidad de la pirámide?
- Se recoge los saberes previos de los estudiantes planteando interrogantes respecto a la información del video o cuadro informativo.
- Se organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes; reconociendo la participación, actitud e interés de los estudiantes al responder las interrogantes. El docente no emite juicios de valor.
- Se presenta el PROPÓSITO de la sesión y se escribe en la pizarra: Relacionar los elementos y propiedades de las pirámides, así como seleccionar y combina estrategias para resolver problemas de área y volumen de pirámides.

Desarrollo: 60 minutos

APRENDEMOS

- Se entrega a los estudiantes la ficha de trabajo N° 14, les solicita que observen el video según el link <https://www.youtube.com/watch?v=MOJHYe9t9zg>



- Desarrollan las actividades 1 y 2, para lo cual, los estudiantes leen el problema y relacionando descubren las ecuaciones que ayudan a resolverlo.
- A continuación, los estudiantes desarrollan la actividad 3, en esta actividad, reconocen datos en gráficos y lecturas. A partir de ello, hallan el área y el volumen de una pirámide.
- Se propone socializar los problemas resueltos, cada grupo desarrolla sus procedimientos con apoyo del GeoGebra y comparte con sus compañeros las experiencias, los procedimientos y las estrategias utilizadas.
- Desarrollan la actividad 4, en esta actividad los estudiantes reconocen datos en textos, y a partir de ello, hallan el área y el volumen de una pirámide.
- Se propone a los estudiantes socializar los problemas resueltos, cada grupo desarrolla sus procedimientos en Papelógrafos y comparte con sus compañeros las experiencias, los procedimientos y las estrategias utilizadas.

ANALIZAMOS

- En grupos de trabajo, realizan la actividad 5 de la ficha de trabajo, la cual consiste en elaborar el modelo de una pirámide con bases que van de tres hasta 6 lados darle animación y que cumpla algunas características de forma, tamaño y capacidad.
- Durante el desarrollo de la actividad, se les monitorea y pone atención en la forma como realizan los gráficos, poniendo atención en el buen uso de los instrumentos de dibujo y de la utilización de la PC para determinar los datos de la situación presentada.

PRACTICAMOS

- A manera de práctica (evaluación formativa), los estudiantes resolverán 10 problemas propuestos como mínimo, se recomienda desarrollar los números 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, y 15.
- Se les indica que tendrán un tiempo máximo de 40 minutos y que pueden realizar consultas sobre aclaración de preguntas. La sección practicamos se desarrolla de manera individual.
- Se realiza un acompañamiento a sus estudiantes monitoreando el trabajo, absolviendo dudas o afirmando conceptos
- Finalizado el tiempo, los estudiantes, entregan el desarrollo de su ficha de trabajo con sus datos respectivos; para la revisión y corrección de la práctica se relaciona las respuestas verificando lo correcto colocando la puntuación respectiva a los estudiantes.

Cierre: 15 minutos

Metacognición

- Se promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:
 - ¿Qué estrategia podemos seguir para calcular el área o volumen de una pirámide?
 - ¿Se obtuvieron los mismos resultados en la actividad 1 y 2? ¿Por qué?
 - ¿Por qué decimos que las medidas que obtuvimos son estimadas?
 - ¿Qué relación habría si la altura de la pirámide varía, con respecto a su área total?

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes:
 - Resolver los problemas de la Ficha 14 del Cuaderno de Trabajo de Matemática 3.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- MINEDU, Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VI, (2015) Lima: C.G. Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente
- Software: www.geogebra.org

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 15

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : N° 80992 - Arcopampa
GRADO : Tercero "B"
DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
DOCENTE : Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Resolvemos problemas de área y volumen de conos y cilindros

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACION	Comunica su comprensión sobre formas y relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none">▪ Expresa enunciados generales que describen las propiedades de conos y cilindros.▪ Expresa las propiedades de los cuerpos de revolución
	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	<ul style="list-style-type: none">▪ Selecciona y combina estrategias para resolver problemas de área y volumen de conos y cilindros.

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

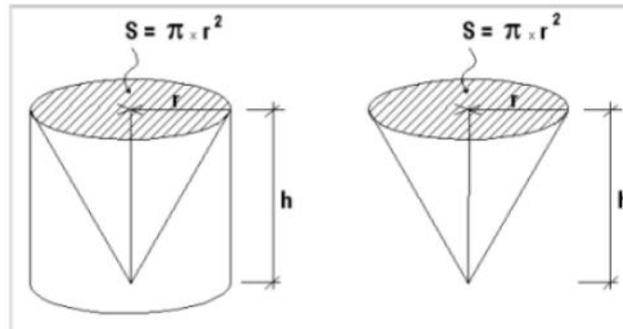
- Se da la bienvenida a los estudiantes.
- Se presenta imágenes de envases de forma cilíndrica y cónica:



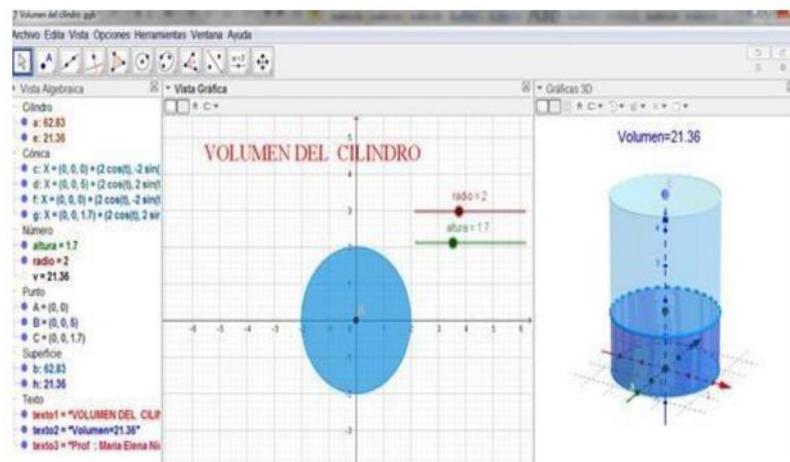
- Se recoge los saberes previos de los estudiantes planteando interrogantes en función a las imágenes presentadas:
 - ¿Por qué la importancia del envase para preservar los alimentos?
 - ¿Qué material es menos contaminante para los alimentos envasados?
- Se organiza y sistematiza la información de acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes; reconociendo la participación, actitud e interés de los estudiantes al responder las interrogantes. El docente solo organiza y sistematiza la información, no emite juicios de valor.
- Se presenta los aprendizajes esperados relacionados a las competencias, las capacidades y los indicadores que desarrollarán los estudiantes y que están vinculados a la situación significativa; luego, los plasma en la pizarra.
- El docente presenta el PROPÓSITO de la sesión y lo escribe en la pizarra: Relacionar los elementos y propiedades de los cilindros, así como seleccionar y combina estrategias para resolver problemas de área y volumen de conos y cilindros.

APRENDEMOS

- Se entrega a los estudiantes la ficha de trabajo, les solicita que observen el video según el Luego se visualiza el siguiente video de acuerdo al enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=dnll5U6jfpw>



- Desarrollen las actividades 1 y 2, para lo cual, los estudiantes leen el problema y relacionando descubren las ecuaciones que ayudan a resolverlo.
- A continuación, desarrollan la actividad 3. En esta actividad, los estudiantes reconocen datos en gráficos y lecturas. A partir de ello, hallan el área y el volumen de un cono y un cilindro.
- Se propone socializar los problemas resueltos, cada grupo desarrolla sus procedimientos con apoyo del GeoGebra y comparte con sus compañeros las experiencias, los procedimientos y las estrategias utilizadas.



- Desarrollan la actividad 4, en esta actividad los estudiantes reconocen datos en textos, y a partir de ello, hallan el área y el volumen de un cono y un cilindro.
- Se propone socializar los problemas resueltos, cada grupo desarrolla sus procedimientos en Papelógrafos y comparte con sus compañeros las experiencias, los procedimientos y las estrategias utilizadas.

ANALIZAMOS

- En grupos de trabajo, realizan la actividad 5 de la ficha de trabajo, la cual consiste en elaborar el modelo de una un cono y cilindro con diferentes alturas y radios darle animación y que cumpla algunas características de forma, tamaño y capacidad.

- Durante el desarrollo de la actividad, se monitorea a los estudiantes y pone atención en la forma como realizan los gráficos, poniendo atención en el buen uso de los instrumentos de dibujo y de la utilización de la PC, los estudiantes determinan los datos de la situación presentada.
- A continuación, en equipos de 4 estudiantes, y conjuntamente con el docente desarrollan cada uno de los ejemplos, prestando mucha atención en lo que solicitan y cuál es el proceso de resolución que se plantea, para luego explicárselo a sus otros 3 compañeros.
- Se realiza un acompañamiento con preguntas reflexivas para la comprensión de los problemas resueltos y los aprendizajes esperados y si es necesario puede explicar o resolver alguno de los problemas por considerarlo interesante o difícil o hacer que algún estudiante lo resuelva.

PRACTICAMOS

- A manera de práctica (evaluación formativa), los estudiantes resolverán 10 problemas propuestos.
- Se les indica que tendrán un tiempo máximo de 40 minutos y que pueden realizar consultas sobre aclaración de preguntas, esta sección se desarrolla de manera individual.
- Se realiza un acompañamiento monitoreando el trabajo, absolviendo dudas o afirmando conceptos
- Finalizado el tiempo, los estudiantes, entregan al docente el desarrollo de su ficha de trabajo con sus datos respectivos, para la revisión y corrección de la práctica el docente relaciona las respuestas verificando lo correcto colocando la puntuación respectiva a los estudiantes.

Cierre: 15 minutos

Metacognición

- Se promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:
 - ¿Qué estrategia podemos seguir para calcular el área o volumen de un cono y un cilindro?
 - ¿Se obtuvieron los mismos resultados en la actividad 1 y 2? ¿Por qué?
 - ¿Por qué decimos que las medidas que obtuvimos son estimadas?
 - ¿Qué relación habría si la altura del cono varía, con respecto a su área total?

IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

- Se solicita a los estudiantes:
 - Resolver los problemas de la Ficha 15 del Cuaderno de Trabajo de Matemática 3.

V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- MINEDU, Fascículo Rutas del Aprendizaje de Matemática Ciclo VI, (2015) Lima: C.G. Navarrete.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente
- Software: www.geogebra.org

SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 16

INSTITUCIÓN EDUCATIVA : N° 80992 - Arcopampa
GRADO : Tercero "B"
DURACIÓN : 2 horas pedagógicas
DOCENTE : Heiner Jhonn Contreras De La Cruz

I. TÍTULO DE LA SESIÓN

Resolvemos problemas de volumen de una esfera

II. APRENDIZAJES ESPERADOS

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	<ul style="list-style-type: none">Selecciona información para organizar elementos y propiedades de la esfera y modelos que combinan transformaciones geométricas.Compara y contrasta modelos que combinan la esfera al plantear y resolver problemas

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

Inicio: 15 minutos

- Se da la bienvenida a los estudiantes y tras observar que el salón esté limpio, ordenado y los equipos formados como corresponde cada estudiante con su PC y con el programa de GeoGebra abierto, se inicia la sesión con la visualización del siguiente link: https://www.youtube.com/watch?v=W_E1yK_SqmM



- Se plantea las siguientes preguntas a los estudiantes:
 - ¿Qué nos muestra la imagen?
 - ¿Dónde se ubica el planeta tierra en el universo?
 - ¿Qué forma tiene?
 - ¿Es posible medir la capacidad del planeta tierra?
 - ¿En qué momentos se reconocen movimientos
- El docente presenta como PROPÓSITO de la sesión: analizar, seleccionar y organizar información sobre la esfera asociando los movimientos realizados por el planeta tierra en el sistema planetario solar.

- Para continuar, se plantea pautas de trabajo que serán consensuadas con los estudiantes y las normas de convivencia.

Desarrollo: 60 minutos

APRENDEMOS

- Se brinda información para resolver las siguientes interrogantes:
 - ¿En qué consiste el movimiento de traslación
 - ¿En qué consiste el movimiento de rotación
 - ¿Cuáles son las características de desplazamiento que hace el planeta tierra?
 - ¿En qué momentos se reconoce movimientos geométricos, simetría central y axial?
- Se les señala que van a utilizar el recurso digital GeoGebra, para lo cual presenta los videos de los siguientes enlaces:
 - <https://www.youtube.com/watch?v=PWeDwUMYjbc>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=HMCIWnAjX8I>
- Cada grupo de trabajo, utilizando GeoGebra, expresa los desplazamientos de una esfera.
- Se entrega a los estudiantes la ficha de trabajo N° 16 les solicita que desarrollen las actividades 1 y 2, Cuando terminan, se les solicita que socialicen los problemas resueltos. Cada grupo desarrolla sus procedimientos en paleógrafos y comparte con sus compañeros las experiencias, los procedimientos y las estrategias utilizadas.
- A continuación, los estudiantes con apoyo del GeoGebra desarrollan la actividad 3, en esta actividad reconocen datos en gráficos y lecturas. A partir de ello, hallan el área y el volumen de una esfera

D. En la caja que se muestra, se quieren guardar dos esferas mágicas de 10 centímetros de radio. ¿Qué volumen ocupa el aire que queda en la caja?

Selecciona la fórmula para determinar la superficie:

$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$

$S = \pi \cdot r^2 \cdot h$

$S = 4 \cdot \pi \cdot r^2$

Aplica la fórmula seleccionada y resuelve el problema:

- Se propone a los estudiantes socializar los problemas resueltos, cada grupo desarrolla sus procedimientos en papelógrafos y comparte con sus compañeros las experiencias, los procedimientos y las estrategias utilizadas.
- Desarrollan la actividad 4, en esta actividad reconocen los problemas ejemplo de las fichas y con apoyo del GeoGebra hallan el área y el volumen asociado a una esfera.
- Además, se plantea la siguiente interrogante:
 - ¿Qué relación hay entre el radio y el valor de pi?
 - ¿Qué otros objetos conoces que tienen forma de esfera?
 - ¿En la naturaleza habrá cuerpos de forma de esfera?
- Las respuestas a estas preguntas las comparten en plenaria para consensuar sus ideas. Después, se afirma las ideas planteadas, realiza precisiones y observaciones en los casos que sean necesarios.
- Finalmente, se orienta a los estudiantes a guardar sus archivos digitales en su portafolio digital personal, así como los facilitados por el docente.

ANALIZAMOS

- A continuación, en equipos de 4 estudiantes, y conjuntamente con el docente desarrollan cada uno de los ejemplos, prestando mucha atención en lo que solicitan y cuál es el proceso de resolución que se plantea, para luego explicárselo a sus otros 3 compañeros.
- Se realiza un acompañamiento a los estudiantes con preguntas reflexivas para la comprensión de los problemas resueltos y los aprendizajes esperados y si es necesario puede explicar o resolver alguno de los problemas por considerarlo interesante o difícil o hacer que algún estudiante lo resuelva.

PRACTICAMOS

- A manera de práctica (evaluación formativa), los estudiantes resolverán 10 problemas propuestos como mínimo, se recomienda desarrollar los números 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, y 14.
- Se les indica que tendrán un tiempo máximo de 40 minutos y que pueden realizar consultas para aclarar sus dudas.
- La sección practicamos se desarrolla de manera individual, El docente solo realiza un acompañamiento a sus estudiantes monitoreando el trabajo, absolviendo dudas o afirmando conceptos.
- Finalizado el tiempo, los estudiantes, entregan al docente el desarrollo de su ficha de trabajo con sus datos respectivos, para la revisión y corrección de la práctica el docente relaciona las respuestas verificando lo correcto colocando la puntuación respectiva a los estudiantes.

Cierre: 15 minutos

Metacognición

- Se promueve la reflexión en los estudiantes a través de las siguientes preguntas:
 - ¿Qué ventajas y desventajas encontraste al trabajar con el GeoGebra?
 - ¿Qué otro tipo de movimientos puedes trabajar con el GeoGebra?
 - ¿Qué otro tipo de situaciones geométricas puedes trabajar con el GeoGebra?
- Responden las preguntas a manera de lluvia de ideas, para sistematizar la información y brindar retroalimentación.

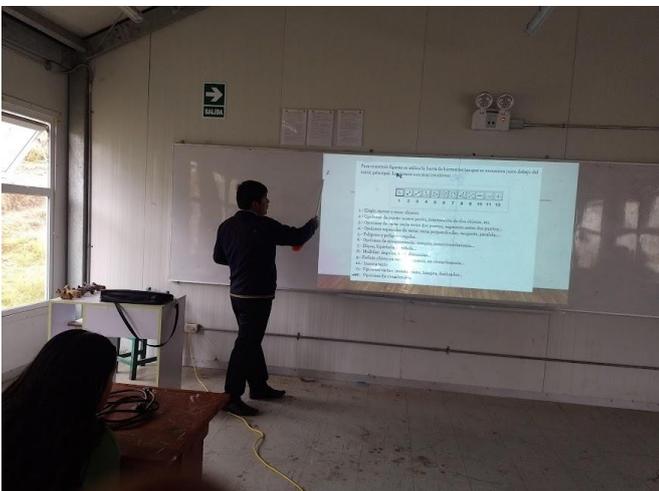
IV. TAREA A TRABAJAR EN CASA

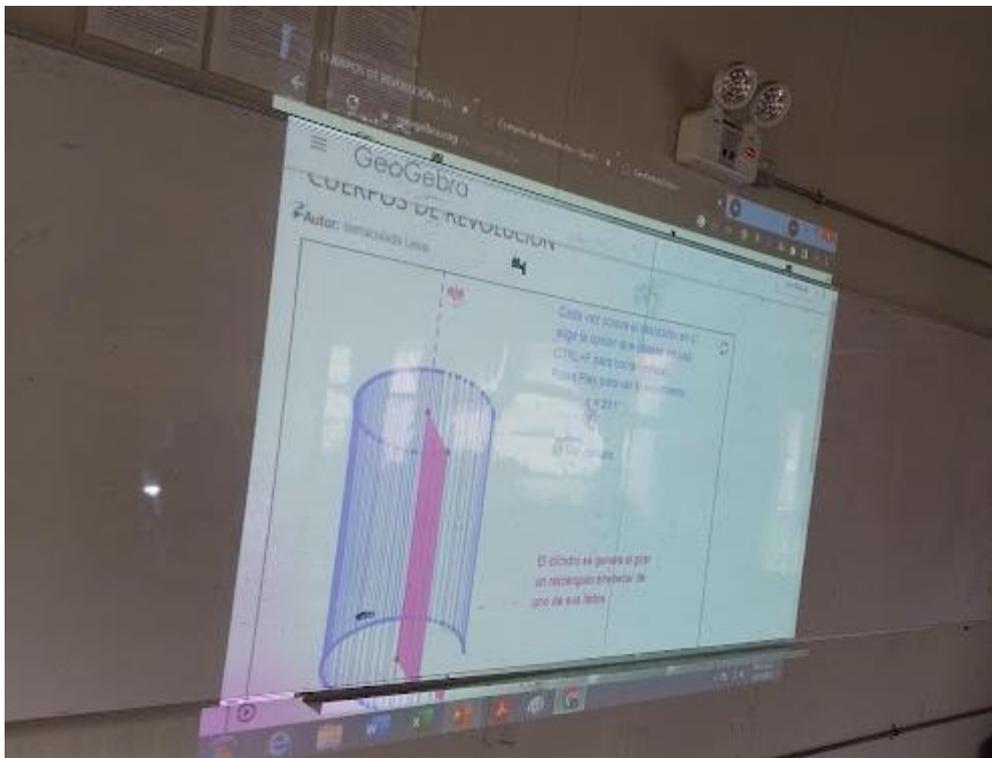
- Se solicita a los estudiantes:
 - Resolver los problemas de la Ficha 16 del Cuaderno de Trabajo de Matemática 3.

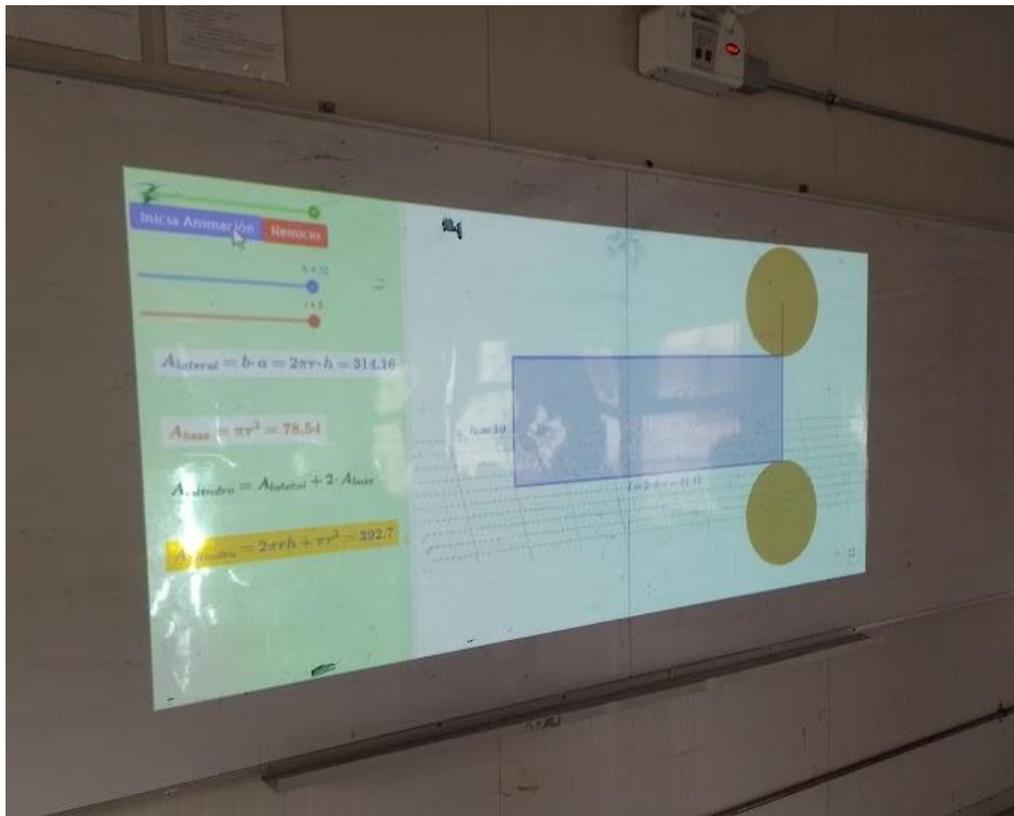
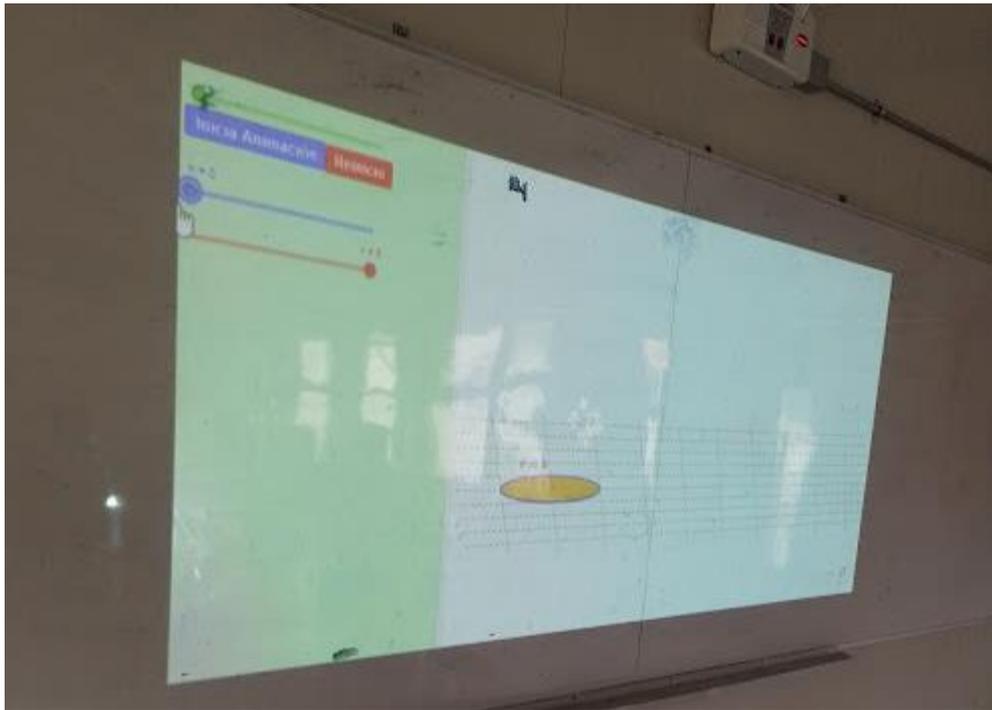
V. MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR

- PC, Laptop.
- Documentos digitales: presentaciones, hojas de cálculo.
- Ministerio de Educación. Texto escolar Resolvamos problemas 3, (2016) Lima: Editorial Santillana S.A.C.
- Papelógrafo, plumones, cinta masking tape, regla y escuadras.
- Portafolio del estudiante y del docente
- Software: www.geogebra.org

EVIDENCIAS DE LA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA







$\text{radio}(r) = 1.5$
 $\text{altura}(h) = 5$

ÁREA DE LA BASE = $\pi \cdot r^2 = 7.07$

VOLUMEN DEL CILINDRO

$V = \text{ÁREA DE LA BASE} \cdot \text{ALTURA}$
 $V = \pi \cdot r^2 \cdot h = 35.34$



Pulsa Esc para salir del modo de pantalla completa

$h = 4.8$
 $r = 2$

GENERATRIZ $g = \sqrt{h^2 + r^2} = 5.2$
 PERÍMETRO BASE = 12.57



