

# USO DE GEOGEBRA PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA FEMENINA DE PIURA 2023

*by* Alejandro Yarleque Ancajima

---

**Submission date:** 07-Mar-2024 12:36PM (UTC-0500)

**Submission ID:** 2314364521

**File name:** Informe\_de\_tesis\_Yarleque\_y\_Navarro-actualizado\_1.docx (4.63M)

**Word count:** 21082

**Character count:** 116594

**1**  
**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO**  
**BENEDICTO XVI**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y**  
**TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**



**USO DE GEOGEBRA PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE**  
**SÓLIDOS GEOMÉTRICOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN**  
**SECUNDARIA FEMENINA DE PIURA 2023**

Tesis para obtener el grado académico de  
MAESTRO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y TECNOLOGÍAS DE  
LA INFORMACIÓN

**AUTOR(ES)**

Br. Alejandro Yarleque Ancajima

Br. Alexander Navarro Juárez

**ASESOR(A)**

Mg. Lucía Beatriz Bardales Aguirre

<https://orcid.org/0000-0003-0840-7983>

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Investigación educativa e innovación con tecnologías de la información y la  
comunicación

**TRUJILLO - PERÚ**

**2024**

## DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor Director de la Escuela de Posgrado: Dr. Jorge Luis Brenis Exebio.

Yo Mg. Bardales Aguirre, Lucia Beatriz con DNI N° 43475700 como asesor(a) de la tesis titulada: USO DE GEOGEBRA PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA FEMENINA DE PIURA 2023, desarrollada por los bachilleres: Alejandro Yarleque Ancajima, con DNI 03613059 y Alexander Navarro Juarez con DNI 41386304, del Programa de Maestría Informática educativa y tecnologías de la información.

Considero que dicha tesis reúne las condiciones tanto técnicas como científicos, las cuales están alineadas a las normas establecidas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en la normativa para la presentación de tesis de la Escuela de Posgrado. Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por los jurados designados por la mencionada facultad.



Firma del asesor(a)

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

Exemo Mons. Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

**Arzobispo Metropolitano de Trujillo**

**Fundador y Gran Canciller de la Universidad**

**Católica de Trujillo Benedicto XVI**

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo

**Rectora de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI**

**Vicerrectora académica**

Dr. Jorge Luis Brenis Exebio

**1 Director de la Escuela de Posgrado (e)**

Dra. Ena Cecilia Obando Peralta

**Vicerrectora de Investigación (e)**

Mg. Renato Sebastián Palomino Asenjo

**Secretaria General (e)**

### **DEDICATORIA**

*A Dios porque si él nada soy, a mis padres José y Rosa Elena quienes ya no están conmigo pero fueron mis primeros maestros, a mi esposa Carmen que tampoco está pero compartió conmigo la tarea de educar y me dejó dos grandes semillas que se convirtieron en mi energía de vida, mis hijos Denisse y Aarón y a mis nietos Luccas y Bastian quienes llenan un lugar en mi corazón que no sabía que estaba vacío.*

*Alejandro*

*En primer lugar a Dios por estar siempre a mi lado dándome la fortaleza y sabiduría, a mi esposa, por su cariño y motivación permanente a seguir adelante.*

*Alexander*

## **AGRADECIMIENTO**

*A nuestro creador, Dios, por iluminarnos y darnos todo para desarrollarnos como personas pertenecientes a una sociedad y sabiduría para la realización de la investigación.*

*A la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”, por permitir nuestro desarrollo profesional en servicio en bien de nuestros estudiantes.*

*A los profesionales que desarrollaron los cursos correspondientes a la maestría, cuyo grado con seguridad lo vamos a lograr gracias a sus enseñanzas para aplicar el método científico.*

*A la Mg Lucia Beatriz Bardales Aguirre quien con su asesoría ha hecho posible realizar, culminar el trabajo de investigación, así como culminar el informe del estudio realizado.*

*Al Lic. César Raúl Agurto Zapata, director de la I.E “José Matías Manzanilla” quien con su apoyo incondicional, permitió la aplicación del pre y post test, desarrollar las actividades con geogebra en el aula de innovación pedagógica y utilizar la información recabada sobre las estudiantes del segundo grado, secciones A y B.*

*A los padres de familia del segundo grado “A” de la I.E “José Matías Manzanilla”, quienes permitieron que sus hijas participen de las evaluaciones como grupo de control.*

*A los padres de familia del segundo grado “B” de la I.E “José Matías Manzanilla”, quienes permitieron que sus hijas desarrollen el pre y post test, participen de las actividades curriculares y usen el software geogebra.*

*A las estudiantes del segundo grado “A” de la I.E “José Matías Manzanilla”, quienes desarrollaron el cuestionario en dos momentos.*

*A las estudiantes del segundo grado “B” de la I.E “José Matías Manzanilla”, quienes desarrollaron el cuestionario en dos oportunidades, así como participaron activamente de las actividades planificadas para la intervención.*

**Los autores**

## DECLARATORIA DE LEGITIMIDAD DE AUTORÍA

Yo / Nosotros, Alejandro Yarleque Ancajima, con DNI 03613059 y Alexander Navarro Juarez con DNI 41386304.

Egresado(s) de la Maestría en INFORMÁTICA EDUCATIVA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy (damo)s fe que se siguió rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Escuela de Posgrado de la citada Universidad para la elaboración y sustentación de la tesis titulada: Escribir el título de la tesis.

<sup>1</sup> Se deja constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro(amos) bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a mi (nuestra) autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, se garantiza que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.



Firma

El (la, los) autor(a, as,es)



Firma

## ÍNDICE

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD.....	ii
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	vi
INDICE.....	vii
INDICE DE TABLAS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. METODOLOGÍA.....	22
2.1. Enfoque y tipo de investigación.....	22
2.2. Diseño metodológico.....	22
2.3. Población, muestra y muestreo.....	23
2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos.....	23
2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	23
2.6. Aspectos éticos en investigación.....	24
III. RESULTADOS.....	25
IV. DISCUSIÓN.....	32
V. CONCLUSIONES.....	41
VI. RECOMENDACIONES.....	42
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
ANEXOS.....	47



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de segundo de secundaria en una institución educativa de Sullana antes de aplicar el software libre según dimensiones, grupos control y experimental .....	25
<b>Tabla 2</b> Nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de segundo de secundaria en una institución educativa de Sullana después de aplicar el software libre según dimensiones, grupos control y experimental.....	26
<b>Tabla 3</b> Pruebas de normalidad.....	27
<b>Tabla 4</b> Prueba t-Student para comparar el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes del segundo de secundaria en una institución educativa de Sullana, grupos control y experimental, previo a la aplicación del software libre según dimensiones.....	28
<b>Tabla 5</b> Prueba no paramétrica Wilcoxon para comparar el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de segundo de secundaria antes y después de aplicar el software libre según dimensiones en el grupo control.....	29
<b>Tabla 6</b> Prueba t-Student para comparar el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de segundo de secundaria en una institución educativa de Sullana, antes y después de aplicar el software libre según dimensiones en el grupo experimental.....	30
<b>Tabla 7</b> Prueba U de Mann-Whitney para comparar el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de segundo grado de secundaria en una institución educativa de Sullana, grupos control y experimental, después de aplicar el software libre según dimensiones.....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Triangulo didáctico de Guy Brousseau.....	20
---	----

## RESUMEN

El estudio efectuado, tiene como meta determinar la influencia del uso de Geogebra en la enseñanza-aprendizaje de sólidos geométricos en educandos de segundo grado de secundaria, realizando una investigación cuantitativa, diseño cuasi experimental, con una muestra de 50 estudiantes divididas en dos grupos, grupo experimental conformado por 29 estudiantes y grupo de control por 21. Se aplicaron dos pruebas, una antes y otra después de la intervención, relacionadas a la resolución de problemas que abordan sólidos geométricos, obteniéndose puntajes que fueron procesados estadísticamente utilizando el software SPSS para precisar el nivel de aprendizaje según los puntajes obtenidos en cada dimensión y puntajes totales, determinándose que el grupo intervenido obtiene ventajas sobre el grupo no intervenido en el post test, pues según los puntajes totales el grupo intervenido en la prueba aplicada antes obtuvo un puntaje promedio de 4,586 y después de la intervención obtuvo 13,862, mientras que el grupo no intervenido alcanzó un promedio de 5,595 en la prueba antes y 7,286 en la prueba aplicada después de la intervención, en las cuatro dimensiones del aprendizaje el grupo intervenido obtuvo mayores puntajes promedios; se realizaron cuatro pruebas estadísticas todas con un nivel de significancia de 0,05, la primera, denominada prueba de Shapiro Wilk, para conocer si los grupos son normales, la prueba de T de Student para dos grupos independientes, T de Student para grupos relacionados, la prueba de Wilcoxon y la prueba de U de Mann-Whitney, concluyéndose que el software libre ha mejorado significativamente el aprendizaje de sólidos geométricos en las educandos del grupo intervenido.

*Palabras clave:* Aprendizaje, enseñanza, aprendizaje, Geogebra y sólidos geométricos.

### **ABSTRACT**

The objective of the study was to determine the influence of the use of Geogebra in the teaching-learning of geometric solids in second grade high school students, carrying out a quantitative research, quasi-experimental design, with a sample of 50 students divided into two groups, experimental group of 29 students and control group of 21. Two tests were applied, one before and the other after the intervention, related to the resolution of problems that deal with geometric solids, obtaining scores that were statistically processed using SPSS software to determine the level of learning according to the scores obtained in each dimension and total scores, determining that the intervened group obtained advantages over the non-intervened group in the post test, since according to the total scores the intervened group in the test applied before obtained an average score of 4.586 and after the intervention obtained 13.862, while the non-intervention group achieved an average of 5.595 in the test before and 7.286 in the test applied after the intervention, the intervention group obtained higher average scores in the four dimensions of learning; Four statistical tests were performed, all with a significance level of 0.05, the first one, called Shapiro Wilk test, to know if the groups are normal, the Student's t-test for two independent groups, Student's t-test for related groups, the Wilcoxon test and the Mann-Whitney U test, concluding that the free software has significantly improved the learning of geometric solids in the students of the intervention group.

*Key words:* learning, teaching, Geogebra, geometric solids.

## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día el dinamismo en el uso de las diversas herramientas digitales, han alterado los diversos campos del saber humano, y sobre todo en el campo educativo. En general, el proceso educativo ha mejorado de manera significativa por el desarrollo de la tecnología, lo cual ha hecho posible la utilización de herramientas virtuales encaminando el proceso escolar a una posición superior, con estudiantes y docentes responsables y autónomos (Villagómez, 2022).

La dimensión tecnológica y digital, no obstante, sigue siendo un problema, incluso para la región latinoamericana. Tal como señala Pasquali, M. (2020), un sesenta y uno por ciento de estudiantes de América Latina contaban con una computadora en casa. Por otro lado, si pasamos a la conectividad a internet, los resultados muestran una considerada desigualdad: mientras que, en Brasil, el noventa y uno por ciento de los educandos cuentan con ingreso a internet en sus casas, en su país dicha cifra disminuye al cincuenta y siete por ciento.

Hoy en día, la educación se enfrenta a nuevos retos, en el caso que las matemáticas, estas han sufrido muchos cambios en la enseñanza y aprendizaje, pues para ser competente en esta área no es suficiente ejecutar operaciones algorítmicas como en el tiempo pasado, las diferentes evaluaciones realizadas muestran la situación respecto al desempeño de los educandos en matemática.

Si consideramos las actividades del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, 2022) se comprueba que los educandos de América y el Caribe no logran desarrollar competencias elementales relacionadas al área de matemáticas o lectoescritura, así como la alta inequidad existente perjudica a los educandos más indefensos, específicamente se tiene que en la región el 75% de estudiantes presentan dificultades es su rendimiento escolar tipo matemático, es decir el estudiante promedio presenta un atraso de cinco años en relación a la ODEC lo cual dista mucho de los países que ocuparon los primeros puestos como Singapur con un adelanto de 5 años de escolaridad, Macao y Taipéi con cuatro años, Hong Kong, Japón y Corea con tres años, Estonia y Suiza con dos años de adelanto escolar en matemática.

En Perú, el desempeño de los estudiantes del nivel secundario no es alentador en las evaluaciones realizadas, pues en la prueba PISA del año 2022, tal como informa el Ministerio de Educación (MINEDU, 2022) el 66,2% de los estudiantes presentan bajo desempeño en matemática, sólo realizan tareas sencillas, con indicaciones directas, aplican procedimientos

rutinarios, usan algoritmos y fórmulas. Asimismo, en el nivel secundaria, los estudiantes necesitan desarrollar habilidades matemáticas, etc., pero los métodos de los docentes se saturan con el empleo de los recursos metodológicos utilizados en cada sesión de enseñanza aprendizaje, por lo que una gran opción es incluir recursos tecnológicos que coadyuven al desarrollo de las habilidades en los educandos (Minedu, 2016). Asimismo, el sistema educativo peruano tiene un enfoque de competencias, por lo cual los educandos durante su formación básica desarrollan múltiples competencias entre ellas las que se relacionan directamente con el área de matemática, así como la concerniente a la utilización de entornos digitales producidos por las TIC, gestionando sus aprendizajes con autonomía, entre otras (Diseño Curricular Nacional peruano, Resolución Ministerial N°281-2016-Minedu).

Además, si revisamos las conclusiones de la evaluación censal de los estudiantes (ECE) 2019 en matemática, Perú, los alumnos del segundo grado de secundaria a nivel nacional exhiben serios problemas en el logro de sus competencias, pues tenemos que solo el 17,7% muestran un nivel satisfactorio, el 17,3% están en proceso, el 32,1% en inicio de sus aprendizajes y el 33% están previo al inicio de sus aprendizajes, cifras que comparadas con años anteriores podemos observar mejoría en el nivel de logro satisfactorio de 3,6% pero este porcentaje sigue siendo muy bajo. Si bien los docentes aplican diversas estrategias para resolver problemas, los resultados no reflejan el esfuerzo desarrollado en la escuela.

En el Estudio Virtual de los aprendizajes del 2021, arrojó resultados que demuestran la gravedad de la realidad peruana, pues en dicho año se obtuvo el 13% menos con respecto al año 2019, en el rendimiento en matemática, pese a que en los años anteriores hubo una tendencia creciente, la misma que se vio interrumpida y se originó un retroceso de tres años en el aprendizaje a nivel nacional, Comex Perú (2022), otra causa de esta situación es el escaso acceso a internet por parte de las estudiantes.

En la etapa post pandemia, la situación de los estudiantes sigue siendo preocupante, pues mediante una evaluación muestral realizada el año 2022, en Perú se evaluó a los educandos de segundo, cuarto y sexto grado del nivel educativo primaria, así mismo a educandos del segundo de secundaria, en matemática, comunicación y ciencia y tecnología, en la que se comprobó que el mayor número de educandos se establecen en las categorías bajas de aprendizaje, tal es el caso en matemática los estudiantes de segundo de secundaria, a nivel nacional el 30,3% se situaron en la categoría previo al inicio, el 36,8% en el nivel inicio, el 20,1% en proceso y sólo el 12,7% se situaron en el nivel satisfactorio; a nivel de la región Piura la situación de los educandos de segundo de secundaria es aún más preocupante

pues el 34,7% y el 41% de los mismos se ubicaron en las categorías de aprendizaje más bajas como es el previo al inicio e inicio respectivamente, sólo el 16,9% se establecieron en aprendizaje en proceso y un escaso porcentaje de 7,4% se establecieron en el nivel satisfactorio (MINEDU, 2023), además en dicha evaluación también se determinó que a nivel nacional y en cada región del país, los profesores tuvieron mayor acierto en el conocimiento disciplinar que con el conocimiento didáctico.

Asimismo a nivel institucional, el equipo investigador conocedor de las características de las estudiantes de segundo de secundaria en estudio ha permitido establecer las necesidades educativas de estas en matemática, especialmente en la competencia relacionada a la resolución de situaciones que abordan sólidos geométricos, debido a la ineficacia de la metodología aplicada en las actividades escolares, utilización de recursos que no motivan la participación, poco interés por parte de las estudiantes, poca comprensión de los conceptos matemáticos, escasa utilización de recursos que generen el interés de las estudiantes como son las TICs, esta complicada situación es sin duda un efecto de la pandemia de la COVID 19, forzando a cerrar las escuelas y pasar a una educación virtual sin las condiciones adecuadas para la mayoría de estudiantes, según el MINEDU.

Como consecuencia de lo expuesto, se tiene que el retroceso existente en los aprendizajes de las estudiantes puede ir agudizándose y el proceso de logro de sus competencias matemáticas se vería afectado negativamente, pues el logro de los aprendizajes al término del VI ciclo escolar no se alcanzarían, específicamente en la competencia relacionada a resolver problemas de carácter geométrico, específicamente con objetos de tres dimensiones.

El tema se enmarca en la línea de Investigación educativa e innovación con tecnologías de la información y la comunicación, aprobada por la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, es así como siguiendo esta línea y a partir de todo lo expresado fue posible ejecutar la investigación a partir de la pregunta: <sup>5</sup> ¿Cómo influye el uso de Geogebra en la enseñanza-aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de educación secundaria de Piura, 2023?

Y como problemas específicos se tiene, <sup>1</sup> ¿Cuál es el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes del segundo grado de secundaria en una institución educativa de Sullana antes de aplicar el software GeoGebra?, <sup>1</sup> ¿Cuál es el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes del segundo grado de secundaria en una institución educativa de Sullana después de aplicar el software GeoGebra? y ¿El uso del

software libre mejora las dimensiones <sup>1</sup> del aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de secundaria de una institución educativa de Sullana?.

La indagación realizada se justifica por cuanto tiene relevancia social, porque benefició tanto a estudiantes como docentes de segundo grado del nivel secundaria, quienes ocupan un lugar muy importante en la sociedad y son ellos quienes contribuyen a su desarrollo. Por su valor teórico la investigación realizada contribuye a seguir intentando determinar la eficacia del programa informático Geogebra y sugerir futuras investigaciones en diferentes contextos. Se justifica por la forma metodológica, pues el estudio pretende averiguar la relación que hay entre los aprendizajes de sólidos geométricos y el uso de Geogebra en las actividades educativas es decir podemos precisar la influencia de la utilización del aplicativo Geogebra en el desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza, además es conveniente porque el aprendizaje de sólidos geométricos se ha incluido en el proceso de la competencia relacionada a la resolver problemas de geometría del espacio de los educandos de la educación básica, ya que este aprendizaje por parte de los estudiantes contribuye al logro del perfil del egreso. Es importante porque los efectos positivos del uso del aplicativo informático geogebra coadyuva a resolver el problema de los estudiantes en cuanto al escaso aprendizaje que presentan en los sólidos geométricos, así como motiva a los estudiantes al uso de los entornos virtuales y sus correspondientes herramientas para mejorar sus aprendizajes.

Como objetivo general se planteó determinar cómo influye el uso de Geogebra en la enseñanza-aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de educación secundaria de Piura, 2023 y como objetivos específicos, <sup>1</sup> determinar el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en sus dimensiones en <sup>1</sup> estudiantes del segundo grado de secundaria en una institución educativa de Sullana antes de aplicar el software libre, identificar el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en sus dimensiones en estudiantes del segundo grado de secundaria en una institución educativa de Sullana después de aplicar el software libre y comparar si el uso de Geogebra, mejora las dimensiones <sup>1</sup> del aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de secundaria de una institución educativa de Sullana.

Como parte de la revisión exhaustiva, se analizado investigaciones que constituyen antecedentes del estudio realizado.

En el ámbito internacional, Álvarez et al. (2019) establecieron como objetivo principal elaborar y ejecutar sesiones de aprendizaje sobre Geometría, usando el GeoGebra para reforzar el pensamiento espacial en los educandos de cuarto y sexto grado. Fue un



estudio cualitativo, tipificado como investigación acción. La población estuvo compuesta por educandos de una zona rural con edades comprendidas entre 9 y 12 años, de la Institución Educativa San Luis Beltrán. Se utilizaron instrumentos de recojo de datos, tales como la declaración de testigos, entrevistas, el diario de campo e indagación a priori y a posteriori de la unidad de aprendizaje, en cada sesión, considerando los procesos didácticos, con la finalidad de averiguar la trascendencia e impacto que genera en el ámbito educacional, el empleo de herramientas tecnológicas para enseñar y aprender geometría. Según los resultados, se logró determinar que la estrategia didáctica permite obtener un concepto global de los temas matemáticos y particularmente de los saberes previos de los educandos. Se concluyó que, sí se puede lograr una visión general de la clase de geometría, partiendo del diagnóstico, basado en los referentes de calidad.

En esa misma línea, Suarez, J. y Lobo, W. (2020). Tuvo como objetivo de investigación poner en práctica el aplicativo Geogebra y Jclie mediante guías metodológicas en la ejecución de las sesiones de Geometría. Esta exploración fue de carácter descriptivo cualitativo, con una población y muestra conformada por 76 y 28 educandos respectivamente. Se empleó como instrumento la encuesta. De acuerdo a los resultados se concluyó que el software Geogebra y Jclie constituyen una contribución a la educación básica, sobre todo al séptimo grado, considerando métodos opcionales que motiven el proceso de enseñar y aprender matemática.

Asimismo, Teófilo et al. (2020). En su trabajo de indagación realizado tiene como objetivo exponer una propuesta pedagógica basada en la enseñanza del principio Cavalieri con la utilización del aplicativo GeoGebra. El método utilizado fue un estudio cualitativo exploratorio realizado con 20 adolescentes de segundo de secundaria de una escuela brasileña. Por razones de emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia del Covid-19, esta aplicación se ejecutó con encuestas y de manera virtual. El principal resultado fue que una cantidad significativa de los estudiantes conocía o había escuchado sobre GeoGebra pero, gran parte de los educandos jamás había utilizado este aplicativo con el propósito de solucionar ejercicio. Partiendo de la solución e interacción de los educandos y la interacción con la estructura durante las sesiones, se observó que los educandos desarrollaron intuitivamente el razonamiento geométrico. Se concluyó que el empleo de Geogebra permitió la elaboración de saberes sobre la fundamentación de Cavalieri, lográndose un producto eficaz, pues las interrogantes observadas hicieron posible que los educandos desarrollen la percepción geométrica, logrando el objetivo de estudio.

En el ámbito nacional, Díaz et al. (2018) se propusieron evaluar el impacto del uso del aplicativo Geogebra para enseñar geometría. Fue un estudio cuantitativo, cuasi experimental con un grupo muestral integrado por 48 educandos divididos en dos grupos, donde 24 estudiantes del grupo de intervención fueron expuestos a cursos de geometría con el empleo del software Geogebra, y los otros 24 educandos del grupo no intervenido también fueron expuestos a geometría, pero sin Geogebra, el muestreo fue no probabilístico. El instrumento utilizado fue una prueba de valoración de lo aprendido de geometría aplicado antes y después de la intervención de la variable independiente. Los efectos principales fueron que solo el grupo de intervención logró un nivel alto ( $r > 0,50$ ) y el grupo control mostró un nivel moderado ( $r > 0,30$ ) en el desarrollo de sus capacidades tipo geométricas. La conclusión del estudio es que la indagación de la misma práctica pedagógica trae consigo relevantes implicancias en el proceso de enseñanza, pues proporciona evidencias para el uso de tácticas, herramientas o ideas que los docentes puedan utilizarlas en procesos de mejora.

Asimismo, Quispe, C. (2020) planteó como objetivo diagnosticar el efecto del aplicativo informático Geogebra en el estudio de la geometría del espacio en educandos de tercer grado del nivel educativo secundaria. Fue un estudio cuantitativo, con diseño pre experimental, seleccionando una muestra integrada por 23 adolescentes de la escuela “Daniel Alcides Carrión” de Huancavelica, el muestreo fue no probabilístico. Los instrumentos utilizados son cuestionarios aplicados antes y después de aplicada la variable independiente. Los principales efectos mostraron que el puntaje promedio de 7,39 obtenido antes del uso del Geogebra, este se elevó a 15,48 puntos. Entre las deducciones de la indagación se estableció que utilizando el aplicativo informático Geogebra afecta significativamente la resolución de problemas de geometría tridimensional.

Además, Quispe, E. (2022) definió como propósito de su estudio establecer en qué medida la utilización del aplicativo GeoGebra afecta el aprendizaje de la geometría en educandos de quinto del nivel educativo secundaria, de la escuela “Dos de Mayo”, de Caraz, Huaylas, Ancash. Fue un estudio cuantitativo, con un grupo de 28 estudiantes separados en dos grupos, 14 participaron como grupo experimental y los otros 14 correspondieron al grupo de control, el muestreo fue no probabilístico. Se aplicaron dos pruebas, una antes y otras después de la intervención, relacionadas a los conceptos a la circunferencia, recta y parábola. Como resultados principales se obtuvo que en el post el grupo intervenido logró una media de 16,67 y el grupo control 14,90. La conclusión del estudio es que al hacer

uso adecuado del aplicativo GeoGebra, éste incide de manera relevante en el logro del aprendizaje de la geometría, así también permite la visualización precisa de las ecuaciones, sus gráficas y sus modificaciones.

Chile, J. y Oruro, J. (2019) elaboraron una investigación en la cual se plantearon como propósito primordial examinar la categoría de logro de los educandos del primer grado del nivel educativo secundaria, en la resolución de situaciones que abordan cuerpos geométricos y el uso del aplicativo informático GeoGebra, con enfoque cuantitativo y diseño de investigación pre experimental; se concluyó que usando el software informático GeoGebra se contribuye de manera relevante en la resolución de problemas de sólidos geométricos.

“La enseñanza aprendizaje se refiere a que el educando construye y aplica su conocimiento, contribuyendo a su formación impregnada de valores y habilidades, donde el profesor se apropia de un rol de guía y mediador, en este proceso existe la relación entre estudiante, saberes y docente” (Noroña, M. 2022).

Según el Programa curricular de Educación Secundaria (2016, p.154) se establece los cuerpos geométricos son figuras con tres dimensiones, que contienen formas geométricas compuestas y de cuerpos de revolución con características, elementos y propiedades, asimismo, establece que el aprendizaje de sólidos geométricos se desarrolla en cuatro dimensiones: Modelado de entes geométricos y sus cambios, expresa lo que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas, utiliza estrategias para guiarse en el espacio y e Esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos, así como esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos.

Geogebra es un aplicativo interactivo para aprender y enseñar geometría, álgebra, cálculo Arteaga et al. (2029), constituye una herramienta didáctica de gran ayuda para docentes y educandos en el proceso educativo, es libre, de instalación automática, fácil manejo y aceptado en todo dispositivo.

Software libre es aquel que les da a los usuarios la alternativa de controlar el programa y las acciones que realiza, mediante el código fuente, es decir da permiso de estudiar, copiar, ejecutar, modificar y distribuir el software” (Souza, 2019), asimismo, “da la libertad de ejecutar el programa según la finalidad, estudiar su funcionamiento y ajustarlo a las necesidades, redistribuir copias, mejorarlo y publicarlo” (Stallman, 2020).

“GeoGebra es una aplicación libre, fácil y versátil, que se utiliza para la enseñanza y el aprendizaje de temas matemáticos, disponible para cualquiera y de fácil uso, facilita el

diseño de recursos interactivos, para presentar en la clase visualizaciones dinámicas y lograr que los estudiantes participen activamente” (Poveda, 2020), además “posibilita mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de esta área curricular” (Alcivar et al. 2019), además, “es uno de los más conocidos por docentes y estudiantes, se distingue como calculadora en línea, de fácil uso debido a su entorno dinámico y aborda diversos temas matemáticos. Es valorado como la herramienta más poderosa en el aprendizaje de las matemáticas, pues impulsa la creatividad del estudiante, faculta la elaboración de sus propios saberes” (Arteaga et al., 2019, como se citó en Noroña, 2021).

“Sólidos geométricos, son objetos con tres dimensiones, largo, ancho y altura, los mismos se clasifican en poliedros como las pirámides y prismas y cuerpos de revolución como el cono, el cilindro y la esfera” (MINEDU, 2016).

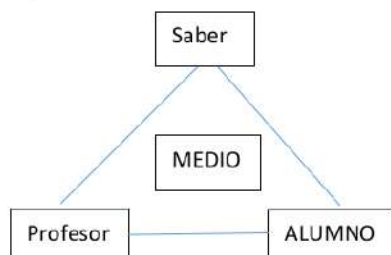
“Sólidos geométricos regulares, son aquellos que cuentan con polígonos congruentes como caras laterales. Es decir, la arista y la altura tienen igual medida” (Quispe, C. 2020).

El estudio también se orienta en bases dos teorías, la primera la Teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau:

Según Chavarría, J (2006) Debemos diferenciar entre el enfoque tradicional y el propuesto por Guy Brousseau, los dos abordan la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. El primero incluye una relación educando y educador, en la que el docente sólo entrega los temas, instruye al estudiante quien capta los conceptos y los reproduce tal como le han sido dados; no hay contextualización de contenidos, es decir no hay aprendizaje significativo; el segundo enfoque, señala Chavarría, J (2006) aborda la relación educando, docente y medio didáctico, es aquí donde el docente otorga el medio para que el estudiante construya nuevos saberes. Para Brousseau, según Vidal, R. (2009) la idea de situación pertenece a “una pauta de interacción entre un individuo con un determinado medio que establece a un conocimiento específico como el recurso con el que cuenta el individuo para lograr o preservar en este medio un estado positivo”; ahora la situación didáctica, según el mismo Vidal, R. (2009) es aquella elaborada por el profesor con la finalidad que los educandos adquieran un conocimiento específico o en proceso de lograrlo. La situación didáctica se programa con insumos llamados actividades problematizadoras cuya solución implica la necesidad del saber matemático, lo que ocurre en un triángulo didáctico donde sus lados implican la acciones recíprocas entre la terna de actores representados por los vértices, de la siguiente manera:

Figura 1:

Triángulo didáctico de Guy Brousseau



El medio didáctico, representa las interacciones entre los tres actores, es decir entre docente, saber y estudiante.

En la ejecución de una situación didáctica, pueden ocurrir situaciones a-didácticas, en las que el estudiante trata de resolver la situación problemática solo o con sus compañeros, es decir interactúa con el medio preparado por el docente, quien debe observar que el estudiante resuelva o que establezca aproximaciones de solución según el propósito establecido. Las cuatro fases de una situación didáctica, según Guy Brousseau, citado por Ferreira et. Al (2021), son:

1. Situación de acción: es la posición que toma el estudiante frente al problema propuesto por el docente y que trata de resolverlo, mediante la interacción con el milieu.
2. Situación de formulación: el estudiante establece intercambio de información con sus compañeros, ideas, supuestos y el uso de un lenguaje adecuado, pero sin la obligación del lenguaje matemático formal.
3. Situación de validación: el estudiante expone su estrategia de solución frente a sus compañeros y trata de argumentar según su razonamiento, comprueba si lo que supuso es, válido, usando un lenguaje matemático.
4. Situación de institucionalización: el docente sintetiza lo realizado en los momentos anteriores, de modo formal y con lenguaje matemático adecuado para establecer convenciones sociales y revelar su intención al proponer el problema, definiendo los objetos de estudio mediante la generalización y la formalización previa.

La segunda es la relacionada al constructivismo, donde Jean Piaget representa el constructivismo cognitivo, Lev Vigotsky al constructivismo socio cognitivo y Von Glasersfeld y Matura al constructivismo radical, para Castillo, S. (2008) independientemente

de la posición que se adopte, una forma de pensar constructivista enfatiza la manera cómo los educandos forman sus aprendizajes partiendo de sus saberes previos, organizaciones mentales y opiniones que usan en la interpretación de objetos y eventos. Es decir, el constructivismo postula que el conocimiento, es elaborado por el estudiante a partir de las actividades que realiza sobre la realidad. Miranda, Y. (2019), sostiene que el estudiante construye de manera activa, significados y contenidos educativos, donde el profesor se convierte en el guía, orientador y apoyo pedagógico.

En este sentido, la investigación está orientada a comprobar <sup>5</sup> la hipótesis: El uso de Geogebra influye significativamente en la enseñanza aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de segundo grado del nivel secundario de una institución educativa femenina de Piura.

## **II. METODOLOGÍA**

### **2.1. Enfoque, tipo de investigación**

La investigación se ha realizado con un enfoque cuantitativo, según Hernández et al. (2014) es secuencial y probatorio pues partió de la idea de mejorar el aprendizaje de sólidos geométricos en educandos del nivel secundario, una vez demarcada la idea se plantearon objetivos y se formularon las preguntas de investigación, se revisó la información y se diseñó el marco teórico, asimismo de las interrogante planteadas se formuló la hipótesis científica y se establecieron las variables, se midió la variable dependiente en las estudiantes de la muestra de estudio antes y después del uso del programa informático Geogebra y se analizó mediante la estadística descriptiva y la realización de diversas pruebas estadística para probar la hipótesis y extraer conclusiones.

Asimismo, la investigación es tipo aplicada, pues por lo expuesto por Vargas, R (2009), la cual se origina de un problema específico, cuya situación necesita ser abordada y mejorada, como es la situación de los estudiantes en cuanto al aprendizaje de sólidos geométricos que corresponde a la competencia relacionada con la resolución de situaciones problemáticas que abordan cuerpos geométricos.

### **2.2 Diseño metodológico**

El diseño es experimental, sub diseño cuasi experimental, expresado por Ramos, C. (2021), con la participación de dos grupos de estudiantes: grupo experimental y un grupo de control.

El diseño de investigación se representa mediante el siguiente esquema:

GE: O1-X-O2

GC: O1- - O2

Donde:

GE: Representa al Grupo experimental o intervenido.

GC: Representa al Grupo de control o no intervenido.

O1: Equivale a la primera observación realizada a los grupos de estudio , mediante el Pre test.

O2: Equivale a la segunda observación realizada a los grupos de estudio , mediante el Post test.

X: Representa la aplicación de la variable independiente.

### **2.3 Población, muestra y muestreo**

La población de estudio, según nómina de matrícula 2023, está compuesta por 175 estudiantes de género femenino, de segundo grado de la escuela secundaria femenina “José Matías Manzanilla” de la provincia de Sullana, distribuidas en 7 secciones.

La muestra de estudio, según la nómina de matrícula 2023, está compuesta por 50 alumnas del segundo grado de la I.E Femenina “José Matías Manzanilla” de la provincia de Sullana, distribuidas de la siguiente manera: grupo experimental (segundo grado, sección “B”) con 29 educandos de género femenino y grupo de control (segundo grado, sección “A”) con 21 educandos de género femenino.

El muestreo es no probabilístico, de manera por conveniencia, pues según Espinoza, I. (2016) este tipo de muestra está disponible en el periodo de investigación, tal como corresponde a las alumnas del segundo grado “A” y “B” de la I.E Femenina “José Matías Manzanilla” perteneciente a la provincia Sullana, departamento Piura.

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos**

La técnica y el instrumento utilizados son la encuesta y el cuestionario respectivamente.

Para obtener el instrumento necesario para la recoger los datos necesarios, se tomó uno validado, compuesto por veinte (20) problemas de matemática, instrumento elaborado por Quispe, C (2020) y debidamente validado por expertos. Este instrumento se adaptó y se aplicó como pre y post test, los problemas están distribuidos en cuatro dimensiones, la dimensión modelado de entes geométricos y sus cambios, expresa lo que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas, utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométrico y esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos, correspondiendo 5 problemas por cada dimensión, lo que equivale a 5 puntos como máximo a cada una de ellas.

### **2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de la información**

Se analizaron los datos obtenidos en las dimensiones y según la suma de puntajes en estas, obtenidos por los grupos en estudio, para determinar las categorías o niveles de logro de aprendizaje de sólidos geométricos antes y después de aplicar el software geogebra. Además, para comparar la efectividad del software se han realizado cuatro pruebas estadísticas con un valor de significancia de 0,05, la prueba de Shapiro Wilk para establecer si los grupos son normales o no, si el valor del estadístico  $p$  es  $> 0,05$  se acepta hipótesis: los datos son normales y si  $p < 0,05$ , se rechaza hipótesis: los datos son normales; por lo tanto,



no son normales; la prueba paramétrica T-student para grupos estadísticamente normales e independientes como lo son los dos grupos en estudio previo al uso del software libre según dimensiones y puntajes totales obtenidos; asimismo la prueba no paramétrica Wilcoxon, antes y después de aplicar el software libre según dimensiones y puntajes totales en el grupo control por ser no normal en el post test; luego la prueba de T-student para grupos relacionados como es el grupo intervenido antes y después del uso del software libre, finalmente la prueba de U de Mann Whitney para efectivizar la comparación del nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos de los grupos investigados, antes y después de aplicado el software libre, es necesario indicar que de la segunda a la cuarta prueba se ha considerado la diferencia significativa entre antes y después de la intervención, cada valor estadístico obtenido se compara con el valor  $p = 0,05$ , si el valor " $p$ "  $> 0,05$  se acepta Hipótesis de igualdad de promedios y valor " $p$ "  $\leq 0,05$  se rechaza Hipótesis de igualdad de promedios, de ocurrir lo último se afirma que existe una diferencia significativa al comparar el antes y después de la intervención, asimismo para mayor explicación de la eficacia del software libre se ha realizado la discusión de los resultados por objetivos de la indagación.

#### **2.6. Aspectos éticos en investigación**

Con respecto a las consideraciones éticas se tuvo en cuenta la población a investigar y sus características, la confidencialidad, ética y el respeto por los evaluados así como por los autores de las diferentes fuentes de información citando debidamente.

En segundo lugar, fue necesario solicitar un asentimiento informado a los tutores o responsables del cuidado de los niños, informando la aplicación de los instrumentos, todo manteniendo el respeto y la autonomía de los participantes (De la Mora, 2016). La ética de la investigación viene a ser una rama de la ética, esta se ocupa de la conducta moral humana, que tiene que ver con la moralidad.

### III. RESULTADOS

A continuación, presentamos el análisis previo que se realizó a los grupos de estudio, tanto antes como después de aplicada la variable independiente para determinar el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos por dimensiones y en forma global:

**Tabla 1**

**1** *Nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de segundo de secundaria en una institución educativa de Sullana antes de aplicar el software libre según dimensiones, grupos control y experimental*

Dimensiones	Grupo	Nivel de Logro de Aprendizaje								Total		
		Inicio		Proceso		Logrado		Destacado		n	%	
		n	%	n	%	n	%	n	%			
Modelado de entes geométricos y sus cambios	Control	15	71.4	5	23.8	1	4.8	0	0.0	21	100.0	
	Experimental	20	69.0	6	20.7	3	10.3	0	0.0	29	100.0	
Expresa lo que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas	Control	18	85.7	2	9.5	1	4.8	0	0.0	21	100.0	
	Experimental	28	96.6	1	3.4	0	0.0	0	0.0	29	100.0	
Aprendizaje de sólidos geométricos Pre-Test	Utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométrico	Control	20	95.2	1	4.8	0	0.0	0	0.0	21	100.0
	Experimental	29	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	29	100.0	
Esrime aseveraciones sobre vínculos geométricos	Control	21	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	21	100.0	
	Experimental	26	89.7	3	10.3	0	0.0	0	0.0	29	100.0	
Puntaje total	Control	21	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	21	100.0	
	Experimental	29	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	29	100.0	

Respecto al puntaje total de la evaluación aplicada antes de la intervención (pretest), se observa en la tabla 1, que los educandos pertenecientes a los grupos de estudio se establecen en una categoría de “inicio” de sus aprendizajes.

En el grupo control, en las dimensiones 1 y 2 algunos estudiantes llegaron hasta el nivel “Logrado” y en la dimensión 2 hasta el nivel “Proceso”.

En el grupo intervenido, en la dimensión 1 algunos estudiantes llegaron hasta el nivel “Logrado” y en las dimensiones 2 y 4 hasta el nivel “Proceso”.

**Tabla 2**

*Nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes del segundo de secundaria en una institución educativa de Sullana después de aplicar el software libre según dimensiones, grupos control y experimental.*

Dimensiones	Grupo	Nivel de Logro de Aprendizaje								Total	
		Inicio		Proceso		Logrado		Destacado		n	%
		n	%	n	%	n	%	n	%		
Modelado de entes geométricos y sus cambios	Control	14	66.7	6	28.6	1	4.8	0	0.0	21	100.0
	Experimental	2	6.9	6	20.7	18	62.1	3	10.3	29	100.0
Expresa lo que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas	Control	16	76.2	4	19.0	1	4.8	0	0.0	21	100.0
	Experimental	3	10.3	12	41.4	14	48.3	0	0.0	29	100.0
Utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométrico	Control	19	90.5	2	9.5	0	0.0	0	0.0	21	100.0
	Experimental	6	20.7	11	37.9	11	37.9	1	3.4	29	100.0
Esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos	Control	17	81.0	4	19.0	0	0.0	0	0.0	21	100.0
	Experimental	2	6.9	10	34.5	17	58.6	0	0.0	29	100.0
Puntaje total	Control	21	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	21	100.0
	Experimental	1	3.4	9	31.0	19	65.5	0	0.0	29	100.0

Respecto al puntaje total de la evaluación aplicada después de la intervención (post-test), se observa según la tabla 2 que los educandos del grupo no intervenido se mantienen en el nivel “inicio” de sus aprendizajes. Respecto al caso del grupo experimental, el 65,5% ha llegado hasta el nivel “Logrado”

Respecto al grupo control, en las dimensiones 1 y 2 algunos estudiantes llegaron hasta el nivel de logro “Logrado” y en las dimensiones 2 y 4 hasta el nivel “Proceso”.

Luego, Comparar la efectividad del uso de un software libre para mejorar las dimensiones del aprendizaje de sólidos geométricos en las estudiantes, se realizaron cuatro pruebas estadísticas, todas con un nivel de significancia del 0,05.

La primera, denominada prueba de Shapiro Wilk, para conocer si los grupos son normales o no.

Tabla 3

*Pruebas de normalidad*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			Distribución de los datos
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Pre control	,189	21	,048	,939	21	,207	Normal
Post control	,243	21	,002	,900	21	,036	No normal
Pre experimental	,158	29	,061	,945	29	,137	Normal
Post experimental	,191	29	,008	,931	29	,058	Normal

Respecto a la normalidad de los grupos en estudio, se observa en la tabla 3 que el grupo de control, según la prueba de Shapiro Wilk es normal en el pretest, mientras que en el post test no lo es, se observa además que el grupo intervenido es normal en el pre y post test, resultados que permitieron tomar decisiones en cuanto al tipo de pruebas a realizar.

Tabla 4

Prueba t-Student para comparar el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes del segundo de secundaria en una institución educativa de Sullana, grupos control y experimental, previo a la aplicación del software libre según dimensiones.

Dimensiones	Medida estadística	Pre-Test		Estadístico "t"	Valor "P"	Diferencia significativa	
		Control	Experimental				
Aprendizaje de sólidos geométricos	Modelado de entes geométricos y sus cambios	Media	2.095	1.931	0.575	0.568	No
	Expresa lo que comprende sobre las formas y sus relaciones geométricas	Desv. Estándar	0.831	1.099			
	Utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométrico	Media	1.476	0.862	2.328	0.024	Si
	Esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos	Desv. Estándar	1.030	0.933			
	Puntaje total	Media	1.286	0.689	2.610	0.012	Si
		Desv. Estándar	0.784	0.806			
	Puntaje total	Media	1.048	1.103	-0.240	0.811	No
		Desv. Estándar	0.669	0.900			
	Puntaje total	Media	5.905	4.586	2.468	0.017	Si
		Desv. Estándar	1.546	2.062			

Para este análisis se utilizó la prueba paramétrica T-Student de comparación de medias para el caso de dos muestras independientes, para verificar si ambos grupos en estudio se iniciaban con las mismas características antes de la intervención del software libre. Tal como se observa en la tabla 4 en las dimensiones 1 y 4 se puede decir, estadísticamente, que la diferencia de medias de ambos grupos no fue significativa ( $P > 0,05$ ).

En el caso de las dimensiones 2, 3 y puntaje total, sí se observa diferencias significativas, observándose que el valor o puntaje promedio del grupo control es mayor que la del grupo intervenido ( $P < 0,05$ ).

**Tabla 5**

Prueba no paramétrica Wilcoxon para comparar el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de segundo de secundaria en una institución educativa de Sullana, antes y después de aplicar el software libre según dimensiones en el grupo control.

Dimensiones	Medida estadística	Grupo Control		Estadístico "Z"	Valor "P"	Diferencia significativa
		Pre-Test	Pos-Test			
Modelado de entes geométricos y sus cambios	Media	2.095	2.286	-1.155	0.248	No
	Desv. Estándar	0.831	0.717			
Expresa lo que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas	Media	1.476	1.762	-1.255	0.210	No
	Desv. Estándar	1.030	1.091			
Utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométrico	Media	1.286	1.524	-1.311	0.190	No
	Desv. Estándar	0.784	0.750			
Esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos	Media	1.048	1.714	-2.581	0.010	Sí
	Desv. Estándar	0.669	0.784			
Puntaje total	Media	5.905	7.286	-2.669	0.008	Sí
	Desv. Estándar	1.546	1.231			

Para este análisis se hizo uso de la prueba no paramétrica Wilcoxon para comparar las medias en caso de dos muestras relacionadas, para verificar si hubo alguna diferencia significativa en el grupo no intervenido entre el antes y luego de la utilización del software libre. Se observa en la tabla 5 que en las dimensiones 1, 2 y 3 se puede decir, estadísticamente, que la diferencia de medias en el grupo control no fue significativa ( $P > 0,05$ ).

En el caso de la dimensión 4 y puntaje total, sí se observa diferencias significativas ( $P < 0,05$ ), notándose un mayor puntaje promedio en el post test, aunque sus diferencias no son significativas.

**Tabla 6**

Prueba t-Student para comparar <sup>1</sup> el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de segundo de secundaria en una institución educativa de Sullana, antes y después de aplicar el software libre según dimensiones en el grupo experimental.

Dimensiones	Medida estadística	Grupo Experimental		Estadístico "t"	Valor "P"	Diferencia significativa
		Pre-Test	Pos-Test			
Modelado de entes geométricos y sus cambios	Media	1.931	3.759	-8.023	0.000	Sí
	Desv. Estándar	1.100	0.739			
Expresa lo que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas	Media	0.862	3.379	-14.277	0.000	Sí
	Desv. Estándar	0.833	0.677			
Aprendizaje de sólidos geométricos	Utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométrico	Media	3.207	-11.754	0.000	Sí
	Desv. Estándar	0.806	0.902			
Egrime aseveraciones sobre vínculos geométricos	Media	1.103	3.517	-12.347	0.000	Sí
	Desv. Estándar	0.900	0.634			
Puntaje total	Media	4.586	13.862	-22.356	0.000	Sí
	Desv. Estándar	2.062	1.529			

Para este análisis se ejecutó la prueba paramétrica T-Student para comparar las medias para el caso de dos muestras relacionadas, para verificar si hubo alguna diferencia significativa en el grupo intervenido entre el antes y después de la aplicación del software libre. Es notorio en la tabla 6 que, en todas las dimensiones y el puntaje total, existen diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ).

Evidenciándose así, que el uso del software libre ha mejorado significativamente el aprendizaje de sólidos geométricos en las estudiantes de secundaria participantes en la presente investigación como grupo intervenido.

**Tabla 7**

Prueba U de Mann-Whitney para comparar el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de segundo grado de secundaria en una institución educativa de Sullana, grupos control y experimental, después de aplicar el software libre según dimensiones.

Dimensiones	Medida estadística	Pos-Test		Estadístico "Z"	Valor "P"	Diferencia significativa	
		Control	Experimental				
Aprendizaje de sólidos geométricos	Modelado de entes geométricos y sus cambios	Media	2.286	3.759	-5.060	0.000	Si
	Desv. Estándar	0.717	0.739				
	Expresa lo que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas	Media	1.762	3.379	-4.783	0.000	Si
	Desv. Estándar	1.091	0.677				
	Utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométrico	Media	1.524	3.207	-5.028	0.000	Si
	Desv. Estándar	0.750	0.902				
	Esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos	Media	1.714	3.517	-5.507	0.000	Si
	Desv. Estándar	0.784	0.634				
	Puntaje total	Media	7.286	13.862	-6.035	0.000	Si
	Desv. Estándar	1.231	1.529				

Para este análisis se ejecutó la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney con el propósito de comparar medias entre dos muestras independientes, para verificar las diferencias de ambos grupos, control y experimental, al finalizar la intervención. En la tabla 7 se observa medias significativamente superiores en el grupo intervenido en todas las dimensiones y el puntaje total ( $P < 0,05$ ).

Evidenciándose así que, la utilización del software libre ha mejorado significativamente el aprendizaje de sólidos geométricos en las estudiantes de secundaria participantes en la presente investigación como grupo intervenido en comparación con el grupo no intervenido.



#### IV. DISCUSIÓN

En el estudio realizado se dispuso como meta <sup>5</sup> determinar la efectividad del uso del software libre geogebra para mejorar el aprendizaje de sólidos geométricos en educandos de una escuela secundaria femenina de Sullana, para lo cual se desarrollaron ocho actividades de aprendizaje que abordaron la competencia relacionada a la resolución de problemas sobre geometría tridimensional, resolviendo situaciones con campos temáticos de prismas, conos, cilindros y esferas, así como el uso del software geogebra con el grupo intervenido para realizar la representación gráfica de las situaciones problemáticas propuestas y evaluando los niveles de logros antes y después del desarrollo de dichas sesiones, realizado el análisis estadístico se ha determinado que antes de aplicar la variable independiente el grupo no intervenido obtuvo una media de 5,905 y en el post test 7,286, lo que implica que este grupo permaneció en un nivel de inicio, mientras que el grupo intervenido en el pretest obtuvo una media de 4,586 y en el post test logró una media de 13,862, lo que significa que de un categoría de inicio pasó a un nivel logrado en sus aprendizajes de sólidos geométricos, para mayor ahondamiento se puede analizar la medida estadística según la prueba no paramétrica de la U de Mann – Whitney realizada en el post test cuyo valor en todas las dimensiones y a manera global es cero, es decir  $p \leq 0,05$ , por lo que puede afirmarse que existe desigualdades significativas en los grupos investigados al término de la aplicación de la variable independiente, concluyéndose que mediante el uso del software libre geogebra se ha logrado una mejora significativa en el aprendizaje de las estudiantes en cuanto a sólidos geométricos; estos resultados coinciden con <sup>5</sup> varios teóricos, tales como Quispe, C. (2020) quien en su estudio estableció que con la aplicación del software geogebra se influye significativamente en la resolución de problemas de cuerpos geométricos en los educandos del tercer grado del grupo experimental, aunque dicho teórico realizó la prueba de t – Student obtuvo también un valor estadístico de cero, así mismo Chile J. y Juan O. (2018) sostienen que el usando <sup>2</sup> el software educativo geogebra se influye significativamente en la resolución de problemas con cuerpos geométricos al obtener medias equivalentes a 11,3 y 16,35 en el pre y post test respectivamente y al considerar el estadístico de la t – Student también obtuvo un valor igual a cero con lo que también concluye que existe diferencias significativas entre los grupos analizados, asimismo Pumacallahui et al. (2020) sostiene que el aprendizaje de la geometría mejoró significativamente con el uso del software geogebra, pues al final de la intervención el grupo expuesto a la variable independiente obtuvo una media de 13,3611, mientras que el grupo no expuesto sólo alcanzó 8,9354 puntos; lo analizado permite sostener

que cuando el docente planifica y desarrolla secuencias didácticas adecuadas, asume el rol de mediador entre el contenido y el estudiante, más aún cuando proporciona un potente recurso educativo como el software geogebra los estudiantes despliegan esfuerzos personales y en equipo para resolver el problema propuesto por el docente lo cual guarda coincidencia con el marco teórico de las situaciones didácticas de Guy Brousseau, mencionadas por Ferreira et. Al (2021), quienes afirman que estas se dan en cuatro fases, acción, formulación, validación e institucionalización, en las tres primeras es el estudiante solo o en equipo da solución y expone su estrategia, mientras que en la cuarta el docente sintetiza de modo formal y con lenguaje matemático, formaliza y generaliza, en la fase de institucionalización el docente relaciona los productos del estudiante con el conocimiento y no solo presentar el conocimiento desvinculado del trabajo previo, las conclusiones de deben obtener a partir de los productos de los estudiantes , se debe repasar, estructurar, organizar y vincular lo producido en las fases anteriores de la situación didáctica, según Panizza, M. (2003), lo cual coincide con las situaciones didácticas elaboradas y desarrolladas por el equipo investigador utilizando el software geogebra, situaciones desarrolladas en el aula de innovación pedagógica de la institución educativa, cada estudiante tenía a su disposición una laptop, el docente entregaba una ficha guía en la que se planteaba una situación problemática y las estudiantes actuaban según las fases de acción, formulación y validación, utilizando el software geogebra hasta llegar a la institucionalización en trabajo compartido entre docente y estudiantes llegando a la formalización y generalización del contenido relacionado a los sólidos geométricos; asimismo, el estudio realizado guarda relación con la teoría del constructivismo que postula según Miranda, Y. (2019) que el estudiante elabora el conocimiento a partir de las actividades que realiza sobre la realidad, en la experiencia desarrollada las estudiantes a partir de situaciones problematizadoras sobre cuerpos geométricos y utilizando el software geogebra realiza acciones de representación de los objetos en discusión en el interfaz gráfico para construir conocimientos relacionados a los sólidos geométricos; es decir a partir de los resultados y la relación con los antecedentes del estudio y las teoría que lo sustentan el uso del software libre geogebra en las situaciones didácticas constituyen un gran aporte a la educación, en el sentido que los docentes pueden tomar la iniciativa de utilizar geogebra en la ejecución de las actividades matemáticas, especialmente en la resolución de situaciones abordando temas sobre cuerpos geométricos.

Sobre la primera meta específica, se propuso determinar el nivel de logro en las dimensiones del aprendizaje de sólidos geométricos, antes de aplicar el software libre

geogebra, es así que se aplicó un pretest de situaciones del contexto real que involucran sólidos geométricos y se realizó el análisis estadístico correspondiente, siendo el caso que en la dimensión modelado de entes geométricos y sus cambios el grupo no intervenido obtuvo un puntaje promedio de 2,095 y el grupo experimental 1,931 puntos es decir el grupo no intervenido presenta una categoría de proceso y el experimental en inicio de sus aprendizajes, en cuanto a la dimensión expresa lo que comprende respecto las diferentes formas y sus relaciones geométricas los dos grupos de estudio se sitúan en un nivel de inicio de sus aprendizajes con medias de 1,476 y 0,862 obtenidas por los grupos no intervenido e intervenido respectivamente, respecto a la dimensión utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométrico el grupo no intervenido y el experimental obtuvieron medias de 1,286 y 0,690 respectivamente, es decir ambos se sitúan en un nivel de inicio, mientras que en la dimensión esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos las medias son 1,048 y 1,103 obtenidas por el grupo no intervenido y el intervenido respectivamente, por cuanto se sitúan en el nivel inicio de sus aprendizajes, inclusive el grupo no intervenido muestra una ligera ventaja sobre el grupo experimental en la primera, segunda y tercera dimensión y el grupo experimental muestra una leve ventaja respecto al grupo no intervenido en la cuarta dimensión, pero a nivel global los dos grupos se sitúan en el nivel de inicio, si analizamos de manera más detallada se aprecia en la tabla 1 que en la primera dimensión el 69% de educandos del grupo intervenido ostentan una categoría de inicio y el 71,4% del grupo no intervenido se ubican en ese mismo nivel, mientras que el 20,7% y 23,8% de los grupos investigados se ostentan una categoría de proceso y solo el 10,3% del grupo no intervenido y el 4,8% del intervenido se ubicaron en el nivel logrado; respecto a la segunda dimensión se obtuvieron porcentajes muy altos de alumnas que se establecen en la categoría de inicio, esto es, el 96,6% del grupo que se intervino pedagógicamente y el 85,7% del grupo no intervenido; en la dimensión 3 sobre el uso de estrategias la situación es más delicada pues el 100% de educandos del grupo intervenido y el 95,2% del grupo no intervenido se ubican en el nivel de inicio y por último el 89,7% y 100% de educandos de los grupos intervenido y no intervenido respectivamente se establecen en inicio de sus aprendizajes, como es notorio la mayoría de educandos de ambos grupos analizados se ubican la categoría más baja de aprendizaje de cuerpos geométricos, por lo que puede afirmarse que ambos grupos necesitaban urgente una intervención pedagógica que atención a las necesidades en la competencia sobre la resolución de problemas geométricos, específicamente en los aprendizajes que abordan temas de cuerpos geométricos, estos resultados coinciden con

algunos teóricos como Quispe, C. (2020) quien en el análisis estadístico realizado en su trabajo de investigación pre experimental, sostiene que antes de aplicar el software geogebra los educandos se ubican en niveles bajos en aprendizaje de cuerpos geométricos pues en la primera dimensión obtuvieron una media de 1,74 puntos, en la segunda dimensión obtuvieron 0,87 como media, en la tercera dimensión obtuvieron la media más baja de 0,57 y en la dimensión cuatro este valor fue de 0,61 es decir este grupo de estudio también tenía la necesidad de una intervención pedagógica para mejorar sus aprendizajes de cuerpos geométricos, asimismo Chile J. y Oruro J. (2018) en su trabajo pre experimental encontraron que antes de utilizar geogebra en la resolución de problemas de cuerpos geométricos, los educandos de primer grado fueron evaluados mediante un pretest según lo cual establecieron que la mayoría de ellos se ubicaron en niveles bajos, pues en la primera dimensión el 80% de educandos se situaron en la categoría inicio o previo al inicio inclusive, solamente el 20% se ubicaron en la categoría de proceso y ninguno en destacado, en la dimensión 2 un 95% se ubicaron en la categoría inicio o pre inicio y un apenas 5% en nivel de proceso, en la dimensión 3 el 90% de educandos se ubicaron en las categorías de inicio o pre inicio, sólo el 10% en la categoría de proceso y ninguno alcanzó la categoría destacado, en la cuarta dimensión encontraron que el 90% se ubicaron en las categorías de inicio o previo al inicio y un apenas 5% en el nivel de proceso, como es de observarse en los estudios realizados, antes de aplicarse la variable independiente, las adolescentes se establecen en categorías bajas del aprendizaje sólidos geométricos por lo que se procedió a la intervención pedagógica para mejorar la situación de los mismos.

Sobre la segunda meta específica, se planteó determinar el nivel de logro en las dimensiones del aprendizaje de sólidos geométricos después de aplicar el software libre geogebra, para ello se aplicó un post test de situaciones del contexto real que involucran sólidos geométricos y se efectuó el análisis estadístico, es así que en la dimensión modelado de entes geométricos y sus cambios el grupo intervenido alcanzó una media de 3,759 mientras que el grupo no intervenido obtuvo un puntaje promedio de 2,286 es decir el grupo intervenido se sitúa en un nivel logrado y el grupo no intervenido en proceso de sus aprendizajes, en cuanto a la dimensión expresa lo que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas las medias obtenidas son 3,379 para el grupo intervenido y 1,762 para el no intervenido es decir el grupo intervenido se ubica en un nivel logrado, mientras que el no intervenido permanece en el nivel inicio de sus aprendizajes, respecto a la dimensión utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométrico los grupos intervenido

y no intervenido obtuvieron medias de 3,207 y 1,524 respectivamente, es decir en ambos grupos la situación es como en la dimensión anterior en cuanto a los niveles de aprendizaje, asimismo, en la dimensión esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos las medias son 3,517 y 1,714 obtenidas por el grupo intervenido y no intervenido respectivamente, en esta dimensión también se observa que situación es la misma que las dos dimensiones anteriores, por lo que se establece que en la segunda evaluación el grupo intervenido tiene un mejor nivel de aprendizaje de sólidos geométricos, si analizamos de manera más detallada se aprecia en la tabla 2 que en la primera dimensión sólo el 6,9% de educandos del grupo del grupo intervenido se ubicaron en el nivel inicio y en el grupo no intervenido el 66,7% se situó en ese nivel de aprendizaje, así mismo el 28,6% y 20,7% de los grupos intervenido y no intervenido respectivamente se situaron en el nivel de proceso, pero en la tercera dimensión existen diferencias muy significativas entre los grupos investigados pues el 62,1% de educandos del grupo intervenido se situaron en un nivel logrado de sus aprendizajes y en el otro grupo sólo el 4,8%, además el 10,3% de educandos del grupo intervenido se situaron en el nivel destacado mientras que del grupo no intervenido nadie alcanzó ese nivel de aprendizaje; respecto a la segunda dimensión sólo el 10,3% del grupo intervenido se ubicaron en el nivel inicio, pero en el grupo no intervenido el 76,2% resultaron en dicho nivel de aprendizaje, otras cifras revelan que el 41,4% del grupo intervenido lograron un nivel de proceso y del grupo no intervenido el 19% lograron ese nivel, asimismo un considerable porcentaje del 48,3% de estudiantes del grupo intervenido obtuvieron un nivel logrado y sólo el 4,8% del otro grupo alcanzaron ese nivel de aprendizaje; analizando la tercera dimensión, tenemos que el 20,7% de educandos del grupo experimental se ubicaron en un nivel de inicio y un porcentaje muy elevado del 90,5% del grupo no intervenido se situaron en ese nivel, también se tiene que un 37,9% del grupo intervenido se situaron en el nivel de proceso, mientras que sólo el 9,5% de estudiantes del grupo de control se ubicaron en este nivel, además el 37,9% y el 3,4% de educandos del grupo expuesto a la variable independiente se ubicaron en los niveles logrado y destacado respectivamente mientras que ningún educando del grupo no expuesto se situó en estos niveles de aprendizaje, en la cuarta dimensión se aprecian diferencias muy significativas pues en el nivel inicio de sus aprendizajes se ubican sólo el 6,9 % del grupo intervenido y del grupo no intervenido el 81% se ubicaron en este nivel, luego un porcentaje considerable del 34,5% del grupo intervenido se ubican en el nivel de proceso y sólo el 19% del grupo de control se ubicaron en este nivel, llama mucho la atención que el 58,6% del grupo intervenido se situaron en el nivel logrado,

mientras que ningún estudiante del grupo no intervenido se ubicaron en dicho nivel de aprendizaje; es decir que después de utilizar el software geogebra en las situaciones didácticas, los educandos del grupo expuesto a la variable independiente han logrado ubicarse en mejores niveles de aprendizaje respecto a los del grupo de control en todas las dimensiones del aprendizaje de sólidos geométricos; lo determinado respecto a los niveles de logro en las dimensiones de aprendizaje de sólidos geométricos coinciden con lo determinado por varios teóricos, así tenemos a Quispe, C. (2020) quien en su tesis pre experimental establece que los estudiantes después de usar geogebra en sus actividades lograron ubicarse en mejores niveles de aprendizaje en las cuatro capacidades las que se corresponden con las dimensiones de aprendizaje establecidas en el presente estudio, es así como en el post test dichos estudiantes lograron medias de 2,35; 2,30; 3,83 y 3,22 puntos en la primera, segunda, tercera y cuarta capacidad respectivamente sobre un puntaje máximo de 4 puntos en cada uno permite decir que el software geogebra ha influido significativamente en las cuatro competencias estudiadas por esta investigadora, también Chile J. y Oruro J. (2018) en su estudio pre experimental encontraron que después de utilizar geogebra en la resolución de problemas de cuerpos geométricos la mayoría de educandos lograron un mejor nivel en sus aprendizajes, pues en la primera dimensión sólo el 5% permaneció en la categoría inicio , el 20% se situó en proceso y un alto porcentaje del 75% se situó en un nivel destacado, en la segunda dimensión el porcentaje de educandos que permanecieron en la categoría previo al inicio se redujo a la mitad, es decir el 15% se situaron en esta categoría, en el nivel inicio la cifra se redujo al 30%, mientras que en el nivel de proceso la cifra se elevó al 50%, inclusive el 5% de los adolescentes obtuvieron un logro destacado, en cuanto a la tercera dimensión el 20% aún permanece en la categoría previo al inicio, en inicio la cifra se redujo al 15%, pero en el nivel proceso el porcentaje de adolescentes se elevó al 45%, inclusive un 20% se ubicaron en la categoría de logro destacado, así también en la cuarta dimensión ningún estudiante se ubicó en la categoría previo al inicio, el porcentaje de educandos que permanecieron en la categoría inicio se redujo al 15%, el 5% se ubicó en proceso y un alto porcentaje de 80% alcanzó un nivel de logro destacado, es decir los estudiantes también lograron mejorar su nivel de aprendizaje en cada dimensión, asimismo los resultados coinciden con los encontrados por Oblitas, M. (2019) en cuyo estudio logró comprobar que los educandos del grupo intervenido logaron mejores categorías de aprendizaje en las cuatro dimensiones después de utilizar geogebra, pues en la primera dimensión el 96% de los educandos se situaron en el nivel destacado y

sólo el 4% permanecieron en la categoría satisfactorio, en cuanto a la segunda dimensión igualmente el 96% se situaron en la categoría destacado y sólo el 4% en satisfactorio, en la tercera dimensión la situación es igual que en las dos primeras dimensiones en cuanto a los porcentajes de educandos que se situaron en las categorías de destacado y satisfactorio, por último en la cuarta dimensión estos teóricos sostienen que un 92% de educandos se ubicaron en la categoría destacado y sólo el 8% en satisfactorio, es decir que aplicando geogebra se influye positivamente en las cuatro dimensiones del aprendizaje de figuras geométricas del espacio, como es de verse los resultados de esta teórica coincide con el realizado en esta oportunidad en la influencia positiva en las cuatro dimensiones, pero también es de observarse que existe algunas diferencias como por ejemplo los mayores porcentajes que superan el 90% de educandos se situaron en la categoría destacado, mientras que en el presente trabajo de investigación los mayores porcentajes se sitúan en los niveles de logrado o proceso.

Como tercer objetivo específico se proyectó comparar la efectividad del uso de un software libre para mejorar las dimensiones del aprendizaje de sólidos geométricos, para ello se realizó el procedimiento estadístico realizando cuatro pruebas estadísticas, la primera es para comparar y determinar cómo inician los grupos investigados y establecer si los datos son estadísticamente distintos, para ello se realizó la prueba de Shapiro Wilk, mediante la cual se estableció que el grupo no intervenido es normal en el pre test y no normal en el post test y el grupo intervenido es normal en las dos evaluaciones según esto los dos grupos son normales en el pre test, por lo que aplicó la prueba de T – Student para comparar grupos independientes que cumplen una distribución normal, prueba que se aplicó según los puntajes totales logrados en el pre test y por dimensiones, en la primera dimensión según esta prueba, antes de usar geogebra el grupo no intervenido obtuvo una media de 2,095 y el intervenido obtuvo 1,931 con una diferencia mínima de 0,1633 a favor del primero, pero con un valor estadístico  $t = 0,575$  y un valor  $p = 0,568$  lo que quiere decir que no se encuentran diferencias significativas o que los dos grupos están al mismo nivel o están en las mismas condiciones, pero en la segunda dimensión si existen diferencias significativas con medias de 1,476 y 0,862 con una diferencia de 0,614 a favor del grupo de control, con un valor estadístico  $t = 2,328$  y un valor  $p = 0,024$  lo que implica que si existe diferencia significativa entre ambos grupos investigados, de igual manera en la tercera dimensión las medias son 1,286 y 0,689 obtenidas por los grupos de control y experimental respectivamente con una ventaja de 0,597 a favor del grupo de control y un valor  $p = 0,012$  lo cual implica que hay

diferencia significativa entre ambos grupos de estudio a favor del grupo no intervenido en esta dimensión; en la cuarta dimensión las medias son 1,048 y 1,103 con una pequeña diferencia de 0,055 a favor del grupo experimental, con un valor de  $p = 0,811$  lo cual indica no hay diferencia significativa entre ambos grupos o que los dos grupos están en la mismas condiciones en esta dimensión, una segunda prueba estadística realizada es la denominada prueba no paramétrica de Wilcoxon utilizada para comparar al grupo no intervenido en el pre y post test, así tenemos que en la primera dimensión obtuvo un promedio de 2,095 en el pre test y 2,286 en el post test, es decir la media solo se incrementó en apenas 0,191 puntos, con un valor de  $p = 0,028$  por lo que se establece que no hay diferencia significativa entre ambas evaluaciones, en la segunda dimensión la media de 1,476 se incrementó a 1,762, es decir la diferencia entre ambas medidas fue de solo 0,286 puntos, con un valor de  $p = 0,210$ , es decir no existe diferencia significativa entre las dos evaluaciones, en la tercera dimensión este grupo obtuvo una media equivalente a 1,286 en el pre test y 1,524 en el post test, como es notorio sólo subió 0,238, con un valor de  $p = 0,190$  lo que se determina que estadísticamente no hay diferencia significativa entre ambas evaluaciones y en la cuarta dimensión las medias obtenidas por este grupo fueron de 1,048 y 1,714 entre el pre y post test respectivamente, estableciéndose una diferencia de 0,666 y un valor de  $p = 0,010$  por lo que se puede afirmar que sí hay diferencia significativa en las evaluaciones realizadas a este grupo investigado; para una tercera comparación se realizó la prueba paramétrica de T – Student realizada al grupo intervenido en el pre y post test por ser normales, es así como en la primera dimensión la media obtenida en el pre test es 1,931 y en el post test esta medida se eleva a 3,759, es decir la diferencia entre ambas medidas es 1,828, con un valor de  $p = 0$  por lo que se establece que sí hay diferencia significativa en esta dimensión, en la segunda dimensión la media de 0,862 en el pre test se elevó a 3,759, es decir se incrementó en 1,828 puntos, con un valor de  $p = 0$  lo que evidencia la existencia de diferencia significativa entre las dos evaluaciones efectuadas, en la segunda dimensión la media de 0,862 en el pre test se elevó a 3,379, apreciándose un incremento de 2,517 y un valor de  $p = 0$ , lo cual permite afirmar que sí existe diferencia significativa en esta dimensión, en la tercera dimensión la media de 0,690 antes de usarse el aplicativo informático geogebra elevándose a 3,207 después de usar dicho aplicativo, con un incremento de 2,607 y un valor de  $p = 0$  concluyendo que existe diferencia significativa en las dos evaluaciones, en la cuarta dimensión las medias obtenidas por el grupo experimental es de 1,103 y 3,517 con una diferencias de 2,414 entre las dos evaluaciones efectuadas y un valor de  $p = 0$  lo cual indica



que si existe diferencia en ambas evaluaciones. Para la cuarta comparación se aplico la prueba de U de Mann Whitney para los grupos que son materia de investigación en el post test, así tenemos en la primera dimensión el grupo intervenido logró una media de 3,759 y el grupo no intervenido alcanzó 2,286, con una diferencia de 1,473 a favor del primero con un valor de  $p = 0$ , determinándose que si existe diferencia significativa, en esta dimensión, en la segunda dimensión el grupo intervenido alcanzó un promedio igual a 3,379 y el grupo no intervenido alcanzó 1,762, diferenciándose en 1,617 puntos a favor del grupo intervenido con un valor de  $p = 0$ , determinándose que si existe diferencia significativa en esta dimensión, en la tercera dimensión el grupo expuesto a la variable independiente logró una media de 3,207 mientras que el grupo que no fue expuesto a dicha variable alcanzó 1,524 con una diferencia de 1,684 a favor del grupo intervenido con un valor de  $p = 0$ , determinándose que si existe diferencia significativa, en la cuarta dimensión el grupo intervenido alcanzó una media de 3,517 mientras que el grupo de control obtuvo 1,714 observándose una diferencia de 1,803 también a favor del grupo intervenido con un valor de  $p = 0$ . Es decir en la investigación realizada se ha logrado realizar cuatro comparaciones entre las evaluaciones realizadas antes y después de utilizado el software geogebra en las actividades didácticas abordando la resolución de problemas con sólidos geométricos, evidenciándose en base a las pruebas estadísticas realizadas que este software libre es efectivo para mejorar las dimensiones de dicho aprendizaje pues de un nivel de aprendizaje en inicio antes de aplicar la variable independiente, el grupo intervenido alcanzó un nivel de aprendizaje de logrado comparado con el grupo no intervenido que en ambas evaluaciones se posicionó en un nivel en inicio de sus aprendizajes en todas las dimensiones evaluadas.

## V. CONCLUSIONES

El uso del software geogebra es efectivo para la mejora del aprendizaje de sólidos geométricos en las estudiantes del segundo grado “B”, de secundaria de la institución educativa “José Matías Manzanilla” de la provincia Sullana, del departamento Piura, pues de una media igual a 4,586 obtenida antes de la intervención pedagógica, esta medida se incrementó a 13.862 al concluir dicha intervención, con una significancia menor a 0,05, lo que implica que existen diferencias significativas entre el pre y post test del grupo intervenido.

Antes de la intervención pedagógica con el uso del geogebra en las situaciones didácticas de matemática, las estudiantes se ubicaban en el nivel “inicio” en todas las dimensiones del aprendizaje de sólidos geométricos, al haber obtenido medias inferiores a 2 puntos en las cuatro dimensiones.

Después de la intervención pedagógica con el uso del geogebra en las situaciones didácticas de matemática, las estudiantes se ubicaron en el nivel logrado en todas las dimensiones del aprendizaje de sólidos geométricos, al haber obtenido medias superiores a 3 puntos en las cuatro dimensiones.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Los docentes del área de matemática, nivel básico, deben utilizar el software libre geogebra en su práctica pedagógica, teniendo como base la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau y el enfoque constructivista.

La formación en servicio, desarrollada por el Ministerio de Educación del Perú, debe considerar la capacitación y/o actualización docente en el manejo y aplicación del software geogebra desde el IV ciclo de la educación básica.

Los integrantes del comité de gestión pedagógica y el de condiciones operativas, al momento de actualizar los documentos de gestión, deben establecer un plan de estudios acorde a las prioridades de aprendizaje de las estudiantes, sobre todo en las competencias matemáticas, el desenvolvimiento en entornos virtuales y a la gestión de sus aprendizajes de manera autónoma, así como prever la utilización del software geogebra para fortalecer estas competencias educativas en las estudiantes del nivel secundario.

El estudio realizado ha permitido mejorar el aprendizaje en la competencia relacionada a la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, por lo que se sugiere a futuros investigadores tomar como base estos resultados, aplicarlo en realidades distintas abordando las otras competencias matemáticas, tales como resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de regularidad equivalencia y cambio, así como la competencia de resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, C., Cordero, J., González, J. y Sepúlveda, O. (2019) Software GeoGebra como herramienta en enseñanza y aprendizaje de la Geometría. *Educación y Ciencia*, 22, 387-402.
- Apaza Flores, J. L. (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 IE Paulo VI, Paucarpata, 2019.
- Arteaga Valdés, E., Medina Mendieta, J. F., & del Sol Martínez, J. L. (2019). El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Conrado*, 15(70), 102-108.
- Arroyo, E. (2006) Software educativo y colaborativo para el aprendizaje de la asignatura Tecnología Didáctica I. *Omnia*, 12 (3), 109-122.
- Barahona AVECILLA, F (2015). Geogebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica Espol RTE*, 18(5), 126 – 127.
- Campo, J., Van, S. y Del Barrio, A. (2021). Secuencias didácticas basadas en geogebra para la enseñanza de la geometría en la educación secundaria. *Psicología y Crecimiento Positivo*, 2(1), 531 – 542.
- Carlos, O. R. J. (2019). Efectividad del Software Educativo Geogebra en la Resolución de Problemas de Sólidos Geométricos en Estudiantes de Primer Grado de Secundaria de la IE Las Flores Distrito de Cerro Colorado-2018.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194.
- Chavarría, J. (2006). Teoría de las situaciones didácticas. *Cuadernos*, 2, 1-10.
- Chile Cahue, J., & Oruro Reyes, J. (2019). Efectividad Del Software Educativo Geogebra En La Resolución De problemas de sólidos Geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de la IE Las Flores Distrito De Cerro Colorado.

- Collazos A., Gonzales, Y. y Monroy, M. Desarrollo del pensamiento geométrico a través de una secuencia didáctica apoyada con el uso de la herramienta GeoGebra. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 3433-3459.
- Díaz, L., Rodríguez, J. y Lingán, S. K. (2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 217 – 251.
- Escobar, C. (2019) Uso del Software Educativo Geogebra en el aprendizaje de la geometría en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de la Esperanza, Ugel N° 06.
- Eslaba, E. (2021). En búsqueda del aprendizaje perdido. Una fábula educativa en tiempos de pandemia. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana*, 43(126), 27 – 31.
- Flores Cuevas, F., Vásquez Martínez, C. R., & González González, F. A. (2021). El uso de las TIC en la enseñanza de conceptos geométricos en la educación básica. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23).
- Flores, F., Vásquez, C. y Gonzales, F. (2021). El uso de las TIC en la enseñanza de conceptos geométricos en la educación básica. *Psicología y Crecimiento Positivo*. 12(23),
- Grisales, A. (2018).** Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198 – 210.
- Henaó López, V. (2020). GeoGebra como mediador didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de los Cuerpos Redondos, una visión desde la Teoría de las Situaciones Didácticas en la Institución Educativa Viboral.
- Jiménez Caiza, V. H. (2023). Software Geogebra para el aprendizaje de la Geometría y Medida en estudiantes de Décimo año Educación General Básica de la Unidad Educativa Capitán Edmundo Chiriboga, en tiempos de pandemia.
- Melgarejo, C. Á., Torres, J. D. C., Bareño, J. G. G., & Delgado, O. S. (2019). Software GeoGebra como herramienta en enseñanza y aprendizaje de la Geometría. *Educación y Ciencia*, (22), 387-402.
- Minedu. (2017). Currículo Nacional de Educación Básica. Ministerio de Educación.
- Ministerio de educación (03 de abril de 2023). *Evaluación muestral de estudiantes 2022*. <http://umc.minedu.gob.pe/resultadossem2022/>

- Muente, G. (2019, 28 de abril) Software educativo: un pilar de la enseñanza digital. *Blog Rock Content*. <https://rockcontent.com/es/blog/software-educativo/>
- Molina, A. B., Díaz, J. E. A., & Ballesteros, E. P. (2019). El aprendizaje de la geometría con GeoGebra, un enfoque de aprendizaje por problemas. *Revista Docencia Universitaria*, 20(2), 55-67.
- Oblitas Urrutia, M. E. (2021). Influencia del software educativo geogebra en el aprendizaje de las figuras geométricas del espacio en los estudiantes del 4to grado de educación secundaria de la Institución Educativa San Martín de Tours, distrito de Pomahuaca, Jaén, año 2019.
- Ojeda, O. (2007). La ética en la investigación. *Telos Revista Interdisciplinaria en Ciencias Sociales*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6436429> el 08 de marzo de 2023.
- Pasquali, M. (2020, 20 de agosto) ¿Qué tan preparada está América Latina para la educación digital? *Statista*. <https://es.statista.com/grafico/22645/la-digitalizacion-educativa-en-latinoamerica/>
- 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>
- Pumacallahui Salcedo, E., Acuña Quispe, C. I., & Calcina Álvarez, D. A. (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.
- Quispe, E. (2022) Influencia del software educativo GeoGebra en la enseñanza aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la I.E. Dos de Mayo de la ciudad de Caraz, 2021. [Trabajo de investigación para obtener el Grado Académico de Bachiller en Educación; Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio UNPRG.
- Quispe Sucacahua, E. O. (2022). Influencia del software educativo Geogebra en la enseñanza aprendizaje de la Geometría Analítica en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la IE Dos de Mayo de la ciudad de Caraz, 2021

- Quispe Villalva, C. G. (2020). Uso de geogebra en el aprendizaje de cuerpos geométricos en estudiantes del tercer grado de educación secundaria.
- Redacción RPP (2017, 6 de abril) 73% de peruanos percibe que la tecnología en la escuela pública está atrasada. *RPP Portal Web*. <https://rpp.pe/politica/actualidad/73-de-peruanos-percibe-que-la-tecnologia-en-la-escuela-publica-esta-atrasada-noticia-1042155?ref=rpp>
- Redacción EC (2019, 3 de diciembre) Prueba PISA: estos fueron los anteriores resultados obtenidos por el Perú. *El Comercio Portal Web*.  
<https://elcomercio.pe/peru/prueba-pisa-estos-fueron-los-antiguos-resultados-obtenidos-por-el-peru-noticia/?ref=ecr>
- Ruiz Velasco, P. N., Coavas Martínez, Y. P., Anaya Guzmán, J. J., & Silgado Orozco, D. E. (2022). *Impacto de Geogebra en el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos mediante el aprendizaje basado en juegos en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Las Cruces en Lorica-Córdoba* (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).
- Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*, México DF, México, McGraw-Hill / interamericana editores, S.A.
- Sombra del Río, L. (2019). Los mil y un aportes de GeoGebra al estudio de la Geometría Tridimensional. *Épsilon*.
- Sousa, R. T. D., Alves, F. R. V., & Azevedo, I. F. D. (2022). Una propuesta didáctica apoyada por GeoGebra para la enseñanza del Principio de Cavalieri. *Números: revista de didáctica de las matemáticas*.
- Suarez, J. y Lobo, W. (2020) Implementación del software GeoGebra y Jclie a través de guías metodológicas para el fortalecimiento de la enseñanza aprendizaje de Geometría en grado séptimo en la Institución Educativa José Eustacio Rivera del Municipio de Isnos Huila. *Trascendere*, 1 (2), 161-301.
- Vidal, M., Gómez, F. y Ruiz, A. (2010) Software educativos. *Educación Médica Superior*, 24 (1), 97-110.

## ANEXOS

Anexo 1: Instrumentos de recolección de la información

### RESOLVEMOS PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

ESTUDIANTE: ..... GRADO:

SEGUNDO SECCIÓN: ..... FECHA: .....

Estimada estudiante, resuelve las siguientes situaciones y selecciona la alternativa correcta, marcando con una x.

1.- En la siguiente imagen, determina y registra los componentes que se piden:

I. Total de diagonales.

II. Total de caras.

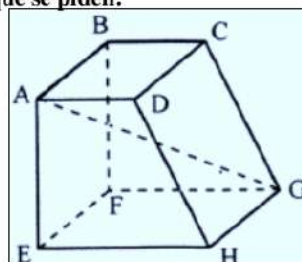
III. Total de bases.

a) (I) (12); (II) (8); (III) (2).

b) (I) (4); (II) (6); (III) (2).

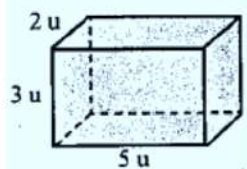
c) (I) (8); (II) (6); (III) (12).

d) (I) (4); (II) (8); (III) (8).



2.- Observa los siguientes poliedros y determina el volumen.

a. Ortoedro



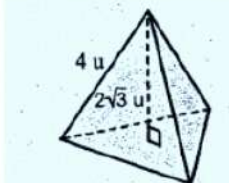
a) (a)  $(30u^3)$ ; (b)  $(8)u^3$ .

b) (a)  $(15u^3)$ ; (b)  $(24)u^3$ .

c) (a)  $(10u^3)$ ; (b)  $(16\sqrt{2}3)u^3$ .

d) (a)  $(10u^3)$ ; (b)  $(16\sqrt{3}3)u^3$ .

b. Pirámide regular



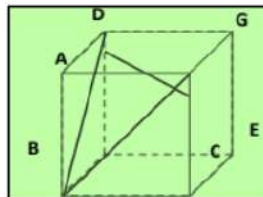
3.- Si unimos los puntos centrales de cada cuadrado de un cubo ¿cómo se llama el poliedro que se obtiene?

a) Decaedro      b) Octaedro      c) Hexaedro      d) Heptaedro

4.- Dado un hexaedro con arista de 6 dm, reconoce y calcula el área del triángulo formada por los tres vértices (Pertenece a caras diferentes)

a)  $36\sqrt{3} \text{ dm}^2$ .

b)  $13\sqrt{3} \text{ dm}^2$ .

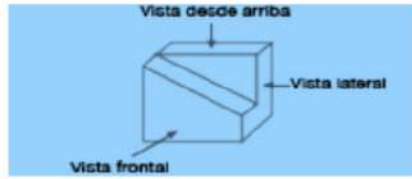




c)  $18\sqrt{3} \text{ dm}^2$ .

d)  $12\sqrt{3} \text{ dm}^2$ .

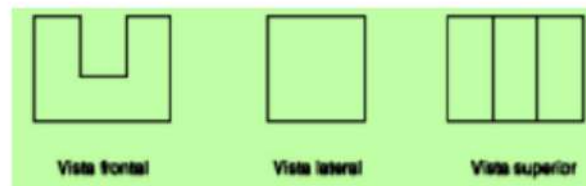
5.- Sea el poliedro siguiente, analiza y responde.



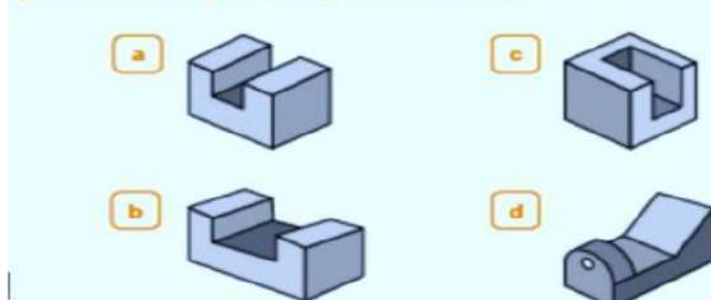
¿Cuáles son las vistas desde arriba, lateral y frontal del sólido?

	Vista desde arriba	Vista lateral	Vista frontal
a			
b			
c			
d			

6.- Las siguientes vistas corresponden a un objeto metálico, analiza y responde:

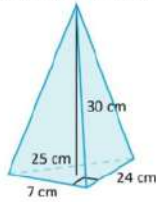


¿A cuál de estos objetos corresponden dichas vistas?

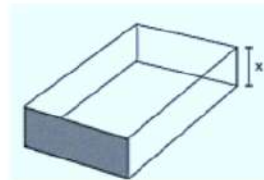
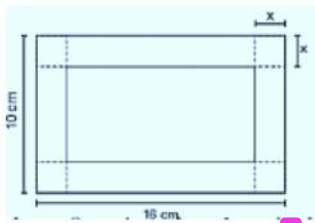


7.- Dado el sólido de la imagen cuyas aristas tienen igual medida, determina el volumen.

- a)  $640 \text{ cm}^3$
- b)  $840 \text{ cm}^3$
- c)  $460 \text{ cm}^3$
- d)  $804 \text{ cm}^2$

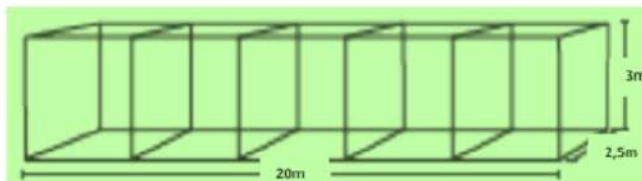


8.- José necesita elaborar un molde tal como se muestra en la imagen, para ello cuenta con un cartón de forma rectangular cuyas medidas son 10 centímetros de ancho y 16 centímetros de largo, en las esquinas recorta cuadrados con  $x$  centímetros de lado, para luego doblarlos, tal como en la imagen. Determina las medidas de la caja, sabiendo que la caja elaborada tiene un área total de  $180 \text{ cm}^2$ .



- a) 4 cm de altura, 4 cm de ancho, 10 cm de largo.
- b) 3 cm de altura, 5 cm de ancho y 10 cm de largo.
- c) 3 cm de altura, 5 cm de ancho y 12 cm de largo.
- d) 4 cm de altura, 4 cm de ancho y 12 cm de largo.

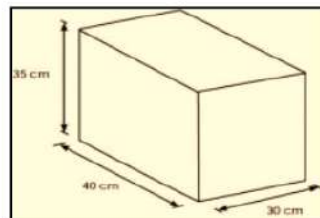
9.- Para celebrar el "Día del logro" en nuestra institución educativa se realizaron instalaciones tal como se muestra en la figura. Los docentes han colocado una gigantografía motivadora en el fondo de cada estand. Determina dichas medidas de la gigantografía.



- a) 5 m de altura y 20 m de largo.
- b) 3 m de altura y 20 m de largo.
- c) 2,5 m de altura y 6 m de largo.
- d) 3 m de altura y 4 m de largo.

10.- Beatriz desea cubrir con papel de regalo una caja con las dimensiones que se observa en la imagen. se muestran en la figura. Determina la cantidad de papel que se necesita para cubrir totalmente la caja.

- a)  $285 \text{ m}^2$
- b)  $7300 \text{ cm}^2$

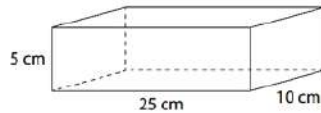


c)  $250 \text{ dm}^2$

d)  $210 \text{ m}^2$

11.- Con la finalidad de calcular la cantidad de mililitros de agua de lluvia que cae en su jardín, Teresa utiliza un recipiente rectangular como se muestra en la figura.

Teresa observa que el agua de lluvia recogida en la fuente ha cubierto 2 cm de altura. Si su jardín tiene un área de  $20 \text{ m}^2$ , ¿cuántos mililitros de agua de lluvia cayeron sobre su jardín?



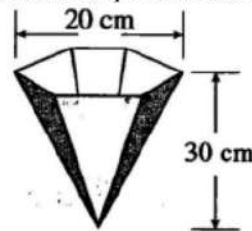
- a) 400 000 ml      b) 140 000 ml      c) 200 000 ml      d) 600 000 ml

12.- Calcula el volumen de un prisma triangular recto de 10 cm de altura si las bases son triángulos isósceles de 5 cm de base y 7 cm de altura.

- a)  $300 \text{ cm}^3$       b)  $200 \text{ cm}^3$       c)  $175 \text{ cm}^3$       d)  $500 \text{ cm}^3$

13.- Una pirámide de base hexagonal regular cuenta con medidas que se indican en el gráfico. Determina el volumen de dicha pirámide.

- a)  $3000\sqrt{3} \text{ cm}^3$   
b)  $400\sqrt{3} \text{ m}^3$   
c)  $6000\sqrt{3} \text{ cm}^3$   
d)  $500\sqrt{3} \text{ dm}^3$

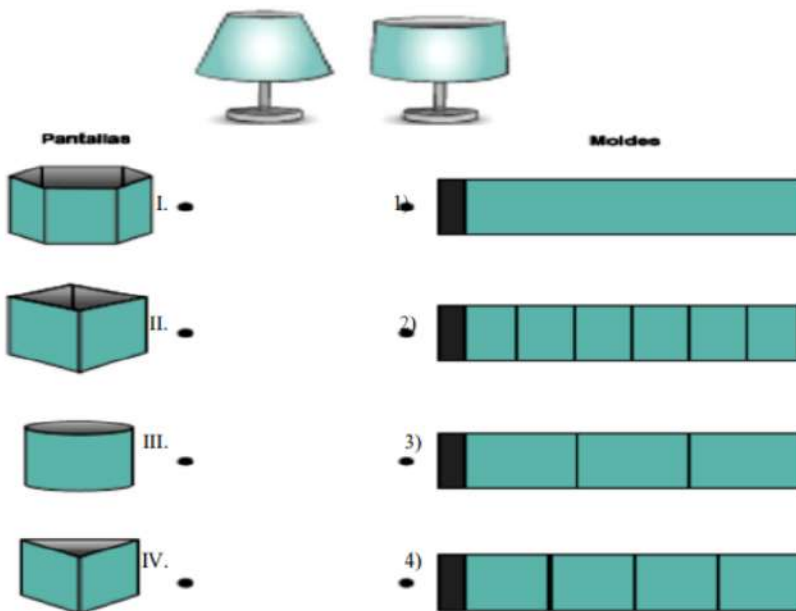


14.- Un tanque de forma de cilindro de revolución es trasladado por un camión, determina el volumen del cilindro sabiendo que sus dimensiones son 6 m de largo y 2 m de altura.



- a)  $2\pi \text{ m}^3$       b)  $4\pi \text{ m}^3$       c)  $6\pi \text{ m}^3$       d)  $8\pi \text{ m}^3$

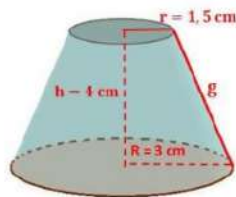
15.- Los artesanos de la ciudad de Piura fabrican lámparas como se muestra en la figura. Une cada pantalla con su molde respectivo.



- 2
- a) I-1; II-2; III-3; IV-4.  
 b) I-2); II-3; III-4; IV-1.  
 c) I-2); II-4; III-1; IV-3.  
 d) I-4); II-3; III-2; IV-1.

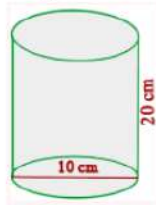
16.- Hallar el área de un tronco de cono cuyas medidas se muestran en la figura:

- a) 82,58 cm<sup>2</sup>  
 b) 40,95 cm<sup>2</sup>  
 c) 95,74 cm<sup>2</sup>  
 d) 80,26 cm<sup>2</sup>



17.- Calcula la cantidad de material que se empleara para elaborar tachos de basura como se muestra en la figura:

- a) 2500 cm<sup>2</sup>  
 b) 4855 cm<sup>2</sup>  
 c) 6528 cm<sup>2</sup>  
 d) 7854 cm<sup>2</sup>



18.- En la figura se observa un cúmulo de arena de forma de cono, cuyo radio y altura son iguales a  $\pi$  metros. Determinar su volumen.

- a)  $2\pi^4/3$  m<sup>3</sup>.



b)  $\pi^4/3 \text{ m}^3$ .

c)  $5\pi^4/3 \text{ m}^3$ .

d)  $7\pi^4/3 \text{ m}^3$ .

19.- En una caja cúbica se ha introducido una esfera cuyo volumen de  $256 \text{ cm}^3$ . Determina la medida de la arista de la caja.

a) 2 cm

b) 4 cm

c) 8 cm

d) 64 cm

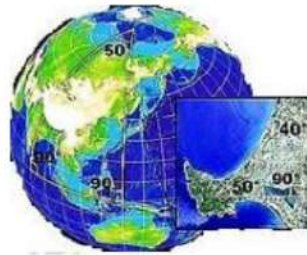
20.- Si los radios de la Tierra y Marte miden  $6\,370 \text{ km}$  y  $3\,400 \text{ km}$  respectivamente. ¿Cuántas veces es mayor el volumen de la Tierra que el de Marte?

a) 3.25 veces mayor

b) 4.57 veces mayor

c) 5.75 veces mayor

d) 6.59 veces mayor



Anexo 2: Ficha técnica

FICHA TÉCNICA

<b>Nombre Original del instrumento:</b>	PRE Y POST TEST resolvamos problemas con sólidos geométricos
<b>Autor y año:</b>	<b>ORIGINAL:</b> Chile Cahue Julián Pedro y Oruro Reyes Juan Carlos, año 2018. <b>ADAPTACIÓN:</b> Yarleque Ancajima Alejandro y Alex Navarro Juarez.
<b>Objetivo del instrumento:</b>	Obtener información para determinar la efectividad del software educativo geogebra en la resolución de problemas de sólidos geométricos en estudiantes de secundaria.
<b>Usuarios:</b>	Estudiantes del VI ciclo de educación básica, nivel secundario.
<b>Forma de Administración o Modo de aplicación:</b>	La forma de aplicación del instrumento fue individual a los expertos, a quienes se les envió una carpeta de validación a cada uno.
<b>Validez:</b>  <b>(Presentar la constancia de validación de expertos)</b>	La validación del instrumento fue realizada por tres profesionales de la especialidad de matemática, a quienes solicitamos sus servicios, utilizaron el método de evaluación de contenidos, evaluando la coherencia entre la variable, las dimensiones y los indicadores, asimismo han valorado todos los ítems como bueno y muy bueno, finalmente han extendido la constancia de validación en la cual dejan en claro la valoración positiva de los criterios considerados Los expertos que validaron el instrumento son: Mg. Jorge Eduardo Godos Palacios. Mg. Clotilde R. Pacheco Ramos. Mg. César M. Córdova Ruiz
<b>Confiabilidad:</b>  <b>(Presentar los resultados estadísticos)</b>	La confiabilidad del instrumento alcanzó un valor de 0,788 según la escala de Cronbach, lo cual indica que el instrumento es confiable.

Anexo 3: operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Escala de Medición
<b>Dependiente</b> Aprendizaje de sólidos geométricos	Según el Programa curricular de Educación Secundaria (2016, p.154) se establece que es resolver problemas con objetos de tres dimensiones que contienen formas geométricas compuestas y cuerpos de revolución con características, y elementos y propiedades.	El aprendizaje de sólidos geométricos, según Programa curricular de Educación Secundaria (2019, p.154) se desarrolla en cuatro dimensiones: Modelado de entes geométricos y sus cambios, que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas, utiliza estrategias para guiarse en el espacio y e Esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos, así como esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos	Modelado de entes geométricos y sus cambios.	Identificar y reconocer los elementos de un sólido geométrico.	1, 5, 6, 9 y 15	Cuestionario	Ordinal
				Observar y analizar un sólido geométrico para determinar las diferentes vistas. Observar y analizar las vistas para determinar el sólido geométrico. Utilizar las dimensiones y propiedades de un prisma rectangular para determinar su área total. Observar y relacionar las áreas laterales de diferentes cuerpos geométricos con su desarrollo en el plano. Analiza un triángulo insertado en un hexaedro y determina el área. Analizar y determinar los elementos de un cilindro para calcular su volumen. Analizar y determinar los elementos de un cono para calcular su volumen. Interpretar la razón entre los radios de dos esferas para determinar la superficie y el volumen de las mismas. Usa modelos al calcular la longitud de la circunferencia de una esfera.			

				<p>Determina el volumen de sólidos objetos tridimensionales de aristas congruentes y compuestos, como cubo y pirámide.</p> <p>Diseña y ejecuta una estrategia para establecer características y limitaciones, así como el volumen de un prisma.</p> <p>Diseña y ejecuta una estrategia para establecer características y limitaciones, así como el volumen de un prisma.</p> <p>Empieza y usa apropiadamente proposiciones sobre pirámides.</p> <p>Empieza ejemplos sobre conos para esbozar y solucionar situaciones problemáticas.</p>	7, 8, 11, 13 y 16	
Utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométricos			<p>Establece el volumen de cuerpos geométricos como el prisma y el tetraedro.</p> <p>Analiza enunciaciones verbales que expresan características, elementos y propiedades de objeto tridimensional en un cubo.</p> <p>Fundamenta requisitos de volumen, área y perímetro de un prisma.</p> <p>Empieza los atributos de los prismas en la solución de situaciones problemáticas.</p> <p>Propone presunciones sobre cilindros al esbozar y resolver problemas,</p>	2, 3, 10, 12 y 17		
			<p>Esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos</p>			



<p><b>Independiente</b> Uso de geogebra.</p>	<p>Geogebra es un aplicativo para aprender y enseñar geometría, álgebra, cálculo y al. Arteaga et al. (2019), constituye una herramienta didáctica de gran ayuda para docentes y educandos en el proceso educativo, es libre, de instalación automática, fácil manejo y aceptado en todo dispositivo.</p>	<p>El software libre geogebra constituye una manera de presentar las matemáticas de forma interactiva donde los educandos tienen una experiencia de primera línea de las matemáticas, pudiéndose usar en vista gráfica en dos dimensiones, tres dimensiones y tener una vista algebraica.</p>	Uso de vista gráfica en 2D	Aplica el comando polígono. Aplica el comando circunferencia. Aplica el comando deslizador	1, 2 y 3	<p>Ficha de observación</p>	<p>Nominal</p>
			Uso de vista gráfica en 3D	Aplica el comando deslizador Aplica el comando pirámide Aplica el comando rota la vista gráfica	4, 5 y 6		
			Uso de vista algebraica	Analiza los cálculos algebraicos. Compara los cálculos algebraicos de geogebra con los propios.	7 y 8		

Anexo 4: Carta de presentación

*"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"*

Trujillo, 30 de diciembre de 2023

**CARTA DE PRESENTACION N° 01701-2023/UCT-EPG-D**

**Lic. César Raúl Zapata Agurto**

**DIRECTOR DE LA I.E "JOSÉ MATÍAS MANZANILLA" DE LA PROVINCIA DE SULLANA**

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo en nombre de la Universidad Católica de Trujillo "Benedicto XVI" y, a la vez, presentarle a **Alejandro Yarleque Ancajima**, identificado (a) con DNI N° **03613059**, y **Alexander Navarro Juarez**, identificado (a) con DNI N° **41386304**, alumnos (as) del Programa de Maestría en Informática Educativa y Tecnologías de la Información, de nuestra casa superior de estudios, quienes vienen desarrollando su proyecto de investigación titulado: **INFLUENCIA DEL USO DE GEOGEBRA PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA FEMENINA DE PIURA, 2023**

Presento a usted a los mencionados maestrandos (as) para que puedan realizar la investigación de dicho proyecto con la finalidad de viabilizar la aplicación del instrumento de investigación en su entidad.

En espera de su atención a la presente, me despido reiterándole los sentimientos de mi mayor consideración y estima personal.



**Dr. Winston Rolando Reaño Portal**  
**Director de la Escuela de Posgrado**  
**Universidad Católica de Trujillo "Benedicto XVI"**

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

### AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE INSTITUCIÓN

Yo César Raúl Zapata Agurto, identificado con DNI 02823442, en mi calidad de director de la institución educativa "José Matías Manzanilla", con R.U.C N° 20316369732, ubicada en la ciudad de Sullana – Piura.

#### OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

A los señores Alejandro Yarleque Ancajima, Identificado con DNI N°03613059 y Alexander Navarro Juarez, Identificado con DNI N°41386304, del Programa de Maestría en Informática educativa y Tecnologías de la Información, de la Universidad Católica de Trujillo "Benedicto XVI", para que utilice la siguiente información de la institución:

Nóminas de matrícula del segundo grado del nivel secundario, actas de evaluación del primer grado del año 2022, calificativos obtenidos en el pre y post test; con la finalidad de que puedan desarrollar su informe estadístico, trabajo de investigación, tesis para optar el grado académico de Maestro, y publiquen los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCT.

Indicar si el representante que autoriza la información de la institución, solicita:

- ( ) Mantener en reserva el nombre de la institución; o
- ( ) Mantener en reserva el distintivo de la institución.



EL JOSÉ MATÍAS MANZANILLA  
SULLANA  
Lk. César Raúl Zapata Agurto  
DIRECCIÓN

Los estudiantes declaramos que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, los estudiantes serán sometidos al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirán toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la institución, otorgante de información, pueda ejecutar.

Alejandro Yarleque Ancajima  
DNI N° 03613059

Alexander Navarro Juarez  
DNI N° 41386304

Anexo 6: Declaración jurada sobre en consentimiento y asentimiento informado

**DECLARACIÓN JURADA**

Nosotros, ALEJANDRO YARLEQUE ANCAJIMA, con DNI N° 03613059 con código de matrícula N° 221103769F, con domicilio en la Mz "R" lote 21 de la Urb. "Enrique López Albújar" II etapa de la provincia de Sullana y ALEXANDER NAVARRO JUAREZ, con DNI N° 41386304, con código de matrícula No 221107127I, con domicilio en el C.P "Santa Paula" del distrito de tambogrande, Provincia Piura; egresados del Programa de Maestría en Informática educativa y Tecnologías de la Información, de la Universidad Católica de Trujillo "Benedicto XVI", en pleno uso de nuestras facultades físicas y psicológicas.

**DECLARAMOS BAJO JURAMENTO:**

Que, previo a la realización de las actividades de campo como es aplicación del pre test, intervención al grupo experimental y aplicación del post test, se ha obtenido el consentimiento informado de los padres de familia y el asentimiento informado de las estudiantes del segundo grado "A" y segundo grado "B", tanto los padres de familia como estudiantes mostraron una actitud positiva con predisposición de ser participes.

Nos afirmamos y nos ratificamos en lo expresado, en señal de lo cual firmamos el presente documento en la ciudad de Sullana, a los 22 días del mes de febrero de 2024.

.....  
Alejandro Yarleque Ancajima

D.N.I N° 03613 0 59

Teléfono: 933035830

Cód. Matrícula: N° 221103769F

e-mail: alexgym75@gmail.com

.....  
Alexander Navarro Juarez

D.N.I No 41386304

Teléfono: 957155050

Cód. Matrícula: N° 221107127I

e-mail: alexandernavarrojuarez13@gmail.com

Anexo 7: Matriz de consistencia

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
Uso de geometría para la enseñanza de sólidos geométricos en estudiantes de educación secundaria femenina de Piura 2023	<p>5 Problema general ¿Cómo influye el uso de Geogebra en la enseñanza-aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de educación secundaria de Piura, 2023?</p> <p>H1 ¿Cuáles son los factores que influyen en el nivel de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Sullana antes de aplicar el software GeoGebra?</p> <p>1 ¿Cuál es el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de secundaria en una institución educativa de Sullana después de aplicar el software de Sullana?</p> <p>5 ¿El uso del software libre mejora las dimensiones del aprendizaje de sólidos geométricos en</p>	<p>5 Hipótesis General El uso de Geogebra influye significativamente en la enseñanza de sólidos geométricos en estudiantes de segundo grado del nivel secundario de una institución educativa femenina Piura.</p>	<p>Objetivo general Determinar cómo influye el uso de Geogebra en la enseñanza-aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de educación secundaria de Piura, 2023</p> <p>1 Determinar el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en sus dimensiones en estudiantes del segundo grado de secundaria en una institución educativa de Sullana antes de aplicar el software libre</p> <p>Identificar el nivel de logro de aprendizaje de sólidos geométricos en sus dimensiones en estudiantes del segundo grado de secundaria en una institución educativa de Sullana después de aplicar el software libre.</p> <p>5 Comparar si el uso de Geogebra mejora las dimensiones del aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de secundaria</p>	<p>Aprendizaje de sólidos geométricos.</p>	<p>Modelado de entes geométricos y sus cambios.</p> <p>Expresa lo que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas.</p> <p>Utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométricos.</p> <p>Esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos.</p>	<p>Tipo: Cuantitativa</p> <p>Métodos: científico</p> <p>Diseño: cuasiexperimental</p> <p>Población: 175 adolescentes que culminan el VI ciclo de la escuela secundaria femenina "José Matías Manzanilla" de Sullana.</p> <p>Muestra: 50 adolescentes que culminan el VI ciclo de la escuela secundaria femenina "José Matías Manzanilla" de Sullana.</p> <p>Técnica e instrumento de recojo de datos: La encuesta y el cuestionario.</p> <p>Métodos de análisis de investigación: estadística descriptiva, sometiendo los datos recolectados mediante el instrumento al procesamiento estadístico.</p>

	estudiantes de secundaria de una institución educativa de Sullana?		de una institución educativa de Sullana	Uso de geogebra.	Uso de vista gráfica en 2D Uso de vista grafica en 3D Uso de vista algebraica	cálculo de la media aritmética y estadística inferencial realizando la demostración de la hipótesis mediante pruebas estadísticas idóneas.  Teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau. El constructivismo
--	--	--	---	------------------	---	--

Otros:

**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1 – ÁREA MATEMÁTICA**  
**“Utilizando Geogebra, aprendemos mejor”**



**I. DATOS GENERALES:**

11. *Profesor : Alejandro Yarleque Ancajima.*
12. *Grado : Segundo grado “B”*
13. *Fecha : 16 de agosto de 2023. e*

**II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE:**

COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
		EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	INSTR. DE EVALUACIÓN
<p><b>Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modelado de entes geométricos y sus cambios.</li> <li>✓ Expresa lo que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas.</li> <li>✓ Utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométricos.</li> <li>✓ Esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos.</li> </ul>	<p><i>Modela las características y atributos medibles de los objetos, con polígonos regulares, círculo, prismas y pirámides, sus elementos y propiedades; con la semejanza y congruencias de formas geométricas, así como la ubicación, movimientos y trayectoria de objetos, mediante coordenadas cartesianas, mapas y planos a escala, y transformaciones como la traslación, rotación, ampliación o reflexión.</i></p>	<p><i>Modela las características y atributos medibles de los objetos, con polígonos, elipses, rectas, segmentos, circunferencia, punto, polígonos, sus elementos y propiedades, mediante coordenadas cartesianas en el software Geogebra.</i></p>	<p><b>Rúbrica</b></p>
<p><b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b></p>	<p><b>SE DESENVUELVE EN LOS ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Personaliza entornos virtuales.</li> <li>➤ innova un dominio virtual individualizado al clasificar aplicaciones y herramientas de navegación, para utilizarlas acorde a las exigencias del contexto y las acciones en las que interviene.</li> </ul> <p><b>GESTIONA SU APRENDIZAJE DE MANERA AUTÓNOMA.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Precisa objetivos de aprendizaje.</li> <li>➤ Precisa objetivos de aprendizaje factibles, coligadas a sus exigencias, aprendizajes priorizados y recursos utilizables, que le permitan realizar su trabajo.</li> </ul>		
<p><b>ENFOQUES TRANSVERSALES</b></p>	<p><b>VALORES</b></p>	<p><b>ACTITUDES (Acciones observables)</b></p>	
<p><b>ENFOQUE DE BÚSQUEDA DE LA EXCELENCIA</b></p>	<p><b>Flexibilidad y apertura.</b></p>	<p>Disposición para acomodarse al cambio e innovar su comportamiento cuando sea necesario para alcanzar objetivos determinados cuando se presentan dificultades, información o situaciones desconocidas.</p>	

### III.- ORDEN DE ACCIONES

DIDÁCTICA DEL SABER ACTUAR	ACTIVIDAD Y/O ESTRATEGIA
<p><b>I</b></p> <p><b>N</b></p> <p><b>I</b></p> <p><b>C</b></p> <p><b>I</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>DISPONER:(7 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Realizamos actividades permanentes: saludo y oración.</i></li> <li>➤ <i>Breve dialogo sobre la importancia de asistir a clases de manera regular, salvo alguna emergencia.</i></li> <li>➤ <i>Responden a las preguntas: ¿Conoces Geogebra?, el docente hace algunas precisiones.</i></li> <li>➤ <i>Escribe en la pizarra, el título de la actividad.</i></li> </ul> <p><b>SITUAR</b> (7 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Se comunica el propósito de la actividad: Hoy modelaremos las cualidades medibles de entes, como polígonos, elipses, rectas, segmentos, circunferencia, punto, sus elementos y propiedades, mediante coordenadas cartesianas en el software Geogebra</i></li> <li>➤ <i>Se establecen los acuerdos de convivencia para el logro del propósito de la actividad.</i></li> <li>➤ <i>Se da a conocer a los estudiantes lo que se va a evaluar.</i></li> </ul>
<p><b>D</b></p> <p><b>E</b></p> <p><b>S</b></p> <p><b>A</b></p> <p><b>R</b></p> <p><b>R</b></p> <p><b>O</b></p> <p><b>L</b></p> <p><b>L</b></p>	<p><b>POSICIONAR</b> (159 minutos)</p> <p><b>1. <u>Planteamiento del problema:</u> El docente presenta la siguiente situación:</b></p> <p><b>SITUACIÓN:</b></p> <div data-bbox="1029 852 1263 1003" data-label="Image"> </div> <p>Rocío es una estudiante del segundo grado que frecuentemente faltaba a clases por problemas económicos que afrontaba su familia, a consecuencia de ello ahora afronta serias dificultades en sus aprendizajes de matemática, pero ha escuchado de la existencia del software Geogebra con el cual podrá mejorar sus aprendizajes.</p> <p>Según la situación, responde las siguientes interrogantes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <i>¿Qué podrá aprender Rocío con Geogebra?</i></li> <li>b. <i>¿Qué herramientas de Geogebra, podrá usar Rocío?</i></li> <li>c. <i>¿Cómo se sentirá Rocío al usar Geogebra en sus actividades del área de matemática?</i></li> </ol> <p><b>2. <u>Familiarización o comprendemos el problema:</u></b> <i>Las estudiantes responden las siguientes preguntas:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- <i>¿Qué dificultades afronta Rocío?</i></li> <li>2.- <i>¿Qué software se ha enterado Rocío?</i></li> <li>3.- <i>¿Qué nos pide la situación?</i></li> </ol> <p><b>3. <u>Búsqueda y ejecución de estrategias</u></b> <i>¿Qué procedimiento seguiré para responder a las interogante formuladas?</i> <i>La estudiante busca y ejecuta sus propias estrategias para el empleo del aplicativo Geogebra, con el rol mediador del discente recrea los recursos disponibles en la vista grafica del geogebra y construye objetos geométricos.</i></p> <p><b>4. <u>Socialización de sus representaciones</u></b> <i>Las estudiantes comparten sus productos y relatan brevemente como lo hicieron.</i></p>



<b>O</b>	<p><b>5. <u>Reflexiona y formaliza</u></b>  <i>En base a los productos presentados, el docente refuerza los aspectos fundamentales, como:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El punto en el plano.</li> <li>✓ Recta, segmento, semirecta.</li> <li>✓ polígonos.</li> <li>✓ Elipses.</li> </ul> <p><i>Las estudiantes reflexionan sobre lo aprendido en esta actividad, mediante las preguntas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Podrás aprender más sobre la aplicación de Geogebra? Explica cómo.</li> <li>➤ ¿Qué importancia tiene el uso de Geogebra?</li> <li>➤ ¿consideras que el ausentismo escolar de Rocío. le está afectando su actuación en su contexto actual? Fundamenta tu respuesta.</li> </ul> <p><b>6. <u>Planteamiento de otros problemas</u></b>  <i>Las estudiantes representan elementos geométricos sencillos propuestos por el docente, con el propósito de familiarizarse con el software que acaban de conocer.</i></p> <p><i>El docente realiza la indicación que las estudiantes instalen Geogebra en sus dispositivos ya sea laptop, computadora, movil, etc-</i></p>
<b>C I E R R E</b>	<p><b>REALIZAR (7 minutos)</b>  <i>Las estudiantes asumen el reto que a pesar de las dificultades económicas no deben ausentarse de la I.E, porque es importante que una persona con estudios se revaloriza y puede alcanzar metas y sueños.</i>  <i>Finalmente, el docente felicita a las estudiantes por su acertada participación y las exhorta a seguir aprendiendo.</i></p>

**IV.- METACOGNICIÓN**

**REFLEXIONO.**

<b>REFLEXIONO SOBRE EL AVANCE DE MIS APRENDIZAJES</b>	<b>COMENTARIOS</b>
¿Qué aprendiste de la actividad realizada?	
¿Para qué te sirve la actividad realizada?	
¿Por qué es importante el uso de Geogebra?	
¿Se podrá modelar sólidos geométricos en Geogebra?	

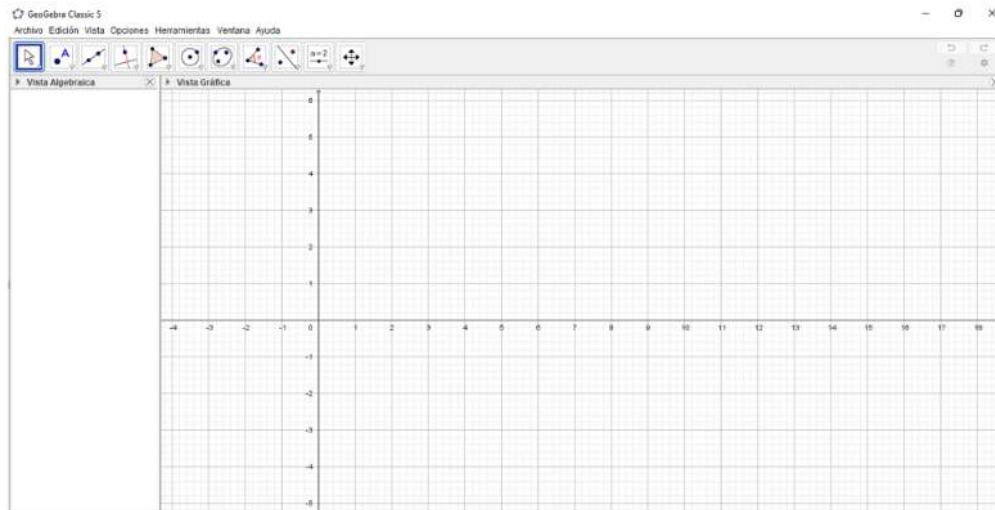
**RÚBRICA (EVALUACIÓN FORMATIVA)**

N°	APELLIDOS Y NOMBRES Segundo grado "B"	Modela las características medibles de los entes, como polígonos, elipses, rectas, segmentos, circunferencia, punto, polígonos, sus elementos y propiedades, mediante coordenadas cartesianas en el software Geogebra.	Modela las características medibles de los objetos, como polígonos, elipses, rectas, segmentos, punto, sus elementos mediante coordenadas cartesianas en el software Geogebra.	Modela con dificultad las características medibles de los objetos, como polígonos, elipses, rectas, segmentos, punto, sus elementos mediante coordenadas cartesianas en el software Geogebra.	Competencias transversales.	
					se desenvuelve en los medios virtuales gestados por las tic.	Dirige su aprendizaje de manera libre.
1	22026096800010					
2	13156522500088					
3	00000061935401					
4	00000061831212					
5	12280700701460					
6	00000061935426					
7	00000061935395					
8	00000062542655					
9	00000061935358					
10	00000062542492					
11	00000061935410					
12	00000062565529					
13	00000061935777					
14	13161844600058					
15	13120662200048					
16	00000062542490					
17	00000062565828					
18	15113725600048					
19	13025948100378					
20	00000061970527					
21	00000062340186					
22	00000061853651					
23	00000062565120					
24	00000062536184					
25	13291020100018					
26	00000062792803					
27	00000062342412					
28	00000061935452					
29	00000062542483					

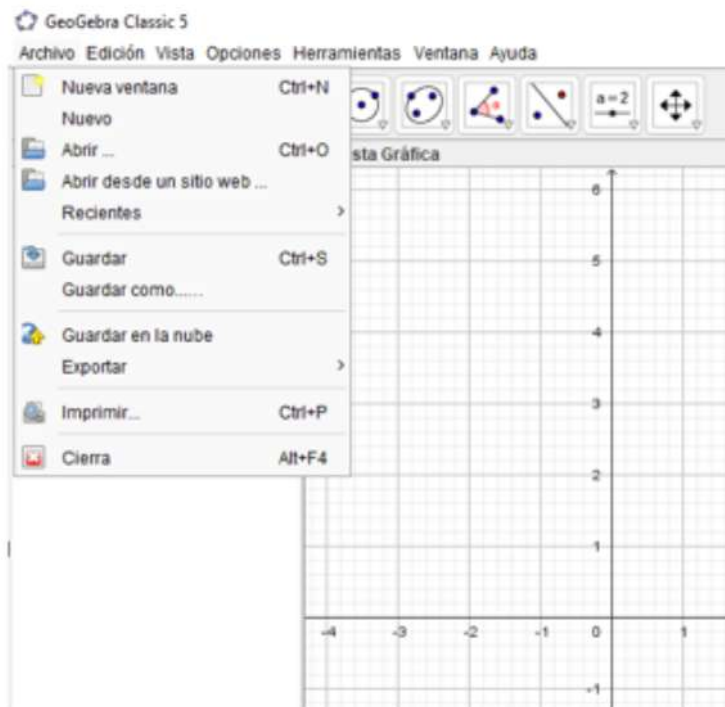
ANEXOS

“Utilizando Geogebra, aprendemos mejor”

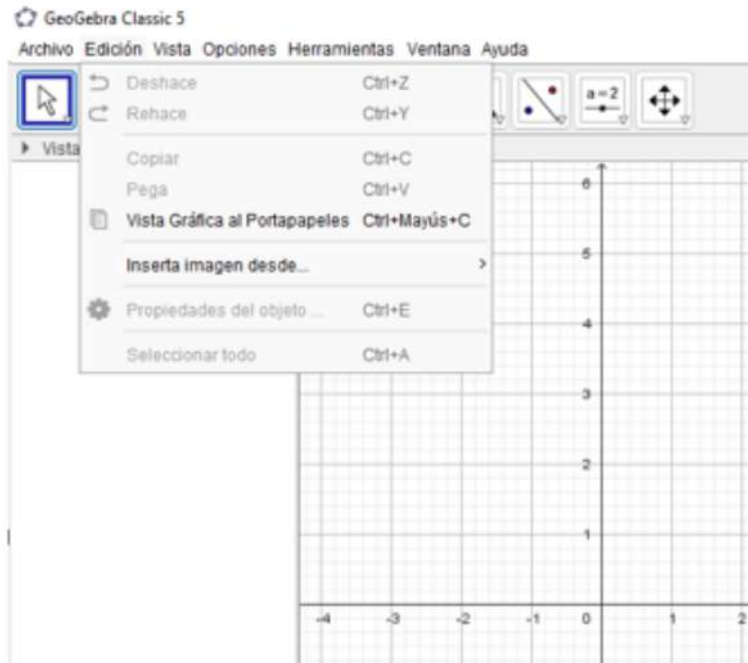
RECREAMOS EN EL ENTORNO DE GEOGEBRA



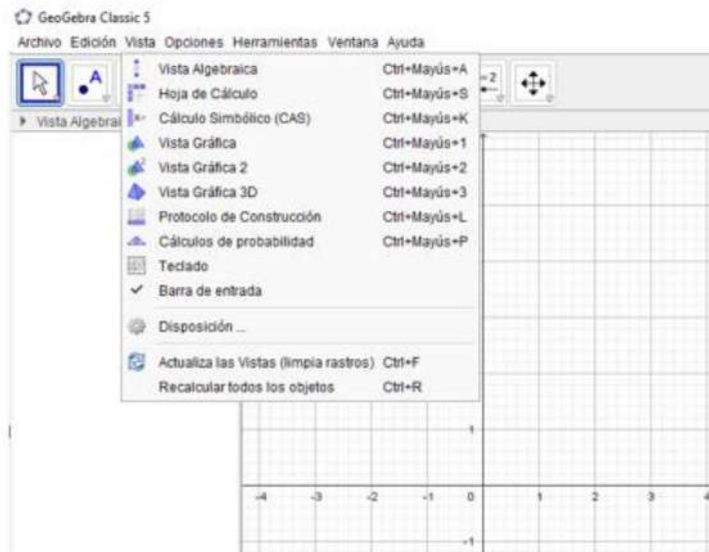
ARCHIVO



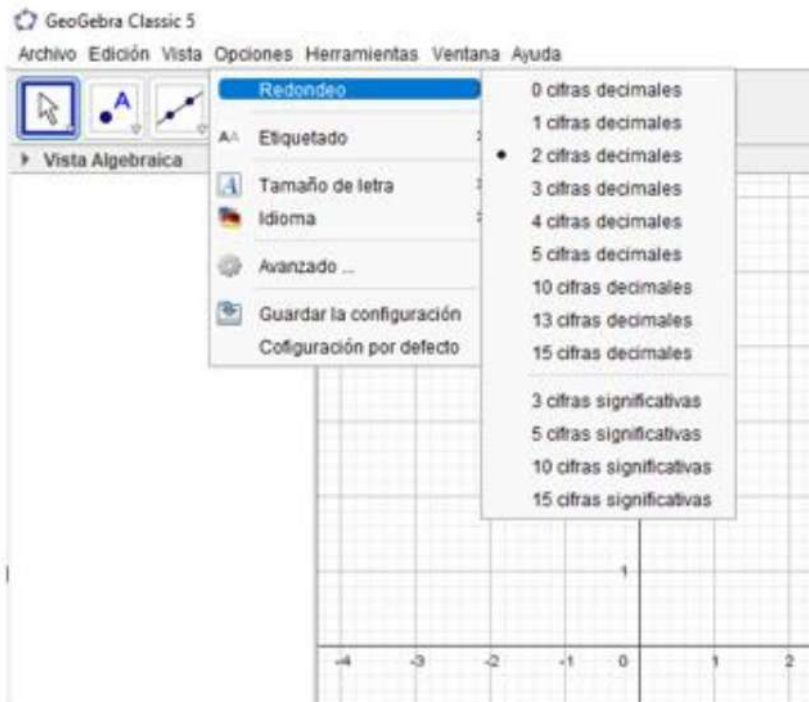
### EDICIÓN



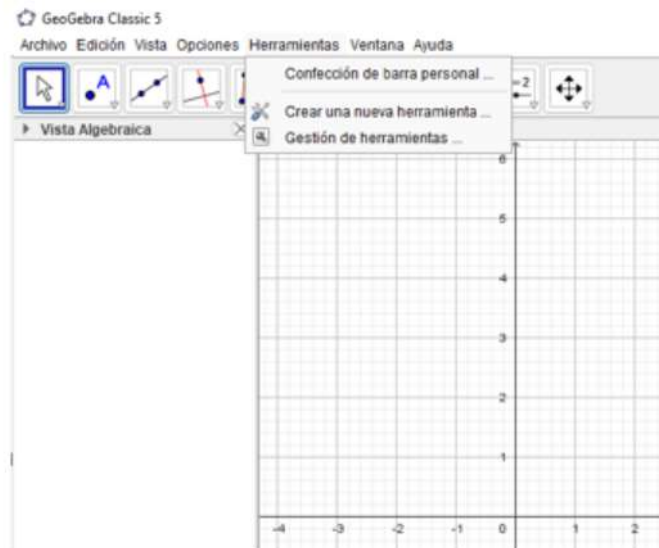
### VISTA



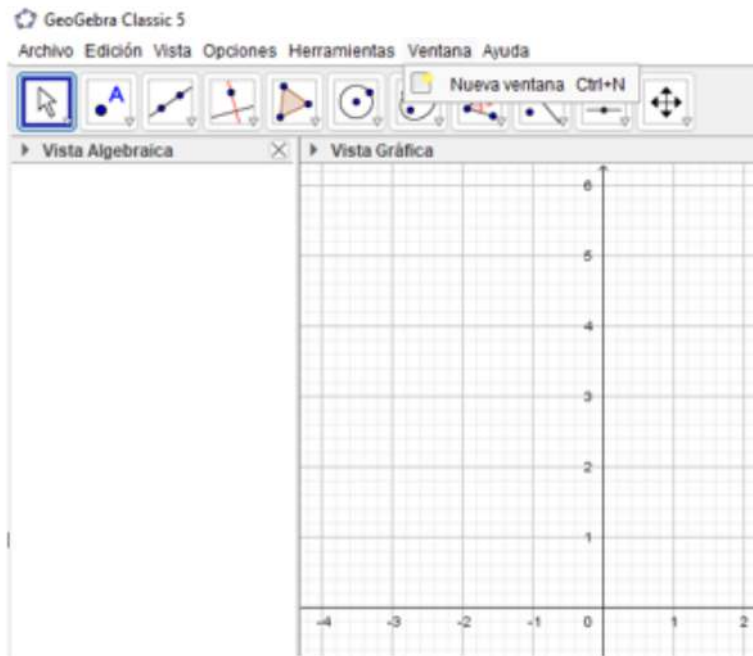
### OPCIONES



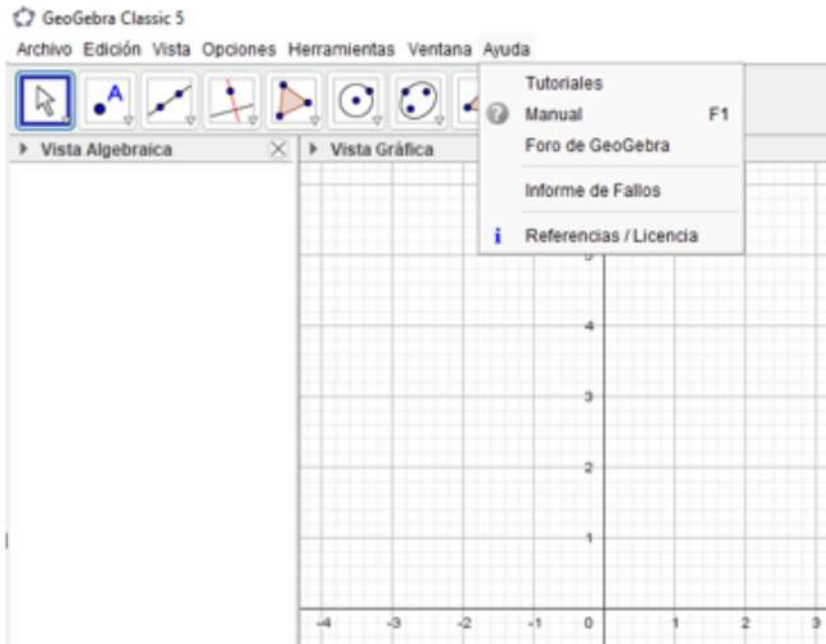
### HERRAMIENTAS



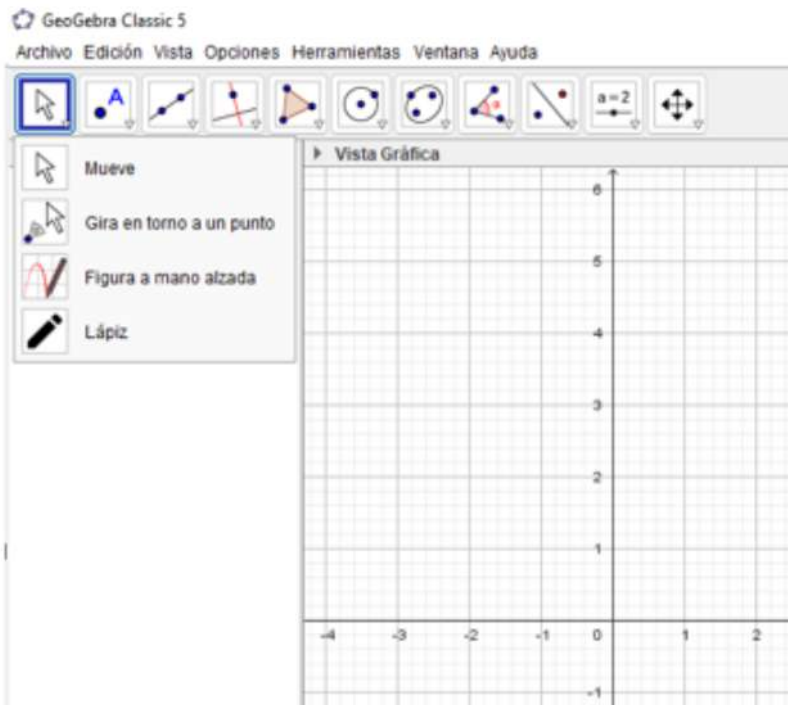
### VENTANA



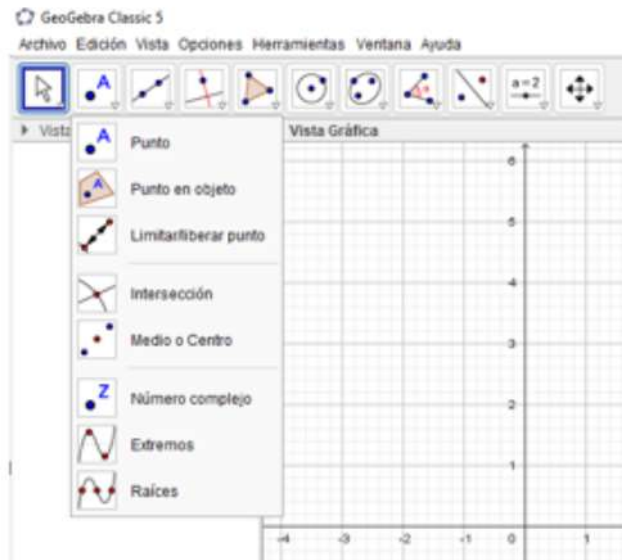
### AYUDA



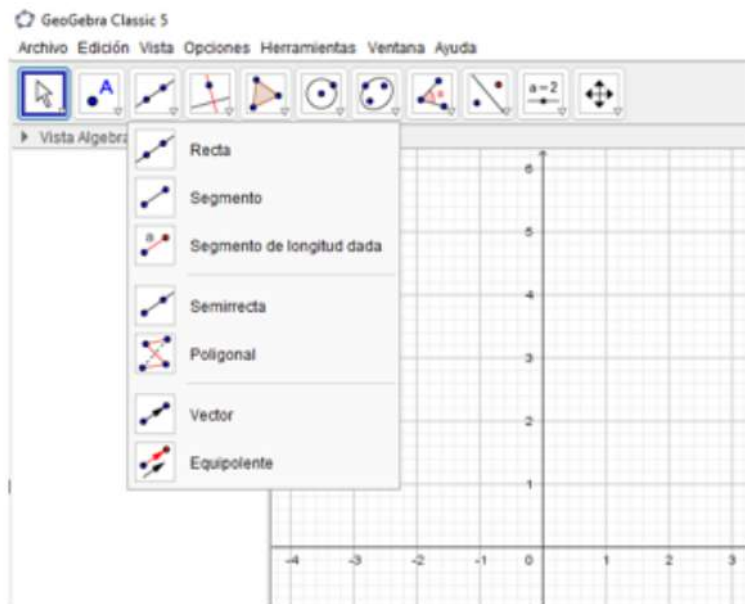
MUEVE



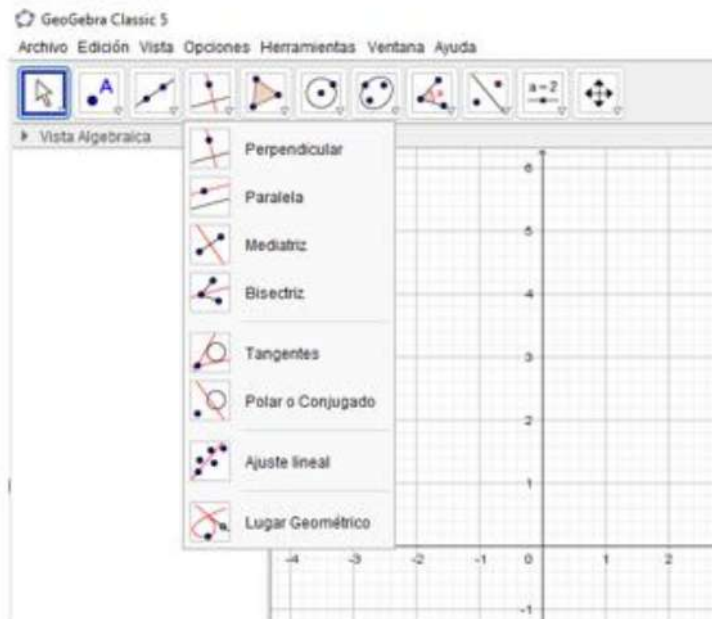
PUNTO



*RECTA*

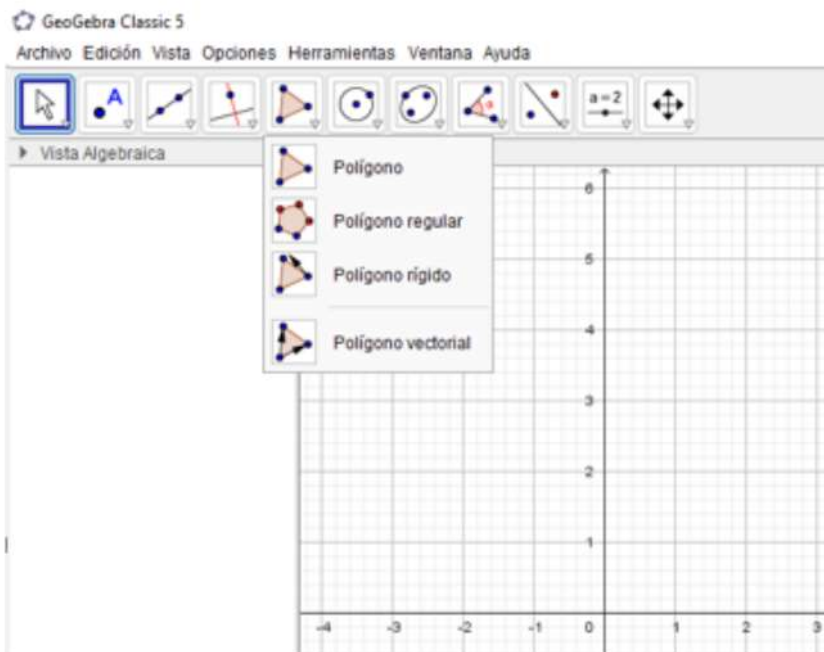


*PERPENDICULAR*

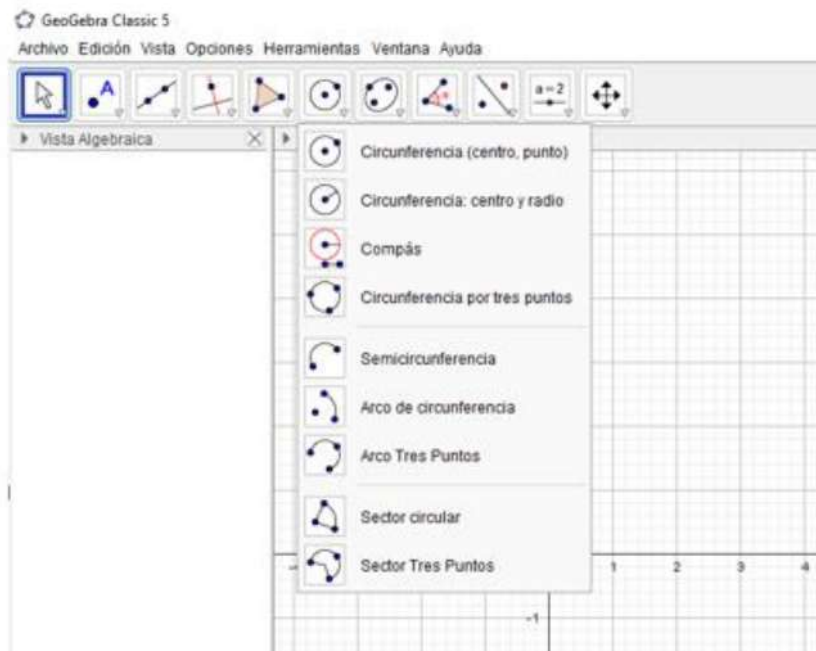




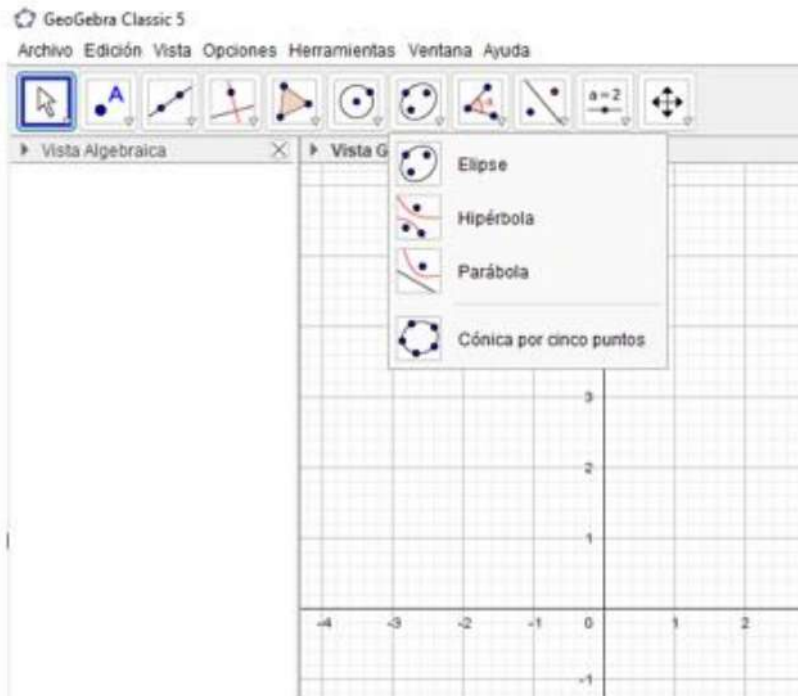
### POLÍGONO



### CIRCUNFERENCIA



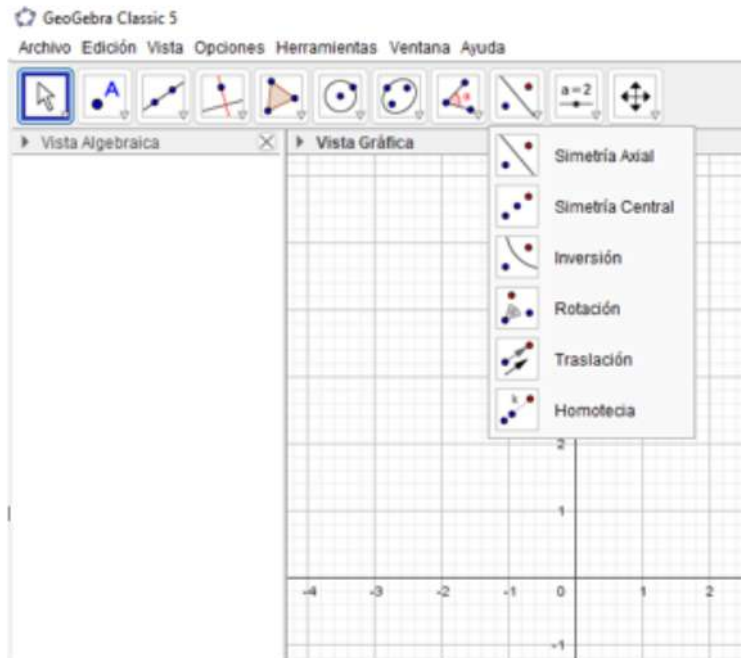
### ELIPSE



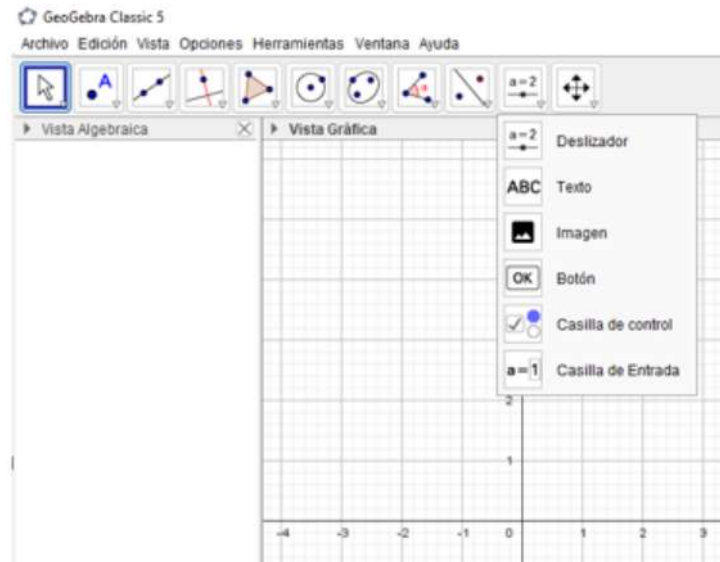
### ÁNGULO



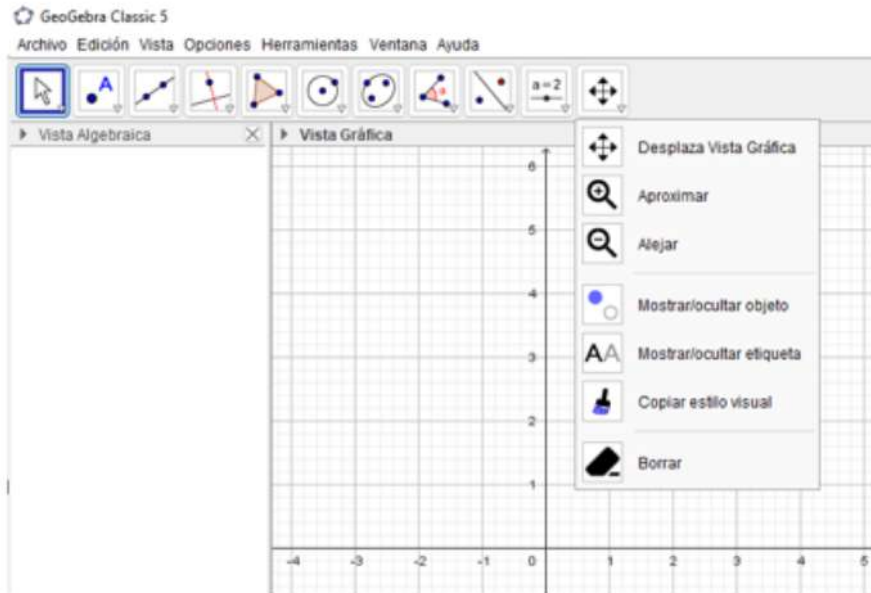
### SIMETRÍA



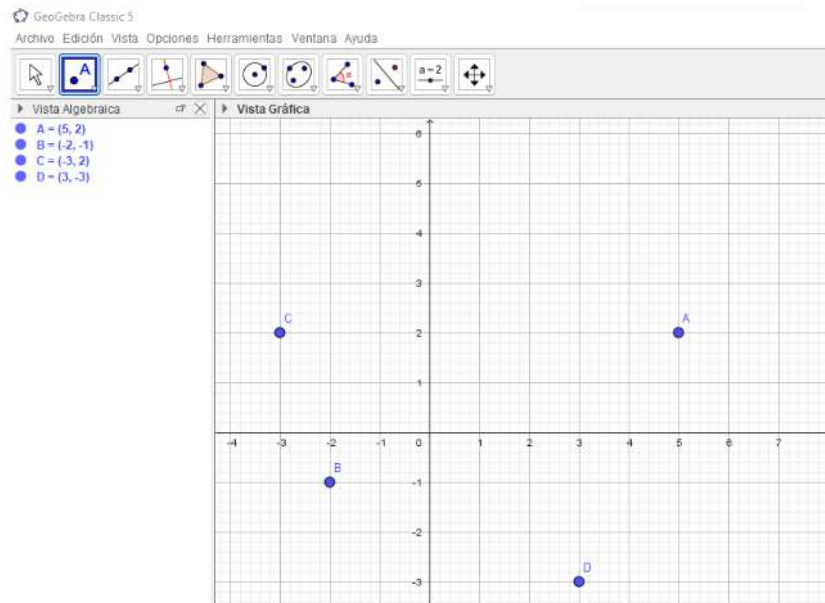
### DESLIZADOR



### DESPLAZAMIENTOS



### REPRESENTACIÓN DE PUNTOS EN EL PLANO



**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 02**

**“DETERMINAMOS EL ÁREA DE POLÍGONOS”**

**I. DATOS GENERALES**

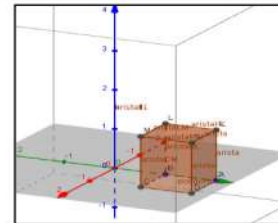
<b>Área</b>	Matemática	<b>Grado y Sección</b>	2° “B”
<b>Fecha</b>	21 de agosto del 2023	<b>Duración</b>	90 min
<b>Docente</b>	ALEJANDRO YARLEQUE ANCAJIMA - ALEXANDER NAVARRO JUAREZ		

5  
**II. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
		EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	INSTR. DE EVALUACIÓN
<p><b>Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Modelado de entes geométricos y sus cambios.</li> <li>➤ Expresa lo que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas.</li> <li>➤ Utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométricos.</li> <li>➤ Esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos.</li> </ul>	<p><i>Elige y utiliza habilidades, medios, y procedimientos para hallar la medida, perímetro, área o volumen de prismas, pirámides, polígonos y círculos, utilizando unidades usuales; así <b>3</b>mo especifica el movimiento, la localización o perspectivas (vistas) de objetos en planos a escala.</i></p>	<p><i>Elige y utiliza habilidades, medios, y procedimientos para hallar la medida, perímetro, área o volumen de prismas y polígonos empleando unidades usuales; <b>3</b> así como especifica el movimiento o perspectivas (vistas) de objetos, utilizando el aplicativo geogebra.</i></p>	<b>Rúbrica</b>
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>	<p><b>SE DESENVUELVE EN LOS ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR L'ASTIC.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Personaliza entornos virtuales.</li> <li>➤ innova un dominio virtual individualizado al clasificar aplicaciones y herramientas de navegación, para utilizarlas acorde a las exigencias del contexto y las acciones en las que interviene.</li> </ul> <p><b>GESTIONA SU APRENDIZAJE DE MANERA AUTÓNOMA.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Precisa objetivos de aprendizaje.</li> <li>➤ Precisa objetivos de aprendizaje factibles, coligadas a sus exigencias, aprendizajes priorizados y recursos utilizables, que le permitan realizar su trabajo.</li> </ul>		
<b>ENFOQUES TRANSVERSALES</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES (Acciones observables)</b>	
<b>ENFOQUE DE BÚSQUEDA DE LA EXCELENCIA</b>	<i>Flexibilidad y apertura.</i>	<p>Disposición para acomodarse al cambio e innovar su comportamiento cuando sea necesario para alcanzar objetivos determinados cuando se presentan dificultades, información o situaciones desconocidas.</p>	

III. ORDEN DE ACCIONES:

DIDÁCTICA DEL SABER ACTUAR	ACTIVIDAD Y/O ESTRATEGIA
<p><b>I</b> <b>N</b> <b>I</b> <b>C</b> <b>I</b> <b>O</b></p>	<p><b>DISPONER:(10 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizamos actividades permanentes: saludo, presentación y oración.</li> <li>➤ Breve dialogo sobre las consecuencias de no asistir a clases de manera regular.</li> <li>➤ Responden a las preguntas: <i>¿Por qué decimos que un polígono es regular? ¿Por qué decimos que un polígono es irregular?</i></li> <li>➤ <i>¿Cómo hallamos la medida de la superficie de un triángulo? ¿Cómo hallamos el área total de un prisma?</i> Las estudiantes expresan sus opiniones y el docente realiza las aclaraciones pertinentes.</li> <li>➤ Escribe en la pizarra, el título de la actividad.</li> </ul> <p><b>SITUAR (5 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se comunica el propósito de la actividad: <i>Elige y utiliza estrategias, medios, y procedimientos para hallar la medida, perímetro, superficie o volumen de primas y polígonos utilizando unidades usuales; asimismo especifica el movimiento o perspectivas (vistas) de objetos, empleando el aplicativo geogebra.</i></li> <li>➤ Se especifican y se socializan acuerdos de convivencia para el logro del propósito de la actividad.</li> <li>➤ Se da a conocer a los estudiantes lo que se va a evaluar</li> </ul>
<p><b>D</b> <b>E</b> <b>S</b> <b>A</b> <b>R</b> <b>R</b> <b>O</b></p>	<p><b>POSICIONAR (70 minutos)</b></p> <p><b>1. Planteamiento del problema: El docente presenta la siguiente situación:</b> <b>SITUACIÓN:</b></p> <p>Maritza, es una estudiante del segundo grado que frecuentemente falta a clases, a consecuencia de ello ahora afronta serias dificultades para determinar áreas de polígonos y mucho más complicado le parece hallar el área de un prisma.</p> <p>Rocío tiene que resolver situaciones como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>d. Las dimensiones de un terreno son 5 m y 3 m ¿Cuál es el área de dicho terreno?</li> <li>e. ¿Cuál es la medida de la superficie total de un hexaedro regular, de 2 centímetros de arista?</li> <li>f. ¿Cuáles son los elementos principales de un polígono?</li> <li>g. ¿Cuáles son los elementos principales de un polígono?</li> </ol> <p>Ayudemos a Maritza, a resolver las situaciones.</p> <p><b>2. Familiarización o comprendemos el problema:</b> <i>Las estudiantes responden las siguientes preguntas:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- ¿Qué dificultades afronta Rocío?</li> <li>2.- ¿Qué nos pide la situación?</li> </ol> <p><b>3. Búsqueda y ejecución de estrategias</b> <i>¿Qué procedimiento seguiré para dar respuesta a las preguntas de la situación?</i> <i>La estudiante busca y ejecuta sus propias estrategias para resolver las situaciones, incluso hace uso del software Geogebra, con el rol mediador del docente.</i></p> <p><b>4. Socialización de sus representaciones</b> <i>Las estudiantes comparten sus productos y relatan brevemente como lo hicieron.</i></p> <p><b>5. Reflexiona y formaliza</b></p>



<p><b>L</b></p> <p><b>L</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><i>En base a los productos presentados, el docente refuerza los aspectos fundamentales, como:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>Elaboracion de polígonos, determinando el área y el perímetro.</i></li> <li>✓ <i>Elaboracion de un prisma, hexaedro, determinacion de su área total y sus vistas de arriba, frontal y lateral.</i></li> </ul> <p><i>Las estudiantes reflexionan sobre lo aprendido en esta actividad, mediante las preguntas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>¿Podrás aprender más sobre la aplicación de Geogebra? Explica cómo.</i></li> <li>➤ <i>¿Qué elementos de tu entorno se parecen a un prisma?</i></li> <li>➤ <i>¿Consideras que el ausentismo escolar de Rocío afecta su aprendizaje respecto al área de polígonos y prismas? Fundamenta tu respuesta.</i></li> </ul> <p><b>6. Planteamiento de otros problemas</b></p> <p><i>Las estudiantes elaboran un prisma pentagonal, determinan su área y las vistas de arriba, frontal y lateral.</i></p> <p><i>El docente refuerza la indicación, que las estudiantes instalen Geogebra en sus dispositivos ya sea laptop, computadora, móvil, etc.</i></p>
<p><b>C</b></p> <p><b>I</b></p> <p><b>E</b></p> <p><b>R</b></p> <p><b>R</b></p> <p><b>E</b></p>	<p><b>REALIZAR (5 minutos)</b></p> <p><i>Las estudiantes asumen el reto que a pesar de las dificultades económicas no deben ausentarse de la I.E, porque es importante que una persona con estudios se revaloriza y puede alcanzar metas y sueños.</i></p> <p><i>¿Qué fue lo más difícil del tema y como lo superaron?</i></p> <p><i>Finalmente, el docente felicita a las estudiantes por su acertada participación y las exhorta a seguir aprendiendo.</i></p>

\_\_\_\_\_  
ALEJANDRO YARLEQUE ANCAJIMA  
DOCENTE

\_\_\_\_\_  
ALEXANDER NAVARRO JUAREZ  
DOCENTE

\_\_\_\_\_  
CESAR RAUL ZAPATA AGURTO  
DIRECTOR

**FICHA DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 02**

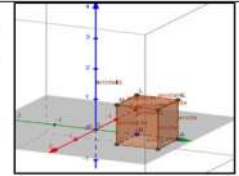
**“ELABORAMOS PRISMAS UTILIZANDO EL GEOGEBRA”**

Estudiante: ..... Fecha: .....

➤ **El propósito en esta actividad es:** Elige y utiliza estrategias, medios, y procedimientos para hallar la medida, perímetro, superficie o volumen de prismas y polígonos utilizando unidades usuales; asimismo especifica el movimiento o perspectivas (vistas) de objetos, empleando el aplicativo geogebra.

**I. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA:**

**Maritza**, es una estudiante del segundo grado que frecuentemente falta a clases, a consecuencia de ello ahora afronta serias dificultades para determinar áreas de polígonos y mucho más complicado le parece hallar el área de un prisma.



Rocío tiene que resolver situaciones como:

- a. Las dimensiones de un terreno son 5 m y 3 m ¿Cuál es el área de dicho terreno?
- b. ¿Cuál es la medida de la superficie total de un hexaedro regular, de 2 centímetros de arista?
- c. ¿Cuáles son los elementos principales de un polígono?
- d. ¿Cuáles son los elementos principales de un polígono?

Ayudemos a Maritza, a resolver las situaciones.

**1. Respondemos las siguientes preguntas:**

- a) ¿Qué dificultades afronta Rocío?
  - b) ¿Qué nos pide la situación?
  - c) ¿Qué procedimiento seguiré para responder a las interrogantes de la situación presentada?
2. Busca y ejecuta tus propias estrategias para responder a las situaciones, puedes hacer uso del aplicativo Geogebra, con el rol mediador del docente.
3. Comparte tus productos y relatan brevemente como lo hiciste.
4. Rreflexionamos sobre lo aprendido en esta actividad, mediante las preguntas:
- ✓ Las estudiantes reflexionan sobre lo aprendido en esta actividad, mediante las preguntas:
  - ✓ ¿Podrás aprender más sobre la aplicación de Geogebra? Explica cómo.
  - ✓ ¿Qué elementos de tu entorno se parecen a un prisma?
  - ✓ ¿Consideras que el ausentismo escolar de Rocío afecta su aprendizaje respecto al área de polígonos y prismas? Fundamenta tu respuesta.
  - ✓ 5. Resolvemos:
    - a. Elaborar un prisma pentagonal, determinan su área y las vistas de arriba, frontal y lateral.



“DETERMINAMOS EL ÁREA DE POLÍGONOS”

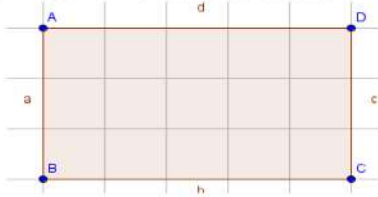
ESTUDIANTE: .....

GRADO: SEGUNDO

SECCIÓN: B

FECHA: .....

1. Determinamos el área de un rectángulo:

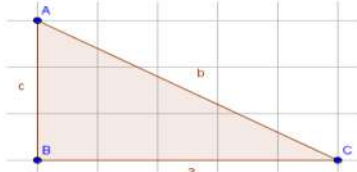


ÁREA DEL RECTÁNGULO = Largo x ancho

A = .....  
A .....

AHORA. Lo hazlo con Geogebra

2. Determinamos el área de un triángulo:

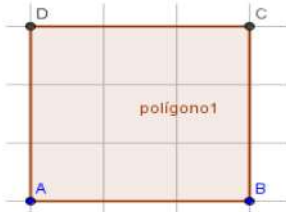


ÁREA DEL TRIÁNGULO =  $\frac{\text{Largo} \times \text{ancho}}{2}$

Hallar el área de la figura mostrada

Lo hazlo con Geogebra

3. Determinamos el área de un cuadrado:

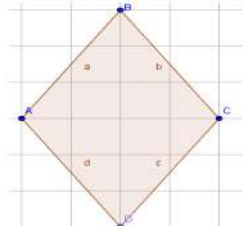


ÁREA DEL CUADRADO = Lado x lado

Halla el área de la figura

AHORA: Hazlo con geogebra

4. Determinamos el área de un rombo:

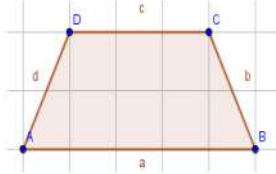


ÁREA DEL ROMBO =  $\frac{\text{Diagonal mayor} \times \text{diagonal menor}}{2}$

Halla el área de la figura:

AHORA: Hazlo con geogebra

5. Determinamos el área de un trapecio:



$$\begin{array}{l} \text{ÁREA DEL TRAPECIO} \\ \hline (Diagonal\ mayor \times diagonal\ menor) \cdot h \\ \hline 2 \end{array}$$

Hallar el área de la imagen, aquí; luego en geogebra

6. Determinamos el área de un hexaedro de 2 cm de arista, aquí y en geogebra.

ANEXOS

**RÚBRICA EVALUACIÓN FORMATIVA**

N°	APELLIDOS Y NOMBRES Segundo grado "B"	Elige y utiliza estrategias, medios, y procedimientos para hallar la medida, perímetro, superficie o volumen de primas y polígonos utilizando unidades usuales; <b>3</b> mismo especifica el movimiento o perspectivas (vistas) de objetos, empleando el aplicativo geogebra	<b>3</b> iliza estrategias, y procedimientos para hallar la medida, perímetro, superficie o volumen de primas y polígonos utilizando unidades usuales; <b>3</b> mismo especifica el movimiento o perspectivas (vistas) de objetos, empleando el aplicativo geogebra.	Utiliza estrategias, y procedimientos con dificultad para hallar la medida, perímetro, superficie o volumen de primas y polígonos utilizando unidades usuales; <b>3</b> mismo especifica el movimiento o perspectivas (vistas) de objetos, empleando el aplicativo geogebra	Competencias transversales	
					se desenvuelve en los medios virtuales gestados por las tic.	Dirige su aprendizaje de manera libre.
1	22026096800010					
2	13156522500088					
3	00000061935401					
4	00000061831212					
5	12280700701460					
6	00000061935426					
7	00000061935395					
8	00000062542655					
9	00000061935358					
10	00000062542492					
11	00000061935410					
12	00000062565529					
13	00000061935777					
14	13161844600058					
15	13120662200048					
16	00000062542490					
17	00000062565828					
18	15113725600048					
19	13025948100378					
20	00000061970527					
21	00000062340186					
22	00000061853651					
23	00000062565120					
24	00000062536184					
25	13291020100018					
26	00000062792803					
27	00000062342412					
28	00000061935452					
29	00000062542483					

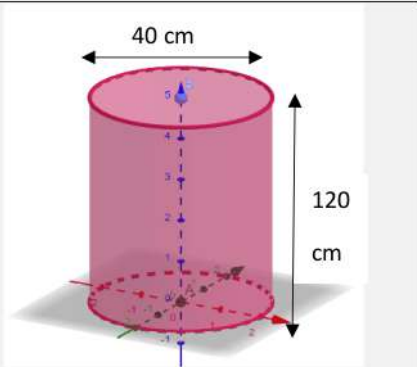
**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 04**
**“APRENDEMOS SOBRE CILINDROS UTILIZANDO EL GEOGEBRA”**
**IV. DATOS GENERALES**

Área	Matemática	Grado y Sección	2° "B"
Fecha	04 de setiembre del 2023	Duración	90 min
Docente	ALEJANDRO YARLEQUE ANCAJIMA - ALEXANDER NAVARRO JUAREZ		

**V. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
		EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<b>Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Modelado de entes geométricos y sus cambios.</li> <li>➤ Expresa lo que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas.</li> <li>➤ Utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométricos.</li> <li>➤ Esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos..</li> </ul>	<i>Elige y utiliza habilidades, medios, y procedimientos para hallar la medida, perímetro, área o volumen de prismas, pirámides, polígonos y círculos, utilizando unidades usuales; así como especifica el movimiento, la localización o perspectivas (vistas) de objetos en planos a escala.</i>	Hoy elegimos y utilizamos habilidades, medios, y procedimientos para hallar la medida, perímetro, área o volumen del cilindro empleando 3 unidades usuales; así como especifica el movimiento o perspectivas (vistas) de objetos, utilizando el aplicativo geogebra.	Rúbrica
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>	<b>SE DESENVUELVE EN LOS ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Personaliza entornos virtuales.</li> <li>➤ innova un dominio virtual individualizado al clasificar aplicaciones y herramientas de navegación, para utilizarlas acorde a las exigencias del contexto y las acciones en las que interviene.</li> </ul> <b>GESTIONA SU APRENDIZAJE DE MANERA AUTÓNOMA.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Precisa objetivos de aprendizaje.</li> </ul> Precisa objetivos de aprendizaje factibles, coligadas a sus exigencias, aprendizajes priorizados y recursos utilizables, que le posibiliten realizar su trabajo.		
<b>ENFOQUES TRANSVERSALES</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES (Acciones observables)</b>	
<b>ENFOQUE DE BÚSQUEDA DE LA EXCELENCIA</b>	<b>Flexibilidad y apertura.</b>	<b>Disposición</b> para adaptarse a los cambios, modificando si fuera necesario la propia conducta para alcanzar determinados objetivos cuando surgen dificultades, información no conocida o situaciones	

VI. ORDEN DE ACCIONES:

DIDÁCTICA DEL SABER ACTUAR	ACTIVIDAD Y/O ESTRATEGIA
<p>I N I C I O</p>	<p><b>DISPONER:</b>(10 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizamos actividades permanentes: saludo, presentación y oración.</li> <li>➤ Breve dialogo sobre la importancia de asistir a clases de manera regular, salvo alguna emergencia.</li> <li>➤ Responden a las preguntas: <b>¿Cómo se elabora un cilindro en geogebra? ¿Cuáles son las dimensiones de un cilindro? ¿Cómo se calcula el área de un cilindro? ¿Cómo se determina el área de un cilindro?</b></li> <li>➤ <b>¿Con que figura geométrica creen que se puede generar un cilindro en geogebra?</b>, el docente hace algunas precisiones.</li> <li>➤ Escribe en la pizarra, el título de la actividad.</li> </ul> <p><b>SITUAR</b> (5 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se comunica el propósito de la actividad: Hoy elegimos y utilizamos habilidades, medio <b>3</b> y procedimientos para hallar el área o volumen del cilindro empleando unidades usuales; así como especifica el movimiento o perspectivas (vistas) de objetos, utilizando el aplicativo geogebra..</li> <li>➤ Se establecen los acuerdos de convivencia para el logro del propósito de la actividad.</li> <li>➤ Se da a conocer a los estudiantes lo que se va a evaluar</li> </ul>
<p>D E S A R R</p>	<p><b>POSICIONAR</b> (70 minutos)</p> <p><b>7. Planteamiento del problema:</b> El docente presenta la siguiente situación: <b>SITUACIÓN:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Teresa es una estudiante del segundo grado que por motivos familiares está faltando varios días a clases, ya que ayuda a su madre en la venta de abarrotes en el mercado. En su tienda utilizan envases cilíndricos para guardar maíz, harina, aceitunas entre otros productos, pero ella desconoce la cantidad que almacena en cada cilindro y además desea forrar sus cilindros totalmente con plástico para evitar que algún roedor malogre sus productos.</p> <p>Una amiga le ha ayudado solo con las medidas del cilindro (tiene 40 cm de diámetro y 120 cm de altura) para que ella pueda calcular el área total y el volumen del cilindro, en lo cual ella no tiene ni idea de cómo realizar estos cálculos.</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p>Hoy, Teresa regresa a clases y solicita ayuda de sus compañeras de segundo B, para determinar el <b>área y volumen de los</b> envases.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) ¿Qué indicaciones le darías?</li> <li>b) ¿Cómo le ayudarías a entender las características que tiene un cilindro?</li> <li>c) ¿Qué estrategias le darías para que calcule el área total y el volumen del cilindro?</li> </ol> </div> <p>Ayudemos a resolver las inquietudes de Teresa respecto a los envases cilíndricos.</p> <p><b>8. Familiarización o comprensión del problema:</b> Las estudiantes responden las siguientes preguntas:</p>

<p><b>O</b></p> <p><b>L</b></p> <p><b>L</b></p> <p><b>O</b></p>	<p>1. ¿Qué forma tienen los envases que se utiliza en la tienda de la mamá de Teresa?</p> <p>2. ¿Cuáles son las dimensiones de los envases?</p> <p>3. ¿Qué dificultades afronta Teresa?</p> <p>4. ¿Qué nos pide la situación?</p> <p><b>9. Búsqueda y ejecución de estrategias</b> ¿Qué procedimiento seguiré para dar respuesta a las preguntas de la situación? Las estudiantes buscan y ejecutan sus propias estrategias para determinar el área y volumen del cilindro a partir del uso del software Geogebra y el rol mediador del docente.</p> <p><b>10. Socialización de sus representaciones</b> Las estudiantes comparten sus productos y relatan brevemente como lo hicieron.</p> <p><b>11. Reflexiona y formaliza</b> En base a los productos presentados, el docente refuerza los aspectos fundamentales, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaboración un cilindro y descripción de sus elementos</li> <li>✓ Estrategias utilizadas para calcular el área lateral y total</li> <li>✓ Estrategias utilizadas para calcular el volumen</li> </ul> <p>Las estudiantes reflexionan sobre lo aprendido en esta actividad, mediante las preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Te parece interesante el software Geogebra? ¿Por qué?</li> <li>➤ ¿Qué elementos de tu entorno se parecen a un cilindro?</li> <li>➤ ¿Consideras que el ausentismo escolar de Teresa afecta su aprendizaje respecto a los cilindros? Fundamenta tu respuesta.</li> </ul> <p><b>12. Planteamiento de otros problemas</b> Las estudiantes elaboran en el software Geogebra un cilindro de 30 cm de radio y 150 cm de altura, para luego calcular su área total y su volumen El docente continúa reforzando la indicación, que las estudiantes instalen Geogebra en sus dispositivos ya sea laptop, computadora, móvil, etc.</p>
<p><b>C</b></p> <p><b>I</b></p> <p><b>E</b></p> <p><b>R</b></p> <p><b>R</b></p> <p><b>E</b></p>	<p><b>REALIZAR (5 minutos)</b> <i>Las estudiantes asumen el reto que a pesar de las dificultades económicas no deben ausentarse de la I.E, porque es importante que una persona con estudios se revaloriza y puede alcanzar metas y sueños.</i> <i>Finalmente, el docente felicita a las estudiantes por su acertada participación y las exhorta a seguir aprendiendo.</i></p>

JUAREZ  
ALEJANDRO YARLEQUE ANCAJIMA  
DOCENTE

ALEXANDER NAVARRO  
DOCENTE

CESAR RAUL ZAPATA AGURTO  
DIRECTOR

**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 04**

**“APRENDEMOS SOBRE CILINDROS UTILIZANDO EL GEOGEBRA”**

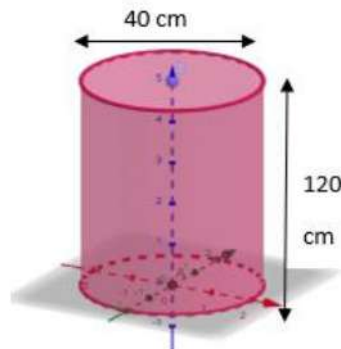
**COMPETENCIA: RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.**

**PROPÓSITO:** Hoy elegimos y utilizamos habilidades, medios, y procedimientos para hallar el área o volumen del cilindro empleando unidades usuales; así como específica el movimiento o perspectivas (vistas) de objetos, utilizando el aplicativo geogebra...

**I. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA:**

Teresa es una estudiante del segundo grado que por motivos familiares está faltando varios días a clases, ya que ayuda a su madre en la venta de abarrotes en el mercado. En su tienda utilizan envases cilíndricos para guardar maíz, harina, aceites entre otros productos, pero ella desconoce la cantidad que almacena en cada cilindro y además desea forrar sus cilindros totalmente con plástico para evitar que algún roedor malogre sus productos.

Una amiga le ha ayudado solo con las medidas del cilindro (tiene 40 cm de diámetro y 120 cm de altura) para que ella pueda calcular el área total y el volumen del cilindro, en lo cual ella no tiene ni idea de cómo realizar estos cálculos.



Hoy, Teresa regresa a clase y solicita ayuda de sus compañeras de segundo B, para determinar el área y volumen de los envases.

- ¿Qué indicaciones le darías?
- ¿Cómo le ayudarías a identificar las características que tiene un cilindro?
- ¿Qué estrategias le darías para que calcule el área total y el volumen del cilindro?

**1. Comprendemos el problema: Respondemos las siguientes preguntas:**

- ¿Qué forma tienen los envases que se utiliza en la tienda de la mamá de Teresa?
- ¿Cuáles son las dimensiones de los envases?
- ¿Qué dificultades afronta Teresa?
- ¿Qué nos pide la situación?

**2. Búsqueda y ejecución de estrategias:**

Buscamos y ejecutamos estrategias para determinar el área y volumen del cilindro a partir del uso del software Geogebra y el rol mediador del docente.

**3. Socializamos:**

Compartimos nuestros trabajos y relatamos el procedimiento utilizado para determinar el área y volumen del cilindro.

**4. Reflexionamos y formalizamos:**

- ¿Te parece interesante el software Geogebra? ¿Por qué?
- ¿Qué elementos de tu entorno se parecen a un cilindro?
- ¿Consideras que el ausentismo escolar de Teresa afecta su aprendizaje respecto a los cilindros? Fundamenta tu respuesta.

Asimismo, con la mediación del docente, precisamos la elaboración un cilindro y descripción de sus elementos, así como las estrategias utilizadas para calcular el área lateral, área total y el volumen del cilindro.

**5. Resolvemos otros problemas:**

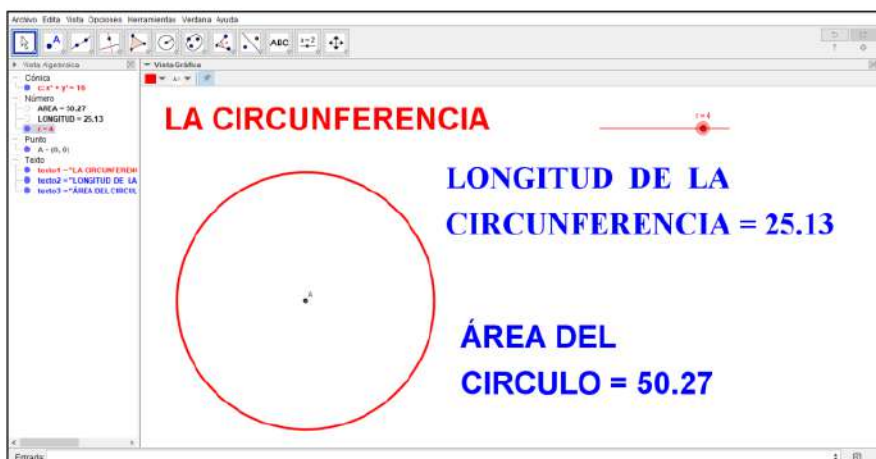
- El tanque elevado que abastece de agua a una comunidad tiene 6 m de alto y 4 m de ancho, ¿Cuál es el volumen de agua que puede almacenar?  
 A)  $24\pi m^3$     B)  $12\pi m^3$     C)  $6\pi m^3$     D)  $5\pi m^3$
- Un camión cisterna traslada un tanque para combustible que tiene la forma de un cilindro de revolución de 6m de largo y 1,80 m de alto. Calcular el volumen de combustible que puede trasladar.  
 A)  $24\pi m^3$     B)  $12\pi m^3$     C)  $6\pi m^3$     D)  $5\pi m^3$

### RÚBRICA

N°	APELLIDOS Y NOMBRES Segundo grado "B"	Elige y utiliza habilidades, medios, y procedimientos para hallar el área y volumen del cilindro empleando 3 unidades usuales; así como especifica el movimiento o perspectivas (vistas) de objetos, utilizando el aplicativo geogebra..	Elige y utiliza habilidades y procedimientos para hallar el área y volumen del cilindro empleando 3 unidades usuales; así como especifica el movimiento o perspectivas (vistas) de objetos, utilizando el aplicativo geogebra..	Utiliza con dificultad habilidades y procedimientos para hallar el área y volumen del cilindro empleando 3 unidades usuales; así como especifica el movimiento o perspectivas (vistas) de objetos, utilizando el aplicativo geogebra..	Competencias transversales.	
					se desenvuelve en los medios virtuales gestados por las TIC.	Dirige su aprendizaje de manera libre.
1	22026096800010					
2	13156522500088					
3	00000061935401					
4	00000061831212					
5	12280700701460					
6	00000061935426					
7	00000061935395					
8	00000062542655					
9	00000061935358					
10	00000062542492					
11	00000061935410					
12	00000062565529					
13	00000061935777					
14	13161844600058					
15	13120662200048					
16	00000062542490					
17	00000062565828					
18	15113725600048					
19	13025948100378					
20	00000061970527					
21	00000062340186					
22	00000061853651					
23	00000062565120					
24	00000062536184					
25	13291020100018					
26	00000062792803					
27	00000062342412					
28	00000061935452					
29	00000062542483					



ANEXOS



Archivo Esta Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Algebraica Vista Gráfica Vista Gráfica 3D

**EL CÍRCULO**

$r = 2$

ÁREA DEL CÍRCULO = 12.57

**EL CILINDRO**

radio = 2 cm  
altura = 3.01 cm

**AREA TOTAL**

AREA TOTAL = 2 x AREA BASE + AREA LATERAL  
AREA TOTAL = 2 x 12.57 cm<sup>2</sup> + 37.86 cm<sup>2</sup>  
AREA TOTAL = 63 cm<sup>2</sup>

**VOLUMEN**

VOLUMEN = AREA BASE x ALTURA  
VOLUMEN = 12.57 cm<sup>2</sup> x 3.01 cm  
VOLUMEN = 37.86 cm<sup>3</sup>

Entrada

Archivo Esta Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Vista Algebraica Vista Gráfica Vista Gráfica 3D

**EL CÍRCULO**

$r = 4$

ÁREA DEL CÍRCULO = 50.27

**EL CILINDRO**

radio = 4 cm  
altura = 5 cm

**AREA TOTAL**

AREA TOTAL = 2 x AREA BASE + AREA LATERAL  
AREA TOTAL = 2 x 50.27 cm<sup>2</sup> + 125.57 cm<sup>2</sup>  
AREA TOTAL = 226.1 cm<sup>2</sup>

**VOLUMEN**

VOLUMEN = AREA BASE x ALTURA  
VOLUMEN = 50.27 cm<sup>2</sup> x 5 cm  
VOLUMEN = 251.35 cm<sup>3</sup>

Entrada

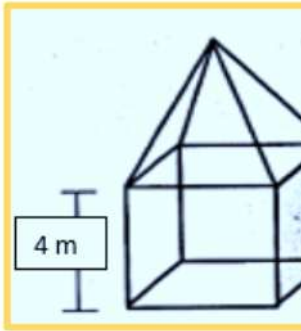
**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE N° 05**
**“DETERMINAMOS EL VOLUMEN DEL RELLENO DE UN ADORNO FAMILIAR”**
**VII. DATOS GENERALES**

Área	Matemática	Grado y Sección	2° "B"
Fecha	11 de setiembre del 2023	Duración	90 min
Docente	ALEJANDRO YARLEQUE ANCAJIMA - ALEXANDER NAVARRO JUAREZ		

**VIII. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIA Y CAPACIDAD	DESEMPEÑO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
		EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	INSTR. DE EVALUACIÓN
<b>Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Modelado de entes geométricos y sus cambios.</li> <li>➤ Expresa lo que comprende sobre las diferentes formas y sus relaciones geométricas.</li> <li>➤ Utiliza estrategias para guiarse en el espacio geométricos.</li> <li>➤ Esgrime aseveraciones sobre vínculos geométricos.</li> </ul>	<i>Plantea aseveraciones sobre relaciones entre los atributos de las formas geométricas; a partir de casos o representaciones. Las fundamenta con ejemplos y sus conocimientos geométricos.</i>	<i>Plantea aseveraciones sobre relaciones entre los atributos de las formas geométricas; a partir de cuerpos geométricos compuestos. Las fundamenta con ejemplos y sus conocimientos geométricos.</i>	Rúbrica
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>	<b>SE DESENVUELVE EN LOS ENTORNOS VIRTUALES GENERADOS POR LAS TIC.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Personaliza entornos virtuales.</li> <li>➤ innova un dominio virtual individualizado al clasificar aplicaciones y herramientas de navegación, para utilizarlas acorde a las exigencias del contexto y las acciones en las que interviene.</li> </ul> <b>GESTIONA SU APRENDIZAJE DE MANERA AUTÓNOMA.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Precisa objetivos de aprendizaje.</li> <li>➤ Precisa objetivos de aprendizaje factibles, coligadas a sus exigencias, aprendizajes priorizados y recursos utilizables, que le posibiliten realizar su trabajo.</li> </ul>		
<b>ENFOQUES TRANSVERSALES</b>	<b>VALORES</b>	<b>ACTITUDES (Acciones observables)</b>	
<b>ENFOQUE DE BÚSQUEDA DE LA EXCELENCIA</b>	<i>Flexibilidad y apertura.</i>	Disposición para acomodarse al cambio e innovar su comportamiento cuando sea necesario para alcanzar objetivos determinados cuando se presentan dificultades, información o situaciones desconocidas.	

**IX. ORDEN DE ACCIONES:**

DIDÁCTIC A DEL SABER ACTUAR	ACTIVIDAD Y/O ESTRATEGIA
<p><b>I</b></p> <p><b>N</b></p> <p><b>I</b></p> <p><b>C</b></p> <p><b>I</b></p> <p><b>O</b></p>	<p><b>DISPONER:(10 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Realizamos actividades permanentes: saludo, presentación y oración.</li> <li>➤ Breve dialogo sobre la importancia de asistir a clases de manera regular, salvo alguna emergencia.</li> <li>➤ El docente muestra algunos solidos geométricos como el prisma, el cilindro, la esfera, la pirámide y el cono y a medida que se va mostrando, se realiza a las estudiantes las siguientes preguntas: <b>¿Cómo se halla el volumen de un cilindro? ¿Cómo se calcula el volumen de prisma? ¿y de una pirámide? ¿Se podrá calcular el volumen de una esfera?¿Cómo será la fórmula para calcular el volumen de una pirámide y un cono?</b></li> <li>➤ <b>De los sólidos geométricos mostrados, ¿Cuáles piensan que guardan relación con su forma?</b> el docente hace algunas precisiones.</li> <li>➤ Escribe en la pizarra, el título de la actividad.</li> </ul> <p><b>SITUAR (5 minutos)</b></p> <p>Se comunica el propósito de la actividad: Hoy <b>plantearemos aseveraciones sobre relaciones entre los atributos de las formas geométricas; a partir de cuerpos geométricos compuestos. Las fundamenta con ejemplos y sus conocimientos geométricos..</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se establecen los acuerdos de convivencia para el logro del propósito de la actividad.</li> <li>➤ Se da a conocer a los estudiantes lo que se va a evaluar (Resaltar que la evaluación se centrará más en la resolución de problemas y que el geogebra solo se utilizará como apoyo)</li> </ul>
<p><b>D</b></p> <p><b>E</b></p> <p><b>S</b></p> <p><b>A</b></p>	<p><b>POSICIONAR (70 minutos)</b></p> <p><b>13. Planteamiento del problema: El docente presenta la siguiente situación:</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Rosmeri, es una adolescente de 18 años de edad, no concluyó sus estudios secundarios debido a que quedó embarazada cuando cursaba el segundo grado, actualmente se dedica a elaborar y vender adornos familiares, el Señor Pérez le ha pedido un adorno singular de forma y medidas según la imagen:</p> <p>Además, el señor Pérez, le ha pedido que todos los lados tengan la misma medida.</p> <p>Rosmeri ha confeccionado el molde tal como se le ha pedido y desea rellenarlo con fibra de poliéster, pero tiene dificultad para calcular el volumen de fibra a utilizar para dicho relleno.</p> <p>¿Podrías ayudar a Rosmeri? ¿Cómo?</p> <p>¿Cuál es el volumen de fibra de poliéster necesario para la elaboración del adorno?</p> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div> <p><b>1. Familiarización o comprensión del problema:</b> Las adolescentes responden las siguientes interrogantes:</p>

<b>R</b>	<p>1.- ¿Qué dificultades afronta Rosmery?</p> <p>2.- ¿Qué forma tiene el adorno solicitado por el señor Pérez? ¿Describe sus características?</p> <p>3.- ¿Podrías representarlo en el interfaz de geogebra?</p> <p>4.- ¿Qué nos pide la situación?</p>
<b>R</b>	<p><b>2. <u>Búsqueda y ejecución de estrategias</u></b> ¿Qué procedimiento seguiré para responder las interrogantes de la situación? Las estudiantes buscan y ejecutan sus propias estrategias a partir del software Geogebra, con el rol mediador del docente.</p>
<b>O</b>	<p><b>3. <u>Socialización de sus representaciones</u></b> Las estudiantes comparten sus productos y relatan brevemente como lo hicieron.</p>
<b>L</b>	<p><b>4. <u>Reflexiona y formaliza</u></b> En base a los productos presentados, el docente refuerza los aspectos fundamentales, como:</p>
<b>L</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El cálculo del volumen de un hexaedro.</li> <li>✓ El cálculo del volumen de una pirámide.</li> </ul>
<b>O</b>	<p>Las estudiantes reflexionan sobre lo aprendido en esta actividad, mediante las preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Te fue de gran ayuda para calcular el volumen, el software Geogebra? ¿Por qué?</li> <li>➤ Si en lugar de hallar el volumen de fibra, Rosmeri hubiera necesitado determinar la cantidad mínima de tela para elaborar el molde del adorno? ¿Cómo lo hubiera realizado?</li> <li>➤ ¿Consideras que el abandono de sus estudios de Rosmery afectó el futuro de su vida personal? Fundamenta tu respuesta.</li> </ul> <p><b>5. <u>Planteamiento de otros problemas</u></b> Las estudiantes elaboran en el software Geogebra dos sólidos geométricos según su preferencia y resuelve problemas propuestos por el docente.</p> <p>El docente continúa reforzando la indicación, que las estudiantes instalen Geogebra en sus dispositivos ya sea laptop, computadora, móvil, etc. Y así puedan continuar practicando este importante software educativo.</p>
<b>C I E R R E</b>	<p><b>REALIZAR (5 minutos)</b> <i>Las estudiantes asumen el reto que a pesar de las dificultades personales no deben ausentarse de la I.E, porque es importante que una persona con estudios se revaloriza y puede alcanzar metas y sueños.</i> <i>Finalmente, el docente felicita a las estudiantes por su acertada participación y las exhorta a seguir aprendiendo.</i></p>

\_\_\_\_\_  
ALEJANDRO YARLEQUE ANCAJIMA  
DOCENTE

\_\_\_\_\_  
ALEXANDER NAVARRO JUAREZ  
DOCENTE

\_\_\_\_\_  
CESAR RAUL ZAPATA AGURTO  
DIRECTOR

**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 05**

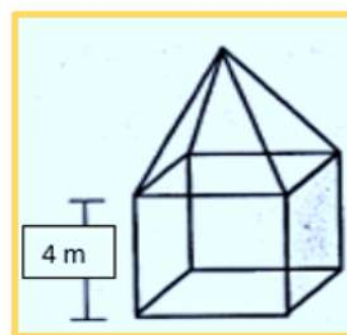
**“DETERMINAMOS EL VOLUMEN DEL RELLENO DE UN ADORNO FAMILIAR”**

Estudiante: ..... Fecha: .....

3  
Planteamos aseveraciones sobre relaciones entre los atributos de las formas geométricas; a partir de cuerpos geométricos compuestos. Las fundamentamos con ejemplos y conocimientos geométricos.

**I. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA:**

Rosmeri, es una adolescente de 18 años de edad, no concluyó sus estudios secundarios debido a que quedó embarazada cuando cursaba el segundo grado, actualmente se dedica a elaborar y vender adornos familiares, el Señor Pérez le ha pedido un adorno singular de forma y medidas según la imagen: Además, el señor Pérez, le ha pedido que todos los lados tengan la misma medida.  
Rosmeri ha confeccionado el molde tal como se le ha pedido y desea rellenarlo con fibra de poliéster, pero tiene dificultad para calcular el volumen de fibra a utilizar para dicho relleno.  
¿Podrías ayudar a Rosmeri? ¿Cómo?  
¿Cuál es el volumen de fibra de poliéster necesario para la elaboración del adorno?



**1. Respondemos las siguientes preguntas:**

- 1.- ¿Qué dificultades afronta Rosmeri?
- 2.- ¿Qué forma tiene el adorno solicitado por el señor Pérez? ¿Describe sus características?
- 3.- ¿Podrías representarlo en el interfaz de geogebra?
- 4.- ¿Qué nos pide la situación?

**14. Buscamos y ejecutamos estrategias**

Buscamos y ejecutamos estrategias a partir del software Geogebra, con el rol mediador del docente.

**15. Socializamos lo realizado:**

Compartimos los productos y relatamos brevemente como lo hicimos.

**16. Reflexiona y formaliza**

En base a los productos presentados, el docente refuerza los aspectos fundamentales, como:

- ✓ El volumen de un hexaedro.
- ✓ El volumen de una pirámide.

Las estudiantes reflexionan sobre lo aprendido en esta actividad, mediante las preguntas:

- ¿Te fue de gran ayuda para calcular el volumen, el software Geogebra? ¿Por qué?
- ¿Si en lugar de hallar el volumen de fibra, Rosmeri hubiera necesitado determinar la cantidad

mínima de tela para elaborar el molde del adorno? ¿Cómo lo hubiera realizado?

- ¿Consideras que el abandono de sus estudios de Rosmeri afectó el futuro de su vida personal? Fundamenta tu respuesta.

**17. Planteamiento de otros problemas**

1. Suponiendo que el diámetro de la Tierra es aproximadamente 12 000 km. Y consideramos que tiene forma esférica, ¿Cuál será la longitud de la circunferencia de la Tierra?  
 a) 37 680 km      b) 40119.88 km      c) 53356.51 km      d) 40009.88 km

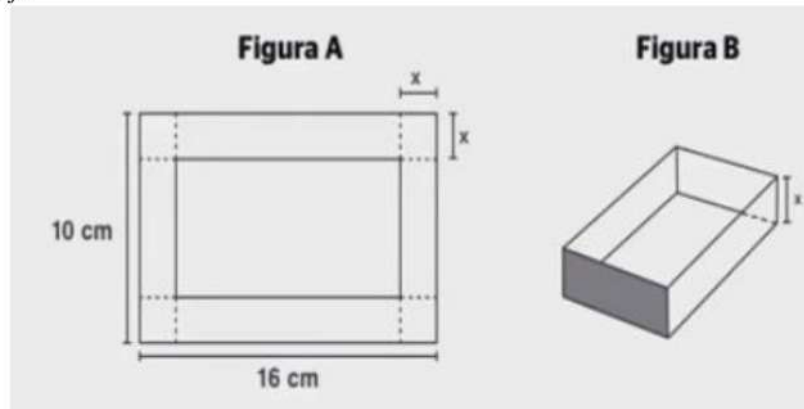
2

2. Una pila de arena tiene forma de cono. ¿Cuántos centímetros cúbicos de arena hay en el si su radio y altura es igual a  $2\pi$ ?



- a)  $\frac{2\pi^4}{3} \text{ cm}^3$ .  
 b)  $4\frac{\pi^4}{3} \text{ cm}^3$ .  
 c)  $\frac{4\pi^4}{3} \text{ cm}^3$ .

3. Ramiro quiere construir una caja a partir de un pedazo de cartón rectangular cuyas dimensiones son 16 cm de largo y 10 cm de ancho. Para ello, recorta cuadrados idénticos en cada esquina, con una longitud de "x" cm, y dobla los lados, según se muestra en la figura. Si la caja construida tiene una superficie total externa de  $144\text{cm}^2$ , calcula las dimensiones de dicha caja



2

- a) 14 cm de largo, 8 cm de ancho y 1 cm de altura  
 b) 12 cm de largo, 10 cm de ancho y 2 cm de altura.  
 c) 13 cm de largo, 6 cm de ancho y 1cm de altura.  
 d) 12 cm de largo, 6 cm de ancho y 2 cm de altura.

**RÚBRICA**

N°	APELLIDOS Y NOMBRES Segundo grado "B"	Plantea 3everaciones sobre relaciones entre los atributos de las formas geométricas; a partir de cuerpos geométricos compuestos. Las fundamenta con ejemplos y sus conocimientos geométricos.	Plantea 3everaciones sobre relaciones entre los atributos de las formas geométricas; a partir de cuerpos geométricos compuestos. Las fundamenta con ejemplos geométricos.	Plantea con dificultad 3everaciones sobre relaciones entre los atributos de las formas geométricas; a partir de cuerpos geométricos compuestos. Las fundamenta con ejemplos geométricos. del contexto.	Competencias transversales.	
					se desenvuelv e en los medios virtuales gestados por la tic.	Dirige su aprendizaje de manera libre.
1	22026096800010					
2	13156522500088					
3	00000061935401					
4	00000061831212					
5	12280700701460					
6	00000061935426					
7	00000061935395					
8	00000062542655					
9	00000061935358					
10	00000062542492					
11	00000061935410					
12	00000062565529					
13	00000061935777					
14	13161844600058					
15	13120662200048					
16	00000062542490					
17	00000062565828					
18	15113725600048					
19	13025948100378					
20	00000061970527					
21	00000062340186					
22	00000061853651					
23	00000062565120					
24	00000062536184					
25	13291020100018					
26	00000062792803					
27	00000062342412					
28	00000061935452					
29	00000062542483					



## ANEXOS

**EL CUADRADO**

AREA DEL CUADRADO= LADO X LADO  
AREA DEL CUADRADO= 16 cm<sup>2</sup>

**EL CUBO O HEXAEDRO REGULAR**

AREA DEL CUBO SIN TAPA  
AREA = 80 cm<sup>2</sup>

AREA DEL CUBO CON TAPA  
AREA = 96 cm<sup>2</sup>

VOLUMEN= LADO x LADO x LADO  
VOLUMEN= 4 cm x 4 cm x 4 cm  
VOLUMEN = 64 cm<sup>3</sup>

**LA PIRAMIDE**

altura = 2 cm

VOLUMEN = (LADO \* LADO \* ALTURA) / 3  
VOLUMEN = (4 \* 4 \* 2) / 3  
VOLUMEN = 10.67 cm<sup>3</sup>

### LA PIRAMIDE

**Vista Algebraica**

- Número
  - VOLUMEN = 26.67
  - h = 5
- Prásmide
  - a = 0
  - l = 26.67
- Polígono
  - polígono1 = 16
- Punto
  - A = (3, 2)
  - B = (3, 2)
  - E = (1, 0, 0)
  - F = (1, 0, 5)
- Segmento
  - a = 4
  - aristaAE = 2.83
  - aristaAF = 5.74
  - aristaBE = 2.83
  - aristaBF = 5.74
  - aristaCE = 2.83
  - aristaCF = 5.74
  - aristaDE = 2.83
  - aristaDF = 5.74
- Texto
  - texto1 = "LA PIRAMIDE"
  - texto2 = "VOLUMEN = (L
  - texto3 = "VOLUMEN = (
  - texto4 = "VOLUMEN = 26
  - texto5 = "altura = 5 cm"
- Triángulo
  - caraABE = 4
  - caraABF = 10.77
  - caraACE = 4
  - caraADF = 10.77
  - caraBCE = 4

altura = 5 cm

VOLUMEN = (LADO \* LADO \* ALTURA) / 3

VOLUMEN = (4 \* 4 \* 5) / 3

VOLUMEN = 26.67 cm³

### EL CONO

**Vista Algebraica**

- Cono
  - z = 11.78
- Cónico
  - c: x² + y² = 2.25
  - d: (0, 0, 5)
- Número
  - h = 5
  - r = 1.5
  - volumen = 11.78
- Punto
  - A = (0, 0)
- Superficie
  - b: 24.6
- Texto
  - texto1 = "EL CONO"
  - texto2 = "radio de la circunf
  - texto3 = "altura del cono = h
  - texto4 = "VOLUMEN = (PI \*
  - texto5 = "VOLUMEN = (3.14
  - texto6 = "VOLUMEN = 11.78

radio de la circunferencia = 1.5 cm

altura del cono = 5 cm

VOLUMEN = (PI \* RADIO \* RADIO \* ALTURA) / 3

VOLUMEN = (3.1416 \* 1.5 \* 1.5 \* 5) / 3

VOLUMEN = 11.78 cm³

Archivo Edita Vista Opciones Herramientas Ventana Ayuda Abrir sesión...

Vista Algebraica

- Cono
- a: 37.7
- Cónica
- $C: x^2 + y^2 = 9$
- c: (0, 0, 4)
- Número
- h = 4
- r = 3
- volumen = 37.7
- Punto
- A = (0, 0)
- Superficie
- $lx: 47.12$
- Texto
- texto1 = "EL CONO"
- texto2 = "radio de la circumf"
- texto3 = "altura del cono = 4"
- texto4 = "VOLUMEN = (PI \*"
- texto5 = "VOLUMEN = (3.14"
- texto6 = "VOLUMEN = 37.7"

Vista Gráfica

Vista Gráfica 3D

## EL CONO

radio de la  
circunferencia = 3 cm

altura del  
cono = 4 cm

VOLUMEN = (PI \* RADIO \* RADIO \* ALTURA) / 3

VOLUMEN = (3.1416 \* 3 \* 3 \* 4) / 3

VOLUMEN = 37.7 cm<sup>3</sup>

**Imagen de porcentaje turnitin**

# USO DE GEOGEBRA PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA FEMENINA DE PIURA 2023

## ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="https://repositorio.uct.edu.pe">repositorio.uct.edu.pe</a> Internet Source	3%
2	<a href="https://tesis.ucsm.edu.pe">tesis.ucsm.edu.pe</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://www.siteal.iiep.unesco.org">www.siteal.iiep.unesco.org</a> Internet Source	1%
4	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Internet Source	1%
5	<a href="https://repositorio.unh.edu.pe">repositorio.unh.edu.pe</a> Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On