



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA  
DIRECCIÓN DE POSTGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN INNOVACIÓN Y  
LIDERAZGO EDUCATIVO**

**TEMA:**

---

**“REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE  
LA GEOMETRÍA EN ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE LA  
UNIDAD EDUCATIVA "12 DE NOVIEMBRE”**

---

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en educación  
con mención en Liderazgo Educativo.

**Autor (a)**

Pujos Ganazhapa Jenny Alexandra

**Tutor (a)**

Lic. Carlos Espinosa Mg.

**AMBATO – ECUADOR  
2021**

## **AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL TUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.**

Yo, Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa, declaro ser autora del Trabajo de investigación con el nombre: “REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "12 DE NOVIEMBRE”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación Mención Innovación y Liderazgo Educativo y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulguen esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI)

Los usuarios RDI-UTI podrán consultar el contenido de ese trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios.

La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos del Autor Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberá firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, en el mes de Agosto 2021, fimo conforme:

**Autora:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa



**Firma:** .....

**Número de cédula:** 1803738853

**Dirección:** Píllaro

**Correo Electrónica:** [jennypujos1409@gmail.com](mailto:jennypujos1409@gmail.com)

**Teléfono:** 0992995943

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "12 DE NOVIEMBRE” presentado por Jenny Alexandra Pujos Ganazhapapara optar por el Título Magister en Educación Mención Innovación y Liderazgo Educativo.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúnen los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública, y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, Agosto del 2021



.....

Lic. Carlos Espinosa Mg.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quién suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento para la obtención del Título de Magister en Educación Mención Innovación y Liderazgo Educativo, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, Agosto del 2021



.....  
Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa  
CI: 1803738853

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su revisión y empastado, sobre el tema “REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "12 DE NOVIEMBRE”, previo a la obtención del Título Magister en Educación Mención Innovación y Liderazgo Educativo reúne los requisitos de fondo y forma para que pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, Agosto del 2021



.....  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL  
Mg. Carlos Serra



.....  
Mg. Nancy Jordan



.....  
Lic. Carlos Espinosa Mg.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado con muchísimo amor, cariño y afecto, a mis queridas hijas Scarleth Tatiana Pilco Pujos y Anahi Alexandra Ortiz Pujos, a mi madrecita Fraulita Ganazhapa, por ser los pilares fundamentales en mi vida y en mi formación tanto profesional y como persona.

*Jenny Alexandra Pujos G.*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios y al Virgencita del Cisne, A mis adoraciones Scarleth Tatiana Pilco Pujos y Anahi Alexandra Ortiz Pujos por ser mi fuerza y empuje, el apoyo infinito de mi Madre Fraulita Ganazhapa, a mi hermana Ing. Silva Pujos, a mi sobrina Alejandra Bautista, quienes han estado siempre conmigo incondicionalmente hasta culminar con éxito esta meta, de igual manera a mi tutor de tesis por haberme guiado, a mis compañeros/as quienes me han acompañado a lo largo de este reto universitario brindándome el apoyo para desarrollarme profesionalmente y cultivando mis valores.

*Jenny Alexandra Pujos G.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR	3
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	4
APROBACIÓN TRIBUNAL	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO	7
ÍNDICE DE CONTENIDOS	8
ÍNDICE DE CUADROS	10
ÍNDICE DE GRÁFICOS	11
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.	11
RESUMEN EJECUTIVO	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	1
Importancia y Actualidad	1
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	11
Antecedentes investigativos	11
Fundamentación teórica del objeto y campo	15
CAPÍTULO II METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	36
Paradigma de investigación.	36
Población y Muestra	38
Operacionalización de las variables	41
Técnicas e instrumentos	43
Recopilación y procesamiento de información	43
Análisis e Interpretación de los Resultados.	44
Resumen de las principales insuficiencias detectadas	64
CAPÍTULO III PROPUESTA	66
Nombre de la Propuesta	66
Objetivo General	68

Objetivos específicos	68
Estructura y Elementos de la Guía.	68
VALORACIÓN DE LA PROPUESTA POR MEDIO DE CRITERIO DE ESPECIALISTAS	97
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	99
Conclusiones	99
Recomendaciones:	100
BIBLIOGRAFÍA	101
ANEXOS	111

## ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1 Niveles de razonamiento Geométrico	18
Tabla 2 Población y Muestra	39
Tabla 3 Fases del proceso de investigación	39
Tabla 4 Variable independiente: Realidad aumentada.	41
Tabla 5 Variable dependiente: Aprendizaje de la geometría.	42
Tabla 6 Técnicas e Instrumentos de investigación utilizada	43
Tabla 7 <i>Sistema operativo para la enseñanza de la Geometría</i>	45
Tabla 8 Software libre para las clases de Geometría	46
Tabla 9 Realidad Aumentada en las clases de Geometría	47
Tabla 10 Utilización del programa Sketch up	48
Tabla 11 Utilización del programa Aumentaty Author	49
Tabla 12 Metodología aplicada a la Geometría	50
Tabla 13 Modelo socio constructivista en la cátedra de Geometría	51
Tabla 14 Recursos innovadores en clases de Geometría	52
Tabla 15 Importancia del uso de los recursos innovadores	53
Tabla 16 Cuerpos geométricos a través de la Realidad Aumentada	54
Tabla 17 Sistema operativo para aprender Geometría	55
Tabla 18 El docente y el uso de software libre para las clases de Geometría	56
Tabla 19 Nivel de aprendizaje con Realidad Aumentada	57
Tabla 20 Utilización del programa Sketch up	58
Tabla 21 Utilización del programa Aumentaty Author	59
Tabla 22 Conocimiento de innovación tecnológica aplicada a la Geometría	60
Tabla 23 Nivel de conocimiento sobre la Realidad Aumentada	61
Tabla 24 Nivel de conocimiento en figuras y cuerpos geométricos	62
Tabla 25 Conocer sobre la Realidad Aumentada para el aprendizaje	63
Tabla 26 Aprendizaje al aplicar la Realidad Aumentada en la Geometría	64
Tabla 27 Estrategia didáctica	69
Tabla 28 Metodología de Clase Invertida o Flipped Classroom	88
Tabla 29 Planificación curricular de CAI	89
Tabla 30 Planificación curricular: Aplicación del software	92

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráficos 1</b>	Sistema operativo para la enseñanza de la Geometría	45
<b>Gráficos 2</b>	Software libre para las clases de Geometría	46
<b>Gráficos 3</b>	Realidad Aumentada en las clases de Geometría	47
<b>Gráficos 4</b>	Utilización del programa Sketh up	48
<b>Gráficos 5</b>	Utilización del programa Aumentaty Author	49
<b>Gráficos 6</b>	Metodología aplicada en la Geometría	50
<b>Gráficos 7</b>	Modelo socio constructivista en la cátedra de Geometría	51
<b>Gráficos 8</b>	Recursos innovadores en clases de Geometría	52
<b>Gráficos 9</b>	Importancia del uso de recursos innovadores	53
<b>Gráficos 10</b>	Cuerpos geométricos a través de la realidad aumentada	54
<b>Gráficos 11</b>	Sistema operativo para aprender Geometría	55
<b>Gráficos 12</b>	El docente y el uso de software libre para las clases de Geometría	56
<b>Gráficos 13</b>	Nivel de aprendizaje con Realidad Aumentada	57
<b>Gráficos 14</b>	Utilización del programa Skethup	58
<b>Gráficos 15</b>	Utilización del programa Aumentaty Author	59
<b>Gráficos 16</b>	Conocimiento de innovación tecnológica aplicada a la Geometría	60
<b>Gráficos 17</b>	Nivel de conocimiento sobre la Realidad Aumentada	61
<b>Gráficos 18</b>	Nivel de conocimiento en figuras y cuerpos geométricos	62
<b>Gráficos 19</b>	Conocer sobre la Realidad Aumenta para el aprendizaje	63
<b>Gráficos 20</b>	Aprendizaje al aplicar la Realidad Aumentada en la geometría	64

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1</b>	Red de Inclusiones Conceptuales	15
<b>Ilustración 2</b>	Aprendizaje de la geometría	69
<b>Ilustración 3</b>	Evaluación programa Sketchup Triangulo	75
<b>Ilustración 4</b>	Enlace de la librería .dae - triangulo	75
<b>Ilustración 5</b>	Evaluación programa Sketchup - paralelogramo	78
<b>Ilustración 6</b>	Enlace de la librería .dae - paralelogramo	79
<b>Ilustración 7</b>	Evaluación programa Sketchup - circulo	81
<b>Ilustración 8</b>	Enlace de la librería .dae - circulo	81
<b>Ilustración 9</b>	Evaluación programa Sketchup - trapecio	83
<b>Ilustración 10</b>	Enlace de la librería .dae - trapecio	84
<b>Ilustración 11</b>	Evaluación programa Sketchup - Hexágono	85
<b>Ilustración 12</b>	Enlace de la librería .dae - Hexágono	86

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**  
**MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO**

**TEMA:** REALIDAD AUMENTADA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "12 DE NOVIEMBRE".

**AUTORA:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**TUTOR:** Mg. Lic. Carlos Espinosa

**RESUMEN EJECUTIVO**

En el proyecto de investigación, la problemática se encuentra en el sistema de enseñanza tradicional de la Geometría. Actualmente, la tecnología gana terreno en todos los ámbitos, por lo cual, la educación no puede quedar de lado, ya que, la realidad aumentada aporta a la preparación de retos en el futuro mirando los saberes disciplinares desde otra perspectiva, permitiendo captar a los estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa "12 de Noviembre" las temáticas de la Geometría con mayor facilidad. Se diseñó una guía didáctica con pasos que orientan a la descarga, instalación y uso de SketchUp, Aumentaty con el propósito de fortalecer el aprendizaje del área de la Geometría, cálculo y medida de las figuras y cuerpos geométricos en los estudiantes. El estudio se llevó a cabo en torno a una muestra de 38 estudiantes y 8 docentes. La metodología utilizada es de carácter cuantitativo y el tipo de investigación fue exploratorio y explicativo. Los resultados indican que la mayoría de los profesores consideran que el nivel de aprendizaje de los estudiantes sería muy alto si se utiliza Realidad Aumentada en sus clases de Geometría. La aplicación de la metodología repercutirá en la creación de un entorno interactivo, convirtiendo al estudiante en el protagonista de la construcción del conocimiento geométrico.

**DESCRIPTORES:** Realidad Aumentada, aprendizaje, Geometría

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
DIRECCIÓN DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO**

**THEME:** “INCREASED REALITY TO IMPROVE LEARNING OF GEOMETRY IN STUDENTS OF EIGHTH GRADE OF THE EDUCATIONAL UNIT" 12 NOVEMBER”

**AUTHOR:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**TUTOR:** Mg. Lic. Carlos Espinosa

**ABSTRACT**

In this current research, the problem is found in the traditional Geometry teaching system. Currently, technology is catching up in all areas, therefore, education cannot be left out. Augmented reality contributes to the preparation of challenges in the future looking at disciplinary knowledge from another perspective, allowing seventh year students at “12 de Noviembre” high school to capture the themes of Geometry with greater ease. A didactic guide was designed with steps that guide the download, installation and use of sketchup, augmented reality author. The purpose is to strengthen students' learning in the area of geometry, calculation and measurement of geometric figures and bodies. The study was carried out around a sample of 38 students and 8 teachers. The methodology used is quantitative and the type of research was exploratory and explanatory. The results show that most teachers consider that the students' learning level would be very high if augmented reality is used in their geometry classes. The application of the methodology will have an impact on the creation of an interactive environment, making the student the protagonist of the construction of geometric knowledge..

**KEYWORD:** augmented reality, geometry, learning.

## INTRODUCCIÓN

### **Importancia y Actualidad**

El presente trabajo de investigación se encuentra en la línea de innovación, definida como las transformaciones en el área educativa donde se potencien los resultados en el aprendizaje, considerando que tal desarrollo de innovación debe ser eficiente, eficaz, además de sostenible en el transcurso del tiempo, con mejorías en los resultados a largo plazo. García (2015), de esta manera, se propone reemplazar la metodología del sistema tradicional educativo de la asignatura de Geometría para así aportar a los cambios en el campo educativo relacionado al desarrollo tecnológico que actualmente se encuentra ganando mayor espacio dentro del aprendizaje y enseñanza en el país. La sublínea es la del aprendizaje porque se propone un nuevo método de realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de geometría de los estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa "12 de noviembre", donde los estudiantes adquieran habilidades viso espaciales al apreciar las figuras geométricas con realidad aumentada, además que fortalecerá su motivación por la asignatura.

Esta investigación está vinculada al Objetivo de Educación 14 para 2030 establecido por la UNESCO (2016), porque identifica una parte importante de la educación en sus objetivos, incluido el garantizar la calidad de un aprendizaje relevante, justo y efectivo. Por consiguiente, calidad significa que al menos los estudiantes tienen que aprender habilidades básicas como lectura, escritura y cálculos y se consideran la base para el aprendizaje futuro

Por lo cual, es fundamental que exista técnicas y contenidos apropiados de enseñanza y aprendizaje, y que sean impartidos por maestros que posean calificaciones, formación, remuneración y motivación adecuadas, haciendo uso de enfoques pedagógicos apropiados que se respalden en las TIC (tecnologías de la información y comunicación), además es relevante considerar la inclusión y los recursos necesarios para facilitar el aprendizaje.

De esta manera, la Realidad Aumentada aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría aporta significativamente a una educación de calidad, específicamente en el cálculo, considerado como base para potenciar los aprendizajes en niveles superiores y a potenciar las habilidades espaciales de los estudiantes, favoreciendo también a los docentes en la aplicación de métodos innovadores apoyados en la tecnología, y que sean accesibles tanto para los docentes como para los estudiantes cumpliendo así con el objetivo de una educación inclusiva. La educación de calidad fortalece la creatividad y el conocimiento, así como habilidades interpersonales y sociales.

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE (2019) respecto a la innovación en la educación, pone en conocimiento que el programa Medición de la Innovación Educativa (Measuring Innovation in Education) ofrece un marco para que los países evalúen su progreso en la creación de un ecosistema de innovación educativa en el que se incluyan la investigación y el desarrollo educativos, un marco regulatorio, una organización institucional de los centros educativos y el uso de la tecnología para obtener mejores logros. Una aplicación tecnológica no contribuye sólo a una institución académica, sino a la educación a nivel nacional, dado que ofrece una estrategia innovadora que pretende mejorar la enseñanza-aprendizaje del área de la Geometría.

Según lo refiere la CEPAL (2014) afirma que, estudios en general sugieren que los niños y jóvenes se están incorporando al mundo tecnológico de forma masiva y que la conectividad en los hogares aumentó entre los jóvenes de 13 a 19 años, siendo mayor al registro de conectividad de hogares conformados por personas mayores a los 20 años. Este resultado conduce a buscar métodos que proporcionen ambientes tecnológicos positivos a los jóvenes y que llamen su atención para potenciar su motivación a educarse y construir conocimientos propios.

La falta de formación técnica en la docencia puede llevar al desconocimiento de plataformas, programas o aplicaciones virtuales que puedan ser utilizados con fines educativos, llevando a los protagonistas que conforman el aula, es decir,

estudiantes y docentes en la mayoría de instituciones académicas del Ecuador. Por esta razón, surge la necesidad de implementar estrategias y metodologías innovadoras donde se produzca un espacio interactivo durante las clases, que permita al estudiante convertirse en el protagonista y constructor del conocimiento, dejando de lado el ser simplemente un receptor pasivo de información.

Una vez realizadas las encuestas a los docentes de Básica Superior, quienes enseñan Geometría en la Unidad Educativa "12 de Noviembre" se pudo evidenciar la falta del conocimiento de los docentes en el uso y manejo de nuevos programas y aplicaciones que faciliten la autonomía de los estudiantes para aprender en conjunto con la cooperación y un entorno interactivo, sumándose el aprendizaje significativo y el fortalecimiento motivacional.

La investigación que se propone instaurará una metodología enfocada a los docentes, permitiendo que se desarrollen como orientadores y en su afán mayormente alentador de convertirse en generadores de nuevas estrategias para utilizar programas conocidos como método de clase invertida o Flipped classroom, el mismo debe ser aplicativo en el proceso de la enseñanza aprendizaje de la Geometría. Así mismo, mediante la evaluación y las experiencias del currículo en vigencia, durante el proceso de actualización curricular, se intentó entender diferentes argumentos relacionados con el cumplimiento o incumplimiento de los objetivos de la actual Reforma, arrojando la existencia de una insuficiencia en la precisión de los conocimientos en los diferentes años de estudio.

Además, de las limitaciones de las diferentes destrezas que se deben desarrollar y la falta de criterios, por lo cual, se presenta un diseño para la actualización y fortalecimiento curricular y así consolidar un sistema que permita el desarrollo de ciudadanas y ciudadanos con alta formación humana, científica y cultural (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010). Desde este punto de vista, se debe considerar que la renovación del sistema educativo está relacionada con el perfeccionamiento de métodos y estrategias, impulsando así el desarrollo

educativo de los ciudadanos del país. Es por ello que el programa de realidad aumentada contribuye al desarrollo de la enseñanza-aprendizaje

El uso de las nuevas tecnologías es un desafío para los docentes, ya que además de exigir que los docentes se dediquen a desarrollar las diversas habilidades que la situación actual exige, también deben aprender de diferentes programas y aplicaciones útiles para la educación. Uso de tecnología. Esta demanda de docentes orienta la implementación de la nueva práctica docente del modelo social constructivista, pues la encuesta muestra que la aplicación del modelo en los cursos impartidos es deficiente, lo que expone el descuido de la educación financiera para preparar a los docentes. Utilice nuevas estrategias técnicas para mejorar la geometría

La tecnología y el buen vivir son garantizados por el Estado Ecuatoriano, es por esto, que al verificar las falencias con respecto a la tecnología y el socio-constructivismo, que permiten una educación con estrategias de enseñanza actualizadas, y la interacción no sólo para construir conocimientos académicos sino sociales que impulsen el buen vivir, se requiere nuevas metodologías. Respecto a esto en el artículo 387 de la Constitución de la República del Ecuador indica que el Estado es responsable de fomentar la investigación científica y tecnológica para contribuir al buen vivir (Constitución de la República, 2008).

En el artículo 2 literal u se determina a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como los resultados de la creatividad y de la producción de conocimientos, el fomento de la investigación, sumándose las diversas experimentaciones que permitan la innovación educativa y proporcione una formación científica (Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2011). La innovación educativa es un aspecto considerado en las diferentes instituciones del país, ya que proporciona una educación de calidad. Con el fin de obtener estos resultados la tecnología contribuye significativamente debido al veloz surgimiento de estrategias que los docentes han adoptado para impartir sus clases.

Ecuador acoge con satisfacción el deseo de cambiar este sector y apunta a construir un sistema educativo universal, universal, de alta calidad y absolutamente gratuito, Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2018). La situación gratuita de las clases, y el poco interés hacia capacitaciones que permitan a los maestros aprender sobre nuevas tecnologías, conllevan a buscar programas y aplicaciones que apoyen en la enseñanza, sin embargo, un aspecto esencial para elegir ciertos tipos de aplicativos se debe al acceso gratuito que estos ofrecen para evitar un gasto adicional tanto para los docentes como para las familias de los alumnos.

La educación es considerada como el derecho al aprendizaje permanente, no solo limitado a los espacios formales de enseñanza, sino también a las experiencias de vida y las relaciones con la familia, amigos, medios de comunicación, etc. Siguiendo esta definición, se hace necesario replantear la forma en que entendemos a la calidad educativa, la que no puede obviar las evaluaciones estandarizadas, pero tampoco limitarse a estas. Debe, por el contrario, pensar en el aprendizaje en sentido amplio y crítico, no en la simple transmisión desconocimientos, sino en el desarrollo de capacidades para cuestionarse y generar conocimiento, en el impulso a destrezas y talentos, en la realización de las personas y su felicidad, (Secretaría Técnica del Plan Toda una Vida, 2018).

Posterior a los diferentes reglamentos y con el objetivo de mejorar el aprendizaje de la Geometría, además, de establecer cómo incide la realidad aumentada en el proceso de la enseñanza-aprendizaje, es de prioridad conocer la instalación y uso de los programas y aplicativos necesarios para elaborar figuras geométricas, la obtención de un marcador o figura que se utilizará para proyectar en un dispositivo móvil las figuras en 3D, haciendo posible que se facilite el aprendizaje durante las clases y fuera de ellas, además de que su uso es gratuito, e impulsará mayor motivación por parte del alumnado para construir sus conocimientos mediante la visualización e interacción con las figuras, desarrollándose además sus habilidades viso espaciales, y disminuyendo los vacíos que se generan durante las clases en la asignatura de Geometría.

## **Contextualización Macro**

El uso del celular, laptops, computadoras ha evolucionado hacia diferentes contextos de la vida cotidiana, ya sea en el trabajo, hogares, y establecimientos educativos, junto con varios programas y aplicaciones.

Hacer un buen uso de esta combinación puede promover el desarrollo académico, mejorando así las habilidades de los estudiantes y las nuevas habilidades en el campo de la educación, como el análisis, las habilidades del espacio visual, la deducción y la inducción. Si la pedagogía y la tecnología se complementan, el resultado serán nuevas estrategias metodológicas que apoyarán el trabajo de los docentes para lograr su objetivo de generar aprendizajes significativos entre los estudiantes y promover y mejorar la base del conocimiento aprendido. En la siguiente etapa de educación.

En España, específicamente en la Universidad de Sevilla se realizaron proyectos investigativos, como el de los Doctores Cadavieco, Pascual & Madeira (2012), que lleva como título "Realidad Aumentada, El desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles ", La conclusión es que los dispositivos relacionados con la realidad aumentada pueden entrelazar la relación entre la realidad y la información digital superpuesta, haciéndola atractiva para la educación de acuerdo con la popularidad de los dispositivos móviles actuales, que pueden trasladarse a nuevos métodos educativos.

En otra investigación llevada a cabo en la misma Universidad el trabajo de Prendes(2015) que lleva el nombre de "Realidad Aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas", expone sus resultados, señalando que la empresa Aumentaty comprende diversos elementos de Realidad Aumentada que pueden usar los maestros, así mismo afirma que el sistema de realidad aumentada proporciona a los estuantes mejor comprensión y visualización de materias complejas, además de generar mayor motivación para estudiar.

## **Contextualización Meso**

En América Latina, se trata de imitar la metodología educativa de los países desarrollados, por tal motivo se han realizado diversas investigaciones, como el llevado a cabo en la Universidad de Buenos Aires Piscitelli (2017) con título “Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internacional” donde explica que la inclusión de realidad virtual o realidad aumentada en el ámbito educativo no garantiza el interés, la motivación o la comprensión del contenido, a menos que estas herramientas estén acompañadas por un ambiente educativo adecuado.

Cabe destacar la importancia del entorno correcto para que las aplicaciones de realidad aumentada produzcan resultados favorables en la educación, para esto, es esencial que los docentes elaboren planificaciones que tengan como fin extraer las mejores características de la realidad aumentada que favorezcan al aprendizaje y motivación de los estudiantes.

En la Universidad Distrital Francisco de Caldas de Colombia, Rigueros (2017) afirma que, al considerar el auge de las aplicaciones móviles durante los últimos años, aún falta mejorar la velocidad de asociación entre realidad aumentada y los dispositivos, además de ser necesario tomar en cuenta que no todos pueden costear el precio de los dispositivos.

## **Contextualización Micro**

En el Ecuador, la realidad aumentada no es un tema que tenga mayores investigaciones en el área educativa, mucho menos enfocada a lo que nos concierne en esta investigación como es el aprendizaje de la Geometría. Sin embargo, sí existe un mejor enfoque hacia el turismo. En la investigación titulada “Uso de la realidad virtual, en la educación del futuro en centros educativos del Ecuador” Mendoza (2016) menciona que es fundamental proponer proyectos dirigidos a la participación del profesorado para que puedan incorporar a los alumnos a la realidad aumentada, mejorando así la experiencia virtual y ganando

una percepción más realista del mundo físico, además pone en consideración técnicas de enseñanza, objetivos educativos y estilos de aprendizaje con el objetivo de aplicar los programas enfocados en los estudiantes y no sólo en el contenido.

Así también, Barba, Yasaca & Manosalvas(2015) aluden que su investigación demuestra un aporte significativo de la realidad aumentada para la sociedad, y evidencia la evolución del sistema educativo tradicional hacia un espacio donde las aplicaciones tecnológicas fortalezcan el conocimiento.

### **Justificación**

Actualmente la tecnología en los hogares con el uso de celulares, Tablet, computadoras e internet ha tenido un ascenso. En la última encuesta nacional referente a las tic, arroja resultados que afirman que 9 de cada 10 personas en el país poseen un teléfono celular, y respecto al acceso a internet el porcentaje es de 37,2%, ascendiendo 11,8 puntos tanto en el área urbana como en el sector rural (INEC, 2017). De este modo se hace evidente que hay un incremento notable acerca de la disponibilidad de un dispositivo móvil, junto con el acceso a internet, requeridos para obtener imágenes en realidad aumentada.

Las características globalizadas para la sociedad actual según Pérez & Roig (2019) permiten afirmar que la tecnología aplicada al área académica puede solucionar la necesidad de transmitir ideas junto con habilidades esenciales del ser humano, para lo cual, exige potenciar las capacidades y prácticas en las que se desenvuelve. A medida que se tome consciencia de que la realidad aumentada ofrece aspectos que favorecen la comprensión y el aprendizaje significativo dará paso al reconocimiento de que una aplicación facilita la comprensión del mundo para los estudiantes y docentes.

### **Planteamiento del Problema**

La necesidad por implementar herramientas que faciliten la adquisición de conocimiento y comprensión actualmente es un reto para los docentes que los

impulsa a salir de su zona de confort y obligarse a cambiar sus estrategias metodológicas incluyendo la motivación que inculcan en sus estudiantes, pero, sobre todo, su compromiso para renovarse cada día y estar a la vanguardia educativa.

¿Un ambiente interactivo para que los estudiantes construyan sus conocimientos en la asignatura de Geometría mediante aplicaciones de realidad virtual? Esta es la cuestión de la que parte esta propuesta de innovación para utilizar la realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos programas y aplicaciones son herramientas atractivas que responden al interés de los estudiantes para lograr cubrir su interés por aprender desde el protagonismo, esto implica una planificación y uso adecuados por parte de los docentes en el uso de las nuevas tecnologías.

El propósito de esta investigación es diseñar un método para capacitar a los docentes en el uso de aplicaciones basadas en la realidad virtual, como los programas Sketch Up, Augmentation y Scope, para obtener geometría 3D y ayudar a los estudiantes a aprender. Realiza actividades en el tiempo libre. Cabe destacar que los programas y aplicaciones son parte de la innovación. Por consiguiente, para crear una nueva experiencia docente, el objetivo es la integración y desarrollo continuamente de los campos de la tecnología incluidos en la educación.

### **Formulación del Problema**

¿Cómo una guía didáctica basada en la clase de aula invertida fortalecerá el aprendizaje de la Geometría en los estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa "12 de Noviembre"?

### **Delimitación del Objeto de Investigación**

**Objeto de estudio:** Aprendizaje invertido

**Campo:** Guía didáctica con apoyo de la realidad aumentada basada en la CAI

El objeto y campo del trabajo de investigación se encuentran delimitados por la temática tratada. Para el caso de esta investigación, ambos se relacionan con actividades aplicables de metodologías basadas en realidad aumentada para el aprendizaje de la geometría.

### **Objetivo General**

- Analizar el uso de la realidad aumentada por parte de los docentes para el aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa "12 de Noviembre".

### **Objetivos Específicos**

- Fundamentar teóricamente el uso de la realidad aumentada en el proceso aprendizaje de la Geometría.
- Diagnosticar el nivel de uso de la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de la geometría.
- Elaborar una guía didáctica con realidad aumentada para mejorar el proceso de aprendizaje de la geometría.
- Valorar por especialista la guía didáctica con realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de octavo grado.

### **Idea a defender**

El aprendizaje de la Geometría mejorará aplicando una guía didáctica basada en clase de aula invertida con apoyo de la Realidad Aumentada en los estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa "12 de Noviembre"

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **Antecedentes investigativos**

En función de este trabajo investigativo y su desarrollo conceptual se determinan los siguientes antecedentes investigativos:

Los trabajos internacionales y algunos nacionales que se mencionaron anteriormente se relacionan con el desarrollo de la investigación en curso, puesto que abordan la realidad aumentada en el aprendizaje de la Geometría, sin embargo, es importante destacar, que tras la búsqueda de investigaciones e información en los diferentes repositorios de universidades ecuatorianas sobre la realidad aumentada enfocada en el aprendizaje de la Geometría son escasos, lo que se halló fueron investigaciones a nivel general en la educación, más no, en lo que nos compete, la Geometría.

En la Revista electrónica Uach de la Universidad Austral de Chile, el trabajo de Calderón Franz titulado "Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de la geometría descriptiva" (2017) concluye que, aplicar la realidad aumentada no sólo contribuyó en el enriquecimiento de la percepción tridimensional en los estuantes, además, aumentó su motivación por una clase más dinámica donde pasaron de ser espectadores a entrar en acción en el aprendizaje de la geometría descriptiva utilizando modelos en 3D, por otro lado, el docente consiguió mejorar la relación con sus estudiantes gracias al interés por esta tecnología en el uso de sus clases. La aplicación de esta metodología de Realidad Aumentada da un acceso a mejorar habilidades en cuanto a percepción espacial y tridimensional además de afianzar relaciones entre docencia y estudiantado al impulsar la motivación por aprender.

El artículo de Céspedes, Valencia, & Santacruz(2015) publicado en la Revista Área Andina de la Fundación Universitaria del Área Andina, el cual se titula “Realidad Aumentada como herramienta en la enseñanza aprendizaje de geometría básica”, Se realizó un estudio exploratorio para comprobar la viabilidad, factores de riesgo y fallas de la realidad aumentada como estrategia didáctica de "geometría básica" en la educación básica y secundaria, de esta manera, los resultados muestran que el uso de esta tecnología puede lograr los siguientes propósitos: la fuerza poderosa puede mejorar la atención de los estudiantes, promoviendo así el progreso docente. El entorno interactivo de realidad aumentada permite a los estudiantes de secundaria o básica desempeñar un papel de liderazgo en el aula, lo que ayuda a mejorar su concentración

La investigación de Moreira, Castro, & Castro(2019) del Instituto Superior Tecnológico Atlantic ubicado en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, con título “Estructura del modelo teórico mediado por realidad virtual aumentada en la enseñanza aprendizaje de la geometría” evidencia que utilizar la realidad aumentada facilita realizar operaciones simultáneas de geometría en 3D, logrando en los estudiantes un aprendizaje significativo y la potenciación de la creatividad, innovación y reflexión. Las aplicaciones que tienen acceso a la realidad virtual no solo contribuyen al desarrollo de habilidades viso-espaciales, sino que también están orientadas al crecimiento personal, potenciando la creatividad, la reflexión y la innovación.

En la Universidad Central del Ecuador, el Departamento de Computación Gráfica fue desarrollado por Flores & Sánchez (2019) con un proyecto titulado "Desarrollo de dispositivos móviles Android con capacidades de realidad aumentada para aprender el movimiento parabólico". La aplicación Educativa utiliza tecnología de realidad aumentada para mejorar el estudio del movimiento parabólico se centra en los estudiantes del último año de secundaria. Los resultados muestran que la realidad aumentada mejora la atención de los estudiantes para comprender el movimiento parabólico a través de objetos 3D y muestra los aspectos positivos del uso de teléfonos móviles en el aula. Al encontrar usos interactivos adecuados en el campo educativo de la realidad

aumentada, se puede reemplazar la idea de usar teléfonos móviles solo para entretenimiento.

La Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial contiene la investigación de Larrosa (2018) titulado “Incentivar al uso de la realidad aumentada en la enseñanza a estudiantes”, este proyecto tiene como propósito hacer uso de la realidad aumentada para reforzar la calidad de las diferentes disciplinas educativas como la Geometría, Física, entre otros. Señaló en los resultados de la investigación que la realidad aumentada ayuda a la enseñanza, porque la realidad aumentada permite el desarrollo creativo en el diseño cuidadoso de varios diseños utilizados en el aula, atrayendo así la atención de los estudiantes, convirtiendo así el aula en un lugar más interactivo. Espacio. Los estudiantes encuentran que las aplicaciones de realidad aumentada son atractivas para cursos que se consideran complejos (como cálculo o geometría), crean entornos dinámicos, facilitan el aprendizaje y ayudan a desarrollar habilidades mediante la construcción de modelos geométricos.

El trabajo de titulación de Lluma& Paredes (2017) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, con título “Realidad Aumentada aplicada en los textos de segundo de bachillerato en la Unidad Educativa Fisco misional Santo Tomás Apóstol Riobamba, para reforzar el proceso de aprendizaje, septiembre 2016 - febrero 2017” revela que al realizar una comparación del primer parcial y posterior al uso de la aplicación en el segundo parcial, a través de una evaluación, el promedio del curso se elevó en un 12,9%. Una valoración posterior al empleo de realidad aumentada durante las clases permite conocer aciertos y falencias de la metodología, para así aplicar las respectivas correcciones que favorezca a la enseñanza-aprendizaje.

## CATEGORÍAS FUNDAMENTALES Red de Inclusiones Conceptuales



**Ilustración 1** Red de Inclusiones Conceptuales  
Elaborado por: Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

### Fundamentación teórica del objeto y campo

#### Realidad Aumentada

Una perspectiva cotidiana se presenta por Fernández, Gonzáles y Remis (2019) quienes explican que la realidad aumentada es: Un sistema compuesto por elementos virtuales que potencian las capacidades de nuestros sentidos. El mundo real se ve potenciado por objetos virtuales que hacen que el usuario tenga una diferente apreciación del mundo a través de un dispositivo tecnológico.

En otras palabras, la realidad aumentada es la suma de información virtual y real, donde su aporte hacia el individuo es mejorar sus sentidos como lo haría

cualquier dispositivo utilizado para potenciar la vista, gusto, etc., ya que la RA permite distinguir el mundo de una manera diferente, mediante proyecciones virtuales en aparatos tecnológicos.

Según Gallego (2018) la Realidad Aumentada se define como la tecnología que superpone a una imagen real obtenida a través de una pantalla, imágenes, modelos 3D u otro tipo de informaciones generadas por ordenador. Esto significa que las imágenes, juegos, diseños 3D, etc. estarán frente a la imagen real capturada en pantalla.

Para Vidal (2019) la realidad aumentada es una combinación de un contexto real, es decir lo que se puede observar de la realidad y virtualidad se refiere a lo que existe sin ser real. Significa que la realidad aumentada, se consigue mediante el acoplamiento de una existencia real y lo virtual que no es real, pero sí visible para nuestra vista.

Con la realidad aumentada, se puede obtener ambientes dinámicos, participativos.

Es un sistema interactivo que tiene la función de ingresar información del mundo real y superponer nueva información digital en tiempo real sobre la realidad. La información virtual a veces contiene imágenes, objetos 3D, texto, video, etc. En este proceso, la percepción y el conocimiento del usuario del mundo real se han enriquecido (Alarcón, 2016).

El individuo fortalece sus conocimientos con la información que consigue de la realidad aumentada, ya que esta, permite visualizar en tiempo real modelos en tercera dimensión, figuras, imágenes, etc., que, aunque no están presentes, se incorporan a imágenes reales proyectadas en una pantalla, potenciando la percepción para distinguir entre lo que existe, y lo que no.

La realidad aumentada, quiere ganar terreno en diferentes áreas de la vida del ser humano, puesto que, puede potenciar la percepción de los sentidos, a través del conocimiento que resulta de una parte virtual y real.

## **Aprendizaje de la Geometría**

Según Palma, Lluch, y Magreñán (2018), sugieren que, al aprender geometría, el docente siempre debe tener en cuenta que el propósito de la enseñanza debe ser capacitar a los estudiantes para que adquieran las habilidades que les permitan analizar los rasgos y características de figuras y cuerpos geométricos, así como desarrollar un espacio para conectar estas figuras y cuerpos y proporcionarlos. La ubicación utiliza argumentos sistemáticos, desarrollando así la capacidad de visualización espacial.

Los docentes cumplen con el papel importante de buscar estrategias que le permitan impulsar las habilidades de sus estudiantes donde mejore su percepción espacial, para conseguirlo, es necesario que aprendan a realizar los respectivos análisis de figuras y cuerpos geométricos, para luego, relacionarlas entre sí, y potenciar la visualización espacial.

Para el aprendizaje de la Geometría es importante que exista una representación mental en el estudiante sobre los conceptos que contiene la asignatura.

El aprendizaje tiene lugar cuando existe una coordinación entre las representaciones internas que el estudiante desarrolla sobre el concepto. Por tanto, la enseñanza parte de la representación gráfica del concepto, para luego explicarlo y construirlo a partir de la representación del lenguaje (la definición del concepto) para que los alumnos comprendan la definición de objetos geométricos a través de su representación gráfica (Ortega & Pecharromán, 2015).

Para lograr un aprendizaje geométrico significativo, lo más importante es que el docente enseñe a sus alumnos a partir de la visualización de imágenes geométricas, para que puedan obtener una representación psicológica de las observaciones que han realizado, y así generar conocimientos que contengan sus propios conceptos.

Para aprender geometría, las instituciones educativas deben enseñar para asegurar una mejor comprensión del mundo real y resolver diversos problemas que requieren estimación, aproximación y medición. Por otra parte, el docente debe planificar sus clases integrando a su materia recursos didácticos para conseguir la motivación de los alumnos para conocer la geometría y facilitar su aprendizaje que le permitan interactuar con el entorno (Febres, 2016).

En la enseñanza de geometría, los profesores se basan en la investigación realizada por la esposa de Van Hiele. Descubrieron que, además de estudiar con el corazón, los estudiantes tienen dificultades para entender conceptos. Por eso, la pantalla consta de 5 niveles Modelo de razonamiento geométrico.

Tabla 1  
*Niveles de razonamiento Geométrico*

<b>Nivel</b>	<b>Nombre</b>	<b>Característica</b>
1	Reconocimiento Visual	Los alumnos juzgan las figuras por su apariencia.
2	Análisis o descripción	Análisis o descripción: los alumnos analizan las propiedades de las figuras de un modo informal con procesos de observación y experimentación.
3	Clasificación	Las propiedades de los conceptos son ordenadas lógicamente, se empiezan a construir definiciones abstractas
4	Deducción formal	Demostración formal de relaciones
5	Rigor	El alumno puede comparar sistemas basados en axiomáticas diferentes y puede estudiar distintas geometrías en ausencia de modelos concretos.

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa  
**Fuente:** Fuentes, N., Portillo, J., & Robles, J. (2015)

Estos niveles funcionan para comprender el desarrollo del razonamiento geométrico, que van desde los primeros años de escuela hasta llegar al pensamiento lógico formal, sirve para que el docente pueda reconocer los

problemas de aprendizaje que pudiera suscitar en sus estudiantes, buscar métodos diferentes para ayudarlos a mejorar y lograr un razonamiento superior.

El aporte de Iglesias& Ortiz (2015) plantean, El nivel de razonamiento geométrico está relacionado con el desarrollo paulatino de 5 habilidades, que se detallarán a continuación:

- **Capacidad visual:** capacidad de observación.
- **Capacidad de lenguaje:** utilizar correctamente el lenguaje geométrico.
- **Capacidad para pintar:** expresar ideas geométricas en forma gráfica.
- **Capacidad lógica:** la capacidad de construir parámetros lógicos.
- **Capacidad de modelado:** capaz de construir modelos geométricos asociados con el entorno circundante.

Las habilidades que se fortalecen van de la mano con los niveles de razonamiento, significa que, si una de las destrezas se evidencia rezago o falla, también el razonamiento se verá afectado, y el docente puede guiarse en ambas características, para conocer el avance que tienen sus estudiantes en el aprendizaje de la Geometría, o a su vez, conocer sus falencias, que le proporcionarán información para guiar sus clases.

Para apreciar el avance del aprendizaje de la Geometría en los estudiantes, Encalada& Tipán (2015) señalaron, que el docente planifica el plan de estudios y lidera el proceso educativo, pero el alumno es el alumno, y la evaluación es responsable de verificar si los conocimientos, las habilidades y el comportamiento del alumno han cambiado.

Los estudiantes son quienes adquieren conocimiento, es por esto, que es fundamental conocer cómo avanza el rendimiento de los estudiantes mediante las evaluaciones que el docente con su experiencia sabrá cuándo y cómo aplicar, y en base a los resultados el docente decidirá si la metodología utilizada está siendo eficaz o existe algo que modificar para así cumplir exitosamente los objetivos de su clase.

En el aprendizaje de la Geometría, las destrezas que los alumnos logren desarrollar son evidencia de cómo avanza su rendimiento. Para conseguir interés de su parte y lograr un aprendizaje significativo, es necesario que el docente aplique estrategias donde exista interacción con los cuerpos geométricos y los estudiantes construyan imágenes mentales, para producir sus propios conceptos.

### **Sistema Operativo**

Según Llaven (2015), es el software que controla el funcionamiento general de la computadora. Proporciona un método para que los usuarios almacenen y recuperen archivos, proporciona una interfaz que los usuarios pueden utilizar para solicitar la ejecución del programa y proporciona a los usuarios el entorno necesario para ejecutar el programa solicitado.

El sistema operativo es el encargado de suministrar recursos para brindar el ambiente e interfaz necesarios para poder ejecutar el programa sin ningún inconveniente. Además, para llevar a cabo un programa o aplicación es relevante que el computador cumpla con los requerimientos que se necesita.

### **Software libre**

Para Montero y Calle (2017), es el uso de programas de computadora sin tener que pagar tarifas de copia. A diferencia del software de pago, los usuarios de software libre pueden ejecutarlo, distribuirlo, aprenderlo, modificarlo y mejorarlo. El propósito de la creación de software libre es que la gente pueda modificarlo, investigarlo, etc.

En el entorno escolar, el software libre se puede utilizar como una herramienta conveniente en la enseñanza, conocido como software educativo. El mismo inicia el desarrollo, ya que es un producto esbozado para apoyar el proceso educativo y se considera enseñanza. Es un método manipulado por personas que aprenden a lograr un propósito específico, porque los humanos capturan el 83% de la información visual, el 11% de la audición y el 6% del habla (López, 2016).

La información que se percibe visualmente tiene mayor captación, de ahí la importancia de los Software libres con enfoque audiovisual diseñados para la educación, donde su propósito de apoyar la construcción del conocimiento en los estudiantes y docentes se relaciona con el objetivo de conseguir un aprendizaje significativo.

Desde la perspectiva de Meneses & Martínez (2017), el uso de software libre brinda a los estudiantes oportunidades para aprender, investigar y explorar, siempre que tengan curiosidad. Este es un tema activo, creativo y reflexivo que puede profundizar su comprensión de temas específicos. Esto significa que el software educativo permite que los docentes sean una guía para que los estudiantes utilicen correctamente la libertad tecnológica, para que puedan construir sus conocimientos sobre la base de resolver todas las preguntas que tengan de forma activa a través de los siguientes métodos: explorar las soluciones a sus problemas información.

Para aprender Geometría, Cabrera & Campaña (2015), señalan que se realiza un modelo según sea necesario, este se puede apreciar y operar desde diferentes ángulos y tamaños, por esta razón, es más simple usar un software especial para construir figuras geométricas basadas en conceptos de geometría.

La dinámica que se produce al aprender sobre los cuerpos geométricos mediante un software vuelve a las clases en divertidas e interesantes y atrae el interés de los estudiantes, por construir sus propios diseños de una manera que les permita producir sus propios conceptos geométricos.

En la docencia, la intervención de software de apoyo a la geometría dinámica puede mejorar las diferentes habilidades de los estudiantes, de manera que además de enriquecer el lenguaje técnico, también puede fortalecer el análisis, identificación y determinación de funciones trigonométricas. Al mismo tiempo, demostró la mejora del razonamiento geométrico (Aristizábal, Jiménez, & Álvarez, 2015).

Para utilizar un software no basta con aplicarlo, sino que se debe utilizar correctamente para producir resultados más beneficiosos, como: iniciativa, cooperación, interés, disciplina, etc., para que los estudiantes aprendan de ensayo y error. La nueva tecnología interactiva con buenos gráficos transforma las clases repetitivas de los profesores en clases de encuesta y clases dinámicas, además de reducir los costos educativos, haciendo que el aprendizaje sea significativo y se complete en un tiempo más corto. (Bustamante, 2015).

### **Aplicativo**

La definición dada por Huayamave (2019), significa que ayuda a aplicar algo, es un programa informático creado para realizar o facilitar una tarea. Cabe señalar que, aunque todas las aplicaciones son programas, no todos los programas son aplicaciones. Se debe enfatizar que la aplicación es un programa diseñado para cumplir con ciertos objetivos, además, se debe considerar que no todo programa es una aplicación.

### **SketchUp (modelación en 3D)**

Según Rojas (2018), declara que es un software de modelado y diseño 3D para entornos de construcción, obra civil, videojuegos o cine. El programa es desarrollado y publicado por Google. Esta herramienta puede conceptualizar rápidamente el volumen y la forma arquitectónica de un espacio. En otras palabras, Sketch Up es un programa para la construcción de modelos 3D, desarrollado específicamente para arquitectura, ingeniería, etc., pero como puede crear conceptos basados en volúmenes y formas arquitectónicas relacionadas con la arquitectura, se puede utilizar en otros campos como la geometría.

Sketch Up tiene una característica especial, según Betancur (2017), para usuarios que están comenzando a estudiar el espacio y las formas geométricas, está creado para usuarios que desean realizar objetos 3D de forma intuitiva, rápida y sencilla. Vale la pena señalar que Sketch Up brinda la capacidad de construir

diseños 3D para estudiar geometría, y dado que los usuarios no necesitan un conocimiento profundo del programa, es ideal para aprender.

La tecnología de realidad aumentada permite a los estudiantes experimentar el uso de Sketch Up para diseñar objetos 3D, construir planos físicos y visualizar de inmediato los resultados de sus ideas, de modo que los problemas se puedan descubrir y resolver. Los métodos de enseñanza relacionados con la realidad aumentada pueden promover la autoestima de los estudiantes en el aprendizaje y el desarrollo (Torres, Castro, Mendoza, Aguilar & Delgado, 2016).

Para los docentes, el apoyo de la realidad aumentada como herramienta técnica les permite utilizar imágenes 3D para la docencia en el aula, para lo cual pueden utilizar el programa Sketch Up para obtener un entorno virtual que atraiga el interés y las ganas de aprender de los estudiantes. El contenido de la asignatura, que ayudará a aprender (Cazar & Arroyo, 2019).

En el mercado, se puede encontrar programas potentes para diseñar en 3D, sin embargo, Sketch Up es ideal para la enseñanza en Geometría ya que permite a un usuario no profesional diseñar objetos tridimensionales, debido a su manejo fácil para plasmar los modelos que puedan surgir de la creatividad o de objetos seleccionados con antelación por el docente (Sánchez & Correa, 2016).

Para apreciar fácilmente el volumen de la geometría, el programa Sketch Up puede dibujar cómodamente figuras geométricas, lo que permite su uso y auxilio a determinar si se ajustan al principio de Cavalieri, que propone que si dos cuerpos que miden la misma geometría, en términos de altura, las secciones del plano paralelo en la parte inferior tienen la misma área, lo que significa que el volumen será igual (Gordillo, 2017).

### **Aumentaty Author (aumenta imagen)**

De acuerdo con Guzmán (2017), es un instrumento que permite la integración de modelos 3D a través de cámaras web y marcadores estándar, permitiendo importar modelos desde Sketch Up, 3DMax, Blender, etc. Por consiguiente,

proyectar un modelo 3D diseñado en Sketch Up u otros programas, se debe utilizar una webcam y marcadores.

El propósito de crear Aumentaty es promover la realidad aumentada en diferentes espacios (principalmente en educación). Por lo tanto, con solo mover el diseño 3D a la marca, puede crear fácilmente una escena AR proyectando el modelo en tres dimensiones, y puede rotar, acercar y alejar la marca para verificar fácilmente lo que necesita durante el proceso de inspección. Atributos. Proceso de aprendizaje. Además, los autores de Incentaty generan expectativas entre los estudiantes, potenciando así su motivación de aprendizaje (García & Jaramillo, 2015).

Con la finalidad de generar ambientes interactivos y aprendizajes significativos en los estudiantes se puede utilizar Aumentaty Author, cámara web, objetos de aprendizaje y marcadores de realidad aumentada para procesar las imágenes que el docente requiere proyectar en la clase, y de esa manera elevar la motivación de los estudiantes para aprender a través de una percepción diferente de objetos tridimensionales (Maldonado, 2015).

Aumentaty, tiene un espacio donde es posible compartir contenido, lo cual, puede ser provechoso para la educación.

Los usuarios de Aumentaty podrán compartir sus aplicaciones con otros usuarios de la comunidad de Aumentaty, donde profesores y estudiantes pueden buscar, descargar y ver contenido. El propósito de Incentaty es promover su desarrollo y convertirlo en una enorme biblioteca de recursos educativos. (Alcívar, 2015).

Para el aprendizaje, los contenidos que se pueden encontrar en Aumentaty para descargar y visualizar de los diferentes usuarios entre docentes y estudiantes que deciden compartir con la comunidad, lo convierte en un repositorio de contenido educativo, y de ese modo va ganando mayor espacio en la enseñanza-aprendizaje.

Rodríguez (2017) manifiesta que Aumentaty Author, es especialmente útil, ya que se pueden realizar investigaciones a nivel matemático con garantías de éxito a gran escala en el área de matemáticas, ya que toda la parte de geometría espacial permite la visualización de objetos de una forma lúdica e interactiva.

Es fundamental destacar, la importancia de Aumentaty Author para potenciar la percepción espacial en los estudiantes, ya que este programa al permitir visualizar cuerpos geométricos de manera interactiva lleva a construir conceptos propios y estimular el nivel de razonamiento Geométrico.

Dentro de una planificación educativa enfocada en la Matemática, específicamente en el área espacial Caballero, Melo & Reyes (2018) expresan que, ejercitando perennemente las destrezas de visualizar, analizar y ordenar se puede lograr hacer énfasis en el pensamiento espacial abordado dentro del plan de estudios desde grado cero; a través del software de Aumentaty Author.

Es por esto, que el programa es de gran utilidad, ya que el entrenamiento de las destrezas que se desprenden en su aplicación, son relevantes en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes en su etapa escolar, y pueden ser trasladadas a otros ámbitos de su vida.

### **Marker (Marcadores)**

Para Zarate, Mendoza, Aguilar y Padilla (2016) indican que, son imágenes que pueden ser fácilmente reconocidas por aplicaciones de realidad aumentada y permiten fusionar una serie de objetos en el entorno real a través de la cámara, los marcadores son indispensables para proyectar un objeto en realidad aumentada, debido a su función de acercar al medio real objetos virtuales sólo mediante una cámara.

El programa Aumentaty Author genera imágenes de realidad aumentada haciendo uso de marcadores de donde se origina objetos tridimensionales que han

sido diseñados anteriormente en programas como SketchUp de diseño gráfico, puede ser utilizado en el área escolar, dando paso la estimulación de la creatividad y obteniendo resultados favorables (Mendoza, Cruz, Villalba, Calderón, & Arreola, 2018).

En estudios sobre el entorno educativo, Zatarain, Barrón, Ibáñez & Uriarte (2018) manifiestan que, se han utilizado aplicaciones basadas en marcadores para ayudar a los estudiantes a mejorar sus habilidades espaciales. Aquella utilidad está relacionada con la motivación y el uso en programas de realidad aumentada, que como anteriormente se dijo, producen espacios interactivos.

En una ciudad de India en 2016 se planteó un sistema entre los usuarios, utilizando la realidad aumentada para aprender los conceptos geométricos, Arellano & Villanueva (2018) explican que, el sistema consta del uso de marcadores para experimentar la realidad aumentada, la misma realiza una serie de reconocimiento de imágenes, marcas, botones virtuales y motor de realidad aumentada. El sistema implementado tiene relevancia, debido, estos no sólo se hacen referencia a una realidad aumentada, sino mixta.

Un marcador físico como las imágenes y sus características captadas por la cámara o el dispositivo de captura, funcionan como detonante de la generación de la realidad mixta que aprecia el usuario en el dispositivo de visualización, sin este el software cargado en los dispositivos no puede generar la escena real aumentada que caracteriza a esta tecnología de virtualización de la realidad (Medina & Guayta, 2018)

Para generar objetos en realidad aumentada, los marcadores son indispensables, ya que sin marcadores los objetos virtuales no se pueden proyectar en tiempo real, por lo que cuando se quiere aplicar los resultados de modelos creados en diferentes programas de software, los marcadores se vuelven indispensables. Estos se conocen como diseño 3D.

Respecto a la calidad de un marcador, este debe detectarse fácilmente, tomando en cuenta la iluminación, los colores pueden verse afectados debido a un balance inadecuado que poseen las cámaras volviéndose un desafío al aplicar realidad aumentada, es por eso, que los marcadores blanco y negro son óptimos para hacer detectable fácilmente un objeto virtual. Por otra parte, se requiere de 4 puntos conocidos para proyectar una imagen, por lo tanto, si se desea un marcador eficaz, es recomendable que sea cuadrado (Caina, Caiza, & Tapia, 2017).

### **Metodología**

Para Rivas, Corona, Gutiérrez & Hernández (2015), la metodología es un conjunto de métodos coherentes relacionados con principios comunes. En otras palabras, el método es un grupo de métodos con características y objetivos comunes.

### **Modelo pedagógico**

Los establecimientos de educación superior según Cartuche, Tusa, Agüinsaca, Merino & Tene (2015), asumen al modelo pedagógico Como propuesta teórica, incluye conceptos como formación, docencia y práctica educativa, y se caracteriza por la convergencia entre teoría y práctica. Conforme a la mención anterior, un modelo pedagógico si bien, es teórico, en su contenido, relaciona a la teoría con la práctica para aplicar en la enseñanza y desarrollo educativo.

La necesidad de construir un modelo de enseñanza adoptando los cambios traídos a lo largo de los años como lo refieren López & Miralles (2018) expresan que, el proceso pedagógico requiere de un cambio en la idea tradicional y unidireccional de tiempo remotos, poniendo en conocimiento una formación diferente, en la que se muestre una enseñanza mixta. Esto quiere decir, que para los docentes cambiar los modelos pedagógicos adoptados, aunque lleve su tiempo, deben hacerlo, con el fin de practicar una enseñanza donde pueda inclusive aplicar varios modelos, el propósito es obtener cursos participativos, para que los

estudiantes se conviertan en los protagonistas de la construcción del conocimiento.

Un modelo pedagógico web no debe dirigirse sólo a estrategias para generar conocimiento, sino que debe existir un enfoque individual de los estudiantes, Buitrago (2015) indica que, quizás relacionado con él, en la labor docente, debería conceptualizarse en torno a tratar a los estudiantes como individuos con sus propias particularidades. Para conseguir un modelo eficaz, se debe diferenciar de los demás, convirtiéndose en un modelo funcional que toma en cuenta la individualidad del estudiante en el aprendizaje frente a su comportamiento y personalidad para encontrar una manera de superar sus debilidades.

En el ámbito escolar, la realidad aumentada es una innovación pedagógica, Jaramillo & Muñoz (2017) afirman que la educación es el campo más beneficiado por la Realidad Aumentada, porque puede atraer la atención de los alumnos y mostrar lo que están aprendiendo de forma interactiva y didáctica. En otras palabras, la realidad aumentada posibilita la producción de un modelo interactivo, donde se relacione el entretenimiento y el aprendizaje, con la intención de captar mayor interés por parte del estudiantado.

Sobre las dificultades de los estudiantes para aprender conceptos de Geometría tridimensional, Saldivia, Gibelli & Sanz (2018) lo asocian con los problemas técnicos algebraicos de visualización geométrica para comprender mejor. En este caso, considerando que la tecnología puede promover el desarrollo del pensamiento espacial, se diseñó una propuesta didáctica que incluye actividades con realidad aumentada. El problema que tienen los estudiantes por comprender los conceptos geométricos se origina debido a la falta de visualización, por esa razón, un modelo pedagógico que utiliza la realidad aumentada para relacionar conceptos con imágenes habituales produce resultados positivos en la interpretación geométrica.

## **Socio constructivista**

El constructivismo social como un nuevo punto de vista, sugiere que la cognición y el aprendizaje se entienden como interacciones entre el individuo y una situación; donde el conocimiento es considerado como situado, y es producto de la actividad, el contexto y cultura en la que se forma y utiliza, sus máximos representantes son Vygotsky, Rogoff y Lave.

Para Rogoff & Lave (1984), consideran que cada escenario sociocultural puede definirse en función de una serie de elementos: el entorno espacio-temporal que le es característico; el conjunto de personas que actúan en ese escenario; las intenciones, motivos y metas tanto en el plano personal como del espacio en sí; además, de las actividades y tareas que se realizan en ese contexto.

De la misma manera, la búsqueda de este esquema en el entorno de interacción entre pares tenía que permitir que se encontrara para mediar interacciones sociales y mediar una acción individual. Además, la relación que se establece entre las destrezas educativas y la escuela, se focaliza directamente entre la escolaridad y el test de inteligencia (Rogoff & Lave, 1984).

Según lo manifiestan Arboleda, Maturana & Narváez (2018) para Vygotsky, el método del constructivismo social se basa en la importancia del entorno social en el que nacen, crecen y se desarrollan los seres humanos, que permite la construcción del aprendizaje en la interacción natural de los individuos y su entorno social.

Respecto a las herramientas técnicas en educación Boulahrouz (2018) afirmó que, el paradigma del constructivismo social es por un lado establecer la relación entre conceptos y promover el proceso de aprendizaje, por otro lado, es admitir que los estudiantes tienen una comprensión del mundo físico y están involucrados en este proceso.

El constructivismo social aplicado en la tecnología no solo abre la puerta a la comprensión de conceptos y las relaciones que surgen en el aprendizaje, sino que

también muestra si los estudiantes tienen suficiente interacción con el entorno físico. Ambos temas son importantes y deben ser considerados en el desarrollo del aula. Después de una planificación adecuada.

El aprendizaje significativo, la competencia, el socio-constructivismo, las herramientas tecnológicas, la parte emocional, entre otros, que tienen que ver con la educación, están en la mente de los docentes, donde la mayoría de las veces se desencadena en resultados positivos en sus clases prácticas, sin embargo, existen ocasiones en las que toda esa información causa un impacto negativo, produciendo que en sus clases haya posibilidad de malestar (Alsina, 2019).

Desde una perspectiva socio constructivista las herramientas tecnológicas se consideran instrumentos psicológicos, Loaiza & Ríos (2014) manifiestan que, los procesos intra e intermentales implicados en la enseñanza y aprendizaje, esta consideración se apoya en la naturaleza simbólica de estas tecnologías y en las posibilidades que tienen para representar, procesar, transmitir y compartir información. De esta manera, la tecnología tiene su espacio en la educación, ya que es útil para conocer sobre procesos mentales en la enseñanza-aprendizaje.

Romero & Arévalo (2019) presentan en sus estudios, la perspectiva socio constructivista para la enseñanza-aprendizaje de la Geometría donde se analiza el progreso visual y verbal de los estudiantes en la asignatura, y en los docentes el enfoque dinámico que utilicen con la tecnología en el desarrollo de sus clases.

Acevedo (2019) expresa que, para la enseñanza de la elipse se considera la pedagogía social del constructivismo, porque determina la importancia de que los estudiantes participantes acumulen conocimientos junto con otros alumnos, para conseguir el aprendizaje significativo. En este sentido el docente tomando en cuenta las particularidades de sus estudiantes puede considerar el uso de la tecnología con el propósito de que mejore la comunicación educativa además de potenciar las destrezas de sus estudiantes.

## **Métodos**

Entiéndase, según García & Sánchez (2019) el método es la forma o método para lograr un fin, la forma de hacer algo de manera ordenada, la acción y el camino a seguir para lograr un objetivo específico.

En un estudio sobre la Geometría, Santos (2015) utilizó un método axiomático, que, suministra una estructuración lógica que no se reduce a los elementos lógico formales presentes en la relación interna entre sus proposiciones y demostraciones. El método empleado es adecuado para generar entornos donde el estudiante sea partícipe del avance en matemática, que se relaciona con la Geometría.

En el marco de la educación, la realidad aumentada según Ramos (2017) explica que, Se utiliza como un método técnico que puede transformar la visión natural de las personas para comprender y acceder a la realidad física, y las personas pueden entenderlo como espacio u objeto, produciendo así una experiencia de aprendizaje más rica e interesante.

La RA utilizada como un método de enseñanza-aprendizaje permiten una percepción diferente de un objeto en la realidad, esto es favorable ya que facilita la construcción de conceptos en los estudiantes, además, causa que se interesen por tener nuevas experiencias en el aprendizaje.

En los conceptos Geométricos, Santos, Gamboa & Silva (2017) señalan que, no presupone solamente reconocer visualmente determinadas formas y saber el nombre correcto; sino implica también, explorar conscientemente el espacio, y comparar los elementos observados

Como lo refiere Gómez (2016), para que los métodos que se apliquen en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría es fundamental que el docente aparte del conocimiento de la materia conozca técnicas atractivas y efectivas para atraer el interés de sus estudiantes.

## **Recursos (Didáctico tecnológico)**

Para Salazar (2017) es un recurso tecnológico como un sistema operativo o una aplicación virtual conocidos como intangibles o pueden ser físico para alcanzar con su objetivo, como una computadora, una impresora u otra máquina.

Entre los aportes que ofrecen los recursos didácticos tecnológicos, Bósquez (2013) señala que este se convierte en una herramienta virtual para enseñar y a la vez aprender de manera divertida. Los beneficios que se obtienen de los recursos mencionados son espacios donde se potencia la creatividad, y el aprendizaje significativo.

En la formación académica de la Matemática, Encalada & Álvarez (2013) hacen énfasis en los recursos didácticos tecnológicos, expresando que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, esto ayudará al trabajo de los docentes, y los estudiantes se convertirán en herramientas adecuadas para aprender a comprender mejor la asignatura. De esta forma, los recursos técnicos docentes no solo ayudan a los docentes a promover su trabajo, sino que también ayudan a los estudiantes a aprender de una manera interactiva e interesante.

La aplicación de las herramientas tecnológicas para el aprendizaje de geometría, tienen inconvenientes, según Elizalde & Granda (2015) consideran que, la falta de formación docente investigación, aplicación, auto innovación en los recursos didácticos de tecnología innovadora establecidos para el proceso de enseñanza de la geometría dinámica. Para aplicar suficientes recursos técnicos docentes, además de proporcionar a los estudiantes herramientas útiles, los docentes también debe tener el conocimiento adecuado sobre cómo y cuándo aplicarlos, así como los conocimientos innovadores que poseen.

La realidad aumentada según Maquilón, Mirete & Avilés (2017) manifiestan que, es un recurso didáctico que se puede integrar con este fin en educación, por otro lado, la RA ha demostrado tener la capacidad de proporcionar al estudiantado

una mejor comprensión de conceptos como el espacio tridimensional, formas geométricas, determinadas áreas matemático-geométricas.

Siendo destacable, que la realidad aumentada en la educación enfocada a la Geometría es un recurso didáctico que permite a los estudiantes entender y construir sus conceptos referentes a los cuerpos geométricos en 3D.

### **Figura**

Es según Morales & Rosas (2016), quienes expresan que la figura geométrica es considerada como una representación de un concepto.

### **Pirámides**

Según Villarroel (2019), la pirámide es un poliedro que tiene por base un polígono y cuyas caras laterales son triángulos que se reúnen en un mismo punto llamado ápice o cúspide.

Respecto a los elementos de la pirámide López & Gaitán (2018) expresan que, son importantes en las aplicaciones que tiene la pirámide, pues si conoces la estructura de la pirámide, sabrás cómo se forma en la parte cognitiva de los alumnos. Lo relevante de este enunciado es que, el conocimiento acerca de cómo se forma una pirámide se enlaza con reconocer fácilmente los diferentes problemas planteados que pueden suscitar durante una clase o en diversas situaciones.

### **Cuerpos redondos**

Para Anangonó (2018), los cuerpos redondos se definen como cuerpos sólidos, que tienen al menos una curva. También se denominan sólidos de revolución por que se generan haciendo girar una figura plana alrededor de su propio eje de rotación, también son conocidos como cilindro, el cono y la esfera.

Haciendo referencia al programa SketchUp y una esfera, Díaz (2017) menciona que, implica la enseñanza de diferenciar entre círculo, circunferencia, esfera; así como la visualización de sus elementos principales como centro y radio; el manejo de unidades de medida como lo son los grados, centímetros, metros, pies y pulgadas, entre otros. Para que el estudiantado pueda diseñar una esfera en SketchUp, los docentes deben proporcionar las bases teóricas sobre los cuerpos redondos, o esferas, sus elementos, etc., de ese modo, existirá mayor aprendizaje.

### **Poliedros**

Según, Barreto (2014) es un cuerpo geométrico cuyas caras son planas y encierran un volumen finito, de acuerdo con el sentido dado por la geometría clásica, que es la rama de la geometría que se basa en los Elementos de Euclides.

Fernández, Moncayo & Pantoja (2013) afirman que, para la identificación de características y propiedades de sólidos y figuras planas se hace uso de recursos didácticos como, desarrollos planos, modelos de poliedros y algunos objetos del entorno escolar, esto conlleva a los estudiantes a enriquecer la imagen conceptual de las figuras.

Haciendo énfasis en diseño de objetos geométricos, la importancia de construir los modelos contribuye al aprendizaje significativo de la Geometría, debido a que el estudiante podrá reconocer conceptos, figuras y cuerpos geométricos de una manera interactiva.

### **Metodología de Clase Invertida o Flipped Classroom**

La fundamentación pedagógica del modelo de aula invertida, se basa en tres enfoques: la enseñanza desarrolladora, el aprendizaje experiencial y el aprendizaje invisible. El enfoque histórico-cultural, desarrollado por Vygotsky, trasciende en el campo psicológico y establece las bases para una pedagogía de carácter desarrollador, asumiendo el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP), que

es el aspecto central en la concepción de aprendizaje y su relación con el desarrollo (Rivera & García, 2018).

Para Vygotsky (1997), la ZDP es la distancia entre dos niveles evolutivos de las capacidades del individuo: el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema o tarea de forma independiente y el nivel de desarrollo potencial, definido a través de la resolución de un problema o tareas bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

Para López (2014), el modelo de aula invertida abarca todas las fases del ciclo de aprendizaje, es decir, las dimensiones del conocimiento de la taxonomía de Bloom, tales como:

**Conocimiento:** Ser capaces de recordar información previamente aprendida

**Comprensión:** consiste en "Hacer nuestro" aquello que hemos aprendido y ser capaces de presentar la información de otra manera

**Aplicación:** Aplicar las destrezas adquiridas a nuevas situaciones que se nos presenten

**Análisis:** Descomponer el todo en sus partes y poder solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido

**Síntesis:** Ser capaces de crear, integrar, combinar ideas, planear y proponer nuevas maneras de hacer

**Evaluación:** Emitir juicios respecto al valor de un producto según opiniones personales a partir de unos objetivos dados

La metodología de Clase invertida tiene entre sus fases el uso de las herramientas web 2.0 que están estrechamente relacionadas con las plataformas en línea. En el campo educativo estas herramientas permitirían compartir documentos entre usuarios de una manera interactiva y colaborativa. No obstante, si utilizamos Aumentaty Author para el diseño de marcadores o imágenes que permiten la proyección de figuras geométricas en 3D, el resultado se obtiene sólo al descargar el programa en el computador quedando así fuera de las herramientas web 2.0 donde sus enlaces necesariamente requieren de la conexión a internet.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **Paradigma de investigación.**

A la hora de hablar de paradigma de la investigación en la revisión bibliográfica, encontramos diferentes clasificaciones ampliadas, en esta investigación se utilizará las líneas paradigmáticas Positivistas, interpretativo, crítico con sus diferentes dimensiones. En lo mencionado, al momento de realizar una investigación científica el paradigma no solo nos ayuda con la selección de métodos, técnicas e instrumentos, también con su modo de colisión y valida los saberes disciplinares, (García &Giacobbe, 2009).

#### **Método de Investigación**

Método es el camino por seguir a través de varias clasificaciones y pautas para alcanzar el objetivo planteado, siempre procurando perseguir el orden, observaciones, experiencias y razonamientos.

Cuantitativo, según Hernández, Fernández, & Baptista (2014) menciona que concede el control del fenómeno que se experimenta, se puede cuantificar, medir y estimar la opinión sobre el tema. La Investigación Cuantitativa, se basa en que la obtención del conocimiento es objetivo, mediante un proceso deductivo, así lo señala Universidad de Alcalá (2019) sus estudios constan dar una respuesta efectiva a una determinada causa y sus posibles consecuencias cuya metodología se apoya en la investigación analítica y empírica, tomando en cuenta la cuantificación estadística. En tal sentido, su medición será numérico y el análisis estadístico con inferencia, por lo que se comprueban hipótesis primeramente

formuladas, por lo que se asocia con prácticas de las matemáticas, los cuales permiten generalizar.

El método cuantitativo está arraigado a la línea paradigmática del positivismo, con una fuerte precisión para la medición, además producen antecedentes numéricos y cualitativos. El Instituto Nacional de Investigadores (2017), mencionaban como resultado información o descripciones de situaciones, eventos, gentes, acciones recíprocas y comportamientos observados, citas directas de la gente y extractos o pasajes enteros de documentos, correspondencia, registros y estudios de casos prácticos. Aserción que nos permite aplicar nuestra técnica e instrumento en la recolección de datos, asegurando la validez de la investigación.

En la presente investigación se utilizó el enfoque cuantitativo, debido a que permite respaldar en sustentos concretos y medibles el estado actual en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado, a partir de la aplicación de instrumentos que generaron datos estadísticos para el análisis de resultados.

El objetivo principal es mejorar el aprendizaje de la geometría a través del programa SketchUp, Aumentaty Author, además interactuar, estableciendo la ayuda con los manejos de este programa, por otra parte, se ha visto muy importante la búsqueda de nuevas estrategias didácticas e innovadoras, ya que debemos estar actualizados en estas nuevas formas de aprendizaje, conectando saberes disciplinares y la tecnología actual.

### **Niveles de investigación**

El nivel de investigación que ha alcanzado el presente trabajo es de tipo exploratorio y explicativa.

### **Exploratorio:**

Se ha alcanzado este nivel de estudio, puesto que se ha dado una perspectiva inicial a la problemática en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo

año de Educación Básica Superior, a fin de que los docentes y autoridades tengan datos sólidos acerca del diagnóstico originario del problema y se pueda aplicar la estrategia mediante la utilización de la aplicación SketchUp, Aumentaty Author de Realidad Aumentada.

### **Explicativa:**

Los estudios buscan encontrar los saberes y orígenes de los diferentes fenómenos, porque son producidos y los contextos que tiene. Según Vásquez (2005) considera que las investigaciones explicativas. Implican esfuerzos del investigador y una gran capacidad de análisis, síntesis e interpretación. En este trabajo se establecerá, la carencia de didáctica en las cátedras de geometría.

### **Población y Muestra**

Para Hernández, Fernández, & Baptista (2014) la población es el conjunto de todos los casos que coinciden con una serie de detalles. Por lo tanto, es la integridad de la circunstancia a estudiar, donde los objetos de la población conservan alguna característica en común la cual se experimenta y da origen a los datos de la investigación, fundado en un muestreo intencional o por conveniencia. La población objeto de estudio está conformada por 80 estudiantes de los niveles de educación básica superior de la Unidad Educativa "12 de noviembre", que se encuentran en un rango de edad entre los 12 a 13 años y por los 20 docentes de la misma institución.

Hernández, et al. (2014) la muestra es un subgrupo de la población estudiada la que se le tomarán los datos, la misma debe estar definida y delimitada de forma precisa, además de que debe ser representativa de dicha población. Para esta investigación la muestra es comprendida por estudiantes del Octavo grado de Educación Básica Superior, en el periodo 2019-2020, con 38 estudiantes de muestra y 8 profesores de Básica Superior.

Tabla 2  
*Población y Muestra*

<b>Descriptor</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>
<b>Estudiantes</b>	80	38
<b>Docentes.</b>	20	8
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>46</b>

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** secretaria de la Unidad Educativa “12 De noviembre” (2020)

La muestra se obtuvo al tomar el 47,5% de los estudiantes, siendo este 38 de 80 total de la población total de alumnos, mientras que se tomó 8 de 20 docentes que representa el 40% de los educadores.

### **Fases del Proceso de Investigación**

Según, Corbetta (2010) describe en su libro Metodología y Técnicas de la Investigación Social. La estructura de tipo de investigación cuantitativa. En la comunidad científica existe saberes ya establecidos y consolidados, igualmente la investigación es un proceso de descubrimiento. Además, plantea cinco fases del proceso de investigación.

Tabla 3  
*Fases del proceso de investigación*

<b>Fases</b>	<b>Proceso</b>
Teórica	Deducción de información científica.
Hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Operacionalización: diseño de la investigación en forma general.</li> <li>● Mediante el proceso de la deducción.</li> <li>● Simboliza una enunciación parcial de la teoría, en forma específica.</li> </ul>
Producción de los datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Organización de los datos: Matriz de datos.</li> <li>● Operacionalización de variables.</li> <li>● Transformación de la suposición en aserciones observables.</li> <li>● Selección del instrumento; procesos para medir los conceptos.</li> </ul>

Análisis de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Interpretación.</li> <li>● Antecedida por la ordenación y automatización de información.</li> <li>● Organizar los datos para en los posterior se pueda proceder a su correcto análisis.</li> </ul>
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Introducción.</li> <li>● El investigador regresa al inicio (teoría).</li> <li>● Mediante el proceso de la inducción la cual consiste en comparar.</li> <li>● Comparar los datos con las hipótesis con el conjunto de teorías.</li> </ul>

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Metodología y Técnicas de la Investigación Social, (2010).

Al utilizar el método cuantitativo seguiremos el proceso que plantea Corbbeta, teoría, hipótesis, producción de datos, análisis de datos, resultados.

### **Variables y su operacionalización**

Antes de la aplicación del instrumento para la recolección de datos, es necesario realizar la operacionalización de las variables, determinar la correlación entre las mismas, de esta manera adquirir información lucrativa para en lo posterior sea incluida en el instrumento de recolección de datos, además utilizar el diseño de la propuesta planteada

### Operacionalización de las variables

Tabla 4

Variable independiente: Realidad aumentada.

Variable	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
<b>Realidad Aumentada</b>	Para. López (2016) La Realidad Aumentada es. “La tecnología que permite incluir, en tiempo real, elementos virtuales dentro de los elementos reales, es decir, dentro del universo físico. Para un aprendizaje significativo en el área de la geometría es importante mejorar los recursos, para lo cual una buena forma de enseñar es la Realidad Aumentada.	<b>Conocimiento tecnológico</b>	Sistema operativo	¿Conoce qué es un sistema operativo?	<b>Técnica:</b> La encuesta  <b>Instrumento:</b> El cuestionario
			Software libre	¿Aplica usted el Software libre para sus clases?	
			Aplicativos:	¿Qué aplicativo utilizar en la enseñanza de la geometría	
			Sketchup	¿Ha escuchado hablar del programa Sketchup?	
			Aumentaty Author (Realidad Aumentada)	¿Conoce usted del programa Realidad Aumentada?	

Elaborado por: Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

Tabla 5

Variable dependiente: Aprendizaje de la geometría.

Variable	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
<b>Geometría</b>	Según la Revistas Educativas Educare, (2010) citando al Ministerio de Educación Pública, mencionan. “La Enseñanza de la geometría se debe combinar la intuición, experimentación y la lógica (...) Además, se debe utilizar construcciones para caracterizar las figuras, para que, a partir de estas, el estudiantado formule deducciones lógicas. Con la implementación de esta propuesta los estudiantes tendrán un mejor panorama del estudio de la geometría, de esta forma mejora la enseñanza-aprendizaje en esta área, además facilitará el cálculo y la medida de las figuras y cuerpos geométricos.	<b>Conocimiento del área de matemática (Geometría)</b>	Metodología	¿Conoce la metodología que se aplica en la geometría?	<b>Técnica:</b> La encuesta  <b>Instrumento:</b> El cuestionario
			Modelo pedagógico	¿Conoce usted de algún modelo pedagógico educativo?	
			Socio constructivista	¿Aplica el modelo socio constructivista en sus clases?	
			Métodos	¿Emplea un método adecuado para la enseñanza de la geometría?	
			Recursos: -Didácticos -Tecnológicos	¿Utiliza recursos innovadores en sus cátedras?	
			Figuras geométricas	¿Cree usted que al utilizar métodos innovadores mejorara la enseñanza de la geometría?	
			Pirámides		
			Cuerpos redondos		
			Poliedros		
			Medida	¿Usted utilizar algún tipo de Software para enseñar medida?	
Cálculo	¿Utilizando un software cree que mejore el cálculo en el área geométrica?				

Elaborado por: Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

## Técnicas e instrumentos

La técnica utilizada en el presente trabajo de investigación es la encuesta aplicada a los diferentes componentes del grupo de estudio.

La técnica de la encuesta se aplicó en la investigación porque permite agrupar estadísticamente las tendencias de opinión de los participantes, a fin de obtener datos concretos acerca de la problemática. Según, Alvira (2004) alude que, “Se trata de indagar aspectos temáticos y conceptuales comunes a la población a investigar” para proporcionar la recolección es importante que la búsqueda sea uniforme con igual nivel de entendimiento y conceptualización.

El instrumento del cuestionario se ha estructurado con interrogaciones de opción múltiple cerrada, dirigida a estudiantes y a docentes, con el objetivo de determinar su percepción en torno la utilización de la aplicación SketchUp, Aumentaty Author de Realidad Aumentada. El cuestionario es una serie de cuestiones con relación al problema planteado ya sea en persona o de forma automatizada, es significativo mencionar que los buenos resultados dependerán de correcta elección y formulación de las preguntas. García & Giacobbe, (2009).

Tabla 6  
*Técnicas e Instrumentos de investigación utilizada*

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Fuente de información</b>	<b>Finalidad</b>
<b>Encuesta</b>	<b>Cuestionario</b>	<b>Estudiantes (38)</b> <b>Docentes (8)</b>	Realidad aumentada, para mejorar la enseñanza de la Geometría

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

## Recopilación y procesamiento de información

Para recopilar datos, se siguió el siguiente procedimiento:

- La técnica de la encuesta se aplicó de manera individual, a los 38 estudiantes ya mencionados, a 8 docentes con un tiempo estimado de 15 minutos para responder el cuestionario.
- Luego de la aplicación del cuestionario, se procedió a la depuración y validación de los datos recopilados.
- Para dar mayor seguridad y exactitud al proceso, la información obtenida se plasmó en la hoja Excel, misma que permitió obtener información para el análisis e interpretación de datos en el manejo del programa SketchUp y Aumentaty Author de realidad aumentada, en la geometría, y sea un recurso didáctico para la obtención de un aprendizaje significativo.

### **Análisis e Interpretación de los Resultados.**

**Objetivo:** Determinar el uso de la Realidad Aumentada en docentes para mejorar el Aprendizaje de la Geometría en estudiantes de Octavo grado de la Unidad Educativa "12 de noviembre"

### **Encuesta dirigida a docentes**

#### **Instrucciones:**

- Lea detenidamente cada pregunta.
- Marque con un X la respuesta.
- Seleccione solamente una opción en cada pregunta.

## 1. ¿Utiliza algún sistema operativo para la enseñanza de la Geometría?

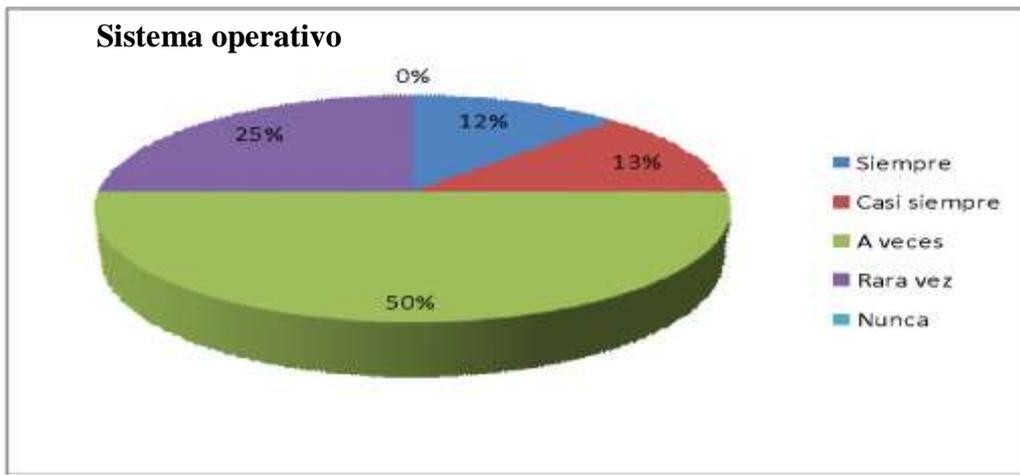
Tabla 7

*Sistema operativo para la enseñanza de la Geometría*

Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez	Nunca
1/8	1/8	4/8	2/8	0/8
12,5%	12,5%	50%	25%	0%

**Elaborado por: Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa**

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 1** Sistema operativo para la enseñanza de la Geometría

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

### Análisis

En el gráfico 1, 1 de cada 8 docentes correspondientes al 12,5% de los encuestados determinan que **siempre** utilizan un sistema operativo para la enseñanza de la Geometría, de igual manera 1 de 8 pertenecientes al 12,5% también concuerdan que **casi siempre**, mientras que 4 de cada 8, expresado en el 50% de los profesores determinan que **a veces** y, por último, 2 de cada 8, es decir, el 25% indican que **rara vez** utilizan dicho sistema en las clases.

### Interpretación

Una vez obtenido los resultados, en el gráfico se verifica la debilidad que tiene los docentes en el uso de algún sistema operativo que ayude a fortalecer las clases de Geometría en sus educandos, siendo clave en la actualidad que los docentes puedan utilizar dichos recursos.

## 2. ¿Aplica algún software libre para las clases de Geometría?

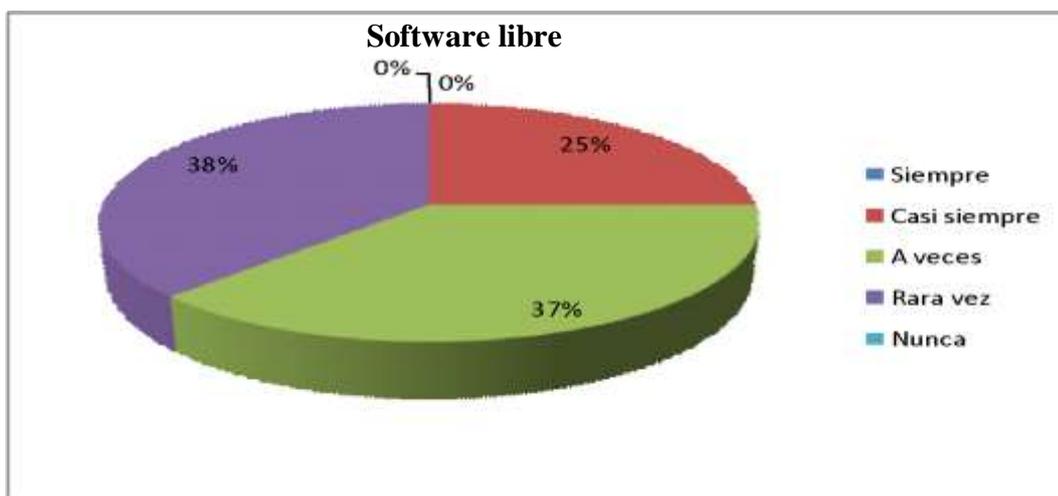
Tabla 8

*Software libre para las clases de Geometría*

<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Rara vez</b>	<b>Nunca</b>
0/8	2/8	3/8	3/8	0/8
0%	25%	37,5%	37,5%	0%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



*Gráficos 2 Software libre para las clases de Geometría*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

### Análisis

En el gráfico 2, 2 de cada 8 docentes correspondientes al 25% de los encuestados determinan que **casi siempre** utilizan software libre para las clases de Geometría, mientras que 3 de cada 8, expresado en el 37,5% de los profesores determinan que **a veces** y de igual manera, 3 de cada 8, es decir, el 37,5% indican que **rara vez** utilizan dicho software en las clases de Geometría.

### Interpretación:

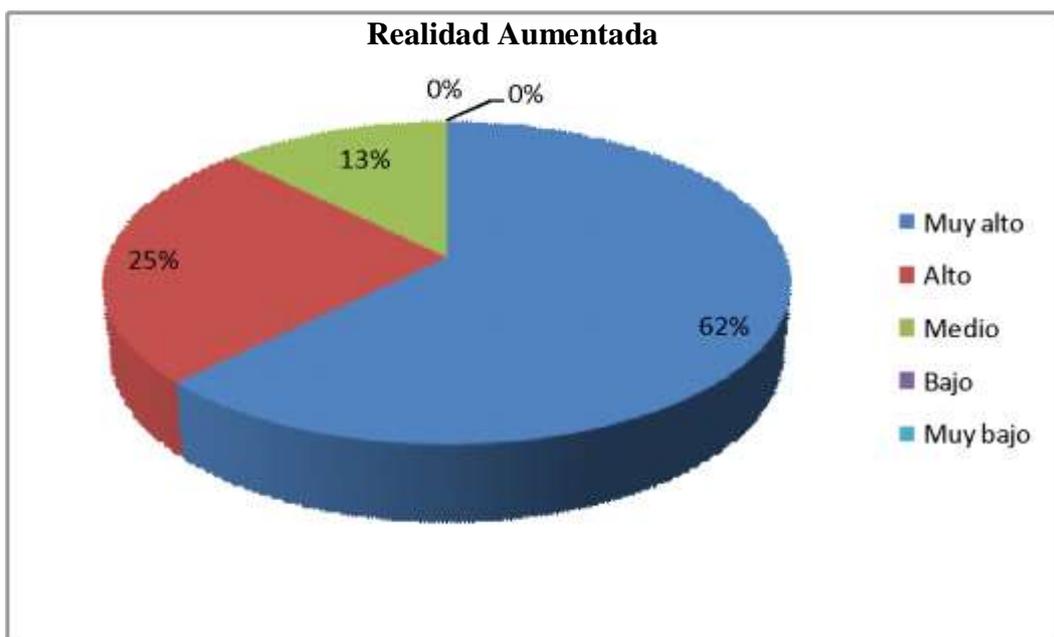
De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta a los docentes se pudo notar que ninguno de ellos utiliza las herramientas digitales siempre, por tal razón, se observa que los educadores actualmente tienen la necesidad de aplicar dichas herramientas digitales que ayudarán a fortalecer los conocimientos en Geometría en sus clases virtuales.

**3. ¿Cuál sería el nivel de aprendizaje de los estudiantes si se utiliza Realidad Aumentada en sus clases de Geometría?**

Tabla 9  
Realidad Aumentada en las clases de Geometría

Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
5/8	2/8	1/8	0/8	0/8
62,50%	25%	12,5%	0%	0%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa  
**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa  
**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

**Análisis**

En el gráfico 3, 5 de cada 8 docentes correspondientes al 62,5% de los encuestados determinan que **Siempre** utilizan Realidad Aumentada para las clases de Geometría, mientras que 2 de cada 8, expresado en el 25% de los profesores determinan que **Casi siempre** del mismo modo, 1 de cada 8, es decir, el 12,5% indican que **Algunas veces** utilizan dicho recurso en las clases de Geometría.

**Interpretación:**

Los resultados arrojados por la encuesta a los docentes determinaron que es necesario la aplicación de una nueva propuesta de Realidad Aumentada que ayudará a elevar el nivel de conocimiento de Geometría en los estudiantes.

#### 4. ¿Conoce la utilización del programa Skethup?

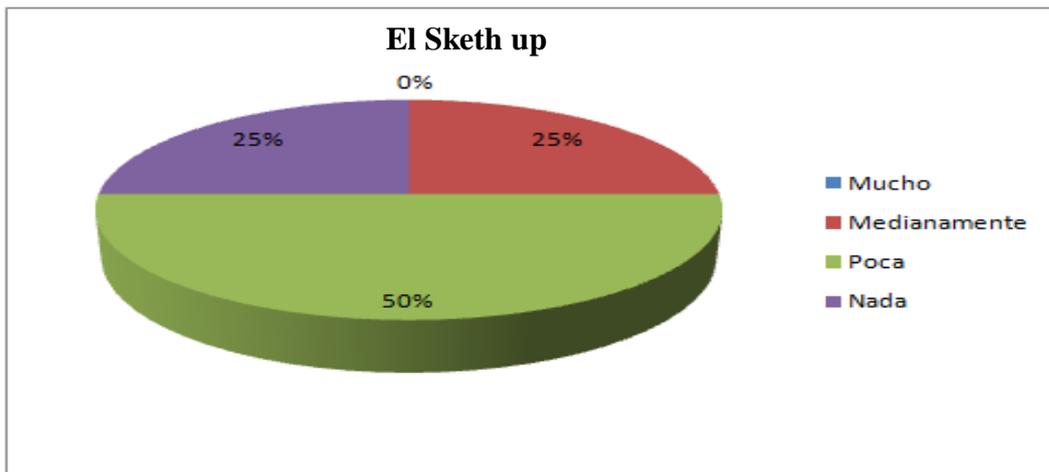
Tabla 10

*Utilización del programa Sketch up*

<b>Mucho</b>	<b>Medianamente</b>	<b>Poca</b>	<b>Nada</b>
0/8	2/8	4/8	2/8
0%	25%	50%	25%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



*Gráficos 4 Utilización del programa Sketh up*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

#### **Análisis**

En el gráfico 4, 2 de cada 8 docentes correspondientes al 25% de los encuestados determinan que **Medianamente** utilizan el programa de Sketh up para las clases de Geometría, mientras que 4 de cada 8, expresado en el 50% de los profesores determinan que **Poco**, del mismo modo, 2 de cada 8, es decir, el 25% indican que para **Nada** utilizan dicho recurso en las clases de Geometría.

#### **Interpretación:**

Una vez obtenidos los resultados de la encuesta hecha a los docentes, se pudo verificar la debilidad que poseen los profesores en el manejo de estas herramientas digitales que ayudan a fortalecer los conocimientos en los estudiantes en la asignatura de Geometría.

## 5. ¿Conoce la utilización del programa Aumentaty Author?

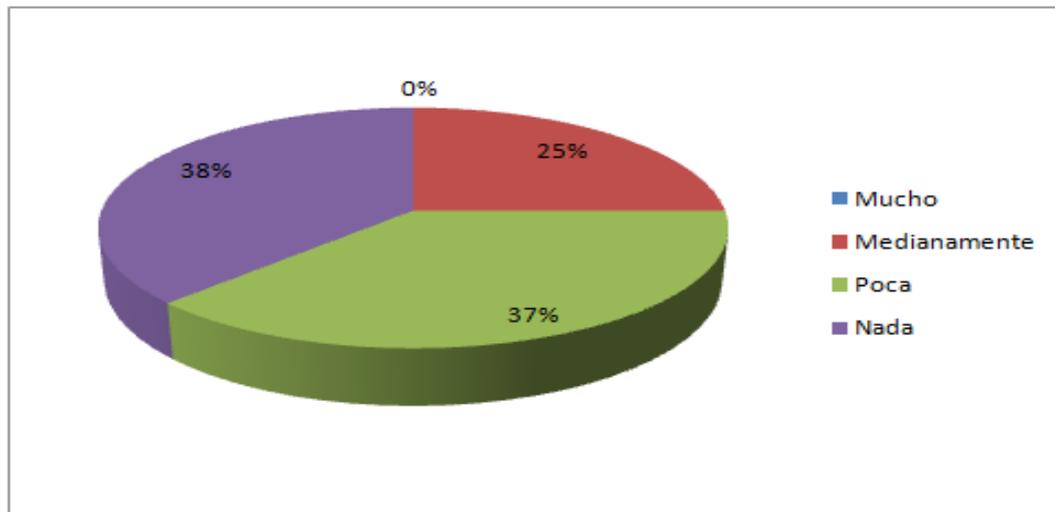
Tabla 11

*Utilización del programa Aumentaty Author*

<b>Mucho</b>	<b>Medianamente</b>	<b>Poca</b>	<b>Nada</b>
0/8	2/8	3/8	3/8
0%	25%	37,5%	37,5%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 5** *Utilización del programa Aumentaty Author*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de noviembre”

### **Análisis**

En el gráfico 5, 2 de cada 8 docentes correspondientes al 25% de los encuestados determinan que **Medianamente** utilizan el programa de Sketh up para las clases de Geometría, mientras que 3 de cada 8, expresado en el 37,5% de los profesores determinan que **Poco**, del mismo modo, 3 de cada 8, es decir, el 37,5% indican que para **Nada** utilizan dicho recurso en las clases de Geometría.

### **Interpretación**

Una vez obtenidos los resultados de la encuesta realizada a los 8 docentes de la institución, se verifica la debilidad en el desconocimiento y manejo por parte de los educadores estos instrumentos digitales, que ayudan a fortalecer los conocimientos de los estudiantes en el área de Geometría.

**6. Usted: ¿En qué rango considera que se encuentra en conocimiento de la metodología aplicada en la Geometría?**

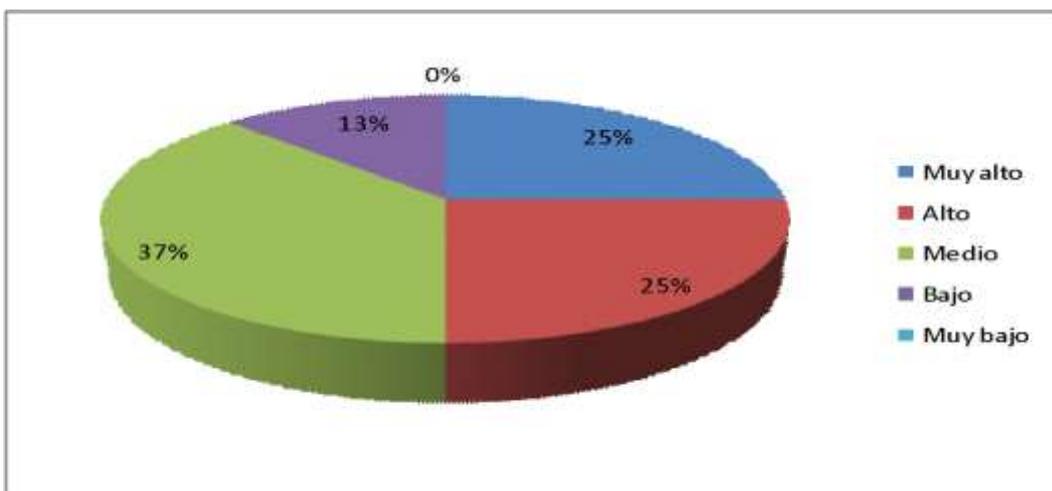
Tabla 12

*Metodología aplicada a la Geometría*

<b>Muy alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>Muy bajo</b>
2/8	2/8	3/8	1/8	0/8
25%	25%	37,5%	12,5%	0%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 6** *Metodología aplicada en la Geometría*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

**Análisis:**

En el gráfico 6, 2 de cada 8 docentes correspondientes al 25% de los encuestados determinan que en un rango **Muy alto** utilizan metodologías aplicadas en la Geometría, mientras que 2 de cada 8, expresado en el 25% de los profesores determinan que **Alto**, del mismo modo, 3 de cada 8, es decir, el 37,5% indican que en un promedio **medio** utilizan dicho recurso en las clases de Geometría. Por último, 1 de cada 8 correspondientes al 12,5% manifiesta que en intervalo **bajo**.

**Interpretación**

Los resultados expresados en el gráfico 6, determina que, dentro del grupo de docentes encuestados se observó que es necesario utilizar una metodología aplicada en la Geometría para mejorar el aprendizaje en los estudiantes en las aulas, siendo esta de mayor motivación y que despierte el interés en sus estudiantes.

**7. Usted: ¿En qué rango aplica el modelo socio constructivista en la cátedra de Geometría?**

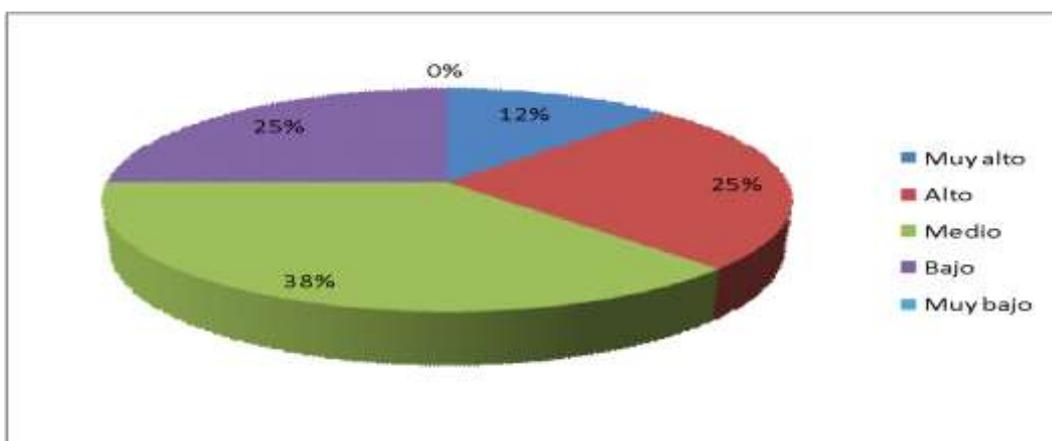
Tabla 13

*Modelo socio constructivista en la cátedra de Geometría*

<b>Muy alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>Muy bajo</b>
1/8	2/8	3/8	2/8	0/8
12,5%	25%	37,5%	25%	0%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 7** *Modelo socio constructivista en la cátedra de Geometría*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

**Análisis**

En el gráfico 7, 1 de cada 8 docentes correspondientes al 12,5% de los encuestados determinan que en un rango **Muy alto** utilizan los modelos socio constructivista aplicadas en la Geometría, mientras que 2 de cada 8, expresado en el 25% de los profesores determinan que **Alto**, del mismo modo, 3 de cada 8, es decir, el 37,5% indican que en un promedio **medio** utilizan dicho recurso en las clases de Geometría. Por último, 2 de cada 8 correspondientes al 25% manifiesta que en intervalo **bajo**.

**Interpretación**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los docentes, es esencial destacar que los resultados arrojaron que actualmente hay debilidad en la aplicación del socio-constructivismo en la enseñanza aprendizaje en el área de Geometría.

## 8. Usted: ¿En qué nivel aplica recursos innovadores en sus clases de Geometría?

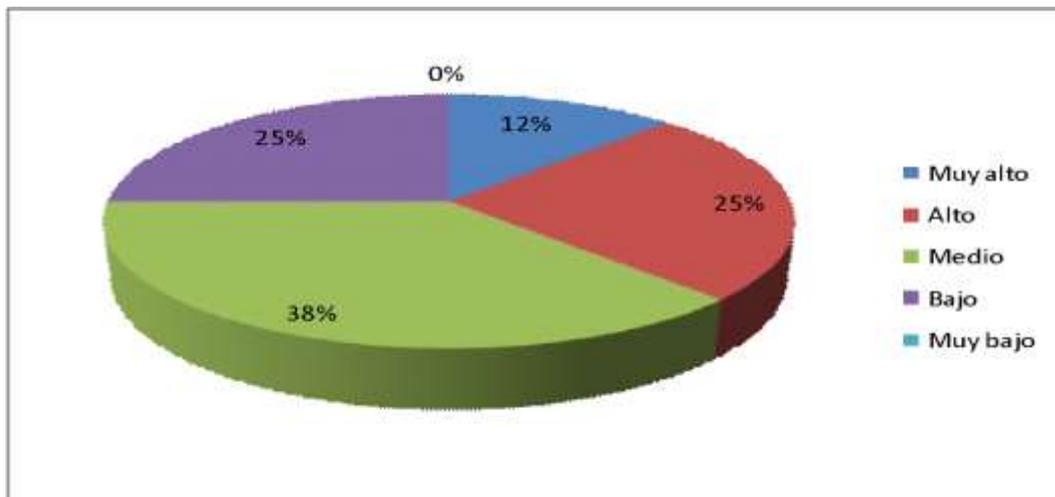
Tabla 14

*Recursos innovadores en clases de Geometría*

<b>Muy alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>Muy bajo</b>
1/8	2/8	3/8	2/8	0/8
12,5%	25%	37,5%	25%	0%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 8** *Recursos innovadores en clases de Geometría*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

### Análisis

En el gráfico 8, 1 de cada 8 docentes correspondientes al 12,5% de los encuestados determinan que en un rango **Muy alto** utilizan los recursos innovadores aplicadas en las clases de Geometría, mientras que 2 de cada 8, expresado en el 25% de los profesores determinan que **Alto**, del mismo modo, 3 de cada 8, es decir, el 37,5% indican que en un promedio **medio** utilizan dicho recurso en las clases de Geometría. Por último, 2 de cada 8 correspondientes al 25% manifiesta que en intervalo **bajo**.

### Interpretación

Según los resultados arrojados por la encuesta realizada a los docentes, se evidencia la debilidad que tienen los docentes en la aplicación de los recursos innovadores que ayudan a mejorar las clases en Geometría, por tanto, es necesario la aplicación de una propuesta para tal fin.

**9. ¿Para el estudio de cuerpos geométricos, la importancia del uso de recursos innovadores es?**

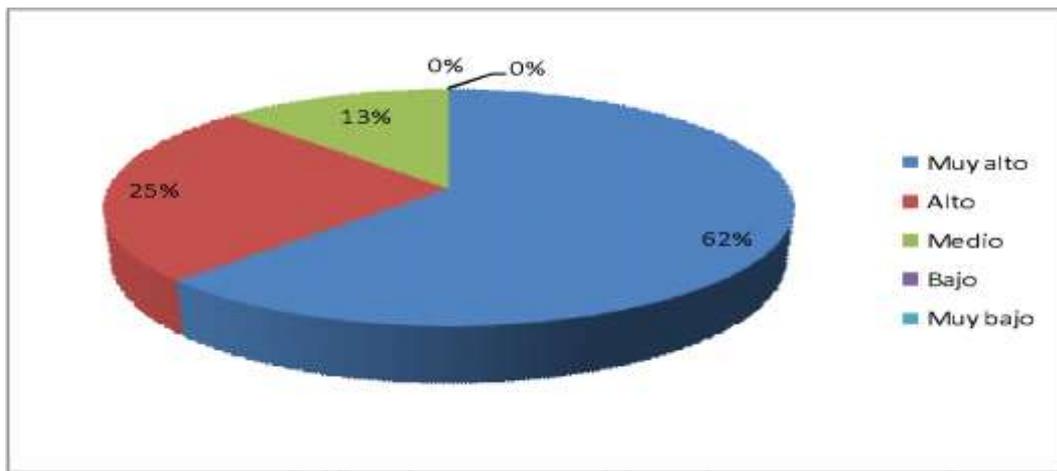
Tabla 15

*Importancia del uso de los recursos innovadores*

<b>Muy alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>Muy bajo</b>
5/8	2/8	1/8	0/8	0/8
62,5%	25%	12,5%	0%	0%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 9** *Importancia del uso de recursos innovadores*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

**Análisis**

En el gráfico 9, 5 de cada 8 docentes correspondientes al 62,5% de los encuestados determinan que en un rango **Muy alto** consideran la importancia de los recursos innovadores aplicadas en las clases de Geometría, mientras que 2 de cada 8, expresado en el 25% de los profesores determinan que **Alto**, del mismo modo, 1 de cada 8, es decir, el 12,5% indican que en un promedio **medio** considera la importancia de dicho recurso en las clases de Geometría.

**Interpretación**

Cabe destacar, que una vez obtenidos los resultados de la encuesta realizada a 8 docentes, se pudo determinar que la gran mayoría si está consciente en la importancia que tiene el uso de recursos innovadores aplicados en la clase de geometría, específicamente en los cuerpos geométricos.

**10. ¿Cuál sería el nivel de aprendizaje de los estudiantes al momento de estudiar los cuerpos geométricos a través de la realidad aumentada?**

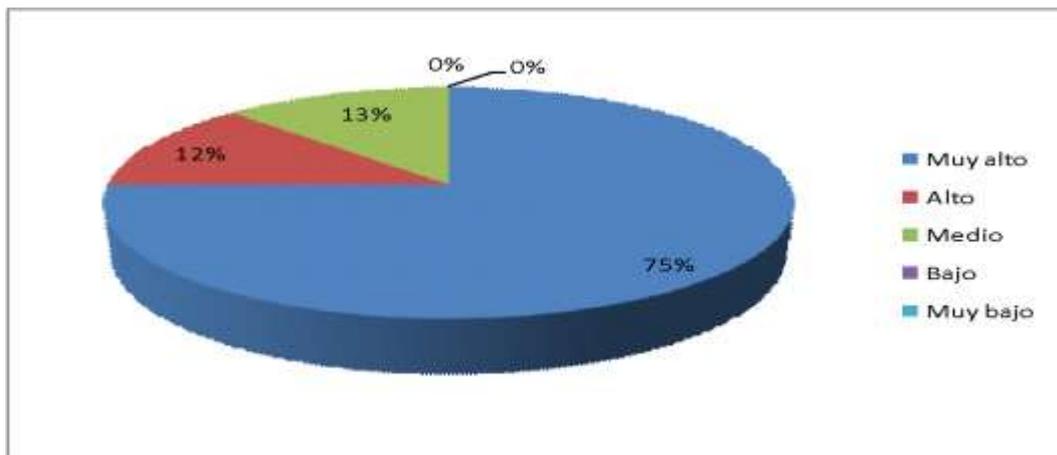
Tabla 16

*Cuerpos geométricos a través de la Realidad Aumentada*

<b>Muy alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>	<b>Muy bajo</b>
6/8	1/8	1/8	0/8	0/8
75%	12,5%	12,5%	0%	0%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 10** *Cuerpos geométricos a través de la realidad aumentada*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

**Análisis**

En el gráfico 10, 5 de cada 8 docentes correspondientes al 62,5% de los encuestados determinan que en un rango **Muy alto** consideran la importancia de los recursos innovadores aplicadas en las clases de Geometría, mientras que 2 de cada 8, expresado en el 25% de los profesores determinan que **Alto**, del mismo modo, 1 de cada 8, es decir, el 12,5% indican que en un promedio **medio** considera la importancia de dicho recurso en las clases de Geometría.

**Interpretación**

Esto quiere decir que es menester aplicar la realidad aumentada en sus estudiantes el momento de impartir clases de Geometría en las aulas.

## Encuesta dirigida a estudiantes

**Objetivo:** Determinar el uso de la Realidad Aumentada para mejorar el Aprendizaje de la Geometría en estudiantes de Octavo grado de la Unidad Educativa "12 de Noviembre".

### Instrucciones

- Lea detenidamente cada pregunta.
- Marque con un X la respuesta.

### 1. ¿Utiliza algún sistema operativo para aprender Geometría?

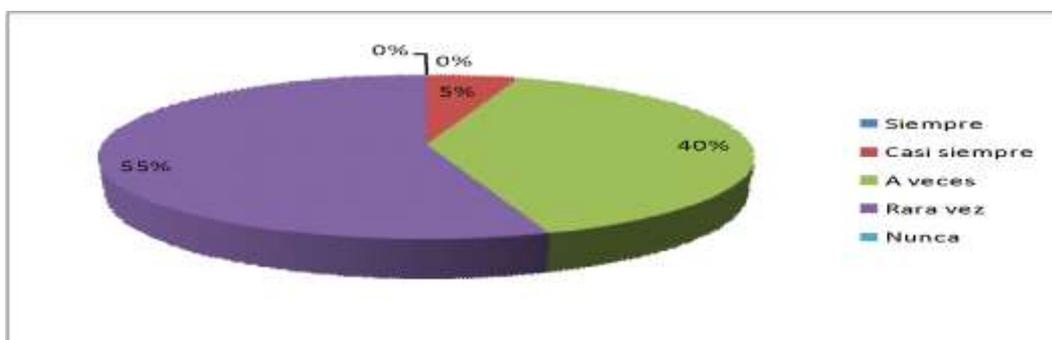
Tabla 17

*Sistema operativo para aprender Geometría*

Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez	Nunca
0/38	2/38	15/38	21/38	0/38
0%	5%	40%	55%	0%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa "12 de Noviembre"



**Gráficos 11** Sistema operativo para aprender Geometría

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa "12 de Noviembre"

### Análisis

En el gráfico 11, 2 de cada 38 estudiantes correspondientes al 5% de los encuestados determinan que **casi siempre** utilizan un sistema operativo para la enseñanza de la Geometría, de igual manera 15 de 38 pertenecientes al 40% concuerdan que **a veces**, mientras que 21 de cada 38, expresado en el 55% de los alumnos determinan que **rara vez** utilizan dicho sistema en las clases

### Interpretación:

De acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta a los estudiantes, se verificó la debilidad de los docentes en el uso de algún sistema operativo para que sus estudiantes aprendan Geometría.

## 2. ¿Aplica algún software libre el docente para las clases de Geometría?

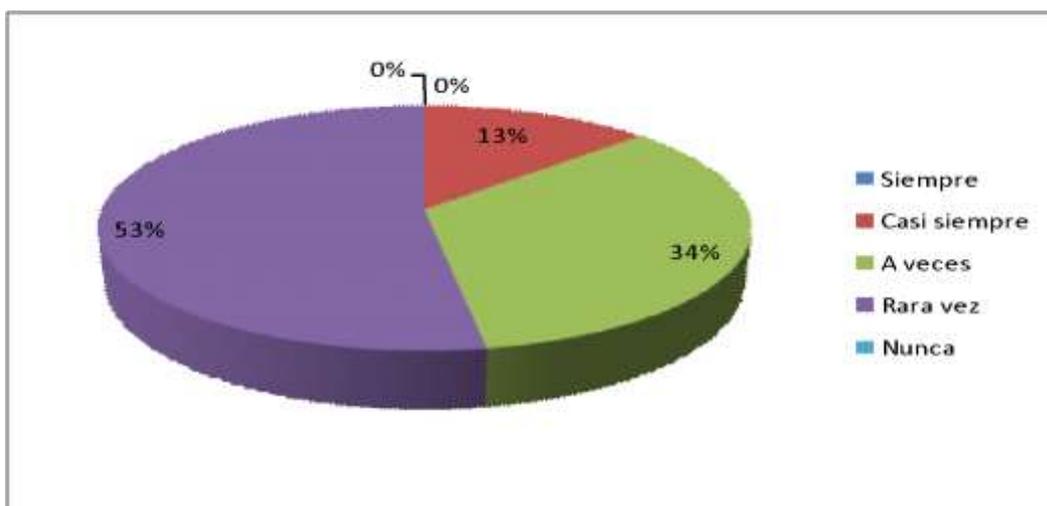
Tabla 18

*El docente y el uso de software libre para las clases de Geometría*

<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Rara vez</b>	<b>Nunca</b>
0/38	5/38	13/38	20/38	0/38
0%	13%	34%	53%	0%

**Elaborado por: Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa**

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 12** *El docente y el uso de software libre para las clases de Geometría*

**Elaborado por: Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa**

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

### **Análisis**

En el gráfico 12, 2 de cada 38 estudiantes correspondientes al 5% de los encuestados determinan que **casi siempre** utilizan un sistema operativo para la enseñanza de la Geometría, de igual manera 15 de 38 pertenecientes al 40% concuerdan que **a veces**, mientras que 21 de cada 38, expresado en el 55% de los alumnos determinan que **rara vez** utilizan dicho sistema en las clases

### **Interpretación**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta a los estudiantes se pudo notar que son muy pocos los docentes utilizan las herramientas digitales, por tal razón, se observa que los educadores actualmente tienen la necesidad de aplicar dichas herramientas digitales que ayudarán a fortalecer los conocimientos en Geometría en sus clases virtuales.

### 3. ¿Cuál sería su nivel de aprendizaje si el docente utiliza Realidad Aumentada en las clases de Geometría?

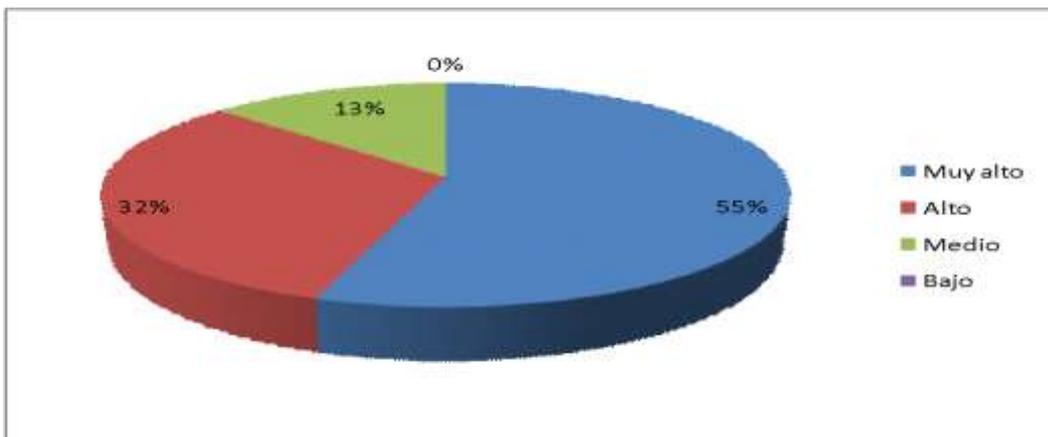
Tabla 19

*Nivel de aprendizaje con Realidad Aumentada*

<b>Muy Alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
0/38	21/38	12/38	5/38
0%	55%	32%	13%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 13** *Nivel de aprendizaje con Realidad Aumentada*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

#### **Análisis**

En el gráfico 13, 21 de cada 38 estudiantes correspondientes al 55% de los encuestados determinan que tienen un nivel de aprendizaje **alto** cuando utilizan un sistema operativo de Realidad Aumentada para la enseñanza de la Geometría, además, 12 de 38 pertenecientes al 32% concuerdan que el nivel es **medio**, mientras que 5 de cada 38, expresado en el 13% de los alumnos determinan que es **bajo** utilizar dicho sistema en las clases.

#### **Interpretación**

Una vez obtenido los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes, se pudo verificar que para que el nivel de aprendizaje de los estudiantes mejore, es importante aplicar la realidad aumentada en las clases de Geometría.

#### 4. ¿Conoce la utilización del programa Skethup?

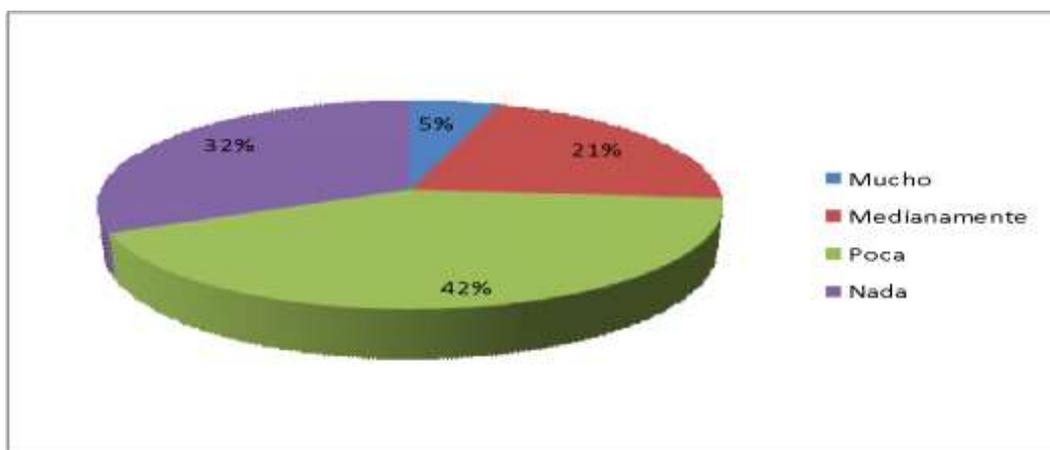
Tabla 20

Utilización del programa Sketch up

Mucho	Medianamente	Poca	Nada
2/38	8/38	16/38	12/38
5%	21%	42%	32%

Elaborado por: Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

Fuente: Unidad Educativa "12 de Noviembre"



Gráficos 14 Utilización del programa Skethup

Elaborado por: Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

Fuente: Unidad Educativa "12 de Noviembre"

#### Análisis e interpretación:

En el gráfico 14, 2 de cada 38 estudiantes correspondientes al 5% de los encuestados determinan que utilizan **mucho** el programa Sketh up para la enseñanza de la Geometría, además, 8 de 38 pertenecientes al 21% concuerdan que es **poca**, mientras que 12 de cada 38, expresado en el 32% de los alumnos determinan que para **nada** utilizan dichos programas digitales en las clases que ayudan a fortalecer los conocimientos en la Geometría

#### Interpretación

Una vez obtenidos los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes, se pudo comprobar que más del 50% de los alumnos concuerdan que sus profesores utilizan el programa Sketh up entre poco y nada, por tanto, esto demuestra una debilidad por parte de los docentes para impartir sus clases utilizando la tecnología.

## 5. ¿Conoce la utilización del programa Aumentaty Author?

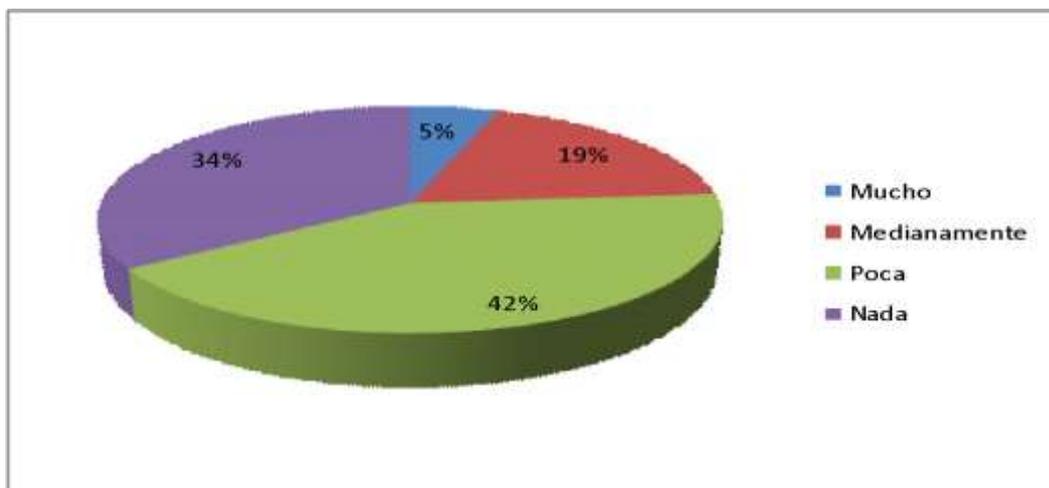
Tabla 21

*Utilización del programa Aumentaty Author*

Mucho	Medianamente	Poca	Nada
2/38	7/38	16/38	13/38
5%	19%	42%	34%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 15** Utilización del programa Aumentaty Author

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

### Análisis

En el gráfico 15, 2 de cada 38 estudiantes correspondientes al 5% de los encuestados determinan que utilizan **mucho** el programa Aumentaty Author para la enseñanza de la Geometría, además, 7 de 38 pertenecientes al 19% concuerdan que es **medianamente**, mientras que 16 de cada 38, expresado en el 42% de los alumnos determinan que **poca**, por último, 13 de 38 perteneciente al 34% concuerdan que sus docentes para **nada** utilizan dichos programas digitales que ayudan a fortalecer los conocimientos en la Geometría.

### Interpretación

Cabe destacar que, una vez obtenidos los resultados de las encuestas, se puede verificar la debilidad que poseen los docentes en la aplicación de estos programas interactivos que ayudarán a fortalecer sus conocimientos en Geometría.

**6. Usted: ¿En qué rango considera que se encuentra, en conocimiento de la innovación tecnológica aplicada a la Geometría?**

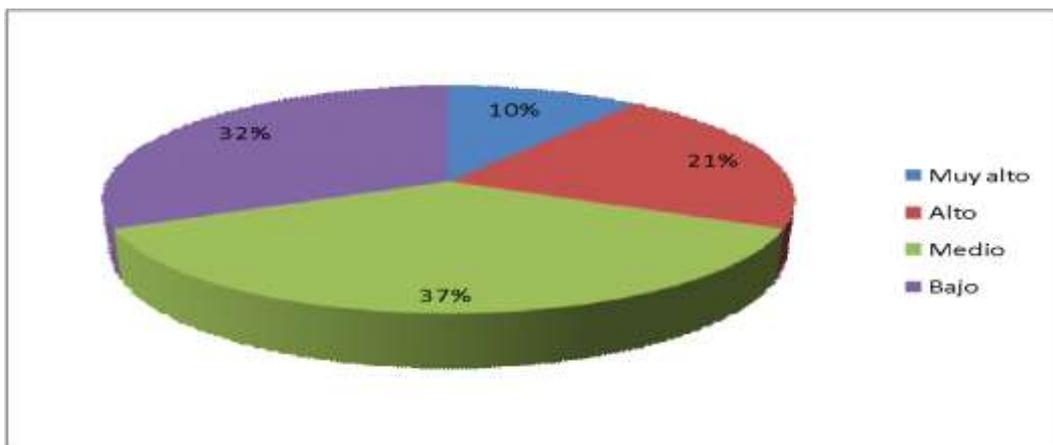
Tabla 22

*Conocimiento de innovación tecnológica aplicada a la Geometría*

<b>Muy alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
4/38	3/38	14/38	12/38
11%	8%	37%	34%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 16** *Conocimiento de innovación tecnológica aplicada a la Geometría*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

**Análisis**

En el gráfico 16, 4 de cada 38 estudiantes correspondientes al 11% de los encuestados determinan que tienen Conocimiento de innovación tecnológica aplicada a la Geometría **alto**, además, 14 de 38 pertenecientes al 37% concuerdan que el nivel es **medio**, mientras que 12 de cada 38, expresado en el 34% de los alumnos determinan que es **bajo** el conocimiento de innovación tecnológica aplicada a la Geometría en las clases.

**Interpretación**

De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los estudiantes, se comprobó que hay debilidad por parte de los docentes en la práctica de innovación tecnológica aplicada a la Geometría.

## 7. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la Realidad Aumentada?

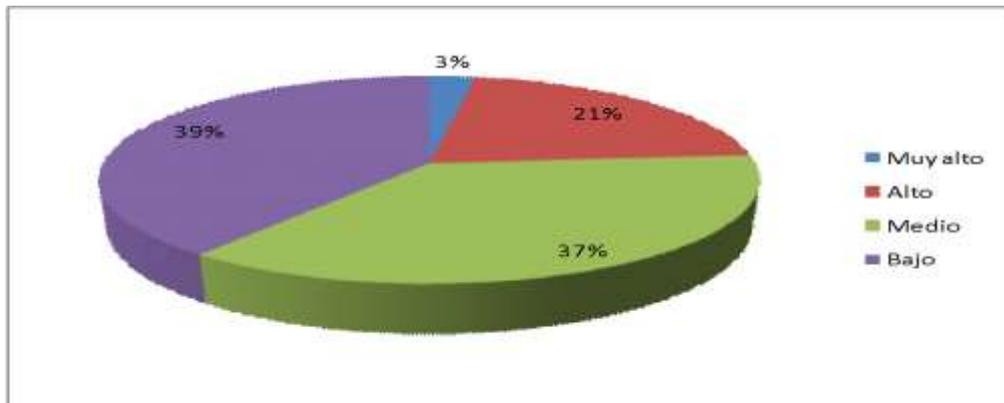
Tabla 23

*Nivel de conocimiento sobre la Realidad Aumentada*

<b>Muy alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
1/38	8/38	14/38	15/38
3%	21%	37%	39%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 17** *Nivel de conocimiento sobre la Realidad Aumentada*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

### **Análisis**

En el gráfico 17, 1 de cada 38 estudiantes correspondientes al 3% de los encuestados determinan que el nivel de Conocimiento sobre la Realidad Aumentada aplicada a la Geometría es **Muy alto**, además, 8 de 38 pertenecientes al 21% concuerdan que el nivel es **alto**, mientras que 14 de cada 38, expresado en el 37% de los alumnos determinan que es **medio** y 15 de 38 alumnos, pertenecientes al 39% concuerdan que el nivel de conocimiento es **bajo** sobre la Realidad Aumentada aplicada a la Geometría en las clases

### **Interpretación:**

De acuerdo a los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes, se obtuvo que los docentes tienen desconocimiento de la aplicación de la Realidad Aumentada para fortalecer sus conocimientos en la asignatura de Geometría de sus alumnos.

## 8. ¿Cuál es su nivel de conocimiento en figuras y cuerpos geométricos?

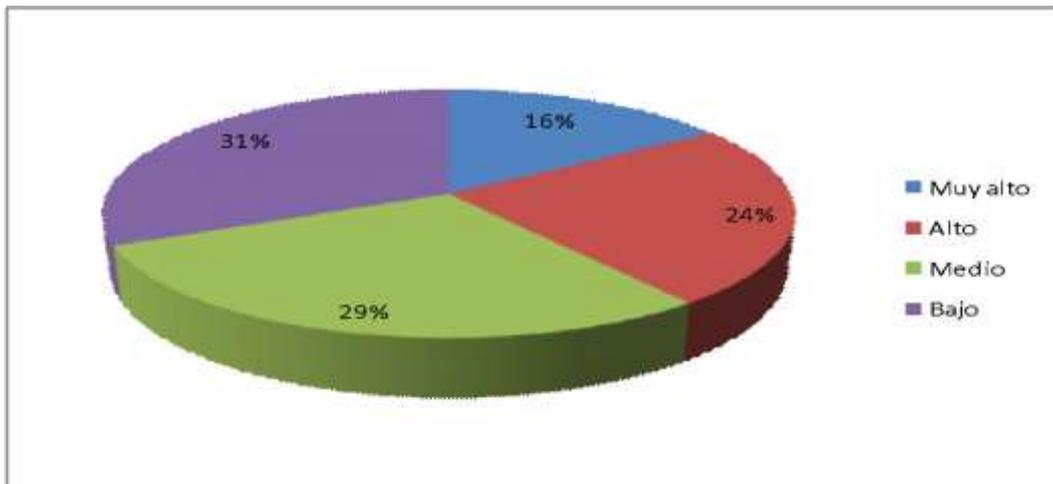
Tabla 24

*Nivel de conocimiento en figuras y cuerpos geométricos*

<b>Muy alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
6/38	9/38	11/38	12/38
16%	24%	29%	31%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 18** *Nivel de conocimiento en figuras y cuerpos geométricos*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

### **Análisis**

En el gráfico 18, 6 de cada 38 estudiantes correspondientes al 16% de los encuestados determinan que el nivel de Conocimiento en figuras y cuerpos geométricos aplicado a la Geometría es **Muy alto**, además, 9 de 38 pertenecientes al 24% concuerdan que el nivel es **alto**, mientras que 11 de cada 38, expresado en el 29% de los alumnos determinan que es **medio** y 12 de 38 alumnos, pertenecientes al 31% concuerdan que el nivel de conocimiento es **bajo** sobre nivel de conocimiento en figuras y cuerpos geométricos aplicada a la Geometría en las clases.

### **Interpretación**

Una vez obtenidos los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes, se pudo comprobar, que entre el grupo de docentes existe debilidad en el nivel de conocimientos de figuras y cuerpos geométricos entre los alumnos de la clase de Geometría.

## 9. ¿Le gustaría conocer sobre la Realidad Aumentada para el aprendizaje de la Geometría?

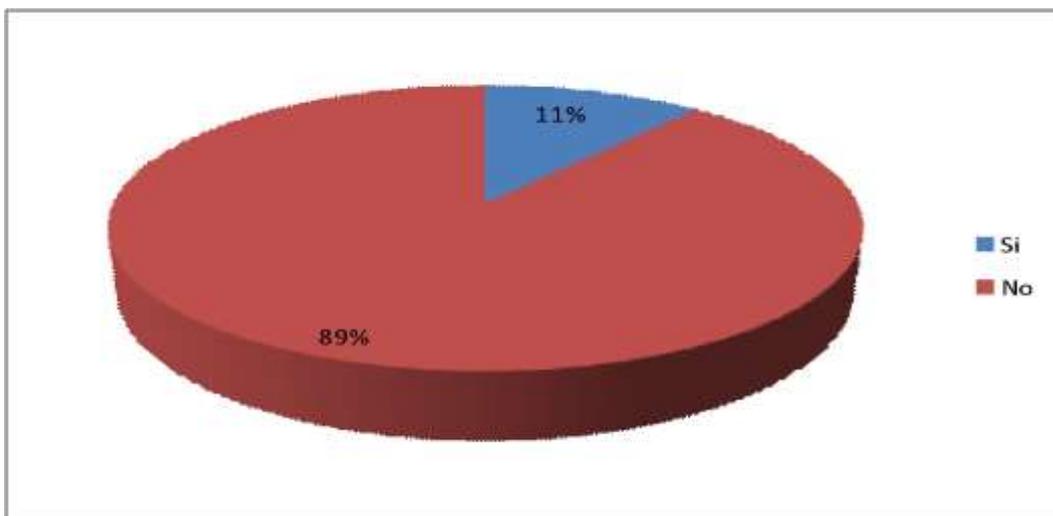
Tabla 25

*Conocer sobre la Realidad Aumentada para el aprendizaje*

Sí	No
4/38	34/38
11%	89%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 19** *Conocer sobre la Realidad Aumentada para el aprendizaje*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

### **Análisis**

En el gráfico 19, solamente 4 de los 38 estudiantes correspondientes al 11% de los encuestados determinan si quisieran tener conocimiento sobre la Realidad Aumentada para el aprendizaje, mientras que 34 de 38 representando el 89% coinciden que no quisieran.

### **Interpretación:**

Cabe destacar que los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta a los estudiantes, se determinó que los alumnos están pre dispuestos en conocer la aplicación de la Realidad Aumentada y como aplicarla en la asignatura de Geometría para fortalecer sus conocimientos de la misma.

**10. ¿En qué categoría mejoraría su aprendizaje al aplicar la Realidad Aumentada en la Geometría?**

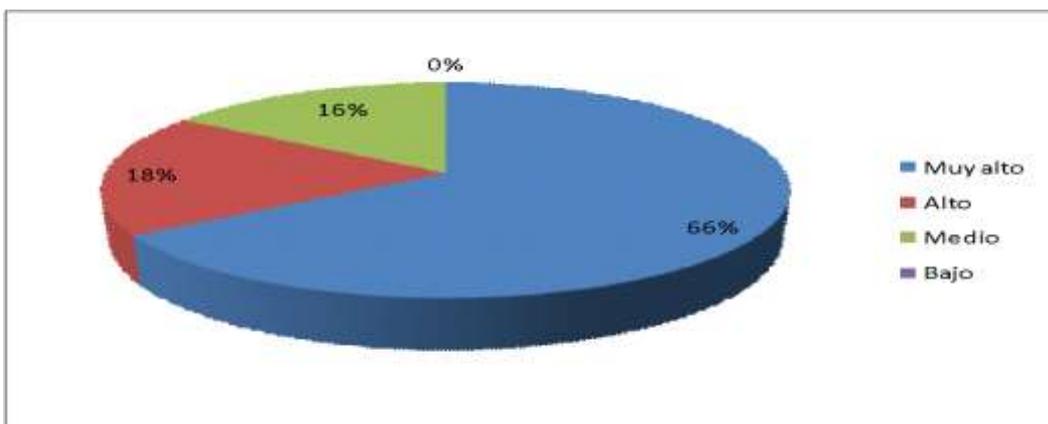
Tabla 26

*Aprendizaje al aplicar la Realidad Aumentada en la Geometría*

<b>Muy alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
25/38	7/38	6/38	0/38
66%	18%	16%	0%

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”



**Gráficos 20** *Aprendizaje al aplicar la Realidad Aumentada en la geometría*

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Unidad Educativa “12 de Noviembre”

**Análisis**

En el gráfico 20, 25 de cada 38 estudiantes correspondientes al 66% de los encuestados determinan que el nivel de Aprendizaje al aplicar la Realidad Aumentada en la Geometría es **Muy alto**, además, 7 de 38 pertenecientes al 18% concuerdan que el nivel es **alto**, mientras que 6 de cada 38, expresado en el 16% de los alumnos determinan que es **medio** el nivel al aplicar la Realidad Aumentada en la Geometría.

**Interpretación:**

Una vez obtenidos los resultados de la encuesta aplicada a los 38 estudiantes, se obtuvo que los estudiantes se encuentran dispuestos en aplicar la Realidad Aumentada en las clases de Geometría.

## **Resumen de las principales insuficiencias detectadas**

Al analizar las respuestas de las encuestas realizadas a los docentes y estudiantes del octavo grado de Educación General Básica o básica superior de la Unidad Educativa “12 de Noviembre”, se encontró las siguientes debilidades:

Los estudiantes y los docentes desconocen el uso de equipos y aplicaciones tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las figuras geométricas a través del uso de la aplicación de la Realidad Aumentada.

Diariamente los educadores llevan a cabo innumerables cálculos y aplicación de fórmulas tradicionales con la finalidad de enseñar cálculos geométricos de las figuras evidenciando debilidad en el uso y aplicación de recursos tecnológicos que ayuden al aprendizaje significativo de la Geometría en los alumnos.

La metodología empleada por los docentes con el fin de enseñar la Geometría, no es la adecuada, ya que generalmente los profesores se centran en la repetición teórica de procesos y fórmulas, presentadas en el pizarrón, por lo tanto, estas no fortalecen las actividades en el conocimiento de las figuras geométricas, en el aprendizaje de las matemáticas.

El personal docente y estudiantes encuestados coinciden en la importancia de utilizar la Tecnología y la Realidad Aumentada con el objetivo fundamental de despertar el interés en el aprendizaje de la matemática, y de esta manera hacer efectiva la Guía Didáctica que permita fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría.

## **CAPÍTULO III**

### **PROPUESTA**

#### **Nombre de la Propuesta**

Guía didáctica basada en la clase invertida o Flipped Classroom que incluya la realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de la Geometría de los estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa “12 de Noviembre”.

#### **Antecedentes y Presentación de la Propuesta**

En el diagnóstico realizado a estudiantes de Octavo Grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “12 de Noviembre”, se establece que requieren una nueva manera innovadora para mejorar el aprendizaje de la Geometría: en figuras, cuerpos geométricos, cálculo y medida.

La propuesta que se plantea para mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de Octavo Grado de la Unidad Educativa “12 de Noviembre” es una guía técnica, para implementación del programa Sketchup y Aumentaty Author Realidad Aumentada, siempre enmarcados en el modelo pedagógico Socio constructivista, de esta manera los estudiantes mencionados disfrutarán de un recurso transformador de su Aprendizaje. Por otra parte, el docente podrá trabajar en el aspecto afectivo de los estudiantes con un acompañamiento personalizado; por cuanto los estudiantes tienden a inclinarse a la tecnología.

#### **Justificación**

La principal justificación para elaborar este recurso didáctico es que la educación de hoy requiere de cambios innovadores, necesitamos seres preparados hacia los retos del futuro. Mirando los saberes disciplinares desde otra perspectiva, captando las temáticas de la Geometría con más facilidad, obteniendo un aprendizaje significativo y sean capaces de dar solución a los problemas de la vida cotidiana.

Al diseñar y ejecutar la propuesta de la Realidad Aumentada fortaleceremos el aprendizaje del área de la geometría, cálculo y medida de las figuras y cuerpos geométricos. Aplicando un Software libre con el programa Sketchup y Aumentaty Author en estudiantes en edades entre 12 y 13 años y realizar un cambio en sus conocimientos.

Por otra parte, el desarrollo de esta propuesta fortalecerá el proceso enseñanza-aprendizaje del docente en sus cátedras. Creando un instrumento técnico, acompañando en sus recursos tecnológicos con el programa de Realidad Aumentada, entrelazando un correcto método didáctico, el modelo socio constructivista; los educadores podrán impartir sus clases y obtener un conocimiento significativo en sus estudiantes.

### **Beneficiarios de la propuesta**

El presente proyecto tiene como beneficiarios los estudiantes y docentes del Octavo Grado de la Unidad Educativa “12 de noviembre”, al implementar el programa Sketchup y Aumentaty Author en Realidad Aumentada. Los estudiantes ya que promueve el aprendizaje de estudio de la geometría en medidas y cálculo. Juntamente con el beneficio del manejo de los programas ya mencionados.

Los docentes obtendrán esta guía como herramienta para promover el aprendizaje significativo, cabe mencionar que en el futuro no solo se puede aplicar en este nivel pues se puede desarrollar en diferentes niveles de educación, previamente con la capacitación del uso correcto de los programas Sketchup y Aumentaty Author sin dejar de lado al modelo Socio constructivista.

## **Objetivo General**

- Elaborar una guía didáctica basada en la metodología de Clase invertida o Flipped classroom que vincule a la realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de la Geometría de los estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa “12 de noviembre”.

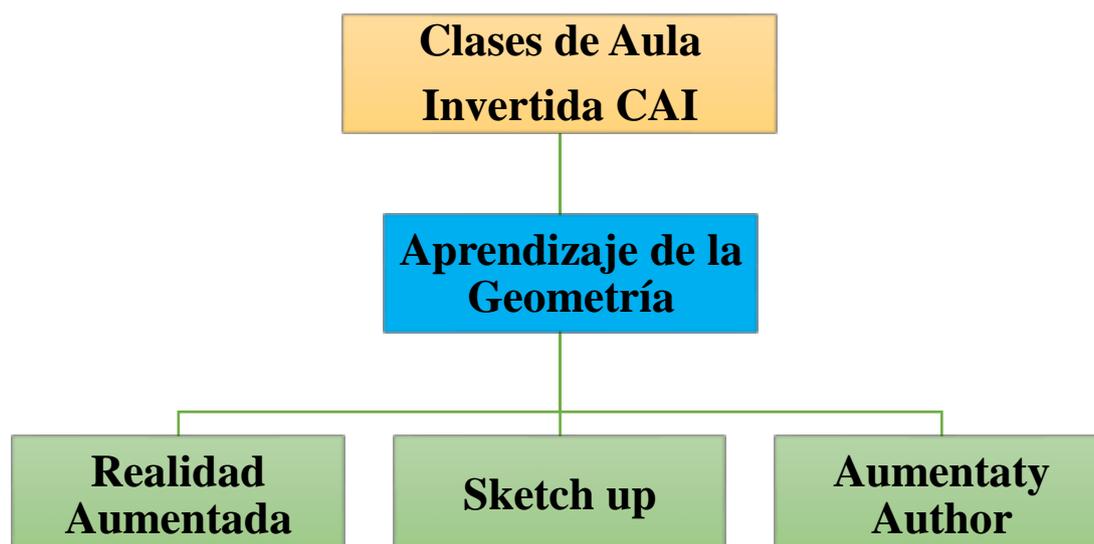
## **Objetivos específicos**

- Identificar contenidos temáticos de geometría orientado al método de clase invertida según contenido curricular de octavo grado de educación general básica
- Seleccionar programas informáticos de realidad aumentada orientados al método de clase invertida para el aprendizaje de la geometría (Sketchup y Aumentaty Author).
- Planificar actividades relacionadas con la geometría según metodología de clase invertida.

## **Estructura y Elementos de la Guía.**

La guía está fundamentada con un proceso didáctico para fortalecer el conocimiento en equipos y aplicativos para obtener la realidad aumentada. Cada uno de estos procesos habla de la forma de aplicación explicada por figuras, etapas, fases procesos y pasos. Esta propuesta va acompañada de imágenes didácticas y coloridas que ayudan al docente y al estudiante a despertar la curiosidad por aplicar de manera óptima de realidad aumentada en figuras geométricas

A continuación, se presenta la estructura y elementos que conforma la presente propuesta para el manejo y aplicación de la realidad aumentada por parte de los docentes y estudiantes.



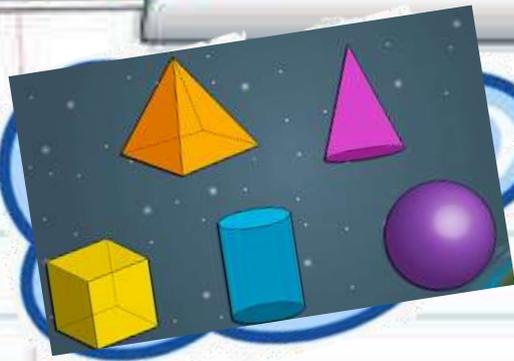
*Ilustración 2 Aprendizaje de la geometría*  
 Elaborado por: Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

*Tabla 27*  
*Estrategia didáctica*

<b>GUÍA DIDÁCTICA</b>	
<b>Equipos y aplicativos</b>	
<b>SketchUp Free</b>	Memoria RAM
	Procesador de 1Mhz
	16 Gb de espacio total del disco duro
	500 Mb de espacio libre
	Tarjeta de video 3D con 512 Mb de memoria
<b>Menús de interfaz</b>	Herramientas
	Título
	Desplazamiento
	Medida
<b>Creación figura Sketchup</b>	Figura 1 pirámide
	Figura 2 cuerpo redondo- esfera
	Figura 3 poliedros- cubo
<b>Aplicación Aumentaty Author</b>	Registro en la página web
	Descarga
	Descarga e instalación del creador (aumentaty author)

<b>Uso del software creator para obtener el marcador</b>	Etapa 1
	Etapa 2 Crear una nueva ficha
	Etapa 3 construcción de modelos 3D
<b>Instalación y uso de la appscope</b>	Buscar en Google Play la App Scope
	Ir al apartado final y descargarlo
	Una vez descargado, clic en abrir
	Clic en la cámara para escanear el marcador
<b>Nuevo proyecto y escanear el marcador</b>	Proceso 1
<b>Creación de figuras geométricas</b>	Proceso 2
<b>Video YouTube</b>	

Elaborado por: Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa



**Guía didáctica basada en la clase invertida que incluya la realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa “12 de noviembre”**

## **Estrategia metodológica**

### **Metodología de Clase Invertida o Flipped Classroom**

Es una metodología de enseñanza donde se recomienda que los estudiantes estudien y preparen cursos fuera de clase, y desarrollen los contenidos de la asignatura en casa para que puedan hacer los deberes, interactuar y realizar actividades más participativas en el aula (análisis de ideas, debate, grupo cooperación, etc.). Además, en el aula invertida se pueden utilizar videos, foros, chats, correos electrónicos, redes sociales y otras herramientas y recursos basados en las TIC para enseñar en casa, lo que posibilita la interacción continua entre alumnos, profesores y sus compañeros de clase; de hecho, estas tareas se realizan juntas en el aula, con la ayuda de la tecnología y guiadas por un profesor (Rivera & García, 2018).

### **Tipo de Clase de Aula Invertida utilizada en esta metodología**

Esta propuesta está fundamentada en la denominada Clase inversa virtual, en este tipo los conceptos del tiempo y espacio se redefinen, ya que suprime el concepto de aula tradicional en el desarrollo de aprendizajes, entrega de tareas, evaluación, entre otras. Por lo tanto, el uso de recursos tecnológicos de ámbito virtual proporcionará tanto a los docentes como estudiantes mejor estrategia para llevar a cabo las clases virtuales.

### **Ventajas de esta metodología**

- ✓ Los estudiantes son los principales protagonistas de su propio aprendizaje
- ✓ Pasan de ser sujetos pasivos a individuos activos
- ✓ El alumno aprende haciendo, no memorizando
- ✓ El alumno en vez de espectador pasa a ser actor
- ✓ Consolidan sus conocimientos
- ✓ Al haber trabajado los contenidos y conceptos en casa, el tiempo en el aula puede dedicarse a resolver dudas, solucionar dificultades de comprensión o aprendizaje y trabajar los temas de manera individual y colaborativa
- ✓ Favorece la diversidad en el aula

- ✓ Los alumnos pueden dedicar todo el tiempo que quieran a revisar los contenidos, para llegar a la comprensión perfecta

**La Realidad Aumentada** es la tecnología que superpone a una imagen real obtenida a través de una pantalla, imágenes, modelos 3D u otro tipo de informaciones generadas por ordenador.

La realidad aumentada, consiste en la integración de contenidos gráficos sobre una vista del mundo real. Para ello, se utilizan dispositivos como teléfonos móviles o gafas, que añaden la información virtual a la realidad que ve el usuario.

Es compromiso de los docentes proporcionar una metodología activa e innovadora a los estudiantes de esta manera generar motivación, despertar interés por aprender y construir un aprendizaje significativo.

## ACTIVIDAD # 1

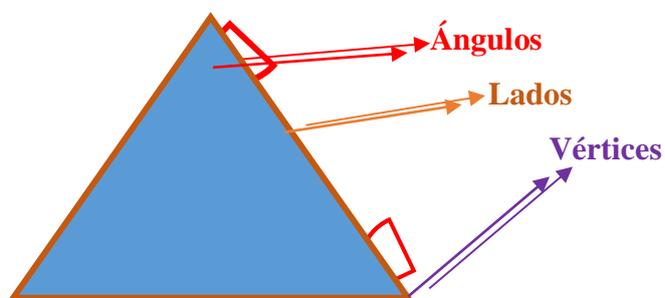
### Título de la actividad: Triángulos

#### Recursos

- Computadora
- Marcadores
- Triángulos

#### Contenido

Efectuar esta actividad ayudara a los estudiantes a reconocer las partes importantes del **Triángulo**: es una figura geométrica plana que posee 3 lados, 3 ángulos y 3 vértices.



**Los Vértices:** Son las esquinas o puntas de cada triángulo

**Los Lados:** También llamados catetos, es el segmento que se encuentra entre 2 vértices

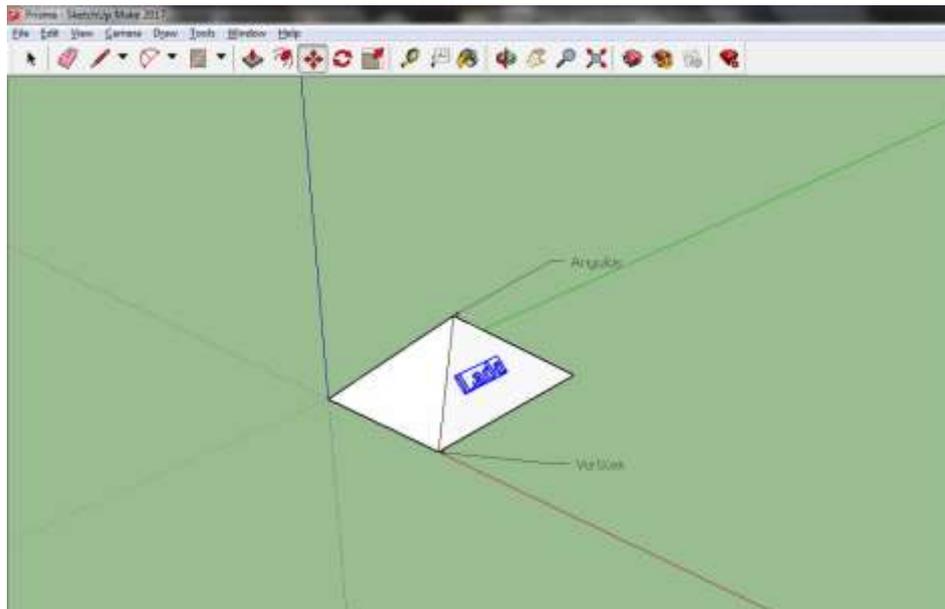
**Los Ángulos:** Son las aberturas que se encuentran entre 2 lados respecto al vértice

#### Actividades

- Formar equipos de trabajo
- Identificar características del triángulo.
- Observar los objetos del entorno que se parezcan al triángulo
- Aplicar la fórmula del triángulo
- Resolver problemas integrando el nuevo conocimiento.

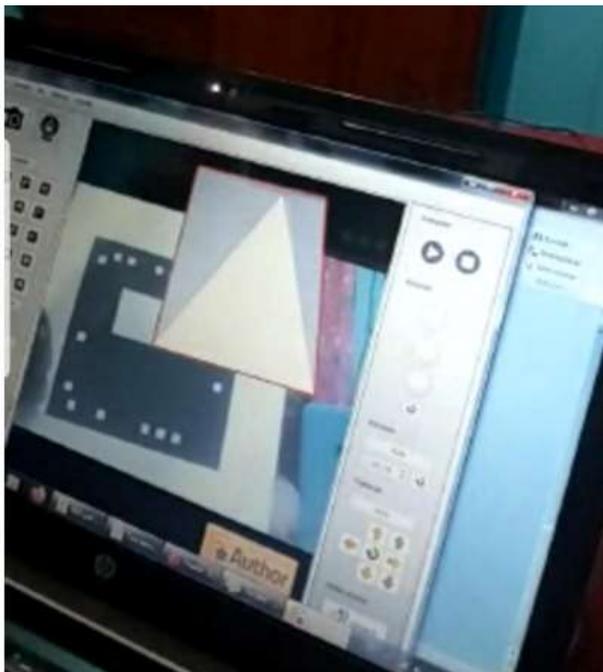
## Pasos de la Aplicación

- Utilización del programa Sketchup para la diagramación.



**Ilustración N° 3** Evaluación programa Sketchup Triangulo.  
**Elaboración propia**

- Utilización de la aplicación Aumentaty Autor para el enlace de la librería. dae y su verificación de la realidad aumentada.



**Ilustración N° 4** Enlace de la librería .dae - triangulo.  
**Elaboración propia**

## ACTIVIDAD # 2

### Título de la actividad: Paralelogramos

#### Definición

Un paralelogramo es un cuadrilátero cuyos pares de lados opuestos son paralelos.  
Los paralelogramos se clasifican en:

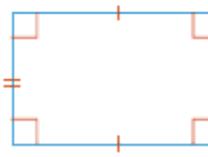
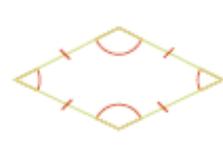
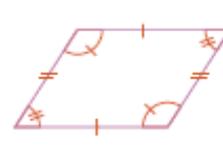
Cuadrado	Rectángulo	Rombo	Romboide
			
Todos sus lados son congruentes y todos sus ángulos tienen la misma medida.	Todos sus ángulos son rectos.	Todos sus lados son congruentes.	Los ángulos y los lados opuestos son respectivamente congruentes.

Tabla 1

ICA © EDICIONES SM

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa.

**Fuente:** Libro de Matemática de octavo grado - Ministerio de Educación

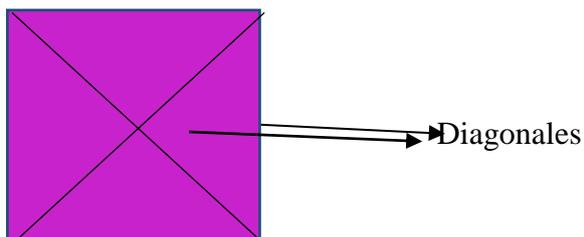
#### Recursos

- Computadora
- Marcadores
- Cuadrados, rectángulos, rombo y romboide

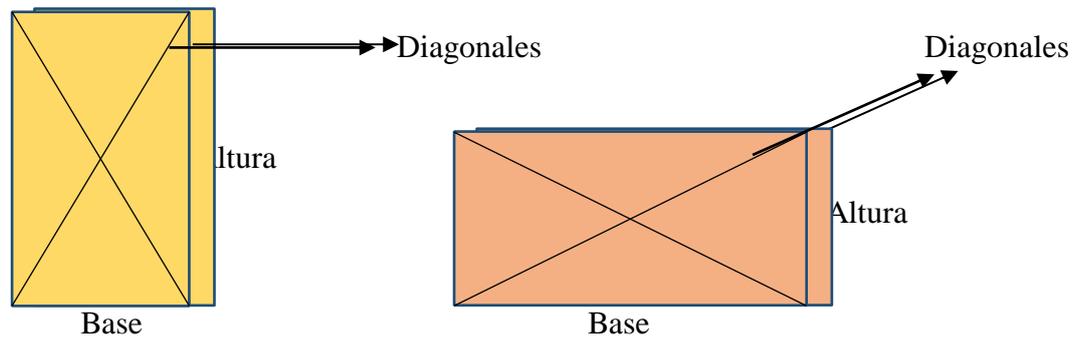
#### Contenido

**Los cuadriláteros:** Son figuras geométricas planas que poseen 4 lados, entre ellos tenemos

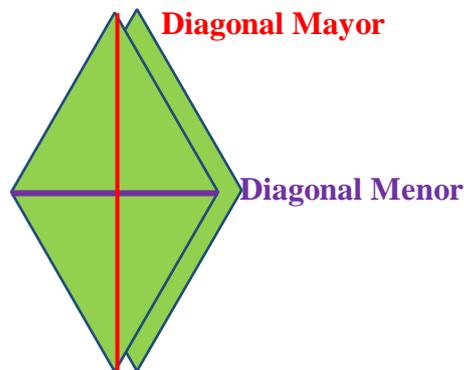
- a) **El Cuadrado:** Es un cuadrilátero que posee sus 4 lados iguales, incluyendo sus diagonales



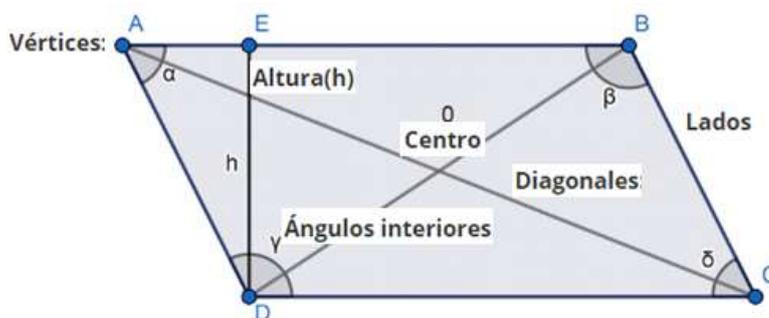
- b) **El Rectángulo:** es un cuadrilátero que posee sus lados distribuidos de la forma 2 a 2, sin embargo, sus diagonales son iguales



- c) **El Rombo:** es un cuadrilátero que posee sus 2 diagonales diferentes



- d) **Romboide:** Se denomina romboide al paralelogramo que no es ni rombo ni rectángulo, es decir, un paralelogramo que tiene sus ángulos y sus lados iguales dos a dos. Tiene dos pares de lados iguales, paralelos entre sí, como no es un rombo, sus diagonales no son perpendiculares entre sí, como no es un rectángulo, sus diagonales no son iguales, la suma de sus ángulos internos es de  $360^\circ$ .



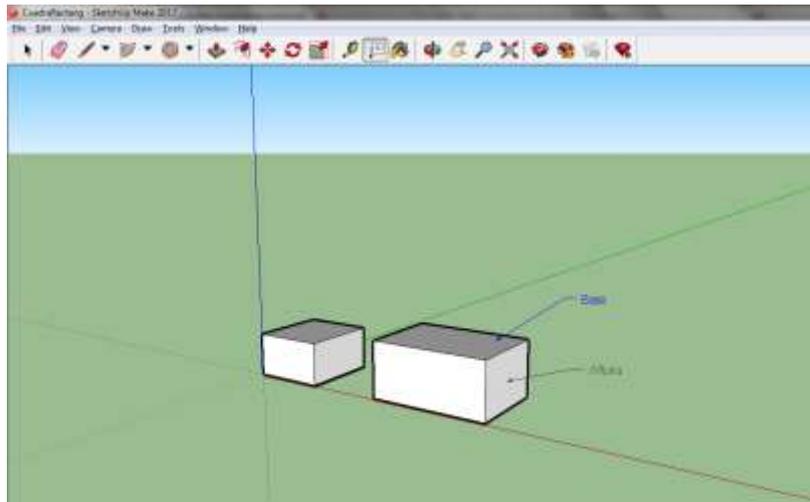
### Actividades

- Formar equipos de trabajo

- Identificar características de los paralelogramos.
- Observar los objetos del entorno que se parezcan al cuadrado, rectángulo
- Aplicar la fórmula del cuadrado, rectángulo
- Resolver problemas integrando el nuevo conocimiento.

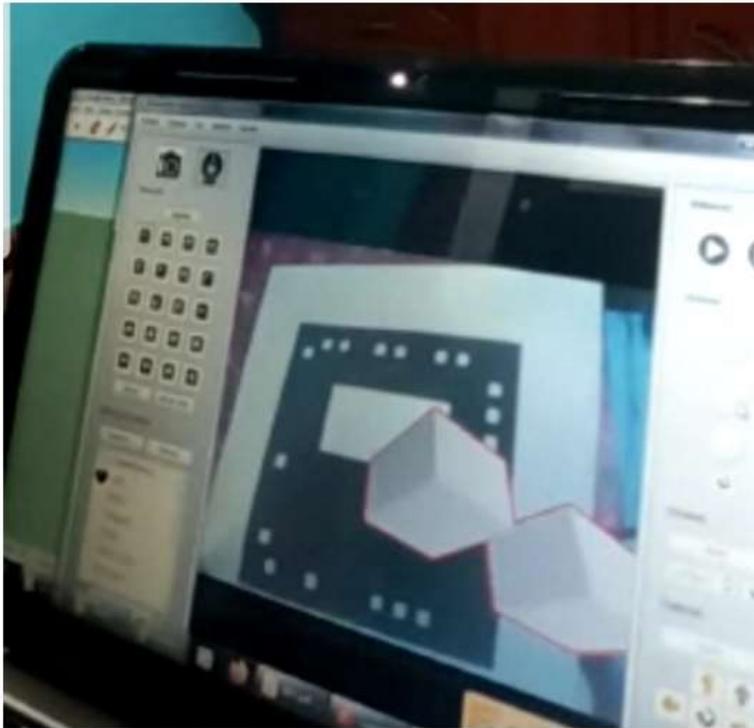
### **Pasos de la Aplicación**

- Utilización del programa Sketchup para la diagramación.



**Ilustración N° 5** Evaluación programa Sketchup - paralelogramo.  
**Elaboración propia**

- Utilización de la aplicación Aumentaty Autor para el enlace de la librería. dae y la visualización de la realidad aumentada.



**Ilustración N° 6** Enlace de la librería .dae - paralelogramo.  
**Elaboración propia**

### **ACTIVIDAD # 3**

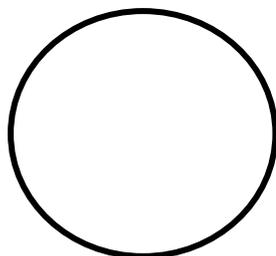
#### **Título de la actividad: Circunferencia**

#### **Recursos**

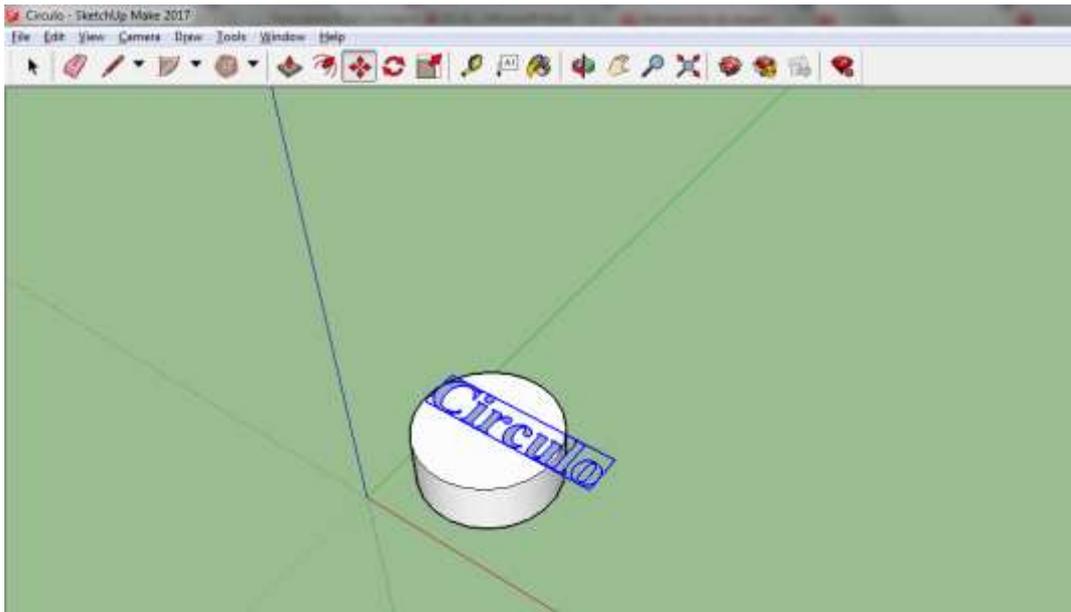
- Computadora
- Marcadores
- Circunferencias

#### **Contenido**

**1. La circunferencia:** es una línea curva cerrada cuyos puntos equidistan de un punto llamado centro.







**Ilustración N° 7** Evaluación programa Sketchup - circulo.  
**Elaboración propia**

- Utilización de la aplicación Aumentaty Autor para el enlace de la librería. Dae de la realidad aumentada

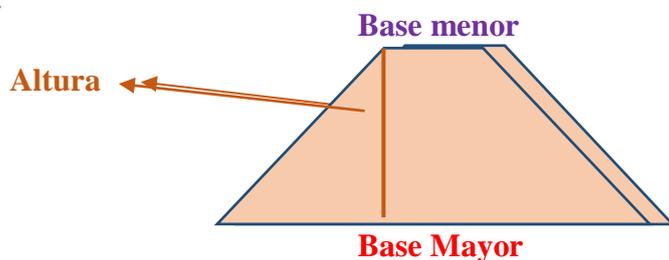


**Ilustración N° 8** Enlace de la librería. dae - circulo.  
**Elaboración propia**

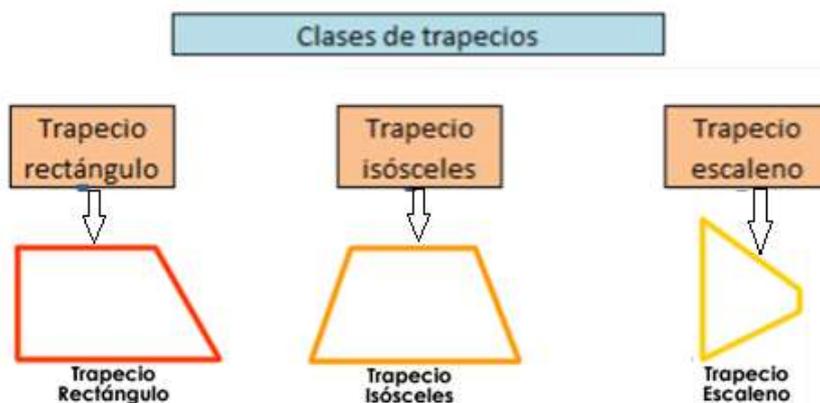
## ACTIVIDAD # 4

### Título de la actividad: Trapecio

**Trapezio:** es un cuadrilátero que posee todos sus lados diferentes



### Clases



- Trapezio rectángulo.-** Uno de sus lados no paralelos es perpendicular respecto a ambas bases del trapecio. Es decir, en su unión forman ángulos rectos.
- Trapezio isósceles.-** es aquel en el que sus lados no paralelos tienen la misma longitud.
- Trapezio escaleno.-** es un tipo de trapecio cuyos cuatro lados son de diferente longitud, de igual modo, todos sus ángulos interiores miden distinto, y sus diagonales también son desiguales.

### Recursos

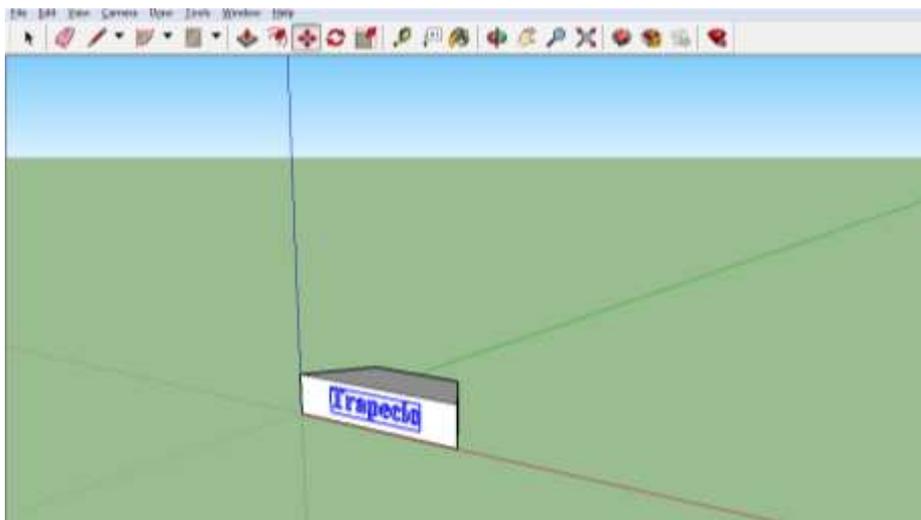
- Computadora
- Marcadores
- Trapecios

## Actividades

- Formar equipos de trabajo
- Identificar características del trapecio.
- Observar los objetos del entorno que se parezcan al trapecio
- Aplicar la fórmula para calcular sus partes
- Resolver problemas integrando el nuevo conocimiento

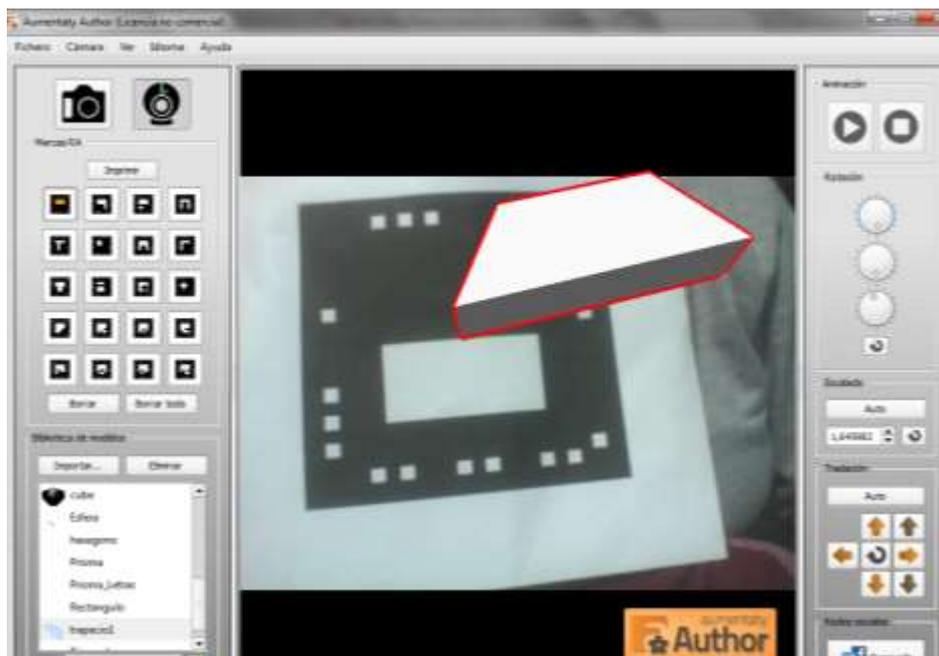
## Pasos para la a Aplicación

- Utilización del programa Sketchup para la diagramación.



**Ilustración N° 9** Evaluación programa Sketchup - trapecio  
**Elaboración propia**

- Utilización de la aplicación Aumentaty Autor para el enlace de la librería. Dae para la realidad aumentada



**Ilustración N° 10** Enlace de la librería. dae - trapecio.  
**Elaboración propia**

## **ACTIVIDAD # 5**

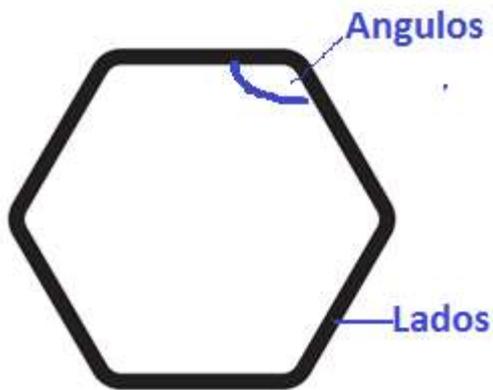
### **Título de la actividad: Hexágono**

#### **Recursos**

- Computadora
- Marcadores
- Hexágono

#### **Contenido**

**Hexágono:** es un polígono que presenta seis lados y seis ángulos

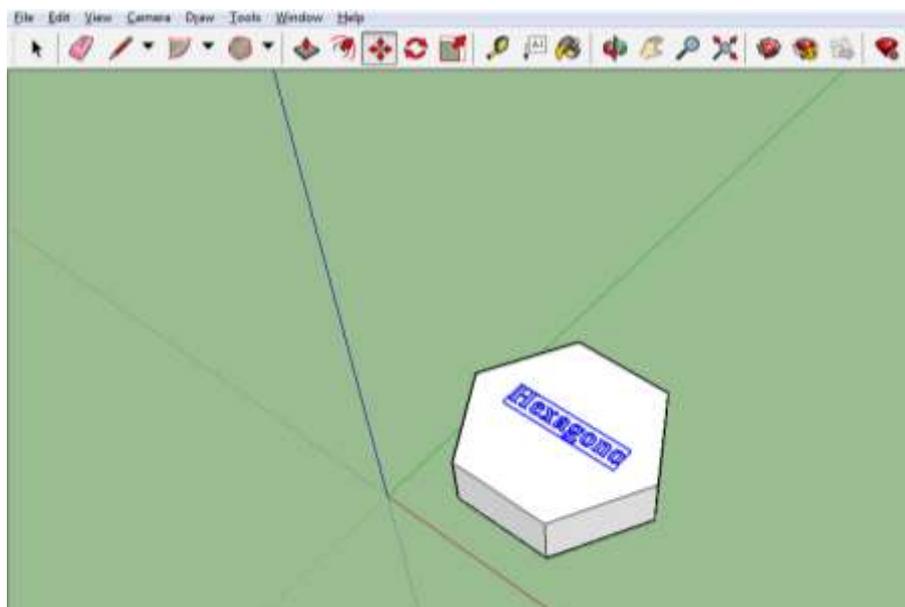


### Actividades

- Formar equipos de trabajo
- Identificar características del hexágono.
- Observar los objetos del entorno que se parezcan al hexágono
- Aplicar la fórmula para calcular las partes del hexágono
- Resolver problemas integrando el nuevo conocimiento

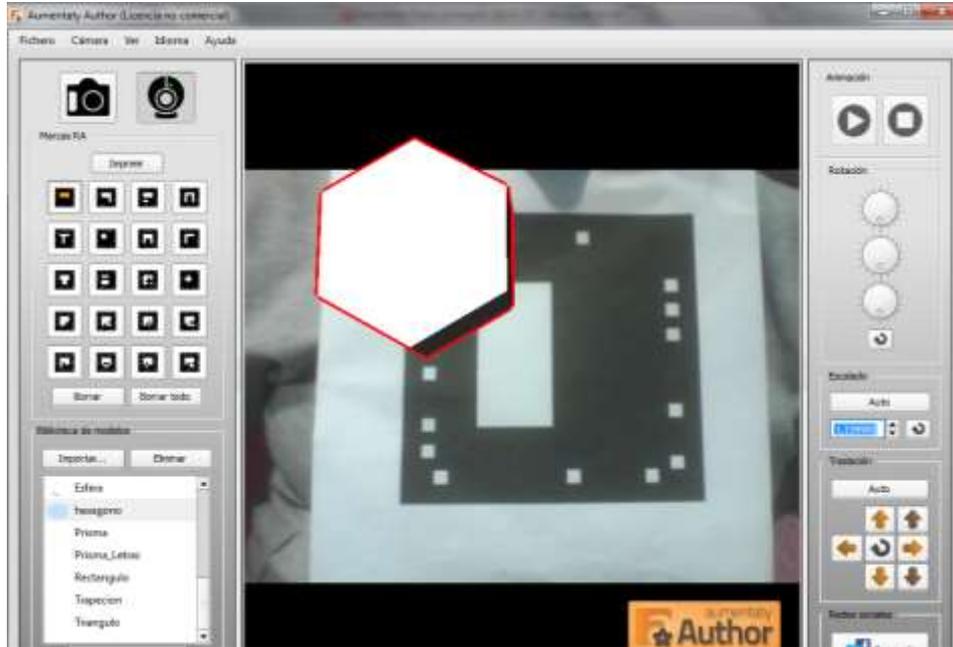
### Pasos para la a Aplicación

- Utilización del programa Sketchup para la diagramación.



**Ilustración N° 11** Evaluación programa Sketchup - Hexágono.  
**Elaboración propia**

- Utilización de la aplicación Aumentaty Autor para el enlace de la librería. dae de la realidad aumentada



**Ilustración N° 12** Enlace de la librería .dae - Hexágono.  
**Elaboración propia**

### Rubrica de Evaluación

<b>UNIDAD EDUCATIVA</b>													
<b>“12 DE NOVIEMBRE”</b>													
<b>AÑO LECTIVO: 2020 – 2021</b>													
<b>RUBRICA DE EVALUACION</b>													
<b>TECNICA: OBSERVACION</b>													
<b>INSTRUMENTO: LISTA DE COTEJO</b>													
<b>AREA: MATEMATICA</b>				<b>BLOQUE: GEOMETRIA</b>				<b>GRADO: 8 grado</b>					
<b>DOCENTE: Ing. Jenny Pujos</b>													
<b>DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>		<p>M.4.2.8. Clasificar y construir triángulos, utilizando regla y compás, bajo condiciones de ciertas medidas de lados y/o ángulos</p> <p>M.4.2.18. Calcular el área de polígonos regulares por descomposición en triángulos.</p> <p>M.4.2.20. Construir pirámides, prismas, conos y cilindros a partir de patrones en dos dimensiones (redes), para calcular el área lateral y total de estos cuerpos geométricos. M.4.2.21. Calcular el volumen de pirámides, prismas, conos y cilindros aplicando las fórmulas respectivas</p>											
<b>INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACION</b>		<p>Aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad en los procesos empleados y valora el trabajo individual o grupal. (Ref.I.M.4.6.1.)</p> <p>I.M.4.6.2. Reconoce y aplica las razones trigonométricas y sus relaciones en la resolución de triángulos rectángulos y en situaciones problema de la vida real. (I.3.)</p> <p>I.M.4.6.3. Resuelve problemas geométricos que requieran del cálculo de áreas de polígonos regulares, áreas y volúmenes de pirámides, prismas, conos y cilindros; aplica, como estrategia de solución, la descomposición en triángulos y/o la de cuerpos geométricos; explica los procesos de solución empleando la construcción de polígonos regulares y cuerpos geométricos; juzga la validez de resultados</p>											
<b>NOMINA</b>		Identifica las características de los cuerpos geométricos estudiados				Aplica las diferentes fórmulas para encontrar las resultantes de los cuerpos geométricos				Razona correctamente ante un problema planteado			
		D A R	AA R	EPA R	NAA R	DA R	AA R	EPA R	NAA R	DA R	AA R	EPA R	NAA R

**DAR:** Domina los aprendizajes requeridos

**AAR:** Alcanza los aprendizajes requeridos

**EPAR:** Próximo alcanzar los aprendizajes requeridos

**NAAR:** No alcanza los aprendizajes requeridos

Tabla 28  
 Metodología de Clase Invertida o Flipped Classroom

		<b>UNIDAD EDUCATIVA “12 DE NOVIEMBRE” AÑO LECTIVO: 2020 – 2021</b>		
<b>PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>				
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>				
<b>Docente:</b>		<b>Área/asignatura:</b> Matemática		<b>Grado/Curso:</b> Octavo Grado
				<b>Paralelo:</b> A, B
<b>N.º de unidad de planificación:</b> Módulo General		<b>Título de unidad de planificación:</b>  <b>Metodología de Clase Invertida o Flipped Classroom</b>		<b>OBJETIVOS EDUCATIVOS</b> Diseñar una metodología de clase invertida basada en realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de la Geometría de los estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa “12 de Noviembre”.
<b>2. PLANIFICACIÓN</b>				
<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS:</b>			<b>INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:</b>	
➤ Aplicar los conceptos de la Metodología de Clase Invertida o Flipped Classroom			➤ Conocimientos básicos de la metodología de Flipped Classroom o Clase Invertida ➤ Aplicación de la metodología	
<b>EJES TRANSVERSALES:</b>		<b>PERIODOS:</b>		<b>SEMANA DE INICIO:</b>
Estrategias metodológicas		Recursos		Indicadores de logro

<p><b>Exploración de conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Qué es metodología de Clase Invertida?</li> <li>➤ ¿En qué consiste esta metodología?</li> <li>➤ ¿Qué es el Rol del docente frente a esta metodología?</li> <li>➤ ¿Ventajas de esta metodología?</li> </ul> <p><b>Construcción del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Construye figuras geométricas a través de la metodología invertida?</li> </ul> <p><b>Consolidación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Construcción de figuras y cuerpos geométricos a través del uso de recursos tecnológicos de realidad aumentada mediante método de clase invertida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Computadoras</li> <li>➤ Proyector</li> <li>➤ Software libre de Sketch up</li> <li>➤ Software de realidad aumentada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplicación de la metodología Flipped Classroom o Clase Invertida</li> </ul>	<p><b>Técnicas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Presencia del rol docente</li> <li>b) Alcance de los objetivos propuestos</li> <li>c) Capacitación constante</li> <li>d) Interacción con los alumnos y los recursos tecnológicos</li> <li>e) Educación vía On line</li> </ol> <p><b>Indicadores a evaluar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Puntualidad y asistencia en la entrega de la prueba. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dominio del tema</li> <li>➤ Solución al problema</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;">Presentación</p>
--	--	--	---

### 3. ADAPTACIONES CURRICULARES

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada	
Si existieran estudiantes con NEE, se trabajará de acuerdo a las adaptaciones curriculares emanadas por el departamento del DECE, considerando el tipo de discapacidad, dadas a conocer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tareas dirigidas</li> <li>- Pruebas/ Lecciones básicas</li> <li>- Actividades que demuestren destrezas mínimas sobre la asignatura</li> <li>- Tareas Colaborativas, otros</li> </ul>	
ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:

Tabla 29

Planificación curricular de CAI: Geometría

		<b>UNIDAD EDUCATIVA</b> <b>“12DE NOVIEMBRE”</b> <b>AÑO LECTIVO: 2020 – 2021</b>		
<b>PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>				
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>				
<b>Docente:</b>		<b>Área/asignatura:</b> Matemática		<b>Grado/Curso:</b> Octavo Grado
				<b>Paralelo:</b> A, B
<b>N.º de unidad de planificación:</b> Módulo General	<b>Título de unidad de planificación:</b> Figuras y cuerpos geométricos basada en la realidad aumentada		<b>OBJETIVOS EDUCATIVOS</b> Construir figuras y cuerpos geométricos a partir de una medida dada	
<b>2. PLANIFICACIÓN</b>				
<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS:</b>			<b>INDICADORESESENCIALES DE EVALUACIÓN:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplicar los conceptos básicos de geometría                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Construir figuras geométricas</li> </ul> </li> <li>➤ Calcular el área de figuras geométricas planas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calcular el volumen de cuerpos geométricos</li> </ul> </li> <li>➤ Resolver problemas geométricos que impliquen el cálculo de longitudes</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conocimientos básicos de conceptos geométricos</li> <li>➤ Construye figuras geométricas planas</li> <li>➤ Calcula el área de las figuras geométricas planas                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calcula el volumen de cuerpos geométricos</li> </ul> </li> <li>➤ Resuelve todo tipo de problemas geométricos mediante cálculo a través de fórmulas dadas</li> </ul>	
<b>EJES TRANSVERSALES:</b>		<b>PERIODOS:</b>		<b>SEMANA DE INICIO:</b>
<b>Estrategias metodológicas</b>	<b>Recursos</b>		<b>Indicadores de logro</b>	

<p><b>Exploración de conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Qué es geometría?</li> <li>➤ ¿Qué son figuras geométricas planas?</li> <li>➤ ¿Qué son cuerpos geométricos? <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Qué es el punto?</li> <li>➤ ¿Qué es la recta?</li> </ul> </li> <li>➤ ¿Qué es realidad aumentada?</li> </ul> <p><b>Construcción del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Construye figuras geométricas a través del uso de software de realidad aumentada?</li> <li>➤ ¿Construye Cuerpos geométricos a través del uso de software de realidad aumentada?</li> </ul> <p><b>Consolidación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Construcción de figuras y cuerpos geométricos a través del uso de recursos tecnológicos de realidad aumentada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Computadoras</li> <li>➤ Proyector</li> <li>➤ Software libre de Sketch up</li> <li>➤ Software de realidad aumentada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Construir figuras y cuerpos geométricos basados en la realidad aumentada</li> </ul>	<p><b>Técnicas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Conocimiento previo de conceptos básicos</li> <li>b) Construcción de figuras geométricas planas</li> <li>c) Construcción de cuerpos geométricos</li> <li>d) Resolución de problemas calculando a través de fórmulas</li> </ol> <p><b>Indicadores a evaluar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Puntualidad y asistencia en la entrega de la prueba. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dominio del tema</li> <li>➤ Solución al problema</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;">Presentación</p>
---	--	--	--

### 3. ADAPTACIONES CURRICULARES

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada	
<p>Si existieran estudiantes con NEE, se trabajará de acuerdo a las adaptaciones curriculares emanadas por el departamento del DECE, considerando el tipo de discapacidad, dadas a conocer</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tareas dirigidas</li> <li>- Pruebas/ Lecciones básicas</li> <li>- Actividades que demuestren destrezas mínimas sobre la asignatura</li> <li>- Tareas Colaborativas, otros</li> </ul>	
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Nombre:</b>
Firma y Fecha	Firma y Fecha	Firma y Fecha

Tabla 30  
Planificación curricular: Aplicación del software

<b>UNIDAD EDUCATIVA</b> <b>“12 DE NOVIEMBRE”</b> <b>AÑO LECTIVO: 2020 – 2021</b>			
<b>PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>			
<b>1. DATOS INFORMATIVOS:</b>			
<b>Docente:</b>	<b>Área/ asignatura:</b> Matemática	<b>Grado/Curso:</b> Octavo Grado	<b>Paralelo:</b> A, B, C
<b>N.º de unidad de planificación:</b> Módulo General	<b>Título de unidad de planificación:</b> Figuras y cuerpos geométricos basada en la realidad aumentada	<b>OBJETIVOS EDUCATIVOS</b> Diseñar una metodología basada en realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de la Geometría de los estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa “12 de Noviembre	
<b>2. PLANIFICACIÓN</b>			
<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS:</b>		<b>INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplicar los conceptos de software libre</li> <li>➤ Conocer el software Sketch up</li> <li>➤ Aplicar el software Aumentaty Author</li> <li>➤ Construir figuras geométricas utilizando el software</li> <li>➤ Construir cuerpos geométricos utilizando el software</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conocimientos básicos de software libre</li> <li>➤ Construye figuras geométricas planas aplicando software de realidad virtual</li> <li>➤ Construye cuerpos geométricos aplicando software de realidad virtual</li> </ul>	
<b>EJES TRANSVERSALES:</b>		<b>PERIODOS:</b>	<b>SEMANA DE INICIO:</b>
<b>Estrategias metodológicas</b>	<b>Recursos</b>	<b>Indicadores de logro</b>	

<p><b>Exploración de conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Qué es realidad aumentada?</li> <li>➤ ¿En qué consiste el programa Sketch up?</li> <li>➤ ¿Qué es realidad aumentada?</li> <li>➤ ¿En qué consiste el programa Aumentaty Author?</li> </ul> <p><b>Construcción del conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Construye figuras geométricas a través del uso de software de realidad aumentada?</li> <li>➤ ¿Construye Cuerpos geométricos a través del uso de software de realidad aumentada?</li> </ul> <p><b>Consolidación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Construcción de figuras y cuerpos geométricos a través del uso de recursos tecnológicos de realidad aumentada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Computadoras</li> <li>➤ Proyector</li> <li>➤ Software libre de Sketch up</li> <li>➤ Software de realidad aumentada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Construir figuras y cuerpos geométricos basados en la realidad aumentada</li> </ul>	<p><b>Técnicas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Conocimiento previo de conceptos básicos</li> <li>b) Construcción de figuras geométricas planas</li> <li>c) Construcción de cuerpos geométricos</li> <li>d) Resolución de problemas calculando a través de fórmulas</li> </ol> <p><b>Indicadores a evaluar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Puntualidad y asistencia en la entrega de la prueba. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dominio del tema</li> <li>➤ Solución al problema</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;">Presentación</p>
--	--	--	--

### 3. ADAPTACIONES CURRICULARES

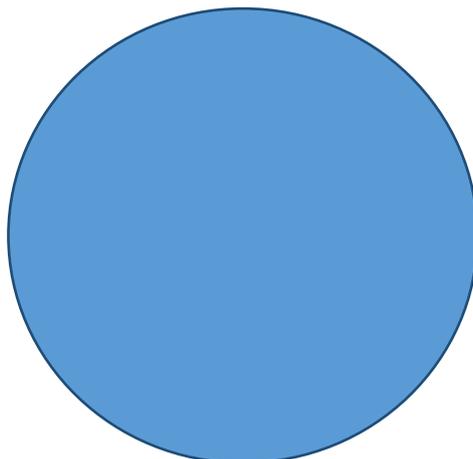
Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada	
Si existieran estudiantes con NEE, se trabajará de acuerdo a las adaptaciones curriculares emanadas por el departamento del DECE, considerando el tipo de discapacidad, dadas a conocer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tareas dirigidas</li> <li>- Pruebas/ Lecciones básicas</li> <li>- Actividades que demuestren destrezas mínimas sobre la asignatura</li> <li>- Tareas Colaborativas, otros</li> </ul>	
ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:

## Actividades 1

De acuerdo con la metodología de flipped classroom, el docente le facilitará la información al estudiante con el tema correspondiente a la geometría y la construcción de figuras geométricas, con la finalidad que investigue en casa los contenidos básicos.

### Resuelve en el aula con ayuda de tu profesor

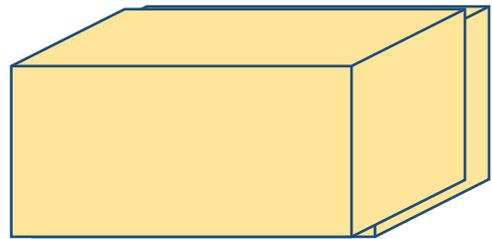
1. Traza una recta de 4 cm y construye un triángulo equilátero
2. Traza un triángulo equilátero, uno isósceles y uno escaleno
3. Construye una circunferencia de 3cm de radio
4. En la siguiente circunferencia, traza el radio, el diámetro, cuerda y el centro



**Actividad 2 resuelve en clase tomando en cuenta las orientaciones del docente**

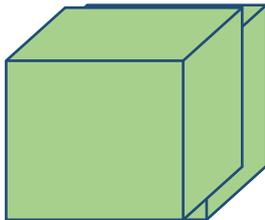
Para incluir el método de clase invertida, el docente le facilitará la información al estudiante con el tema correspondiente a la geometría y la construcción de Cuerpos geométricos, con la finalidad que investigue en casa los contenidos básicos.

1. Nombre los siguientes cuerpos geométricos



✓  
✓

2. Traza un cubo de 2 cm de arista



3. Calcula el volumen de una esfera de 2 cm de radio aplicando  $V = \frac{4}{3} \pi r^3$

### Actividad 3

Tomando en cuenta la metodología de clase invertida o Flipped Classroom, el docente le facilitará la información al estudiante con el tema correspondiente al software libre y cómo construir figuras geométricas con dicho programa, con la finalidad que investigues en casa los contenidos básicos.

#### 1. ¿Dónde podemos instalar el software libre de realidad aumentada

**EQUIPOS Y APLICATIVOS PARA OBTENER FIGURAS EN REALIDAD AUMENTADA**



**Computador**

- o SketchUp Free (gratis)
- o [Aumentaty](#)
  - [Creator \(Aumentaty Author\)](#)



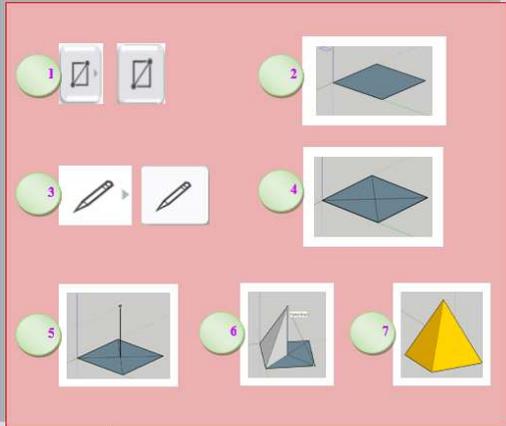
**Celular**

- o [Scope](#)

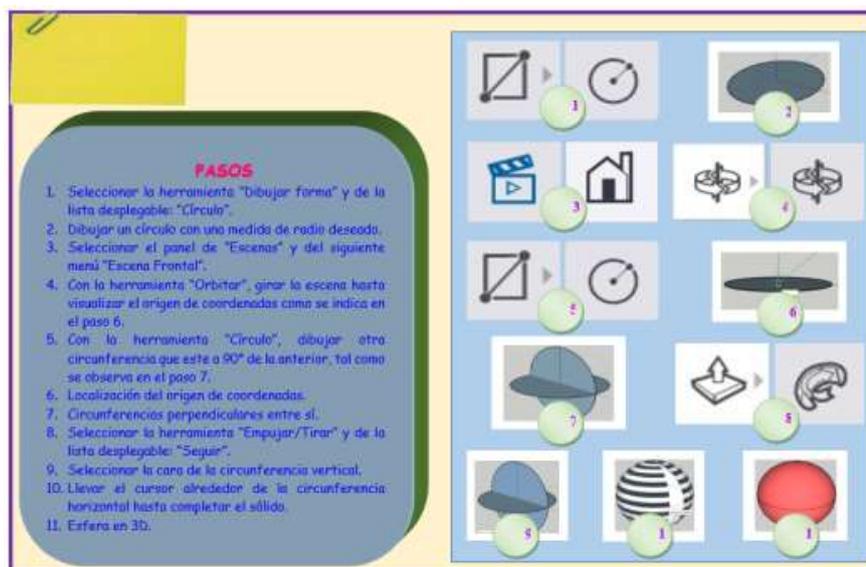
#### 2. Cómo construir figuras geométricas con el software Sketch up

**Creación de figuras en SketchUp**

1. Seleccionar la herramienta "Dibujar forma" y de la lista desplegable: "Rectángulo".
2. Dibujar un cuadrado de las dimensiones requeridas o deseadas.
3. Seleccionar la herramienta "Dibujar líneas" y de la lista desplegable: "Línea".
4. Dibujar una cruz dentro del cuadrado, uniendo los vértices opuestos entre sí.
5. Del punto medio del cuadrado, dibujar una línea con la altura deseada de la pirámide.
6. Unir los vértices del cuadrado con la línea vertical dibujada, hasta obtener la pirámide.
7. Pirámide en 3D terminada.



### 3. Cómo construir cuerpos geométricos



### VALORACIÓN DE LA PROPUESTA POR MEDIO DE CRITERIO DE ESPECIALISTAS

Para cumplir con el objetivo planteado referente a la consideración de criterio de especialistas se procedió a emitir varias solicitudes a personas relacionadas al área de estudio, para obtener su consentimiento y luego se remitió al organismo pertinente de la Universidad Tecnológica Indoamérica para la acreditación en calidad de especialista. Los criterios que se valoraron para la selección de especialista fueron la formación académica y la experiencia profesional.

En el aspecto de la formación académica, los especialistas elegidos tienen la formación en Educación y estudios en Pedagogía de la Matemática tanto en cursos y capacitaciones realizados en el ámbito educativo. Mientras tanto, en el criterio de la experiencia profesional; los especialistas mantienen una larga trayectoria en la carrera educativa del país en la que se han desempeñado varios cargos y han trabajado con niños, jóvenes y adolescentes, para lo cual se adjunta en anexos las respectivas hojas de vida.

Por lo tanto, para la valoración se adjuntó un ejemplar de la propuesta y las respectivas fichas de valoración a los respectivos especialistas, los mismos que evaluaron la metodología basada en la manipulación de material concreto y emitieron opiniones para el mejoramiento de la propuesta.

Criterios	Rangos de Calificación		
	Muy Aceptable	Aceptable	Poco Aceptable
Estructura de la propuesta.	x		
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	x		
Pertinencia del contenido de la propuesta.	x		
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados.		x	
<b>Observaciones:</b>			

**Elaborado por:** Jenny Alexandra Pujos Ganazhapa

**Fuente:** Manual de Estilo Posgrado UTI (2018).

En sentido general, los especialistas indican aceptación de la metodología basada en la manipulación de material concreto, por lo que en las observaciones y sugerencias señalan que en la redacción se añada la correspondencia con los temas del texto; por otra parte concuerdan que su aplicación pudiera demostrar un cambio significativamente en el rendimiento académico y sobre todo el interés por el aprendizaje del álgebra por ser recursos que permite la exploración, la práctica, el juego y la secuencia lógica del contenido. Para las autoridades tendrán un material concreto de gran valor incalculable para sistematizarlo en la institución educativa, por lo que es factible para el contexto que se plantea y a su vez es transferible solo si es la misma problemática y si los directivos estén de acuerdo en su aplicación, según manifestó un especialista.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Concerniente a los resultados obtenidos en el proceso de investigación, se pudo confirmar lo siguiente

- Con respecto a fundamentar teóricamente el uso de la realidad aumentada en el proceso aprendizaje de la geometría, se pudo constatar que los docentes presentan debilidad en el conocimiento teórico en el área de geometría, como los conceptos básicos de la misma.
- Diagnosticar el nivel de uso de la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de la geometría, se puede concluir que, en la aplicación de la realidad aumentada con el objetivo de desarrollar un aprendizaje efectivo de la geometría, los docentes presentan muchas debilidades en el manejo y utilización de los programas.
- En el caso de elaborar una metodología con realidad aumentada para mejorar el proceso de aprendizaje de la geometría, se puede concluir que, el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría se fortaleció gracias a la metodología aplicada de manera cooperativa, por tanto, se visualizó trabajo en equipo por parte del docente y estudiantes.
- En cuanto a valorar la metodología con realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de octavo grado, se pudo concluir que, mediante la aplicación del método de Flipped Classroom o clase invertida, los docentes y estudiantes presentaron un mejor dominio de conocimientos geométricos, por lo tanto, el área de matemática se ha visto mejorada notablemente.
- Planificar y recopilar información acorde a las necesidades de los estudiantes, dio como resultado la realización de la metodología de clase invertida favorece el estudio de la geometría.

### **Recomendaciones:**

- Es importante que los docentes de los diferentes subniveles del área de matemática apliquen la realidad aumentada para que de esa manera dominen el uso de esta aplicación encaminada al desarrollo del aprendizaje efectivo de la Geometría.
- Se recomienda que se continúe aplicando la metodología basada en realidad aumentada, direccionada a los diversos cursos superiores e inferiores, ya que en esta ocasión se fortaleció el conocimiento de la Geometría a los estudiantes de Octavo Grado de Educación General Básica.
- De la misma manera se recomienda aplicar la metodología basada en clase invertida, para que tenga un enfoque práctico-cooperativo y se pueda obtener buenos resultados al momento que los estudiantes aprenden trabajando con sus compañeros y con la guía del docente.
- Para la aplicación de la metodología basada en realidad aumentada, se recomienda aplicar la metodología de clase invertida o Flipped Classroom, ya que la misma brinda ideas frescas y de vanguardia que es de gran ayuda en el fortalecimiento de la Geometría y en el área de la matemática.
- Se recomienda aplicar la Guía didáctica basada en la clase invertida que incluya la realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa “12 de noviembre”

## BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, P. (2019). Aportes didácticos de los MOOC (Cursos Abiertos Masivos en Línea) en la enseñanza de la elipse con estudiantes de grado décimo de la I.E. Boyacá de Pereira. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/9915>
- Alarcón, A. (2016). Realidad aumentada en dispositivos móviles para el tratamiento de niños autistas (Thesis). Recuperado de <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/7684>
- Alcívar, L. (2015). Desarrollo de objetos de aprendizaje por medio de la tecnología emergente realidad aumentada para la enseñanza de Organización y Arquitectura de PCS. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/8459>
- Alsina, À. (2019). Itinerarios de enseñanza de las matemáticas en educación primaria. Recuperado de <https://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/17153>
- Anangón, J. (2018). Herramientas interactivas en el aprendizaje de los cuerpos geométricos y figuras planas en el área de matemática, de los estudiantes de octavo Año de Educación General Básica. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33844>
- Arboleda, A. P., Maturana, C., & Narváez, L. A. (2018). Implementación de una unidad didáctica desde el socio-constructivismo para el manejo de conflictos en un contexto escolar. Recuperado de <http://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/4833>
- Arellano, A., & Villanueva, B. (2018). Aplicación móvil de realidad aumentada para apoyar la didáctica de la geometría en nivel básico escolar. 161.
- Aristizábal Zapata, J. H., Jiménez Rojas, Á. M., & Álvarez Martínez, W. A. (2015). Implicaciones pedagógicas de un software de geometría dinámica en la percepción geométrica de las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente. *Praxis*, 11(1), 30-46. <https://doi.org/10.21676/23897856.1551>
- Barreto, J. C. (2014). Dinamización matemática: Deducción geométrica de los productos notables en el espacio tridimensional como recurso didáctico en

- el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. *Unión: revista iberoamericana de educación matemática*, (38), 115-133.
- Betancur Sánchez, J. H. (2017). Modelo de enseñanza de geometría descriptiva utilizando SketchUp y video mapping Interactivo. Recuperado de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6163>
- Boulahrouz Lahmidi, M. (2018). Aprendizaje móvil y ciudadanía espacial en la educación para el desarrollo sostenible. Una propuesta para la enseñanza de las ciencias sociales en educación secundaria obligatoria (PhD. Thesis, Universitat de Girona). Recuperado de <http://www.tdx.cat/handle/10803/620791>
- Buitrago, R. (2015). Incidencia de la realidad aumentada sobre el estilo cognitivo: Caso para el estudio de las matemáticas. *Educación y educadores*, 18(1), 7.
- Bustamante, A. (2015). Utilización de software y herramientas virtuales en la enseñanza de la geometría básica. Recuperado de <http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/handle/123456789/17689>
- Caballero Pardo, N., Melo García, L. A., & Reyes Moreno, J. K. (2018). REALIDAD AUMENTADA: Tecnología para el desarrollo del pensamiento espacial (transformaciones) en estudiantes del grado 101 sede Puerta al Llano de la I.E.D. Ciudad de Villavicencio. instname: Universidad Libre. Recuperado de <http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/11612>
- Cabero Almenara, J., Barroso Osuna, J., & Obrador, M. (2017). Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de la medicina. *Educación Médica*, 18(3), 203-208. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.06.015>
- Cabrera, S., & Campaña, L. (2015). Utilización de software libre (DR: GEO Y KIN) y su incidencia en el aprendizaje significativo de las construcciones geométricas con regla y compás en los estudiantes de la Unidad Educativa Experimental INSUTEC-Ambato. Recuperado de <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/13275>
- Caina, D., Caiza, J., & Tapia, S. (2017). Desarrollo de una aplicación con realidad aumentada, para dispositivos móviles Android, que permita obtener información de las instalaciones de la facultad de ingeniería, ciencias

- físicas y matemática. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/13568>
- Calderón, F. (2017). Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de la geometría descriptiva. *AUS [Arquitectura / Urbanismo / Sustentabilidad]*, (18), 18-22. <https://doi.org/10.4206/aus.2015.n18-04>
- Cartuche, N., Tusa, M., Agüinsaca, J., Merino, W., & Tene, W. (2015). El modelo pedagógico en la práctica docente de las universidades públicas del país. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/11035>
- Cazar, J., & Arroyo, E. (2019). Realidad aumentada y su repercusión en el proceso de enseñanza—Aprendizaje en la asignatura de Biología, Unidad 1 del Segundo de BGU, en el Colegio Nacional Técnico Puéllaro, periodo lectivo 2018-2019. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17565>
- CEPAL. (2014). *Educación y desigualdad en América Latina*. 33.
- Céspedes, G., Valencia, B., & Santacruz, S. (2015). Realidad Aumentada como herramienta en la enseñanza~ aprendizaje de geometría básica. *Panorama*, (8), 50-58.
- Díaz, Y. (2017). Mi práctica pedagógica en la enseñanza del pensamiento geométrico y espacial en los estudiantes que inician secundaria. Encuentro en Formación 2017. Presentado en Encuentro en Formación 2017. Recuperado de: <http://www.unicauca.edu.co/eventos/index.php/enformacion/2017/paper/view/587>
- Elizalde, M., & Granda, E. (2015). Software didáctico geogebra para la enseñanza de geometría dinámica en el colegio Remigio Geo Gómez guerrero de la ciudad Huaquillas. Recuperado de: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/4501>
- Encalada, J., & Álvarez, L. (2013). Uso de los recursos didácticos tecnológicos para la optimización del aprendizaje de Matemática de las niñas de séptimo año de educación básica de la Escuela Fiscal de Niñas Hideyo Noguchi. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1966>

- Encalada, J., & Tipán, G. (2015). Propuesta de uso de las estrategias didácticas en la enseñanza de la geometría de los estudiantes de segundo año de bachillerato general del Colegio Menor Universidad Central. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2611>
- Fabres Fernández, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atinente a los contenidos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(1), 87-105. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000100006>
- Fernández, E., Moncayo, C., & Pantoja, L. (2013). Análisis de la evolución historia de las cónicas teniendo en cuenta lo puntual y lo global en Apolonio hasta Descartes para el diseño de tareas en geometría analítica. 1284-1289. Recuperado de [http://asocolme.org/images/eventos/13/MATEMATICA\\_EDUCATIVA\\_1\\_3\\_Encuentro\\_Colombiano%20ECME.pdf](http://asocolme.org/images/eventos/13/MATEMATICA_EDUCATIVA_1_3_Encuentro_Colombiano%20ECME.pdf)
- Flores, A., & Sánchez, E. (2019). Desarrollo de una Aplicación para Dispositivos Móviles Android con Realidad Aumentada, para el Aprendizaje del Movimiento Parabólico. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20302>
- Fuentes, N., Portillo, J., & Robles, J. (2015). Desarrollo de los niveles de razonamiento geométrico según el modelo de Van Hiele y su relación con los estilos de aprendizaje. *Panorama*, 9(16), 44-54.
- Gallego Pérez, Ó. (2018). Estudio y análisis sobre las posibilidades educativas de la realidad aumentada como herramienta de producción de experiencias formativas por parte del alumnado universitario. Recuperado de <http://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/17064>
- García, A., & Sánchez, M. (2019). El método como elemento esencial en el proceso investigador. *Comunicación y Métodos*, 1(2), 3-5. <https://doi.org/10.35951/v1i2.52>
- García, Y., & Jaramillo, S. (2015). Desarrollo de un aula virtual basada en realidad aumentada para la enseñanza. Recuperado de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/1455>

- Ginés, E. (2019). Programa basado en la realidad aumentada para mejorar la producción de cuentos en estudiantes del 3er. Grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 88240 «Paz y amistad» Nuevo Chimbote— 2017. Repositorio Institucional - UNS. Recuperado de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3361>
- Gómez, Jorge, & López, D. (2016). REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA QUE POTENCIALICE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN GEOMETRÍA BÁSICA DEL GRADO TERCERO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INSTITUTO ESTRADA. 76.
- Gómez, Juan. (2016). Análisis de los contenidos y el método didáctico de la asignatura de geometría descriptiva desde su perspectiva histórica. Recuperado de <https://digibug.ugr.es/handle/10481/41912>
- Gordillo, J. (2017). Uso de las TIC y su incidencia en el aprendizaje de áreas y volúmenes de cuerpos geométricos en los estudiantes del décimo año de educación general básica de la unidad educativa Fisco misional San Francisco de la ciudad de Ibarra, periodo 2015-2016. Propuesta alternativa. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6710>
- Gutiérrez, G., & Echeverría, R. (2019). La realidad aumentada como herramienta de geolocalización de edificaciones de la universidad central del ecuador campus central. Recuperado de:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18455>
- Guzmán, B. (2017). Estudio de viabilidad del uso de la realidad aumentada para la mejora del aprendizaje. Desarrollo de un prototipo para la asignatura de Logística. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/91210>
- Huayamave, I. (2019). Análisis y uso de softwares para la innovación de aplicativos y gestión de llamadas en la Empresa Dexcall. (Thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería en Teleinformática.). Recuperado de:  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/46726>
- Iglesias, M., & Ortiz, J. (2015). La investigación en pensamiento geométrico y didáctica de la geometría. En Investigaciones en educación matemática.

- Aportes desde una unidad de investigación (pp. 207-224). Recuperado de <http://riuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/2749>
- Jaramillo, E., & Muñoz, L. (2017). Construcción de una aplicación de componentes electrónicos básicos utilizando la realidad aumentada para las niñas, niños y jóvenes de la zona 1 del Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7190>
- Larrosa, R. (2018). Incentivar al uso de la realidad aumentada en la enseñanza a estudiantes. (Thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería en Teleinformática.). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/36170>
- Latorre, M. (2018). HISTORIA DE LAS WEB, 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0.
- Llaven, D. S. (2015). Sistemas Operativos: Panorama para ingeniería en computación e informática. Grupo Editorial Patria.
- Lluma Noboa, A. C., & Paredes Velastegui, D. C. (2017). Realidad aumentada aplicada en los textos de segundo de bachillerato en la Unidad Educativa Fisco misional Santo Tomás Apóstol Riobamba, para reforzar el proceso de aprendizaje. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7850>
- Loaiza Loaiza, M., & Ríos Monsalve, Y. (2014). Una práctica no directiva en el conocimiento y manejo del conflicto escolar. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/4806>
- López, A. L., & Miralles, P. (2018). La realidad aumentada en la formación del profesorado. Una experiencia en las prácticas del Máster de Profesorado de Enseñanza Secundaria. *Campus Virtuales*, 7(2), 39-46.
- López Hernández, C. J., & Gaitán Rizo, D. R. (2018). Resolución de problemas en Área y Volumen de la Pirámide, aplicando Método de Polya, décimo grado A y B, turno vespertino, Centro Escolar Público Rubén Darío, Susulí, Matagalpa, segundo semestre 2017 (Other, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua). Recuperado de <https://repositorio.unan.edu.ni/10085/>
- López León, A. (2016). Software educativo para la enseñanza y el aprendizaje del diseño geométrico de carreteras (Thesis, Universidad Central “Marta

- Abreu” de Las Villas. Facultad de Construcciones. Departamento de Ingeniería Civil). Recuperado de <http://dspace.uclv.edu.cu:8089/xmlui/handle/123456789/7113>
- Maldonado, S. (2015). Aplicación de la realidad aumentada como herramienta de enseñanza y su incidencia en el rendimiento académico del Primer Ciclo de la Carrera de Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el período académico septiembre 2013 – febrero 2014. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4524>
- Maquilón, J., Mirete, A., & Avilés, M. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(2), 183-204. <https://doi.org/10.6018/reifop/20.2.290971>
- Medina, R., & Guayta, C. (2018). Ar-book como estrategia de aprendizaje del razonamiento espacial en educación media. Recuperado de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2417>
- Mendoza, M., Cruz, R., Villalba, A., Calderón, J., & Arreola, E. (2018). APLICACIÓN DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ROBÓTICA. *Pistas Educativas*, 39(127). Recuperado de <http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/1048>
- Meneses, E. L., & Martínez, N. M. M. (2017). Geolocalización y Realidad Aumentada en Escenarios Formativos desde una perspectiva innovadora. 17.
- Montero, I., & Calle, K. (2017). Incidencia del software libre en el sector comercial del Ecuador: Una revisión literaria. *Espirales Revista Multidisciplinaria de investigación*, 1(10). <https://doi.org/10.31876/re.v1i10.121>
- Morales S, A., & Rosas T, L. (2016). Una propuesta para el desarrollo de modelos geométricos en las Educadoras de Párvulos: El caso del polígono. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(2), 247-267. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000200014>

- Moreira, C., Castro, R., & Castro, Á. (2019). Estructura del modelo teórico mediado por realidad virtual aumentada en la enseñanza- aprendizaje de la geometría | MUNDO RECURSIVO. 2(1). Recuperado de <https://www.atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/4>
- OCDE. (2019). *OCDE EDUCACIÓN Y COMPETENCIAS*. 28.
- Ortega, T., & Pecharromán, C. (2015). Aprendizaje de conceptos geométricos a través de visualizaciones. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, (7). <https://doi.org/10.35763/aiem.v1i7.84>
- Palma, L. O., Lluch, C. J., & Magreñán, Á. A. (2018). Uso del holograma como herramienta para trabajar contenidos de geometría en Educación Secundaria. *Pensamiento Matemático*, 8(2), 6.
- Ramos, J. (2017). Realidad aumentada como estrategia didáctica, para la enseñanza y aprendizaje en el área de ética y valores con los estudiantes del grado sexto, en el Colegio Nacional Universitario de Vélez. instname: Universidad Santo Tomás. Recuperado de: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/9374>
- Rivas, C., Corona, V., Gutiérrez, J., & Hernández, L. (2015). Metodologías actuales de desarrollo de software. *Revista de Tecnología e Innovación*, 2(5), 921-1006.
- Rodríguez, J. (2017). EL USO DE LA PIZARRA DIGITAL DE BAJO COSTE PARA LA SIMULACIÓN DE EXPERIENCIAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE INTERACTIVAS CON REALIDAD AUMENTADA. 9.
- Rojas Barrios, M. (2018). SketchUp como herramienta interactiva en el aprendizaje de geometría del espacio en el quinto grado de Educación Secundaria de la I.E. Fe y Alegría N° 3 San Juan de Miraflores, Lima. 2017. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Escuela de Posgrado. Repositorio Institucional Digital – UNE. Recuperado de <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/2290>
- Romero Arcaya, A. S., & Arévalo Chuchuca, C. M. (2019). Propuesta de acciones y operaciones para el desarrollo de las habilidades geométricas en el primer ciclo de la educación primaria. *Maestro y Sociedad*, 16(2), 392-399.

- Salazar, A. (2017). Aplicación del recurso didáctico tecnológico en el aprendizaje significativo en la asignatura de Lengua y Literatura para los estudiantes de octavo año de educación general básica del Colegio Adolfo H. Simmonds período 2017 – 2018. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29841>
- Saldivia Obando, Á., Gibelli, T. I., & Sanz, C. V. (2018). Propuesta pedagógica para la comprensión del espacio tridimensional utilizando realidad aumentada. Presentado en XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (La Plata, 2018). Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73133>
- Sánchez, J., & Correa, J. (2016). Análisis, diseño y desarrollo de un paseo virtual en 3d para la carrera de informática educativa, de la Universidad Nacional de Loja, enfocado como una herramienta de difusión de los espacios que conforman la carrera de Informática Educativa. Recuperado de <https://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/11452>
- Santos, H. (2015). ACTIVIDADES DIDÁCTICAS PARA CONTRIBUIR AL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA PLANA DESDE LA ASIGNATURA MATEMÁTICA II EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL MAESTRO PRIMARIO (Thesis). Recuperado de <http://10.22.1.21:8080/jspui/handle/123456789/3646>
- Santos, H., Gamboa, M., & Silva, N. (2017). CONCEPCIONES ACTUALES PARA EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA PLANA A TRAVÉS DE SUCESSIONES DE INDICACIONES CON CARÁCTER HEURÍSTICO. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 8(3), 75-90.
- Torres, E., Castro, V. G., Mendoza, E., Aguilar, S., & Delgado, Y. (2016). COMPUTACIÓN Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (1.<sup>a</sup> ed.). México: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- UNESCO. (2016). Educación 2030. Recuperado de [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa)
- Villaruel, I. (2019). Material de apoyo para el docente. Redes y cuerpos geométricos. *EducarchileSXXI*. Recuperado de

<https://centroderecursos.educarchile.cl/handle/20.500.12246/55898>

Zarate, M., Mendoza, C., Aguilar, H., & Padilla, J. (2016). Marcadores para la Realidad Aumentada para fines educativos. *Recibe*, 2(3). Recuperado de <http://www.revistascientificas.udg.mx/index.php/REC/article/view/5175>

Zatarain Cabada, R., Barrón Estrada, M. L., Ibáñez Espiga, M. B., & Uriarte Portillo, A. (2018). Cuerpos y planos geométricos usando realidad aumentada y computación afectiva. *Research in Computing Science*, 147(8), 203-213. <https://doi.org/10.13053/rcs-147-8-15>

## ANEXOS

### *Anexos 1*

*Encuesta dirigida a los docentes*

N°	Ítems	Siempre	Casi Siempre	A Veces	Rara Vez	Nunca
1	¿Utiliza algún sistema operativo para la enseñanza de la Geometría?	1	1	4	2	0
2	¿Aplica algún software libre para las clases de Geometría?	0	2	3	3	0
N°	Ítems	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
3	¿Cuál sería el nivel de aprendizaje de los estudiantes si se utiliza Realidad Aumentada en sus clases de Geometría?	5	2	1	0	0
N°	Ítems	Mucho	Medianamente	Poca	Nada	
4	¿Conoce la utilización del programa Sketh up?	0	2	4	2	
5	¿Conoce la utilización del programa Aumentaty Author?	0	2	3	3	
N°	Ítems	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
6	Usted: ¿En qué rango considera que se encuentra en conocimiento de la metodología aplicada en la Geometría?	2	2	3	1	0
7	Usted: ¿En qué rango aplica el modelo socio constructivista en la cátedra de Geometría?	1	2	3	2	0
8	Usted: ¿En qué nivel aplica recursos innovadores en sus clases de Geometría?	1	2	3	2	0
9	¿Para el estudio de cuerpos geométricos, la importancia del uso de recursos innovadores es?	5	2	1	0	0
10	¿Cuál sería el nivel de aprendizaje de los estudiantes al momento de estudiar los cuerpos geométricos a través de la realidad aumentada?	6	1	1	0	0

## Anexos 2

### Encuesta dirigida a los Estudiantes

N°	Ítems	Siempre	Casi Siempre	A Veces	Rara Vez	Nunca
1	¿Utiliza algún sistema operativo para la enseñanza de la Geometría?	0	2	15	21	0
2	¿Aplica algún software libre para las clases de Geometría?	0	5	13	20	0
N°	Ítems	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
3	¿Cuál sería el nivel de aprendizaje de los estudiantes si se utiliza Realidad Aumentada en sus clases de Geometría?	0	21	12	5	0
N°	Ítems	Mucho	Medianamente	Poca	Nada	
4	¿Conoce la utilización del programa Sketh up?	2	8	16	12	
5	¿Conoce la utilización del programa Aumentaty Author?	2	7	16	13	
N°	Ítems	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
6	Usted: ¿En qué rango considera que se encuentra en conocimiento de la metodología aplicada en la Geometría?	4	3	14	12	0
7	¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre la Realidad Aumentada?	1	8	14	15	0
8	¿Cuál es su nivel de conocimiento en figuras y cuerpos geométricos?	6	9	11	12	0
N°	Ítems	Sí			No	
9	¿Le gustaría conocer sobre la Realidad Aumenta para el aprendizaje de la Geometría?	4			34	
N°	Ítems	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Muy Bajo
10	¿En qué categoría mejoraría su aprendizaje al aplicar la Realidad Aumentada en la Geometría?	6	1	1	0	0

### Anexos 3

#### Dónde se instala el software de realidad aumentada

#### Dónde se instala el software de realidad aumentada

Para poder instalar este software es necesario poseer un equipo de computación que cumpla con algunos requisitos mínimos para que el mismo pueda desempeñarse sin ninguna novedad

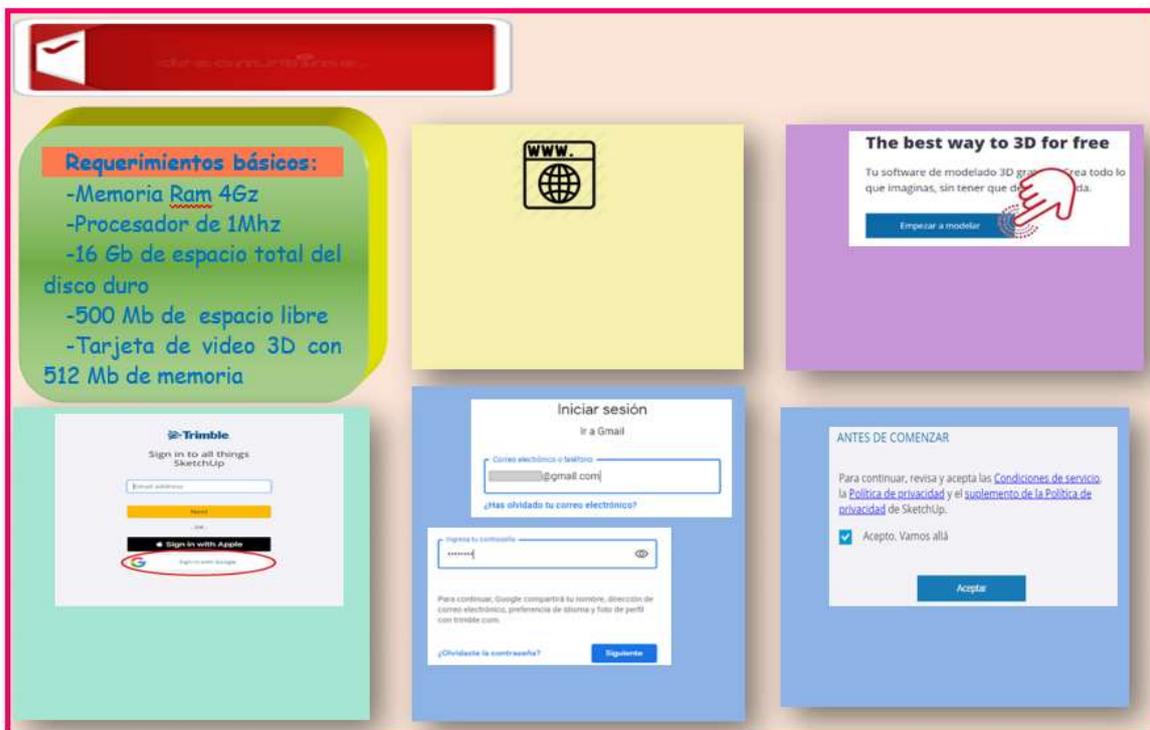
Computadora de 4 Gb de memoria RAM

Procesador de 1Mhz

Disco duro con 16Gb Mínimo

Espacio mínimo disponible de 500 Mb

Tarjeta gráfica: Video 3D Mínimo 512 Mb de RAM



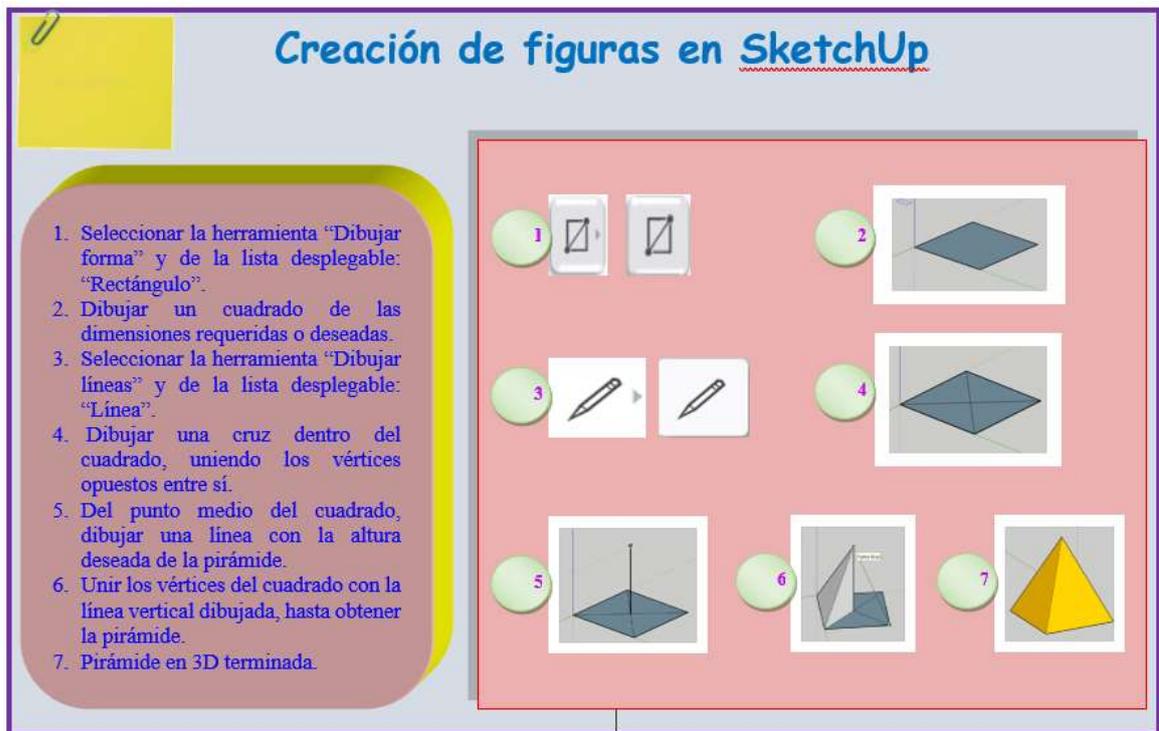
## Anexos 4

### Cómo utilizar Sketch up

#### Cómo utilizar Sketch up

Para realizar una pirámide en 3D debes llevar a cabo los siguientes pasos

1. Seleccionar la herramienta dibujar forma
2. Dibujar un cuadrado con las medidas dadas
3. Dibujar una cruz dentro del cuadrado utilizando los vértices diagonales
4. Del punto medio de la misma trace la altura deseada
5. Une los vértices dl cuadrado con el nuevo vértice de la altura
6. Obtienes como resultado una Pirámide en 3D



## Anexos 5

### Cómo instalar Aumentaty Author

#### ¿Cómo instalar Aumentaty Author?

1. Descargar e instalar el software
2. Sistema operativo Windows 7, 8, 8.1, y 10 de 32 o 64 Bit
3. Crear una cuenta Aumentaty Author, que es la plataforma por la cual se va a interactuar

**DESCARGA E INSTALACIÓN DEL CREADOR (AUMENTATY AUTHOR)**  
✓ Siga los pasos según la numeración que se encuentra en los recuadros

**1**  
Al ingresar a la cuenta en Aumentaty, en la pantalla principal ir a "Descargas"

**2**  
Descargar el instalador correspondiente a la versión de Windows instalada: 32 o 64 bits

**3**  
Guardar el instalador en la ubicación deseada

## Anexos 6

### EQUIPOS Y APLICATIVOS PARA OBTENER FIGURAS EN REALIDAD AUMENTADA



**Computador**

- o SketchUp Free (gratis)
- o Aumentaty
  - Creator (Aumentaty Author)



**Celular**

- o Scope

Equipos y aplicaciones

## Anexos 7

 **SketchUp Free**

**Requerimientos básicos:**

- Memoria Ram 4Gz
- Procesador de 1Mhz
- 16 Gb de espacio total del disco duro
- 500 Mb de espacio libre
- Tarjeta de video 3D con 512 Mb de memoria



**The best way to 3D for free**

Tu software de modelado 3D gratis. Crea todo lo que imaginas, sin tener que pagar nada.

[Empieza a modelar](#)

**Trimble**

Sign in to all things SketchUp

Correo electrónico

Recuérdame

**Sign in with Apple**

Sign in with Google

**Iniciar sesión**

Ir a Gmail

Correo electrónico o teléfono

¿Has olvidado tu correo electrónico?

Ingresa tu contraseña

Para continuar, Google compartirá tu nombre, dirección de correo electrónico, preferencia de idioma y foto de perfil con Trimble.com.

¿Olvidaste la contraseña?

[Síguenos](#)

**ANTES DE COMENZAR**

Para continuar, revisa y acepta las [Condiciones de servicio](#), la [Política de privacidad](#) y el [suplemento de la Política de privacidad](#) de SketchUp.

Acepto. Vamos allá

[Aceptar](#)

## Anexos 8



## Anexos 9



## Anexos 10

**Creación de figuras en SketchUp**

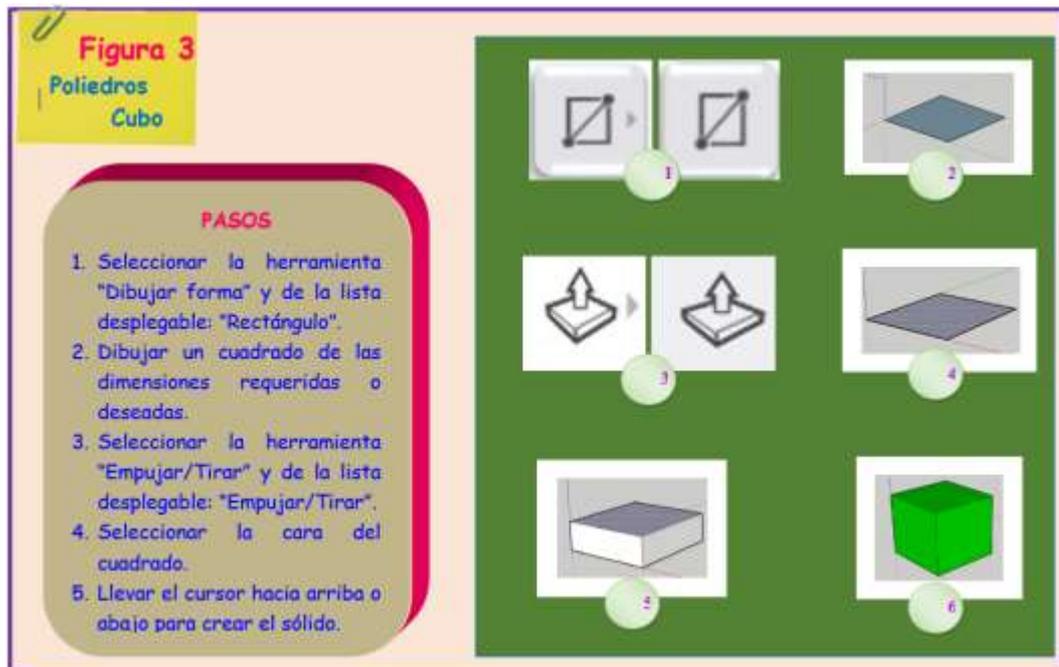
1. Seleccionar la herramienta "Dibujar forma" y de la lista desplegable: "Rectángulo".
2. Dibujar un cuadrado de las dimensiones requeridas o deseadas.
3. Seleccionar la herramienta "Dibujar líneas" y de la lista desplegable: "Línea".
4. Dibujar una cruz dentro del cuadrado, uniendo los vértices opuestos entre sí.
5. Del punto medio del cuadrado, dibujar una línea con la altura deseada de la pirámide.
6. Unir los vértices del cuadrado con la línea vertical dibujada, hasta obtener la pirámide.
7. Pirámide en 3D terminada.

## Anexos 11

**PASOS**

1. Seleccionar la herramienta "Dibujar forma" y de la lista desplegable: "Círculo".
2. Dibujar un círculo con una medida de radio deseada.
3. Seleccionar el panel de "Escenas" y del siguiente menú "Escena Frontal".
4. Con la herramienta "Orbitar", girar la escena hasta visualizar el origen de coordenadas como se indica en el paso 6.
5. Con la herramienta "Círculo", dibujar otro circunferencia que este a 90° de la anterior, tal como se observa en el paso 7.
6. Localización del origen de coordenadas.
7. Circunferencias perpendiculares entre sí.
8. Seleccionar la herramienta "Empujar/Tirar" y de la lista desplegable: "Seguir".
9. Seleccionar la cara de la circunferencia vertical.
10. Llevar el cursor alrededor de la circunferencia horizontal hasta completar el sólido.
11. Esfera en 3D.

## Anexos 12



## Anexos 13



## Anexos 14

**DESCARGA E INSTALACIÓN DEL CREADOR (AUMENTATY AUTHOR)**

✓ Siga los pasos según la numeración que se encuentra en los recuadros

**1**

Al ingresar a la cuenta en Aumentaty en la pantalla principal ir a "Descargas"



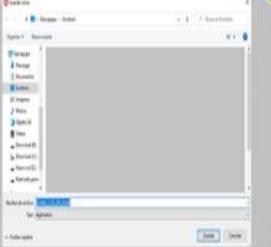
**2**

Descargar el instalador correspondiente a la versión de Windows instalada: 32 o 64 bits



**3**

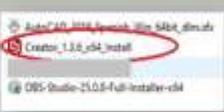
Guardar el instalador en la ubicación deseada



## Anexos 15

**1**

Buscar el archivo de instalación en la carpeta donde se guardó y ejecutarlo. Aceptar el acuerdo de licencia, clic en "Siguiente"



**2**



**3**

Elegir la carpeta donde se desea instalar el software, clic en "Siguiente"



**4**

Clic en "Siguiente" para crear un icono en el menú inicio y clic en "Siguiente" para iniciar la instalación



**5**

Esperar a que termine la instalación y clic



**6**



## Anexos 16

**Etap  
a 1**

✓ En esta etapa aprenderemos el uso del software creator para obtener el marcador. Seguir los pasos según la numeración establecida



Para ejecutar el Software Creator debemos ingresar con la cuenta creada en Aumentaty



Hacer clic en "Proyectos", y en "Nuevo Proyecto"

## Anexos 17



Asignar un nombre y descripción al proyecto, hacer clic en la imagen para agregar una imagen que identifique al proyecto y finalmente clic en "Siguiente"



En la siguiente ventana clic en "Nueva Ficha"

Asignar un nombre y descripción a la ficha, clic en "Siguiente"

## Anexos 18

**Etap**

- ✓ Esta etapa nos ayuda a crear una nueva ficha. Siga y en orden los siguientes pasos



Elegir "Marcador", clic en "Siguiente"

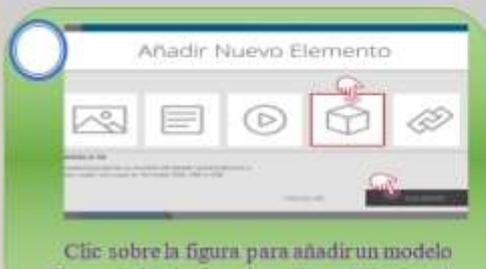


Hacer clic en la imagen para asignar una figura como marcador, clic en "Siguiente"



En la ventana siguiente, clic en "Añadir"

## Anexos 19



Clic sobre la figura para añadir un modelo 3D asociado al marcador, clic en "Siguiente"



Clic sobre la figura para abrir el modelo 3D



Selecciona un modelo

Clic en importar para escoger el modelo realizado en SketchUp

## Anexos 20

**Etap a 3**

La construcción de modelos en 3D pueden ser utilizados para estudiar figuras y cuerpos geométricos. Permitir al desarrollarsus potencialidades creativas por medio de la exploración lúdica de entornos 3D.

1



Abrir el modelo 3D realizado en SketchUp

2



Clic en siguiente para terminar de importar el modelo

## Anexos 21

3



Asignar un nombre y una descripción al modelo, clic en "Siguiente"

4



Mover la figura de la manera requerida, ya listo para publicar clic en "CerrarPanel"

5



Poner en el nombre del proyecto en este caso "Cubo\_RA"

6



En esta parte del proyecto clic en "Publicar" y esperar que el proyecto sea

## Anexos 22



## Anexos 23



## Anexos 24

**Proces**  
0

✓ Una vez culminado todo el proceso seguir los pasos para obtener los resultados creando Figuras geométricas que ayudaron al estudio de los mismos

**1**



Tener listo la imagen que servirá de marcador ya sea impreso o en digital

**2**



Escanear con la cámara del celular el marcador

**3**



Figuras 3D en realidad aumentada

## Anexos 25

### FICHA DE VALORACIÓN DE LOS ESPECIALISTAS

**Título de la propuesta:** Realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa "12 de Noviembre".

**1. Datos personales del especialista**

**Apellidos y Nombres:** Murillo Silva Carmen Silvana

**Grado Académico (Área):**Tercer Nivel: Ingeniera en Sistemas Informáticos

Cuarto Nivel: Magister en Informática educativa

**Experiencia en el Área:**4 años

**2. Autoevaluación del especialista**

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Rangos de calificación		
	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta	X		
Experiencias en el trabajo profesional relacionados a la propuesta	X		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	X		
(Otros que se requiera de acuerdo a la particularidad de cada trabajo)		X	
<b>Total</b>			
Observaciones:			

**3. Valoración de la propuesta**

Criterios	Rangos de calificación		
	MA	A	PA
Estructura de la propuesta	X		
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X		
Pertinencia del contenido de la propuesta	X		
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados		X	
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista		X	
Observaciones:			
MA: Muy Aceptable                      A:Aceptable                      PA: Poco Aceptable			



\_\_\_\_\_  
**Firma de Valoración**

**Mg. Ing. Carmen Murillo**

## Anexos 26

### FICHA DE VALORACIÓN DE LOS ESPECIALISTAS

**Título de la propuesta:** Realidad aumentada para mejorar el aprendizaje de la geometría en estudiantes de octavo grado de la Unidad Educativa "12 de Noviembre".

**1. Datos personales del especialista**

**Apellidos y Nombres:** Cecilia Isabel Almeida López

**Grado Académico (Área):** Matemáticas

**Experiencia en el Área:** 7 años

**2. Autoevaluación del especialista**

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Rangos de calificación		
	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta	X		
Experiencias en el trabajo profesional relacionados a la propuesta	X		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	X		
(Otros que se requiera de acuerdo a la particularidad de cada trabajo)		X	
Total			
Observaciones:			

**3. Valoración de la propuesta**

Criterios	Rangos de calificación		
	MA	A	PA
Estructura de la propuesta	X		
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X		
Pertinencia del contenido de la propuesta	X		
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados		X	
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista		X	
Observaciones:			
<b>MA:</b> Muy Aceptable <b>A:</b> Aceptable <b>PA:</b> Poco Aceptable			



Firma de Valoración

**Mg. Ing. Cecilia Almeida López**