

Desarrollo del pensamiento espacial en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa José María Potier de Chita, Boyacá mediante el diseño de un objeto virtual de aprendizaje desarrollado en Genial.ly

Iván Raúl Flechas Mendoza

Angie Lizeth Zea Guatibonza

Director Trabajo de grado

Dr. Erik Vera Mercado.

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación, Universidad de Cartagena

2021

Agradecimientos.

Agradezco a Dios y a la Virgen por permitirme culminar un logro más en mi vida, por darme salud, sabiduría, paciencia y rodearme de seres valiosos. A mi familia, padres, hermanos y en especial a mi esposo e hijo por brindarme apoyo en los momentos donde sentí cansancio, sus acciones y palabras de ánimo me impulsaron a no desfallecer. Mil gracias a ti amor por tu admiración porque eso siempre me inspiro a entregar lo mejor de mí, dedico a ti y a nuestro hijo este trabajo de grado que es evidencia de dedicación y perseverancia.

Agradezco a mi compañero Iván Flechas por ser mi complemento en los trabajos grupales en especial en este trabajo de grado, mil gracias por su gran compromiso y responsabilidad. A nuestro director Erik Vera por asesorarnos, corregirnos y tener la disposición cada vez que necesitamos de él.

Angie Lizeth Zea

Agradezco a Dios por permitirme lograr esta meta, le agradezco a mi amada familia, a mis padres, quienes me han respaldado durante este proceso, a mis hermanos quienes me han animado a seguir trabajando y a lograr mis objetivos e impulsado en los momentos más complicados, a mis estudiantes quienes estuvieron prestos a colaborar en las diferentes actividades que los implicaban dentro de mi proceso formativo.

Le agradezco a los docentes de la universidad de Cartagena por su guía en especial a nuestro director Erik Vera, quien con paciencia nos apoyó hasta la culminación de nuestro trabajo de grado y finalmente agradezco Angie Zea, mi compañera de trabajo, quien mostro un gran compromiso durante todas nuestras labores en equipo.

Ivan Raul Flechas

Tabla de contenido

Resumen.....	9
Abstract.....	10
Introducción	11
Capítulo 1. Planteamiento y formulación del problema de investigación	13
1.1. Formulación del problema	14
1.2. Antecedentes del problema.....	15
1.3. Justificación	18
1.4. Objetivos.	20
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	20
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	20
1.5. Supuestos y constructos.	21
1.5.1. <i>Enseñanza de la geometría con TIC</i>	25
1.5.2. <i>Poliedros regulares Convexos</i>	26
1.5.3. <i>Sólidos Platónicos</i>	26
1.5.4. <i>Propiedades básicas de los sólidos platónicos.</i>	27
1.6. Alcances y limitaciones	28
1.6.1. <i>Limitaciones:</i>	29
Capítulo 2. Marco de referencia	30

2.1. Marco contextual.....	30
2.2. Marco normativo.....	33
2.3. Marco teórico.....	36
2.4. Marco conceptual.	39
Capítulo 3. Metodología	41
3.1. Población.....	42
3.2. Muestra	43
3.3. Categorías o variables de estudio.....	43
3.4. Técnicas o instrumentos de recolección de datos	46
3.4.1. Encuesta	46
3.4.2. Entrevista.	47
3.5. Ruta de investigación	48
3.6. Recurso o programa con el cual se realiza el análisis	50
Capítulo 4. Diseño innovación TIC	52
4.1. Cronograma del Recurso Educativo Digital.....	52
4.2 Identificación video tutoriales y narrativas digitales.	53
4.3 Diseñar un objeto virtual.....	58
Capítulo 5. Análisis, conclusiones y recomendaciones.	70
5.1. Análisis	70
5.1.1. Observaciones de los videos tutoriales y de la narrativa digital.....	70

<i>5.1.2 Observaciones del bosquejo del OVA.....</i>	72
<i>5.1.3 Observaciones de la evaluación del OVA</i>	74
5.2. Conclusiones.	77
5.3 Recomendaciones.	77
Referencias.....	79
Anexos	85

Lista de Imágenes

Imagen 1. Sólidos platónicos.	27
Imagen 2. Ruta de investigación	50
Imagen 3. Menú principal del OVA.....	60
Imagen 4. Softwares Descargables	61
Imagen 5. Video tutoriales.	62
Imagen 6. Educaplay.....	62
Imagen 7. Quiz sólidos platónicos.	63
Imagen 8. Actividad plantillas.	64
Imagen 9. Polígonos.....	65
Imagen 10. Construcción de sólidos con origami, hisopos y pitillos.....	66
Imagen 11. Información.....	67
Imagen 12. Softwares a descargar.....	68
Imagen 13. Juegos.....	68
Imagen 14. Presentación del OVA.....	73
Imagen 15. Calidad de materiales digitales.....	75

Lista de tablas.

Tabla 1. Características de los sólidos	27
Tabla 2. Encuesta.	46
Tabla 3. Cronograma.....	52
Tabla 4. Video tutoriales.....	54
Tabla 5. Rúbrica para evaluar video tutoriales.	70
Tabla 6. Criterios de Evaluación.....	76

Lista de anexos.

Anexo A. Encuesta diagnostica OVA.	85
Anexo B. Rúbrica de evaluación de encuesta diagnostica OVA.....	92
Anexo C. Rúbrica de evaluación entrevista diagnostica.	94
Anexo D. Rúbrica de Evaluación OVA.....	96

Resumen

La geometría es una de las ramas de la matemática, que se encarga del análisis y estudio de las características de figuras geométricas, siendo de gran importancia pues se hallan en nuestro entorno. Por esta razón es indispensable brindar a los estudiantes una formación de calidad para el desarrollo del pensamiento espacial, pues se evidencia desinterés y bajo rendimiento en el área, posiblemente por falta de estrategias llamativas e innovadoras que motiven a los educandos por desarrollar su conocimiento o por la ausencia de recursos didácticos que faciliten la construcción de conceptos o ideas en cuanto a un tema. Debido a esto, se hace el proyecto de investigación basado en diseño, construyendo en la herramienta Genially un Objeto Virtual de Aprendizaje, para la enseñanza de los Sólidos platónicos, pues como formadores reconocemos la importancia de la integración de estas herramientas tecnológicas en los procesos educativos ya que permite realizar cambios en las metodologías y generar ambientes dinámicos de aprendizaje mediados por la tecnología. Además, al incorporar estos recursos en la práctica docente se facilita la enseñanza de la geometría, se modifica la metodología tradicional del docente y se dinamiza el proceso de enseñanza aprendizaje.

Palabras Clave: Pensamiento espacial, OVA, Geometría, TIC, Genially.

Abstract

Geometry is an area of mathematics, which is responsible for the analysis and study of the characteristics of geometric figures, being of great importance since they are found in our environment. For this reason, it is essential to provide students with quality training for the development of spatial thinking, since there is evidence of lack of interest and low performance in the area, possibly due to the lack of striking and innovative strategies that motivate students to develop their knowledge or to the absence of didactic resources that facilitate the construction of concepts or ideas regarding a topic. Due to this, the research project based on design is carried out, building in the Genially tool a Virtual Learning Object, because as trainers we recognize the importance of the integration of these technological tools in the educational processes since it allows to make changes in the methodologies and generate dynamic learning environments mediated by technology. In addition, by incorporating these resources in teaching practice, the teaching of geometry is facilitated, the traditional methodology of the teacher is modified and the teaching-learning process is streamlined.

Keywords: Spatial thinking, OVA, Geometry, TIC, Genially.

Introducción

Vivimos en la era tecnológica, en una sociedad globalizada, en la que se ha transformado la manera de comunicar, informar y acceder al conocimiento. Las tecnologías de información y comunicación (TIC) no son ajenas a esta realidad, por el contrario, se necesita que sean integradas en los procesos de enseñanza aprendizaje, ya que como formadores reconocemos la importancia de incorporar dichas herramientas tecnológicas en los procesos educativos.

La geometría es una de las ramas de la matemática, que se encarga del análisis y estudio de las características de figuras geométricas, siendo de gran importancia pues se hallan en nuestro entorno. Por esta razón es indispensable brindar a los estudiantes una formación de calidad para el desarrollo del pensamiento espacial, Así el presente proyecto de investigación presenta al estudiante un Objeto Virtual de Aprendizaje elaborado en Genially para que sea una herramienta de apoyo en el estudio de los cuerpos tridimensionales (sólidos platónicos) puesto que para el educando genera dificultad trabajar en el cuaderno con tan solo lápiz y regla figuras en tercera dimensión, así mismo el analizar sus características y observar detalladamente sus propiedades. Se apunta a realizar cambios en la metodología, al propiciar espacios dinámicos e interactivos en el aula de clase, evitando la monotonía, a través de la planeación y ejecución de clases de geometría apoyadas con recursos educativos digitales.

El desarrollo del proyecto se estructura según la metodología basada en diseño (MBD), siendo el producto final un objeto de aprendizaje que satisfaga la necesidad educativa detectada en los estudiantes de grado sexto de la I. E. José María Potier en el área de

geometría, a partir del desarrollo de competencias en el pensamiento espacial por medio de contenidos interactivos online como video tutoriales y narrativas digitales articulados con la aplicación Geometric Cabri 3D y talleres de manualidades como origami que apunten a realizar cambios en las metodologías y generar ambientes dinámicos de aprendizaje mediados por la tecnología. Además, al incorporar estos recursos en la práctica docente se facilita la enseñanza de la geometría, se modifica la metodología tradicional del docente y se dinamiza el proceso de enseñanza aprendizaje.

Capítulo 1. Planteamiento y formulación del problema de investigación

La incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje es una de las tareas principales actualmente en la educación, los niños y jóvenes conviven con elementos tecnológicos desde los cuales se comunican, informan, investigan y acceden a todo tipo de conocimiento; pero en algunos casos son ajenos al ambiente educativo, el uso de estas herramientas tecnológicas en este escenario se reduce a escuchar audios, proyección de videos o presentaciones para exposiciones quedando estancada la innovación.

La institución Educativa José María Potier, en la cual basamos nuestras observaciones, es una institución de carácter rural con dieciséis sedes primarias y una sede secundaria centralizada, en la que la incorporación de recursos TIC en el aula ha tenido un impacto exitoso en los resultados de aprendizaje obtenidos. Los recursos económicos en la mayoría de las familias que integran la comunidad educativa, son muy limitados, lo que implica que en ocasiones el único acceso a herramientas tecnológicas sea durante su estadía en el colegio, esto ha llevado a que se despierte un interés genuino por parte de los estudiantes a las actividades de clase que incorpora herramientas nuevas y modifican la pedagogía tradicional.

Con la gran variedad de entornos, contextos y pedagogías que se pueden encontrar en las sedes primarias los estudiantes que avanzan a secundaria se enfrentan a un cambio en la forma de desarrollar sus actividades académicas, lo que suele llevar a un desinterés y reprobación de asignaturas especialmente marcado en matemáticas. Centrándonos en uno de los pensamientos matemáticos, el espacial, a pesar de que la geometría es dinámica es limitada en las aulas de clase puesto que su enseñanza se centra en dar definiciones, ejemplos y ejercicios, además solo se implementan recursos comunes de los útiles escolares para su desarrollo y se siguen únicamente orientaciones dadas por el docente, lo que frena el avance a la investigación, el

experimentar con nuevos recursos ya sean juegos, aplicaciones y demás que conciben curiosidad y ánimo. Esto ha estancado el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes.

Partiendo de lo expuesto anteriormente se evidencia el poco manejo o conocimiento de los estudiantes en esta rama, lo que significa que es importante plantear estrategias que estimulen su avance y que dicho aprendizaje sea propio en el momento que ellos notan su aplicación en su vida cotidiana y la relación con todos los objetos que lo rodean, además el lograr el aprendizaje con mediaciones, herramientas didácticas y continuas en sus prácticas pedagógicas que posibiliten y faciliten escenarios de aprendizaje significativo y es en este sentido es donde surge la siguiente pregunta de investigación:

1.1. Formulación del problema

¿Cómo desarrollar el pensamiento espacial en la construcción de cuerpos tridimensionales (sólidos platónicos) en los estudiantes de grado sexto por medio de un objeto virtual de aprendizaje desarrollado en la herramienta Genial.ly?

1.2. Antecedentes del problema

La geometría como parte del currículo escolar ha sido un poco aislada al dar prioridad al pensamiento numérico, pues son muchos los temas que lo conforman, esto ha generado despreocupación al trabajar el pensamiento espacial, por otra parte, la ausencia de recursos o herramientas para ejecutar clases dinámicas en la creación de figuras, movimientos de estas y la falta de estrategias al vincular el arte, la naturaleza, construcciones de manualidades como el origami, figuras en 3D y demás desmotivan a los educandos, pues trabajar geometría en el aula se restringe a utilizar lápiz, regla y papel. La metodología del docente se hace tradicionalista, donde explica en el pizarrón y los estudiantes copian en su cuaderno, sin dar la oportunidad de manipular algún material que les permita establecer relaciones con el espacio.

Como se da a entender en los derechos básicos de aprendizaje del MEN (2006) “el trabajo con la geometría activa puede complementarse con distintos programas de computación que permiten representaciones y manipulaciones que eran imposibles con el dibujo tradicional”, es decir, que de esta forma se puede atraer la atención de los estudiantes para que desarrollen su conocimiento y que por medio de herramientas su aprendizaje sea significativo, que no solo se trate de memorizar por el momento o mientras presentan una evaluación, sino que el conocimiento adquirido perdure en su mente para aprovecharlo y usarlo en aquellas situaciones que requieren de esta habilidad.

Resultados de investigaciones presentados en artículos como el de Gamboa, R. y Ballesteros, E. (2010), “La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes” en donde manifiestan que las matemáticas están fuera de contexto y proporcionan a los estudiantes un conjunto de significados, estrategias y principios donde los ejemplos y ejercicios no están contextualizados. Por lo tanto, las matemáticas no son adecuadas para la vida

cotidiana y se consideran irrelevantes, cuando la verdad de los contextos es diferente. Esto incide desfavorablemente en el desempeño del educando y por ende en pruebas de estado, en la resolución de problemas que requieren por lo menos tener nociones de geometría y habilidades que le permitan la resolución de dichos problemas.

El hecho de manipular e interactuar con recursos cambiará las prácticas pedagógicas pues el que hacer del docente debe promover el aprendizaje de los educandos y generar ambientes participativos, de esta forma se debe orientar la geometría, encaminada a la exploración, que cambien las condiciones del trabajo en el aula y la relación maestro estudiante, como es mostrado en “La enseñanza del teorema de Pitágoras: una experiencia en el aula con el uso del GeoGebra, según el modelo de Van Hiele” de Vargas, G. y Gamboa, R. (2013) en donde se plantea que los estudiantes que mediante software trabajaron representaciones geométricas se mostraron más motivados a indagar, proponer conjeturas y verificarlas, que los estudiantes que lo hicieron plasmándolas en papel. De esta forma es notorio el cambio favorable para ellos, pues el hecho de aprender de otra forma será llamativo.

El cambio de metodologías, procesos y recursos en el aula de clases construye nuevas formas de aprendizaje, como se muestra en las experiencias: “Sobre las formas efectivas de incorporar el software Cabri 3D en la enseñanza de conceptos geométricos en el bachillerato” (Bohórquez, 2004) realizada en Bogotá y “El Cabri como Potenciador en el Estudiante del Pensamiento Geométrico” (Mamián, 2010) realizada en Armenia, en las cuales la incorporación de herramientas tecnológicas basándose en el modelo constructivista generó en los estudiantes aprendizajes significativos que derivaron en mejoras académicas o en “Construcciones imposibles, de cuadriláteros con GeoGebra. Una experiencia en el aula” de Borrego E. et al (2019) en donde se establece “ que el protagonismo en el aula debe ser de los estudiantes ya que

sus producciones sostienen la actividad de clase, la participación del profesor siempre trae de vuelta el problema y, por lo tanto, se acerca más a la construcción del intercambio de conocimientos. Herramientas digitales como Geogebra y Cabri proporcionan expectativas para el docente, pues podrá enseñar diferentes temas, no solo de geometría con mayor desenvoltura, podrá mostrar a los estudiantes aquello que se complicaba hacer en el tablero, será cuestión de prepararse en cuanto al manejo de estas aplicaciones y contar con la disposición y entrega para llegar a sus estudiantes.

La enseñanza de la construcción de cuerpos geométricos, su definición, características se transformará de un ambiente pasivo a uno dinámico y significativo. Esto sucede cuando se implementan diferentes estrategias ya sean aplicaciones o softwares que facilitan la visualización, modificación y explicación, así como se evidencia en la unidad didáctica para la enseñanza de los sólidos platónicos por medio de softwares de Restrepo, F. (2015), la cual se basa en los cinco niveles del razonamiento geométrico de los Van Hiele y en la implementación del software educativo Poly Pro con el que puede se pueden visualizar los poliedros y sus propiedades, lo que permitirá a los estudiantes entenderlos y apreciarlos. De esta forma, los estudiantes podrán interactuar con los cuerpos geométricos en tres dimensiones y desarrollar actividades dinamizando el proceso de enseñanza- aprendizaje.

La aplicación de recursos renovadores en el aula demuestra avances positivos en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como estrategias didácticas y recreativas como el origami que permite reforzar competencias y construir conceptos geométricos ya que estimula la creatividad.

1.3. Justificación

Para el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006), el pensamiento espacial y sistemas geométricos es uno de los cinco pensamientos matemáticos, este son los procesos cognitivos que contribuyen a construir y gestionar objetos en el espacio, sus relaciones, transformaciones y diversas interpretaciones o representaciones de objetos, dentro de las capacidades que debe desarrollar el educando está el reconocer cuerpos geométricos tridimensionales, construirlos e identificar sus características, así como estipula el MEN en los DBA “El trabajo con objetos bidimensionales y tridimensionales y sus movimientos y transformaciones permite integrar nociones sobre volumen, área y perímetro” (MEN, 2006), lo que se dificulta aprender al estudiante por esta razón es que es necesario un cambio en la pedagogía y el diseño de objetos de aprendizaje que estimulen el aprendizaje, que optimicen las clases, y en particular conlleven a una mejor enseñanza de los cuerpos tridimensionales.

La representación, concepción e interpretación de cuerpos tridimensionales por parte de los estudiantes usando los métodos tradicionales ha sido una tarea que ha dificultado la labor docente y limitado la consecución de objetivos de aprendizaje, las herramientas fundamentales presentes en el aula al estar limitadas a la concepción de dos dimensiones no son óptimas para el entendimiento de las características y la interacción con los sólidos platónicos, para aminorar esta dificultad, los docentes optan por actividades que resultan en la construcción e interacción física con los cuerpos usando materiales de fácil adquisición y manejo.

Encontramos en las herramientas digitales interactivas una opción para buscar la mejora en los procesos de formación, planteamos la construcción de contenidos en Genial.ly puesto que ofrece fácil acceso y manejo intuitivo a quienes hacen uso de él, ya sea en el papel de diseñador o de usuario de contenidos, sumado a ello, permite la inclusión de materiales cargados en otras

plataformas. Con la interacción que nos plantea se viabiliza la orientación del tema seleccionado, en este caso los cuerpos tridimensionales (sólidos platónicos).

Complementario a Genial.ly se usa Geometry Cabri 3D, la cual facilita de forma visual y activa el aprendizaje de cómo se estructuran los cuerpos geométricos, buscando así, que las dos herramientas se potencialicen y generen resultados significativos en la formación de los estudiantes, pues se les presenta instrumentales que con los medios tradicionales serían difícil de ofrecer. Finalmente, con el apoyo de video tutoriales y material alojado en otras plataformas se orientará la construcción de los cuerpos en forma física usando métodos de papiroflexia, moldeado con pitillos, entre otros.

Con el desarrollo de este objeto de aprendizaje se articulan la construcción e interacción física con los cuerpos y la concepción tridimensional que ofrecen las herramientas virtuales, basándose en el abanico de posibilidades ofrecidas por los recursos seleccionados para su desarrollo.

1.4. Objetivos.

1.4.1. *Objetivo general*

Diseñar un objeto de aprendizaje en Genially para el desarrollo del pensamiento espacial en la construcción de cuerpos tridimensionales (sólidos platónicos) por medio de aplicaciones como Geometry Cabri y manualidades.

1.4.2. *Objetivos específicos*

- Identificar video tutoriales y narrativas digitales con contenido escrito de la simulación en Geometry Cabri que permitan la construcción de cuerpos tridimensionales.
- Diseñar un objeto virtual de aprendizaje que motive a los estudiantes en el desarrollo de competencias para el pensamiento espacial.
- Evaluar el diseño del objeto virtual de aprendizaje didáctico para la enseñanza - aprendizaje de los sólidos platónicos.

1.5. Supuestos y constructos.

El aspecto principal de este proyecto de aula está enfocado al desarrollo del pensamiento espacial partiendo del estándar básico de competencias “Represento objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas”(MEN, 2006) al igual que el derecho básico de aprendizaje “utiliza diferentes estrategias o instrumentos para la construcción de objetos tridimensionales” (MEN, 2009), teniendo en cuenta los sólidos platónicos y su construcción en origami, además del uso de la aplicación Cabri 3D para observarlos de diferentes posiciones que conlleven al análisis de sus características principales: aristas, caras, vértices.

El estudio de la geometría es importante en la formación de los estudiantes pues hace parte de varios campos y ciencias como la arquitectura, las ingenierías, el diseño de esculturas o pinturas, entre otros, por otra parte influye en fomentar competencias y destrezas, así como lo mencionan Vargas, G.y Gamboa, R. (2013), la geometría estimula en los estudiantes una variedad de habilidades que los ayudan a comprender otros aspectos de las matemáticas y los preparan para comprender mejor su contexto inmediato. Además de esto, existen muchas aplicaciones matemáticas con relación a la geometría. Debido a esto, los docentes necesitan explorar diferentes formas de enriquecer sus estrategias actuales y adaptarlas a la investigación, el análisis y la aplicación de nuevas actividades dentro y fuera del aula.

Dentro de las posibilidades existentes para mejorar la comprensión y entendimiento de la geometría está integrar instrumentos tecnológicos en el ámbito escolar porque estudios confirman que contribuyen al cambio de las metodologías empleadas en el aula, promoviendo la innovación pedagógica donde se capte la atención del alumno, se refuerce su creatividad y se fortalezca los procesos de enseñanza, propiciando a su vez ambientes participativos y el

desarrollo de nuevas capacidades. El estudio realizado por Blanco y Barrantes (2003) arrojaron las siguientes conclusiones:

- En primera medida, los estudiantes comprenden la conveniencia de utilizar este material cuando aprenden matemáticas.
- Los materiales aportan a concretizar.
- El uso de este material motiva a los estudiantes, basándose en el hecho de que el material por sí mismo es atractivo y motivante.

Partiendo de esto, uno de los fines de este proyecto es abrir espacios para que los estudiantes interactúen con recursos, exploren diferentes herramientas de tal forma que aumente el deseo de aprender, de investigar y querer conocer más sobre la geometría y en especial de los sólidos Platónicos, que reconozcan sus características y que por medio del software Geometry Cabri observen y detallen esos aspectos que les permitirá mejorar su interpretación.

El proporcionar al estudiante y a la vez al maestro una herramienta tecnológica educativa facilitará la ejecución de la clase, avanzará en el plan de área de forma correcta, pues no estará preocupado porque le alcance el tiempo para desarrollar todos los temas sin detenerse a verificar si el aprendizaje ha sido significativo, sino que podrá exponer de una manera clara todos los aspectos como definiciones, propiedades, características y demás con más destreza y claridad. El diseño del recurso propuesto incide en la calidad del aprendizaje pues es útil y aplicable en el que hacer docente, el origami y las manualidades permiten trabajo individual y grupal lo que brinda a los estudiantes la oportunidad de colaborarse cuando presentan dificultades además permite mejorar la motricidad en las manos.

Por otra parte se contribuye al mejoramiento del desempeño de los estudiantes con el hecho de despertar su motivación, cuando pasan de lo tradicional a lo diferente, cuando refuerzan los conocimientos practicando dentro y fuera del aula, cuando investigan nuevas formas de crear objetos tridimensionales, con otros materiales o softwares, llegando a proponer nuevas estrategias para el desarrollo de su propio conocimiento, de igual forma el docente cumple los objetivos trazados partiendo del estándar y el derecho básico de competencia.

Respecto a los recursos tecnológicos se afirma que fortalecen los procesos de enseñanza aprendizaje, por ejemplo, los Sistemas de Geometría Dinámica SGD permiten crear diferentes figuras geométricas, hacerles transformaciones, animarlas lo que impacta en la memoria del aprendiz. Para García, F. (2011) un programa de geometría tiene una doble funcionalidad en el aula, mientras se lleva a cabo la presentación en una pantalla digital o proyector, los estudiantes puedan cambiar algunos parámetros y verificar los resultados del cambio, esto hace que se flexibilice el proceso.

Actualmente el docente debe asumir un rol dinámico e interactivo, siendo facilitador de los procesos de enseñanza y aprendizaje, para esto es necesario que sus objetivos profesionales sean proyectados a los requerimientos de la calidad educativa y por ello, sus métodos de enseñanza deben conducir a una formación académica basada en el manejo de estrategias y recursos didácticos. En este sentido Pulido y Baquero (2005) plantean que es una urgente necesidad colocar la pedagogía como fundamento de la profesión educativa, permitiendo a los docentes involucrarse directamente en el trabajo y la aplicación de los métodos que mejor se adapten a las necesidades del grupo.

Del mismo modo el docente se ve comprometido y es responsable en gran medida de la formación de cada estudiante en su clase, donde desempeña un papel importante la metodología, el uso de recursos, la participación y principalmente la motivación de los educandos. Aunque no todos los maestros plantean metodologías efectivas (orienta y estimula la construcción del conocimiento, propician la autonomía, autorregulación, participación y creatividad en los estudiantes) para transmitir sus conocimientos de una manera u otra esto es un factor predominante a la hora de ejecutar una clase, pues si los docentes realizan cambios en sus prácticas tradicionales, lograran despertar el interés de los estudiantes, promover el desarrollo para la construcción de conocimiento y su formación integral, además reformará la calidad de educación y la comunidad estudiantil estará preparada para enfrentar las problemáticas de la sociedad ya que los espacios interactivos y de comunicación permiten compartir experiencias reales.

Para el desarrollo del presente proyecto se toma como base el uso de las tecnologías de la información y comunicación , pues la tecnología está presente en nuestro diario vivir y son un medio pensado en los cambios metodológicos de los docentes frente a las prácticas pedagógicas actuales, se tiene en cuenta que el uso frecuente de medios tecnológicos en general y en particular los computadores y tabletas digitales con aplicaciones propias y contenidos temáticos de cada área y con el acceso a información de todo tipo favorecen los ambientes de aprendizaje ya que ayuda a que los estudiantes participen, indaguen y se cuestionen sobre lo que aprenden y la información a la que tienen acceso. Para Delgado, M. et al.(2009) las Tecnologías de la Información han agregado nuevas dimensiones a la educación, han ampliado oportunidades de intercambio de información y conocimientos, ha facilitado el acceso a nuevos métodos de aprendizaje y ha mejorado las habilidades de aprendizaje.

1.5.1. Enseñanza de la geometría con TIC

La enseñanza de la Geometría, requiere de diversos elementos para su entendimiento y comprensión, tradicionalmente son la regla, compás, lápiz, transportador y quizá cartillas de dibujo, que permiten el dibujo de figuras básicas, movimientos sencillos como desplazarlos de un lado a otro, en algunos casos el desarrollo de las clases se limitan a un dibujo en el tablero donde no todos los estudiantes comprenden el uso de recursos como la regla o el transportador, lo que genera dificultades en muchos para replicar en sus apuntes. Por otra parte, minimiza el tiempo de la clase pues el docente debe orientar a estudiante por estudiante. Dificultades como estas hacen que el docente se remita a enseñar lo más básico. Pero existen herramientas digitales que permiten trabajar la geometría con comodidad como lo es el caso de Geometry Cabri 3D, que es una aplicación que grafica variedad de objetos en tercera dimensión, que permite moverlos con facilidad, realizarles ajustes en cuanto a tamaño, vistas, posiciones. Así lo resaltan Campos, V. y Joaqui, K. (2013) al establecer que CABRI 3D es un programa diseñado para manipular cuerpos de tres dimensiones, representados en la pantalla de la computadora la cual presenta imágenes bidimensionales, permitiendo su manipulación y desplazamiento en el espacio, facilitando también el cambio de ángulo y percepción de vista, lo que convierte a este recurso en un medio poderoso para el desarrollo de habilidades y competencias geométricas en los educandos.

Representar figuras u objetos tridimensionales es representarlas en tres dimensiones, las cuales son ancho, largo y profundidad. Dentro de las figuras tridimensionales está el cubo, la pirámide, el cono, el cilindro entre otros, a dichas figuras se les puede realizar un estudio en cuanto a:

- **Aristas:** Las Aristas son las "líneas" que unen las figuras que componen en cuerpo geométricos.

- **Vértices:** Los vértices son un punto donde se reúnen dos o más aristas.

- **Caras:** Las caras son las figuras que componen el cuerpo geométrico.

1.5.2. Poliedros regulares Convexos

La siguiente definición de poliedros regulares convexos es tomada del libro vamos a aprender matemáticas 6 del Ministerio de Educación Nacional.

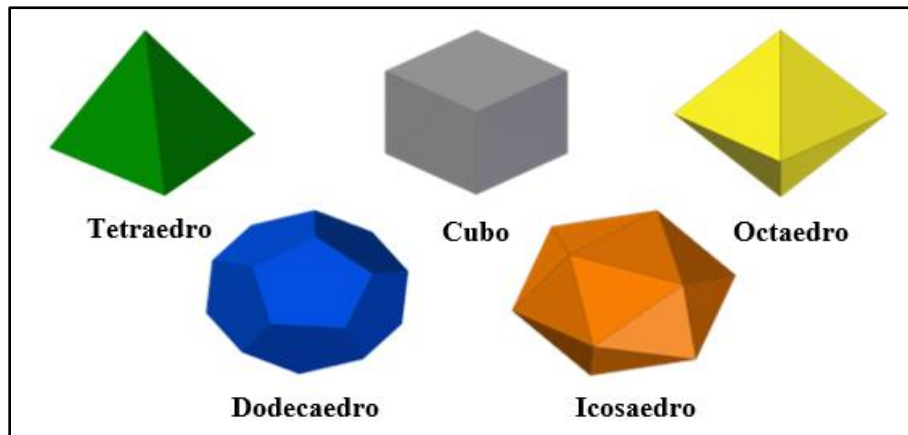
Un poliedro es regular convexo si todas sus caras son polígonos regulares congruentes, y en cada vértice concurre el mismo número de caras y de aristas. Se conocen también como sólidos Platónicos, pues en la Grecia clásica fueron objeto de estudio por parte de Platón. Este filósofo asoció los poliedros regulares con los cuatro elementos de la naturaleza y el universo. (MEN, 2017)

1.5.3. Sólidos Platónicos

Según Llopis, J. (s.f.) “Los sólidos platónicos son cinco cuerpos geométricos que comparten un conjunto de características. También reciben el nombre de sólidos perfectos, poliedros platónicos y de cuerpos cósmicos entre otros. Son el tetraedro, el cubo (o hexaedro), el octaedro, el dodecaedro y el icosaedro”. La representación de cada uno de estos se presenta en siguiente figura (Imagen 1).

Imagen 1.

Sólidos platónicos.



Nota. Elaboración propia, usando Solid Edge 2019.

1.5.4. Propiedades básicas de los sólidos platónicos.

- Todas las caras son iguales y polígonos regulares.
- Sus ángulos (diedros) son iguales.
- Todas las aristas poseen la misma longitud.
- En cada vértice concurren el mismo número de caras y de aristas.

En la tabla 1 se observan las características principales de los sólidos platónicos, tales como el tetraedro, el cubo, el octaedro, el dodecaedro y el icosaedro.

Tabla 1.

Características de los sólidos.

Tetraedro regular	Polígono de sus caras	Número de aristas	Número de vértices	Numero de caras
Tetraedro	Triángulo equilátero	6	4	4
Cubo	Cuadrado	12	8	6
Octaedro	Triángulo equilátero	12	6	8
Dodecaedro	Pentágono regular	30	20	12
Icosaedro	Triángulo equilátero	30	12	20

Nota: Elaboración propia.

1.6. Alcances y limitaciones

El enfoque del proyecto es investigación basada en diseño y toma como población focalizada de observación los 34 estudiantes de grado 601 de la Institución Educativa José María Potier cuyas edades oscilan entre los 11 y 13 años, con el apoyo transversal de las dos áreas (Tecnología e informática y Matemáticas), se ha visibilizado la eficacia de la mediación tecnológica en los procesos académicos. Se plantea el diseño y generación de un objeto virtual de aprendizaje con base en la herramienta Genial.ly, articulada con Cabri 3D y material de video, para educación e-learning. La temática centrada para la elaboración de la herramienta será los cuerpos tridimensionales (sólidos platónicos), por ello el uso de la herramienta Cabri, la cual, tal como da a entender Mamián, E. (2010) permite la ejecución, investigación, manipulación directa y dinámica de objetos en pantalla, que conducen en un grado bajo, a la preparación de conjeturas, en un grado medio a la argumentación y un grado preeminente al desarrollo de demostraciones.

Al tratarse de un objeto virtual basado en Genial.ly y el uso de material de video en plataforma su aplicación requiere acceso a internet, además el uso de Cabri implica su descarga e instalación en los equipos, siendo estas las condiciones técnicas previas a la implementación de la herramienta resultante del proyecto.

Se pretende generar una herramienta que fomente una formación dinámica, interactiva y activa que se pueda implementar con las herramientas físicas básicas que posee la institución educativa, con un entorno intuitivo y de fácil manejo, acorde a los conocimientos en manejo de herramientas tecnológicas de estudiantes de sexto grado.

1.6.1. Limitaciones:

Algunas de las limitaciones más relevantes que se han tienen en consideración son:

- Las pocas competencias digitales de algunos estudiantes al ingresar a grado sexto.
- Las fallas en acceso o baja velocidad de internet.
- La no existencia de una versión de Cabri 3D para Android.
- La ausencia de equipos de cómputo o dispositivos móviles en los hogares de los estudiantes.
- La ausencia de conectividad en los hogares de los estudiantes.
- Número insuficiente de equipos en la sala de cómputo para una implementación óptima.
- El estado de algunos de los equipos presentes en la sala.
- El poco tiempo y cruce de horarios para usar la sala de sistemas.

Capítulo 2. Marco de referencia

2.1. Marco contextual

La institución educativa José María Potier se encuentra ubicada en el municipio de Chita al Noroeste de Boyacá, municipio que según el DANE. (2010) cuenta con aproximadamente 10.405 habitantes de los cuales menos del 20% habitan en la cabecera, el resto son comunidad rural cuya actividad económica principalmente se basa en labores agropecuarias. Fundado en el siglo XVIII con ascendencia Muisca específicamente la comunidad Lache y de allí que sus pobladores en su himno municipal se hagan llamar con orgullo “Rucos” (*Nuestro Municipio - Alcaldía de Chita Boyacá, s.f.*), hombres de roca fuerte.

Ubicados en la cordillera Oriental de Colombia a una altura de 2904 m.s.n.m. los Chitanos se han adaptado al frío y a la labor campesina, poseedores de 5 lagunas cristalinas y una gran variedad de fauna, con algunas especies en peligro de extinción como el oso de anteojos, han optado por un respeto a la naturaleza y un turismo responsable, “las composiciones clásicas campesinas, carranguera y rumba... la melodía del altiplano cundiboyacense y de Santander” (Aguilera, 2018) son grandes influencias a la cultura del municipio comenta Edilberto Díaz, docente del José María Portier.

La ubicación geográfica y el estado de las carreteras no facilitan la movilidad hacia o desde Chita, pero esto no ha impedido el turismo religioso, siendo la mayoría de la población de fe Católica se han instituido fiestas que llama a propios y extraños, siendo la más llamativa y esperada los caballeros de cristo la cual según expresa Medina, Y.(2016) se celebra cada 7 años desde 1818 cuando la familia Riscanevo y su descendencia le cumplen al Señor de los Milagros la promesa realizada un día por Ciprián, un infante mulato que fue llevado a España por un sacerdote, siendo de gran llamativo sus revistas ecuestres.

Los miembros de la comunidad educativa tienen un gran sentido de identidad con el municipio. Desde su fundación, la cual se comenta en el plan educativo institucional de I. E. José María (2017) fue en el año 1924, cuando el gobernador apostólico de Arauca Monseñor José María Portier envió a Chita a los Hermanos Cristianos, la institución se ha caracterizado por su vínculo con el municipio y su participación en las actividades municipales. En el año 1969 el Establecimiento La Milagrosa se une con el Colegio José María Potier, con modalidad académica para volverse a separar en 1976 y moverse a su propio edificio, que junto a las mejoras y ampliaciones realizadas integran hoy las instalaciones de la sede central de la institución a la que asisten los estudiantes de grado sexto hasta grado undécimo.

Además de la sede central llegó a contar con 25 sedes rurales de básica primaria de las cuales actualmente posee 16, esta disminución en gran medida se debe al éxodo rural. Las sedes están distribuidas de tal forma que se garantice la educación a la mayor cantidad posible de población rural, lo que implica que algunas de estas se encuentren en zonas muy remotas con la única posibilidad de transporte a lomo de animal.

El estudiante Colpotier cuenta con dos modalidades de grado bachiller, técnico Agropecuario y Académico con intensificación en Informática, adaptadas y pensadas para fortalecer e impulsar el desarrollo del municipio, siendo la consigna “formar estudiantes con técnicas educativas basadas en la promoción de la creatividad, el liderazgo, el compromiso social y el aprovechamiento pleno de las capacidades laborales, buscando el desarrollo integral comunitario, recorriendo consiente y con compromiso los senderos de la educación”(I. E. José María, 2018). Contando para ello con laboratorios de Química, física, biología, 2 salas de cómputo, sala de dibujo, gimnasio, banda rítmica, sala de música, biblioteca y una granja con una extensión de 5 hectáreas. La Granja es aprovechada con la implementación de proyectos de cerdos, hortalizas,

ganado lechero, cultivos tradicionales, por los alumnos e integrantes de la Comunidad Educativa con el apoyo del SENA.

Se ha procurado por las actividades lúdicas culturales que permitan a los estudiantes la expresión libre y creativa a la vez que se integra al contexto, resultando de este proceso la institucionalización del festival de poesía, el festival de danzas, la feria agropecuaria, el día del emprendimiento y el día del logro en ciencia y tecnología.

Con la implementación de proyectos educativos en miras a la mejora de los procesos formativos se han obtenido resultados positivos y optimización de la transferencia de saberes, con la forma de bachiller con intensificación en Informática, las área de tecnología e informática, sistemas, física, química, inglés, ética y matemáticas han buscado la consecución de las competencias planteadas por la matriz de competencias establecidas por el SENA. (2021) y los proyectos transversales entre estas áreas han formado una parte fundamental de este proceso, no solo concentrándose en los grados superiores sino extendiéndose a todos los grados de la sección secundaria de la institución, en búsqueda del desarrollo y preparación en competencias digitales.

2.2. Marco normativo

La educación es un derecho de todo ser humano y más aún una educación de calidad, pues de esta forma se promueve el desarrollo de una sociedad, así mismo una educación inclusiva, donde cualquier persona sin importar su condición física, emocional, intelectual accede a formación académica sin limitaciones.

El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF promueve la protección de los derechos de los niños, ayudándolos a satisfacer sus necesidades más importantes e intentando brindarles mejores condiciones para el desarrollo de su potencial. Además, enfatiza que “debe haber métodos de enseñanza que potencien al máximo la participación de niños y niñas, y que alienten el aprendizaje activo en lugar de la recepción pasiva de datos y saberes”

La Constitución Política Nacional (1991) considera en el artículo 44 que: “Son derechos fundamentales de los niños: la vida, integridad física, la salud, seguridad social, la alimentación equilibrada, su nombre y nacionalidad, tener una familia y no ser separados de ella, el cuidado y el amor, la educación y la cultura, la recreación y su libre expresión de su opinión” (Congreso, 1991).

La Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) establece en el artículo 92 que: “La educación debe favorecer el pleno desarrollo de la personalidad del educando, dar acceso a la cultura, al logro del conocimiento científica o técnico y a la formación de valores éticos, estéticos, morales, ciudadanos y religiosos que le faciliten la realización de una actividad útil para el desarrollo socioeconómico” (Congreso, 1994).

Una de las estrategias para el logro del conocimiento es ser competente en tecnología como se describe en la guía 30 del Ministerio de Educación Nacional la tecnología busca solucionar

inconvenientes y satisfacer necesidades personales y sociales, transformando el ámbito y la naturaleza por medio de la implementación racional, crítica e innovadora de recursos y conocimientos, de esta forma el individuo tendrá habilidades para enfrentar los nuevos retos que demanda su entorno y podrá contribuir a la mejora de su calidad de vida.

Dentro de las áreas de conocimiento está tecnología e informática que brinda apoyo para innovar en el desarrollo de clases de las demás áreas, pues saber del manejo de TIC facilita los procesos pedagógicos. De igual forma destaca que la informática se configura como instrumento que posibilita desarrollar proyectos y ocupaciones como por ejemplo la indagación, la selección, la organización, el almacenamiento, la recuperación y la visualización de información. Del mismo modo, la simulación, el diseño asistido, la manufactura y el trabajo colaborativo son otras de sus diversas modalidades (MEN, 2008).

Nuestro Objeto Virtual de aprendizaje está orientado al fortalecimiento del pensamiento espacial y los sistemas geométricos basados en que los ejercicios con objetos en dos y tres dimensiones y sus movimientos y transformaciones permite complementar nociones sobre volumen, área y perímetro cumpliendo con las temáticas planteadas en el plan de área de matemáticas de la institución y con un contenido pensado a la transversalidad de las de matemáticas e informática.

Con el manejo e interacción de los estudiantes con el OVA se fortalecen competencias que el MEN. (2008) especifica en las orientaciones generales para la educación en tecnología para grado sexto, como lo es la utilización de las tic, para favorecer mis procesos de aprendizaje y ocupaciones personales y el DBA Representa y construye figuras bidimensionales y tridimensionales con la ayuda de artefactos de medida apropiados que el MEN. (2009) detalla como el 6° Derecho para grado sexto. Igualmente, con las actividades planteadas para realizar de

forma física, uso apropiadamente aparatos para medir diferentes dimensiones físicas e incorporo herramientas y grupos de forma segura para edificar modelos, maquetas y prototipos, del MEN. (2008) también son abarcadas.

Con base a proyectos implementados dentro de la institución como la construcción de poliedros en origami modular en el área de geometría, área que recibe una intensidad de una hora semanal durante los dos primeros periodos, conexas a matemáticas o construcción de sólidos en dibujo técnico, el cual es impartido desde grado sexto a noveno, se plantea la utilidad de articular herramientas digitales, como forma de complementar y fortalecer la percepción tridimensional de los cuerpos, adaptándose a las necesidades del contexto y a los requerimientos de los planes de área y planes ajustados de área.

2.3. Marco teórico

A continuación serán incluidas algunos referentes de experiencias de diversos autores que nos son útiles para la construcción y fortalecimiento de nuestro proyecto, en la construcción de estrategias y como punto de partida para brindar una posible solución a la problemática dirigida, en este caso el Desarrollo del pensamiento espacial en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa José María Potier de Chita, Boyacá mediante el diseño de un objeto virtual de aprendizaje desarrollado en Genial.ly.

Según la bibliografía estudiada acerca del aprendizaje significativo, esta teoría es propuesta por Ausubel, es una alternativa para el proceso de enseñanza aprendizaje, donde los estudiantes y el docente son activos pues enriquecen sus conocimientos. Se da cuando el estudiante establece relación entre sus saberes previos y lo que debe aprender. Como lo menciona García, F. (2011) el aprendizaje significativo no es únicamente el proceso, sino además el producto final alcanzado y por consiguiente, los conocimientos transformados que van a ser más ventajosos en el momento de servir de base para futuros aprendizajes. Para cumplir los objetivos de la TAS se debe tener en cuenta algunos aspectos que Moreira, M. (2012) señala como importantes:

- El material de aprendizaje (debe ser potencialmente significativo)
- El aprendiz debe presentar una predisposición para aprender

El desarrollo de este proyecto se enfoca según esta teoría puesto que el diseño del OVA permite al estudiante relacionar sus conceptos con la construcción de los sólidos. Además de explorar mediante la aplicación y verificar sus propiedades. Por otra parte, estudios afirman que el uso de TIC como estrategia en la educación motivan al estudiante, lo que genera un cambio de actitud en el desarrollo de las clases. Complementado las funcionalidades de TIC en el proceso de educación, las cuales según Marqués, P. (2014) son:

- Alfabetización digital de los estudiantes, profesores y familias.
- Uso personal de profesores, estudiantes y demás miembros de la comunidad educativa: acceso a la información, comunicación, gestión y proceso de datos.
- Gestión del centro: secretaría, biblioteca, gestión de la tutoría de alumnos.
- Uso didáctico para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje. - Comunicación con las familias.
- Comunicación con el entorno.
- Relación entre profesores de diversos centros a través de redes y comunidades virtuales: compartir recursos y experiencias, pasar informaciones, preguntas.

Dando un mayor número de herramientas en los procesos de mejoramiento y fortalecimiento de los diversos procesos y enfoques presentes dentro del desarrollo educativo.

La incorporación de las TIC en las aulas se puede generar con diferentes métodos y haciendo uso de un casi ilimitado número de recursos disponibles, es el caso de los Entornos Virtuales de aprendizaje (EVA) los cuales son definidos por Salinas, I. (2011) como “espacios educativos alojados en la web, conformados por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica”, o los Objetos Virtuales de aprendizaje, de los cuales Medina, J. et al. (2016) afirman que:

“Los Objetos Virtuales de Aprendizaje son herramientas informáticas que bien usadas sirven para complementar procesos de enseñanza aprendizaje y propician al profesor: encontrarse con los estudiantes de forma simultánea o no simultánea, por lo que el Objeto Virtual se comporta como una ayuda o complemento adicional del profesor en el aula

o fuera de ella (no importa tiempo ni espacio), del conocimiento y aprendizaje que el estudiante debe adquirir, y propician al estudiante: momentos de aprendizajes autónomos y significativos al promover el autoestudio, el aprendizaje en línea y el virtual, con ayuda de las TIC”.(pág. 8).

O para Morales, L. et al. (2016) quien establece que un OVA es una unidad elemental de aprendizaje que puede incluir teorías, explicaciones, estrategias didácticas, tareas, ejercicios de práctica y evaluación, para facilitar el análisis y comprensión de un asunto de un contenido programático de una asignatura; diseñado para prestar su servicio por medio de un computador o equipo digital, lo que permite que el estudiante se apropie de las temáticas y avance a su propio ritmo de aprendizaje, sin temor a equivocarse pues indagará por sí mismo los contenidos, se cuestionará y dará soluciones a los planteamientos dados.

Como ya se ha establecido los OVA facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje, pues estos deben estar diseñados partiendo del currículo, es decir que su finalidad sea cumplir con los objetivos establecidos, el desarrollo de competencias y habilidades en los educandos, como señalan Callejas, M. et al. (2011) son una forma de obtener una mezcla eficaz del entorno educativo y tecnológico es la implementación de objetos de aprendizaje (OA) u objetos virtuales de aprendizaje (OVA) que ayudan a fomentar el autoestudio, el aprendizaje online y el virtual, con ayuda de las TIC.

Mientras que el MEN. (2012) define un OVA como un material estructurado de una manera significativa, asociado a un objetivo educativo y que corresponda a un recurso de carácter digital que logre ser compartido y consultado por medio de la Internet.

2.4. Marco conceptual.

Tomando como referentes la definición de Objeto Virtual Aprendizaje de Morales, L. et al. (2016) en la que se enfatizan en los recursos que conforman el objeto y las diferentes metodologías de diseño de una forma contextualizada y estructurada y la definición de aprendizaje significativo aportada por García, F. (2011) en la que la metodología, el pensamiento, acción y dominio conceptual son esenciales en el proceso y producto final del aprendizaje, los cuales a su vez están estrechamente ligados, se plantea el diseño y elaboración de uno de dichos objetos orientado al desarrollo de pensamiento espacial, el cual según González, R. de M. (2016) explica no únicamente la comprensión de los procesos espaciales sino además contiene recursos de conceptos espaciales, herramientas y procedimientos para la representación espacial, así como el proceso de argumento espacial y tiene como funcionalidades: una función detallada de la ubicación de objetos sobre el espacio y las interrelaciones topológicas entre ellos, una funcionalidad analítica que posibilita entender las construcciones espaciales y una funcionalidad inferencial que da contestación a las cuestiones sobre la capacidad de aquellas construcciones, así como su evolución.

Para la generación del OVA se implementa el software Genial.ly pues es una herramienta que como sugiere Europa Press. (2015) permite dar vida a los contenidos, lo que se pretende con los sólidos platónicos, crear animaciones para observar sus características y a la vez generar experiencias significativas en los estudiantes pues según comentan sus creadores suministra la generación de recursos atractivos y que los usuarios de la herramienta logren comunicar o enseñar de una manera eficaz, articulado con Cabri 3D que permite construir figuras geométricas, en especial cuerpos geométricos en tercera dimensión, realizar movimientos que permiten detallar caras, vértices, aristas, además personalizar los diseños creados. Ya que este es

un programa de geometría dinámica, los cuales para Goldenberg y Cuoco (1.998) citados en Gavilán, J, y Barroso, R. (2003) permiten a los usuarios, después de haber hecho una construcción (figura), mover ciertos elementos arrastrándolos libremente y observando cómo otros elementos responden dinámicamente al alterar las condiciones.

A la vez que se usa el origami “el cual es una técnica que consiste en la manipulación de trozos de papel, con los que se componen figuras más o menos abstractas, capaces de evocar representaciones del mundo real como animales, cosas y figuras geométricas de todo tipo” (Amaya y Gulfo, 2009) y técnicas de construcción con palillos y plastilina. Todo enfocado hacia los sólidos, específicamente los sólidos platónicos que son “cada uno de los sólidos solo tiene un tipo de polígono como cara, que todas están dispuestas uniformemente” (Quesada, 2006).

Capítulo 3. Metodología

La investigación es de tipo mixto, como lo menciona Hernández, Fernández y Baptista (2006) se trata de combinar los enfoques cuantitativo y cualitativo en un mismo estudio, respecto a este estilo de investigación, Teddlie y Tashakkori (como se cita en Hernández et al. 2007) se refieren a que el enfoque mixto es un proceso que recopila, analiza e integra datos tanto cuantitativos como cualitativos en un solo estudio o en un conjunto de investigaciones. Las ventajas de utilizar este tipo de investigación es que reúne lo mejor de cada uno de los enfoques cualitativo y cuantitativo, brindando mejores herramientas para la recolección de datos, análisis e interpretación, además de encontrar y llegar a conclusiones más específicas del trabajo. Es pertinente este enfoque puesto que permite estudiar las características que conllevan al bajo interés por parte de los estudiantes en geometría, además del análisis de los resultados académicos de la asignatura (notas de geometría).

El desarrollo del proyecto se estructura en la metodología basada en diseño (MBD), como lo expone Benito, B. y Salinas, J. (2016) esta metodología está encaminada hacia la innovación educativa su principal característica radica en incorporar un elemento nuevo para transformar un contexto. En este caso el producto base final es un Objeto virtual de Aprendizaje, junto con los anexos que este implica (video tutorial explicativo, material audiovisual, video guías), partiendo de la necesidad educativa detectada en estudiantes de grado sexto de la I. E. José María Potier en el área de geometría, con especial énfasis en el pensamiento espacial en tres dimensiones, evidenciada en su rendimiento académico interno y la penuria por implementar métodos complementarios que dinamicen y faciliten el desarrollo de esta temática, se construye la base teórica que fundamenta el proyecto y se establecen las herramientas y recursos utilizables en su desarrollo.

3.1. Población

Esta investigación se desarrollará en Chita, municipio ubicado al Noroeste de Boyacá, cuya mayoría de población depende social, cultural y económicamente de las actividades agrícolas y pecuarias “apegado a su terruño, y a sus tradiciones” (I. E. José María, 2017), específicamente en la Institución Educativa José María Portier - sede central, la cual es una Institución de carácter oficial, académica, técnica y mixta, basada en el fortalecimiento de la creatividad, el liderazgo, la responsabilidad social y la utilización completa de las competencias laborales en busca del progreso integral comunitario que actualmente cuenta con 17 docentes en las diferentes áreas, incluidas las áreas técnicas de agropecuarias y profundización en sistemas, además de los docentes de apoyo de articulación SENA y 365 estudiantes matriculados en el 2021, en su mayoría de origen rural, con escaso o precario acceso a recursos tecnológicos en casa y en su entorno inmediato.

En este caso los estudiantes de grado sexto son compañeritas, activos hacia la recreación y el juego, curiosos hacia el aprendizaje del manejo del computador, celular o tabletas digitales participan con agrado en las actividades propuestas por la Institución Educativa, siendo ejemplo del trabajo colaborativo, sin embargo, el cambio de la etapa de primaria a secundaria refleja bajo rendimiento académico puesto que aumenta el número de asignaturas, hay cambio de horarios, aumento de responsabilidades.

3.2. Muestra

Para elegir la muestra a estudiar nos basamos en un tipo de muestreo no probabilístico, como lo expone Passos, E. (2015) “la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las condiciones que permiten hacer el muestreo (acceso o disponibilidad, conveniencia, etc.)”.

Optamos por el muestreo por conveniencia, pues este proyecto está encaminado al desarrollo del pensamiento espacial en estudiantes de grado sexto, siendo en este caso 34 estudiantes. Como lo sustenta Passos, E. (2015) el muestreo por conveniencia “Consiste en la elección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares a las de la población objetivo”.

3.3. Categorías o variables de estudio

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	COMPETENCIAS	CATEGORIAS O VARIABLES	SUBCATEGORIA S O SUBVARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESTRATEGIAS
Identificar video tutoriales y narrativas digitales con contenido escrito de la simulación en Geometry Cabri que permitan la construcción de cuerpos tridimensionales.	Competencias digitales, gestión de información.	Pensamiento espacial Sólidos platónicos Geometry Cabri	Videotutoriales.	Número de video tutoriales y narrativas digitales identificadas/3 video tutoriales y una narrativa digital identificadas con contenido escrito de la simulación en Geometry Cabri	Encuesta Youtube Editores de video, Wondershare	Búsqueda de video tutoriales y narrativas en plataformas compatibles con la herramienta base del OVA (Genial.ly). Recopilación y organización del material. Selección del material más adecuado según su calidad y pertinencia.
Diseñar un objeto virtual de aprendizaje que motive a los estudiantes en el desarrollo de competencias para el pensamiento espacial.	Construcción de plantillas, comunicación de ideas, autonomía e iniciativa personal	OVA Pensamiento espacial	Motivación Aprendizaje.	Número de objetos virtuales de aprendizaje diseñados/Un (1) objeto virtual de aprendizaje diseñado	Encuesta Entrevista Genially Kahoot, Educaplay, Wordwall	Bosquejo de OVA (interactividad, funcionalidad y navegabilidad). Elaboración de OVA en herramienta Genial.ly. Vinculación de recursos

						previamente seleccionados. Pruebas de testeo.
Evaluar el diseño del objeto virtual de aprendizaje didáctico para la enseñanza - aprendizaje de la geometría.	Trabajo en equipo, razonamiento matemático, innovación.	OVA Sólidos platónicos	Aprendizaje didáctico Enseñanza-aprendizaje	Número de objetos virtuales de aprendizaje evaluados/Evaluación de un (1) objeto virtual de aprendizaje	PC, tablets digitales, celular, internet	Construcción de rubrica evaluativa. Evaluación de OVA por pares. Retroalimentación en miras a la mejora del OVA.

3.4. Técnicas o instrumentos de recolección de datos

Con el objetivo de recoger información necesaria para esta investigación nos apoyamos en los instrumentos más utilizados por la investigación mixta, los cuales son la encuesta y la entrevista, estos permiten que los objetos de estudio manifiesten sus opiniones acerca de la problemática de estudio o por el contrario observaciones y sugerencias para mejorar.

3.4.1. Encuesta

La Encuesta es un instrumento muy utilizado en investigaciones ya que permite realizar un diagnóstico del problema, obteniendo respuestas precisas. La encuesta a aplicar es de tipo cerrada (dicotómica), es decir, dos posibilidades de respuesta. Esta técnica permite adquirir información de los sujetos de estudio, pues ellos mismos exponen sus opiniones, quejas, sugerencias entre otros. La encuesta es una estrategia de información en la cual se utilizan formularios destinados a un conjunto de personas, se decide aplicar este instrumento puesto que la variable a estudiar es cuantitativa, además permite conocer las opiniones de los estudiantes en cuanto al manejo de recursos digitales en el aula y en especial en la asignatura de geometría. En la tabla 2 se da a conocer la encuesta aplicada a la muestra por conveniencia, la cual está compuesta por 8 preguntas cerradas.

Tabla 2.

Encuesta.

A la pregunta, marque con una X la respuesta según su criterio	RESPUESTA	
	SI	NO
1. ¿Geometría está dentro de sus materias preferidas?		
2. ¿Su desempeño en geometría es bueno?		
3. ¿Ha utilizado tabletas digitales, computadores o el celular para aprender geometría?		
4. ¿El docente le ha enseñado temáticas de geometría con el uso de tecnología?		

5. ¿Le gustaría aprender geometría con aplicaciones digitales?		
6. ¿Se sentiría motivado en clase de geometría si su profesor utiliza material recreativo?		
7. ¿Cree que aprender geometría le servirá para su vida?		
8. ¿Conoce aplicaciones que faciliten el aprendizaje de geometría?		

3.4.2. Entrevista.

En el carácter mixto de esta investigación, se hace presente la entrevista como herramienta de recolección de información cualitativa, basados en la definiciones de Fernández, R. (2001) “la entrevista cualitativa es una conversación que desencadena el interés por contar y escuchar con vehemencia, de ahí que en ella el sujeto no recita su vida, sino, que reflexiona sobre ella cuando la cuenta”, Alonso, L. (1995) citado en Blasco, T. y Otero, L. (2008) la entrevista es un diálogo entre dos personas, un entrevistador y un informante, dirigida y registrada por el entrevistador con el objetivo de beneficiar la elaboración de un discurso conversacional, permanente y con cierta línea argumental del entrevistado referente a un tema determinado en el marco de una indagación y de García, M. et al. (2013) el entrevistar es la estrategia con la cual el analista pretende conseguir información de un modo verbal y personalizada. Los datos recolectados versarán en torno a acontecimientos vividos y aspectos individuales del sujeto tales como creencias, actitudes, opiniones o valores en concordancia con la situación que se está estudiando. Se establece una entrevista de preguntas abiertas que permitirán el fluir normal, sincero y profundo de las experiencias y recuerdos de un sujeto mediante la asistencia y estímulo del entrevistador, consiguiendo respuestas naturales, espontaneas y por tanto más acordes a la investigación.

Se concibe una entrevista semiestructurada dirigida hacia un muestreo de los estudiantes de grado sexto, las preguntas que se realizan son abiertas... permitiendo... al entrevistado la creación de matices en sus respuestas que doten a las mismas de un valor añadido en torno a la información que den. Durante el lapso relacionarán temas y se irá construyendo un conocimiento generalista y tolerante de la situación del entrevistado. El investigador como expresa García, M. et al. (2013) debe conservar un alto nivel de atención en las respuestas del entrevistado para conseguir interrelacionar los temas e instaurar dichas conexiones. Teniendo como objetivos interpretar las concepciones de los estudiantes frente a la geometría, los sólidos platónicos y el uso de recursos digitales en el aula y esquematizar las necesidades que se presentan en el aula.

Las preguntas de la entrevista son:

- ¿Qué opina sobre la forma en que se desarrolla las clases de geometría?
- ¿Cómo cree que se podría mejorar la clase de geometría?
- ¿Qué herramientas tecnológicas considera que podrían mejorar la clase de geometría?
- ¿Creé que el uso de videos y juegos virtuales despertaría un mayor interés en la clase de geometría?
- ¿Cuál es su nota promedio en geometría?

3.5. Ruta de investigación

Una vez se detectó el problema y se precisó una base teórica, el proyecto se organiza en cuatro momentos como se aprecia en la imagen 2. Ruta de investigación.

- Un primer momento de tipo **diagnóstico**, en el cual se diseña la rúbrica para la aprobación por parte de los expertos de los instrumentos que se van a aplicar a la muestra para la recolección de la información, su respectiva evaluación y posteriormente la ejecución de estos para obtener información directa de los estudiantes usando la encuesta, la cual contestarán en línea a través de un link generado en Google forms y un proceso de entrevista, por vía telefónica para así establecer los aspectos más relevantes del desarrollo de las clases, logrando así determinar las metodologías más oportunas que se pueden implantar en la posterior etapa de diseño.
- Según los resultados diagnósticos y la base teórica construida se entra en un segundo momento en el que se **diseña** el OVA en la herramienta genial.ly, vinculando a este objeto virtual los video tutoriales y narrativas previamente consultados en la web, además de las actividades creadas por los investigadores, partiendo de los indicadores establecidos, los instrumentos y las estrategias planteadas que dan solución a la necesidad, buscando obtener un aprendizaje significativo en los estudiantes.
- Posteriormente se **implementa** el proyecto, mediante el uso del OVA diseñado para los estudiantes de grado sexto, donde se revisa su funcionalidad, interactividad y navegabilidad, mediante de pruebas de testeo.
- En un cuarto momento el OVA es evaluado por pares, mediante una rúbrica teniendo en cuenta los criterios de la Norma UNE 71362, que mida si el recurso es didáctico para el estudiante, es decir se comprueba si quedó diseñado para motivar a los estudiantes, si es llamativo, si es buena la calidad del objeto, si es pertinente para la enseñanza de la construcción de los sólidos platónicos, para así poder corregir o mejorar

aspectos en cuanto al proceso y al diseño, en búsqueda de una **validación** del material elaborado, por medio de la retroalimentación.

Dicha ruta de aprendizaje se expone en la imagen 2, donde se presentan los cuatro momentos a seguir para el desarrollo de este proyecto, (diagnóstico, diseño del Ova, implementación y evaluación de este).

Imagen 2.

Ruta de investigación.



3.6. Recurso o programa con el cual se realiza el análisis

En primer lugar, se diseña la encuesta en Google forms o formularios de google, pues es un software que facilita la creación de cuestionarios, encuestas, de forma sencilla y eficaz. Su enlace es compartido a los estudiantes a través del WhatsApp, pues se hace necesario por la no presencialidad. El desarrollo de la entrevista, se hace por medio de llamadas telefónicas a los docentes. Toda la información recolectada será estudiada, se revisan las respuestas dadas, tomando nota de los aspectos importantes, después se organizan en

gráficas y tablas usando las herramientas proporcionadas por Google form (Anexo A), lo que facilita la interpretación de los datos recolectados.

Capítulo 4. Diseño innovación TIC

La presente investigación empezó con la identificación del problema, siendo situación de estudio el bajo rendimiento de los educandos en geometría, el poco interés y reconocimiento de características de figuras en especial construcciones en tercera dimensión. Por esta razón el proyecto se encamina al fortalecimiento de las competencias en geometría y en especial al desarrollo del pensamiento espacial, siendo importante la aplicación de instrumentos de recolección de datos para indagar y conocer más a fondo los aspectos que influyen en el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría.

4.1. Cronograma del Recurso Educativo Digital

Se organiza un cronograma para el cumplimiento de tareas específicas que den cumplimiento a los objetivos trazados en este proyecto. En la tabla 3. Están descritas las tareas a cumplir según unas fechas establecidas.

Tabla 3.

Cronograma.

Actividad		Fechas	Resultados
Recolección y selección de material (Video tutoriales y narrativas)	Búsqueda y organización de video tutoriales y narrativas digitales.	Del 29 de julio al 3 de agosto.	Material Filtrado y seleccionado.
	Selección de material según criterios.	Del 3 al 10 de agosto.	
Diseño de Objeto Virtual de Aprendizaje.	Generación de bosquejo del OVA.	Del 10 al 14 de agosto.	Objeto Virtual de Aprendizaje en Genial.ly con el material incorporado.
	Incorporación de material seleccionado y puesta a punto del OVA.	Del 14 al 19 de agosto.	

	Revisión de funcionalidad.	20 de agosto.	
Evaluación de Objeto Virtual de Aprendizaje.	Evaluación de OVA por pares.	Del 21 al 4 de septiembre	Observaciones y correcciones. Objeto Virtual mejorado.
	Retroalimentación y correcciones del OVA.		

4.2 Identificación video tutoriales y narrativas digitales.

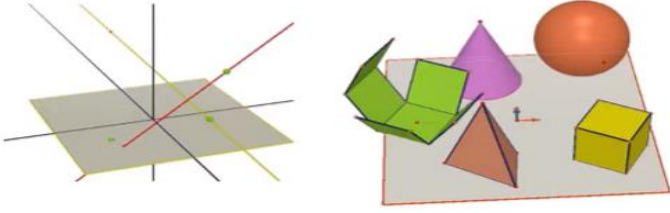
La encuesta diagnóstica aplicada a la muestra por conveniencia se efectuó de forma virtual, apoyados de la herramienta formulario Google, el link se compartió a los estudiantes de grado sexto, quienes contestaron responsablemente cada una de las preguntas, dichas respuestas permitieron identificar si el docente ha empleado herramientas o recursos digitales en el aula para la enseñanza de alguna temática, o si los estudiantes conocen medios digitales que apoyen el desarrollo de sus conocimientos, de acuerdo a esto se plantea como objetivo específico: Identificar video tutoriales y narrativas digitales con contenido escrito de la simulación en Geometry Cabri que permitan la construcción de cuerpos tridimensionales, vinculando así una estrategia llamativa y ordenada pues según Bravo, J. (2014) “los tutoriales son sistemas instructivos de autoaprendizaje que pretenden simular al maestro y muestran al usuario el desarrollo de algún procedimiento o los pasos para realizar determinada acción”. En especial nos apoyamos de esta herramienta pues es un recurso didáctico y ventajoso para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría. Para cumplir con el objetivo planteado seguimos una ruta, partiendo de una búsqueda de video tutoriales y narrativas en plataformas compatibles con la herramienta base del OVA (Genial.ly).

Se llevó a cabo este primer paso, consultando en la plataforma YouTube, pues es un sitio web gratuito, que publica variedad de videos y permite descargarlos y compartirlos fácilmente, se realiza teniendo en cuenta las siguientes características: Calidad de la información, Claridad en la explicación, facilidad de acceso, además se tuvo presente el uso de filtros para obtener búsquedas avanzadas y buenos contenidos, con particularidades en cuanto a tiempo de duración, idioma, relevancia y calificación dada para tener más seguridad en cuanto al contenido del recurso digital.

La siguiente tabla 4, muestra la recolección de algunos video tutoriales de acuerdo al tema a trabajar (sólidos platónicos), de los cuales se seleccionarán tres (3) teniendo en cuenta la calidad y pertinencia de este, será evaluado en una escala de 1 a 4, donde 1 es la calificación más baja y 4 la más alta, considerando diferentes aspectos establecidos en la rúbrica de la tabla 5.

Tabla 4.

Video tutoriales.

Autor	Enlace o link
Carra (2015)	<p>https://www.youtube.com/watch?v=QkGIx_5pGKM</p> <p>¿QUÉ ES CABRI 3D?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Cabri 3D es un software para explorar la geometría del espacio. Permite construir, visualizar y manipular en tres dimensiones. 

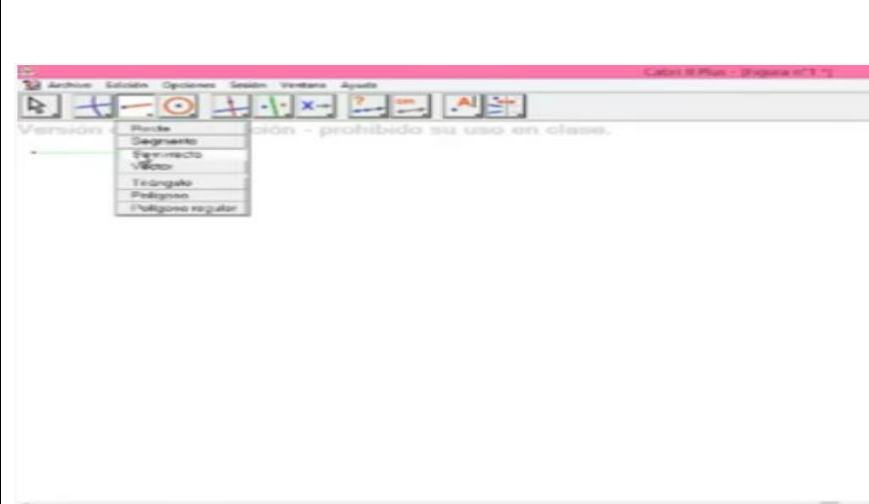
Medina (2017)

https://www.youtube.com/watch?v=a8bu-b3eC_4



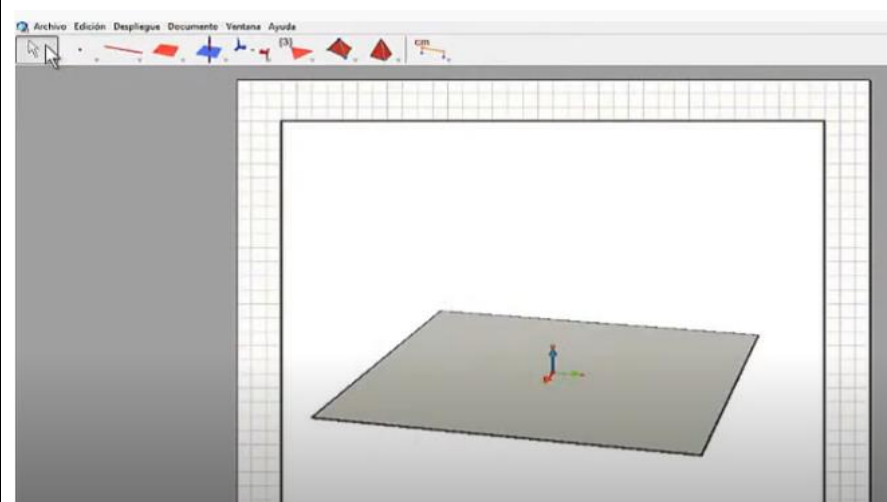
Montoya (2011)

<https://www.youtube.com/watch?v=Og4zmyfxZi8&t=49s>



María José (2013)

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



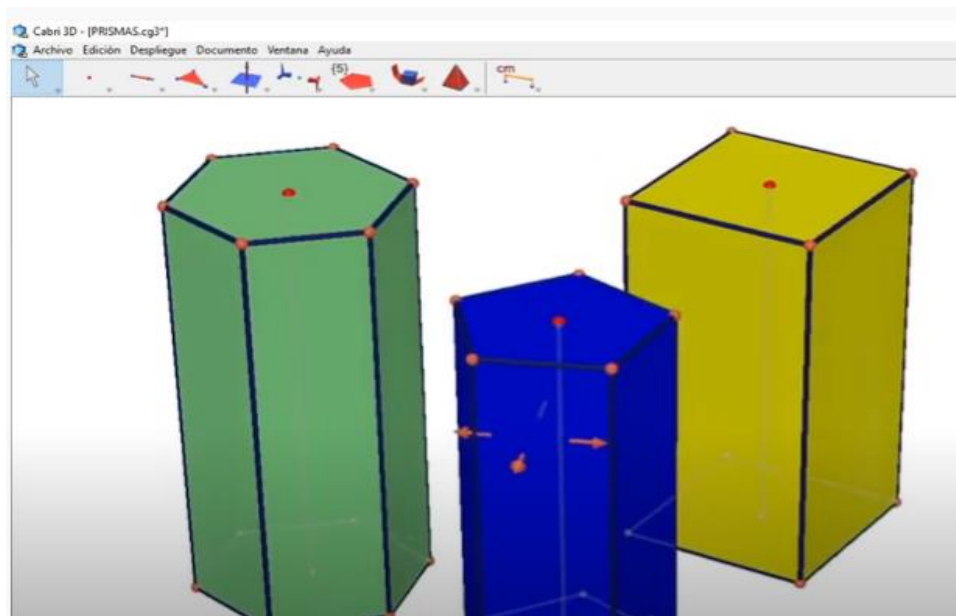
Villareal (2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=Euwu-k3YXcg>



Levano (2020)

<https://www.youtube.com/watch?v=Gdec1OUak3o&t=98s>



Como se ha recopilado el material se procede a la organización de este, para una próxima selección según la puntuación asignada en la casilla de calidad y pertinencia, estos video tutoriales serán incorporados al objeto virtual de aprendizaje que se diseñará, pues serán de apoyo al aprendizaje de los estudiantes.

Dentro del objetivo también se propone la búsqueda de narrativas digitales con contenido escrito, se especifica en los indicadores que se elegirá una de estas, como soporte a los videos tutoriales. Se entiende por narrativa digital a la técnica educativa que presenta mediante una historia o narración un tema generando aprendizaje con el uso de TIC. La exploración se hace en la plataforma Google, el siguiente enlace expone un taller hecho por Cruz y Guerrero (2010) en este presentan definición, características e instrucciones dadas paso a paso para construir los sólidos platónicos y Arquimedianos usando el software Cabri 3D.

<http://funes.uniandes.edu.co/771/1/construccion3.pdf>

Se procede a realizar un bosquejo del OVA implementando el recurso digital Genial.ly, tomando como referencia las preguntas realizadas en la encuesta, ¿Le gustaría aprender geometría con aplicaciones digitales?, ¿Se sentiría motivado en clase de geometría si su profesor utiliza material recreativo?, viendo reflejado en las respuestas de los educandos el agrado y el nivel de motivación por querer aprender geometría con recursos didácticos y el uso de tecnología, siendo favorable la incorporación de estrategias llamativas y acordes a la temática de sólidos platónicos.

El diseño del objeto virtual de aprendizaje apunta a fortalecer las competencias de los estudiantes y al desarrollo del pensamiento espacial, así mismo ser una herramienta de apoyo para el docente, generando ambientes de participación, desarrollo de conocimiento, competencias digitales y aprendizaje autónomo. De acuerdo a esto se planteó un segundo objetivo el cual es Diseñar un objeto virtual de aprendizaje que motive a los estudiantes en el desarrollo de competencias para el pensamiento espacial, siendo transcendental tener presente en la construcción aspectos como: creatividad, uso de imágenes, videos,

contenidos de calidad, entre otros, que generen aprendizaje y despierten la motivación por querer explorar e indagar más a fondo los contenidos.

Como se mencionó en el marco conceptual con esta investigación se pretende mostrar y exponer qué son los sólidos platónicos y realizar un estudio detallado de estos, creando animaciones que faciliten la visualización de las características, incrustando material de apoyo, insertando diferentes métodos que les permita construir dichos poliedros, de tal forma que se logre un aprendizaje significativo en los estudiantes, pues la idea de generar recursos atractivos surge al querer cambiar la metodología tradicional de la enseñanza en geometría, uno de los inconvenientes reflejados en los instrumentos de recolección de datos aplicados.

4.3 Diseñar un objeto virtual

El diseño del OVA está encaminado a un entorno de aprendizaje con el uso de gamificación, imágenes interactivas, enlaces a actividades creadas en otros recursos como kahoot, educaplay, wordwall, instrumentos establecidos en las categorías o variables de estudio. El siguiente enlace conduce al Objeto virtual de aprendizaje construido

<https://view.genial.ly/611b01af2752ec0d8c8e5237/presentation-ova-geometria-grado-sexto>

Para su elaboración se tienen en cuenta algunos aspectos como los descritos en el referente metodológico UBoa de Bernal, L. & Ballesteros, J. (2014): “¿Qué enseña?, ¿Cómo enseña? Y ¿Qué y cómo evaluar?” Habiendo abordado ya en ítems anteriores la geometría de grado sexto con énfasis en los sólidos platónicos como temática central del OVA, se procede a seleccionar las fuentes y maneras más adecuadas para incorporar los conceptos a abordar teniendo en cuenta el lenguaje y variedad de vocabulario que se

pueden incluir acorde al nivel y contexto de los estudiantes, buscando o modificándolo de forma tal que sea de fácil y liviana lectura.

Una vez seleccionado los conceptos que se usaran como material de conceptualización, se comienza con la estructura del OVA (¿Cómo enseñar?) siempre teniendo presente algunas características de evaluación y diseño como las presentadas por Álvarez, F. et al. (2007) “reusabilidad, adaptabilidad y escalabilidad, facilidad de uso, calidad del entorno audiovisual, interacción con los contenidos y calidad de los contenidos textuales”. En búsqueda de un Objeto intuitivo y estético que cumpla con la tarea de llamar y centrar la atención de los estudiantes y que evite las confusiones en la navegabilidad dentro de los entornos planteados para el OVA o los elementos anexos que se van anexar.

Se selecciona la herramienta Genial.ly, ya que, con sus opciones de animaciones, transiciones y navegación disponibles en versión gratuita, podemos obtener las condiciones necesarias para la construcción del OVA, además que, con las opciones de insertar a través de código HTML podemos incorporar material de herramientas externas sin que el estudiante tenga que salir del entorno. Genial.ly ofrece una construcción sencilla de espacios, páginas y navegación facilitando el desarrollo y posibles correcciones a las que se deba someter.

La imagen 3, es un pantallazo de la ventana de inicio del objeto virtual de aprendizaje, contiene 7 botones que organizan el material a desarrollar para la enseñanza de la temática sólidos platónicos.

Imagen 3.

Menú principal del OVA.



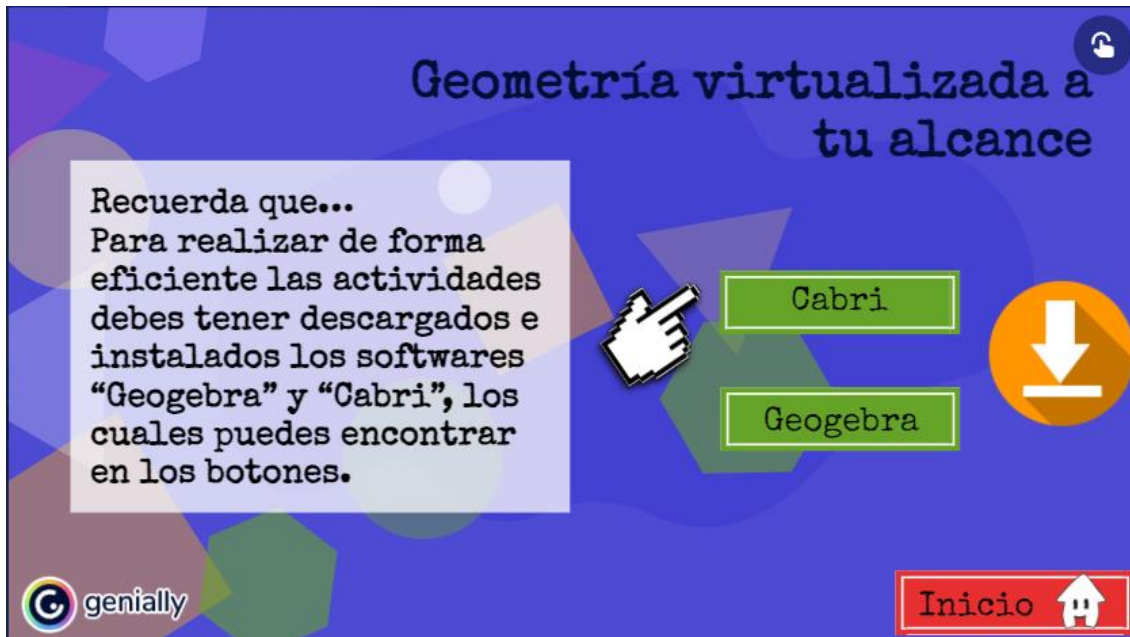
Usando colores llamativos e imágenes contextualizadoras se da la bienvenida al menú principal desde allí el usuario puede ingresar en los diferentes botones en donde pueden encontrar no solo el material propio del contenido temático, sino también, la información de la finalidad y autores del OVA, los links de descarga de los softwares necesarios para su desarrollo, Archivos e información adicional y juegos diseñados tanto en la misma herramienta como en herramientas externas compatibles, como lo son educaplay o wordwall.

Dentro del desarrollo de los contenidos se hace uso de los videos tutoriales y narrativas digitales seleccionadas, como recurso esencial en el proceso complementados por los espacios de gamificación y espacios de evaluación autor reflexiva y de evaluación docente usando herramientas digitales como Kahoot o formularios de Google.

La imagen 4 muestra los botones que facilitan la descarga de los softwares Geogebra y Cabri desde el objeto virtual de aprendizaje.

Imagen 4.

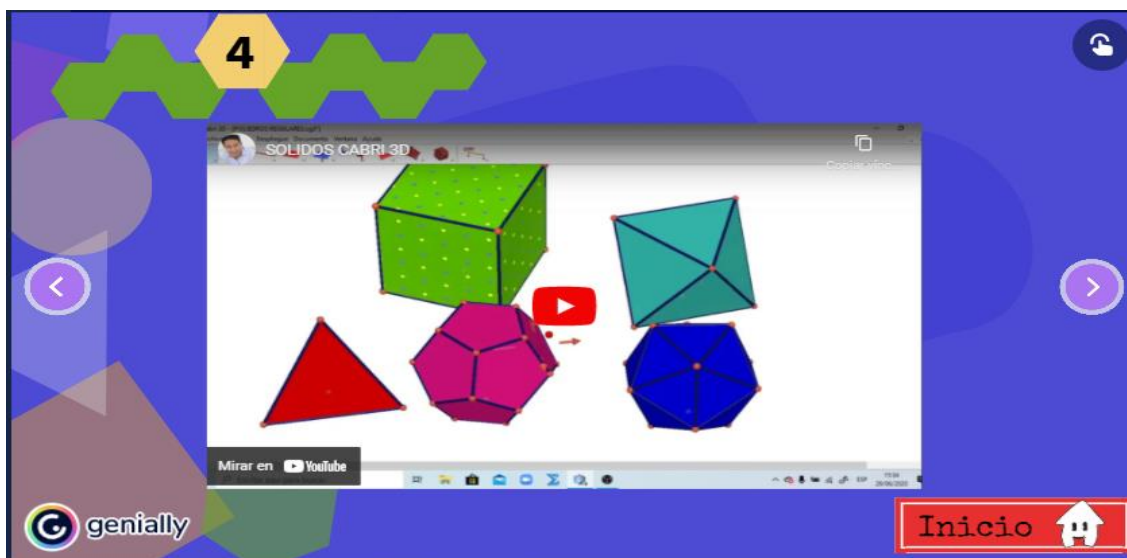
Softwares Descargables.



La imagen 5 es un pantallazo de un ejemplo de un video tutorial insertado en el objeto virtual de aprendizaje construido, que explica cómo construir los sólidos platónicos.

Imagen 5.

Video tutoriales.



De igual forma el objeto virtual de aprendizaje contiene actividades recreativas diseñadas en la herramienta educaplay, la cual es un recurso de fácil manejo y accesibilidad. Como se evidencia en la imagen 6, la actividad une las columnas.

Imagen 6.

Educaplay.



El OVA presenta al estudiante dos unidades para trabajar los sólidos platónicos, organizadas en dos botones, unidad 1 y unidad 2. Dentro de la unidad 1 se presenta a los estudiantes los conceptos básicos de las características de un poliedro regular o sólido. Además de la imagen de cada sólido: nombre, forma de cara, número de aristas, podrán continuar con el desarrollo de actividades diseñadas en educaplay las cuales son una sopa de letras y una actividad de relacionar columnas. Para evaluar lo anteriormente estudiado desarrollaran un quiz elaborado en Genially, este consta de 7 preguntas de selección múltiple, las cuales tienen explicación de la respuesta correcta. Generando así un aprendizaje significativo en los estudiantes.

En la imagen 7 se da a conocer una de las actividades que contienen la unidad 1 del OVA, la cual es un Quiz para poner a prueba los conocimientos de los estudiantes, se construyó en la herramienta Genially.

Imagen 7.

Quiz sólidos platónicos.

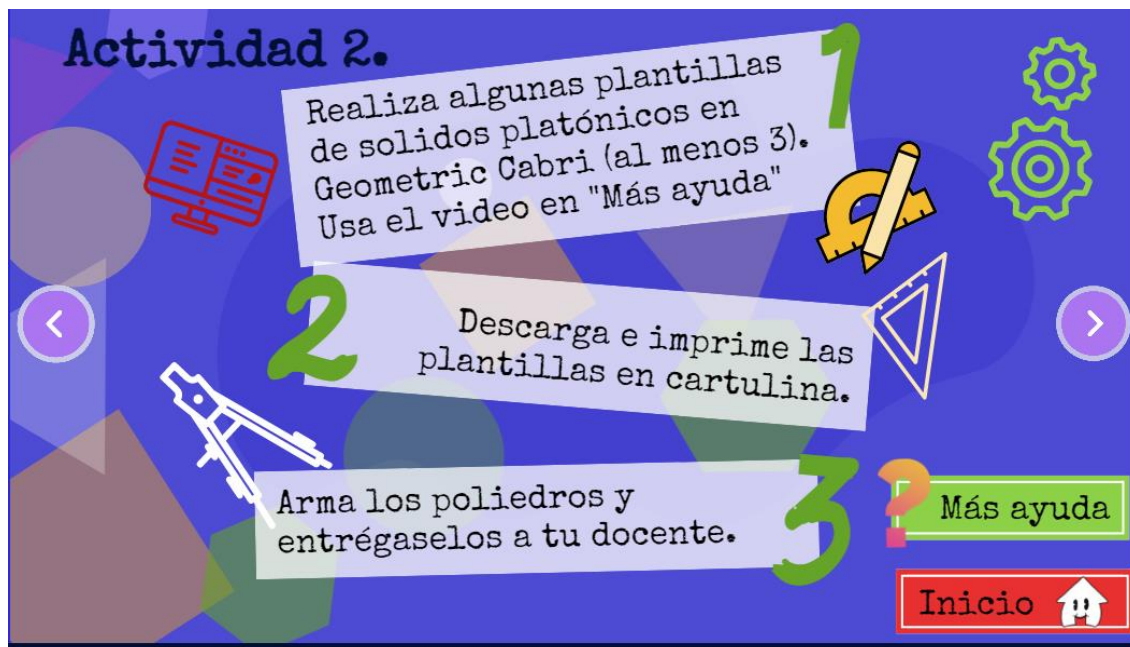


La unidad 2, está organizada al trabajo mediante el uso de los softwares Geogebra y Geometry Cabri, para esto dispone de un video tutorial que expone la construcción de los sólidos platónicos con cada uno de estos y la actividad que deben hacer los estudiantes es descargar dichos softwares, construir los poliedros regulares y enviar los archivos al docente. Haciendo uso de la herramienta Cabri podrán imprimir las plantillas de estos y armarlos en cartulina, para poder hacer este taller de manualidad tendrán a disposición un video tutorial en el botón ayuda.

La imagen 8 muestra un ejemplo de las actividades entregables que debe hacer el estudiante para entregar al docente, siendo planeadas para el impulso y desarrollo de competencias matemáticas y del pensamiento espacial.

Imagen 8.

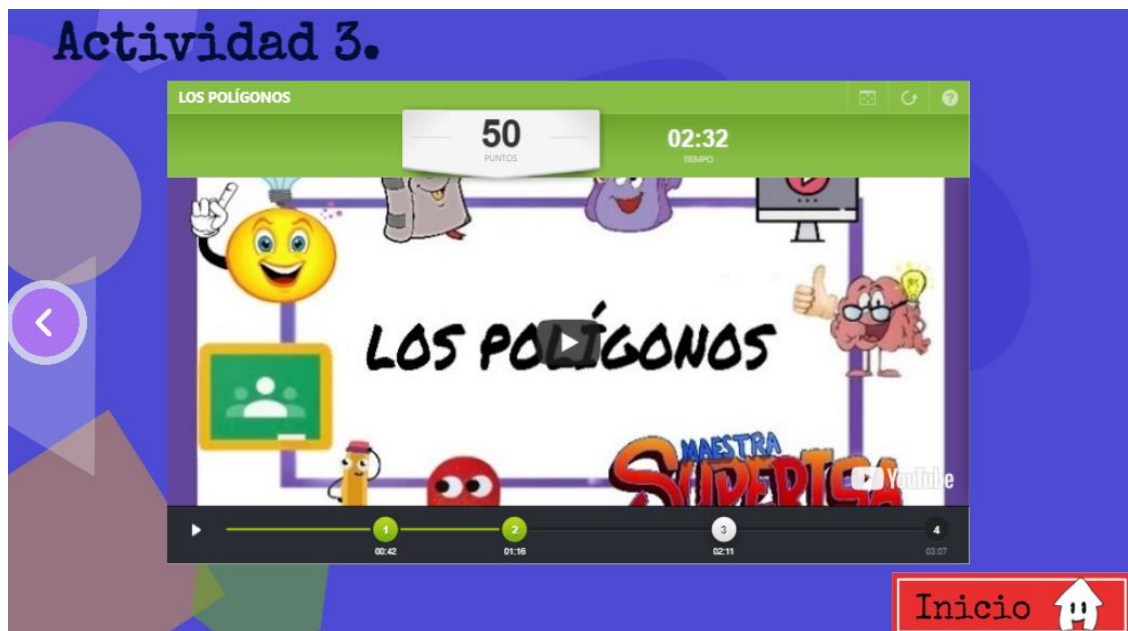
Actividad plantillas.



En La imagen 9, se presenta una actividad didáctica que se desarrolla con el apoyo de un video acerca de polígonos regulares e irregulares, para facilitar al estudiante la comprensión de las características

Imagen 9.

Polígonos.



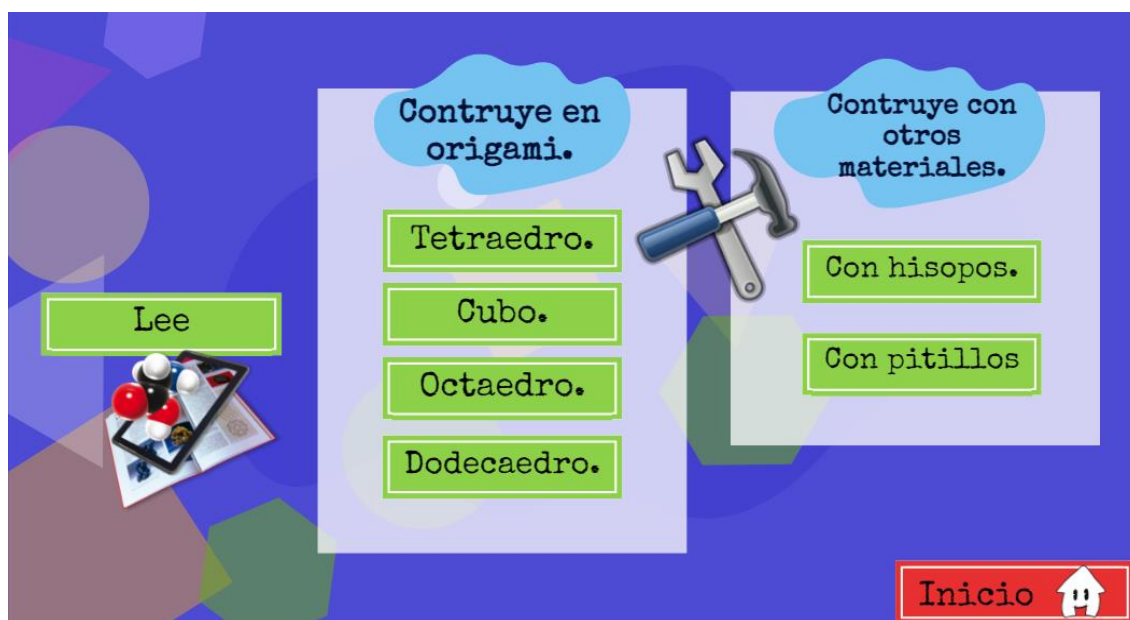
Esta unidad termina con la solución a la actividad polígona, la cual explica que son los polígonos y cuáles son sus características, a la vez presenta unas preguntas de selección múltiple para ir valorando lo que ha expuesto a lo largo de este.

El tercer botón llamado Adicional, vincula otras formas de construir los sólidos platónicos, por ejemplo, mediante manualidades como el origami y con otros materiales (hisopos y pitillos), dando la oportunidad al estudiante de construir con sus propias manos los poliedros así mismo desarrollar motricidad fina, concentración, comprensión de conceptos pues va entendiendo que son vértices, aristas y caras.

Como se demuestra en la imagen 10, se presenta al estudiante el material de apoyo para la construcción de los sólidos platónicos mediante manualidades, además de un botón lee que contiene una guía para su estudio como apoyo.

Imagen 10.

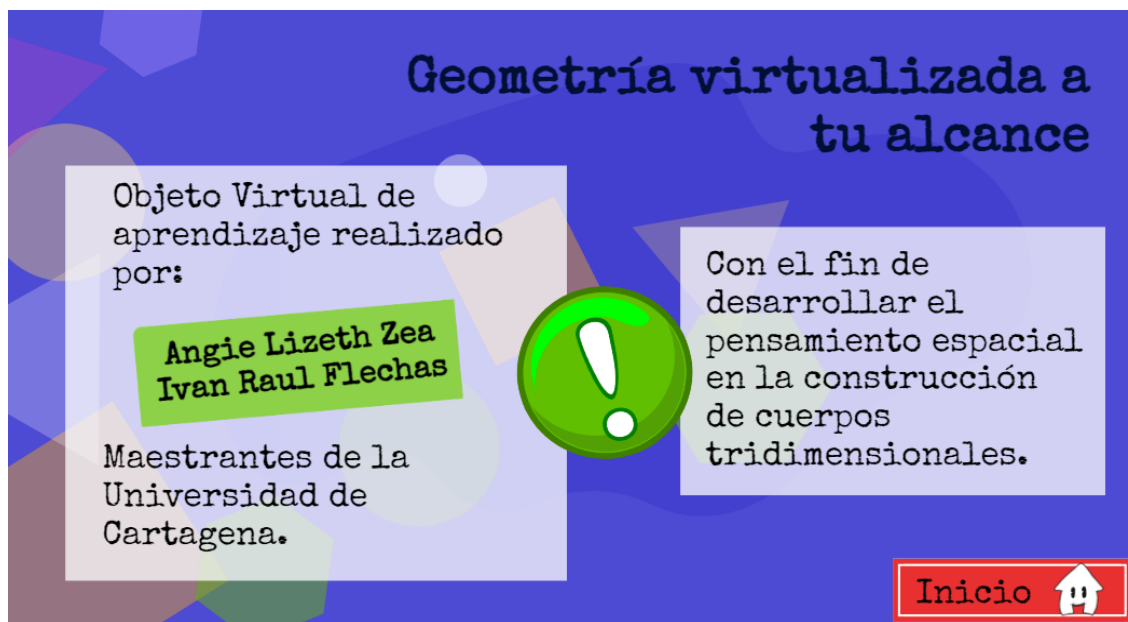
Construcción de sólidos con origami, hisopos y pitillos.



El botón información, presenta los autores que diseñaron el OVA y el fin que tiene dicho recurso para el área de geometría, como se muestra en la imagen 11.

Imagen 11.

Información.



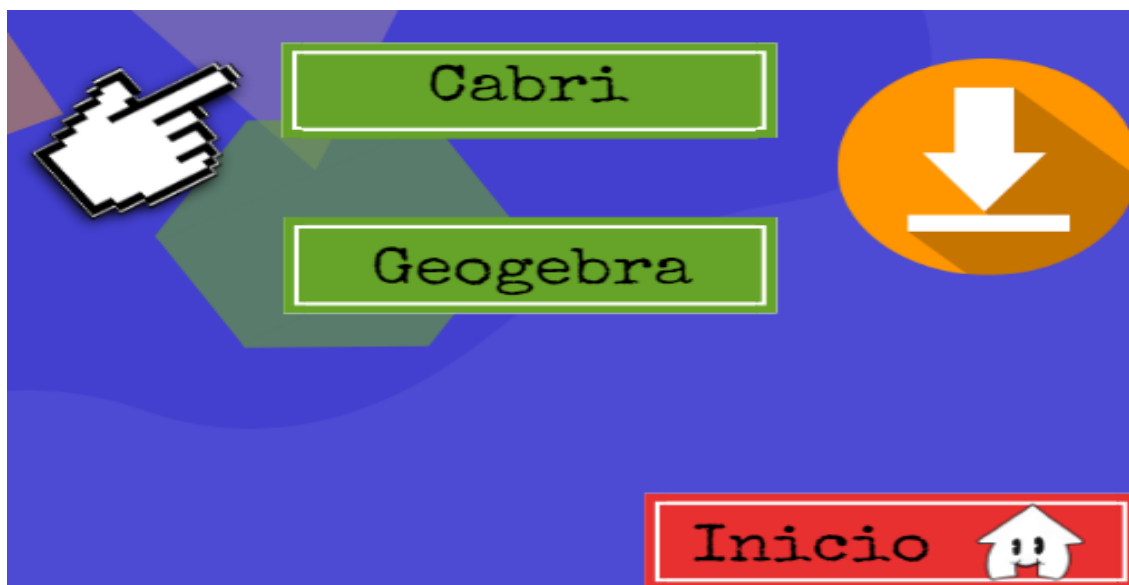
El botón descargas facilita al estudiante la instalación de los softwares que requiere en el desarrollo de las actividades planteadas, sin embargo, en la unidad 2 también cuenta con el hipervínculo para descargarlos. El software Geogebra, una herramienta gratis e interactiva que permite al estudiante estudiar geometría con más agrado y motivación.

El software Cabri, programa que disminuye dificultades de construcción y visualización, pues tiene como ventaja hacer dinámica la geometría.

La imagen 12, da a conocer los softwares que se deben descargar para el desarrollo de las actividades de aprendizaje planteadas en las unidades.

Imagen 12.

Softwares a descargar.



En la imagen 13, se presenta los diferentes juegos con los que el aprendiz puede practicar y afianzar sus conocimientos (golpea al topo, caras polígonas, Gometric Dash, Adivina nombre, Icosaedro, Une las parejas y Wood blocks)

Imagen 13.

Juegos.



El botón juega, es una oportunidad para que el estudiante aprenda de manera autónoma, siendo un medio para adquirir conocimientos y fortalecer sus competencias y pensamiento espacial, se proponen diferentes juegos como medio de aprendizaje para generar ambientes recreativos, didácticos y motivadores.

Por último, está el botón de referencias, donde se insertaron las citas bibliográficas del material usado como apoyo para la construcción de este objeto virtual de aprendizaje.

Capítulo 5. Análisis, conclusiones y recomendaciones.

El capítulo 5 está dividido en 3 partes, análisis, conclusiones y recomendaciones. Todas ellas construidas con la observación y desarrollo de los procesos implicados en diseño y generación del OVA, así como su posterior evaluación.

5.1. Análisis

Para el cumplimiento de los objetivos planteados se realiza un análisis de la información recolectada, teniendo en cuenta el uso de rúbricas, pues permiten la evaluación del material de acuerdo a criterios establecidos logrando así determinar su calidad. Se hacen las observaciones pertinentes de acuerdo a los indicadores (contenido, uso del lenguaje, calidad de video y pertinencia). Según menciona Martínez (2008) “una rúbrica es un conjunto de criterios o de parámetros desde los cuales se juzga, valora, califica y conceptúa sobre un determinado aspecto del proceso educativo”, siendo un instrumento que permite evaluar de manera objetiva.

5.1.1. Observaciones de los videos tutoriales y de la narrativa digital

Referente al material recolectado para el cumplimiento del primer objetivo, se procede a un análisis y selección, por medio de la siguiente rúbrica:

Tabla 5.

Rúbrica para evaluar video tutoriales.

RÚBRICA PARA EVALUAR VIDEO TUTORIALES				
INDICADOR	4	3	2	1
CONTENIDO	Expone el tema con detalles y ejemplos claros.	Incluye algunos ejemplos de la construcción de los sólidos	Presenta poca información del tema	El contenido es mínimo

RÚBRICA PARA EVALUAR VIDEO TUTORIALES				
INDICADOR	4	3	2	1
USO DEL LENGUAJE	No hay errores de expresión, ni ortográficos	Hay algún error de expresión u ortográfico	Hay errores durante la presentación del video	Hay muchos errores y el lenguaje no es claro
CALIDAD DEL VIDEO	La calidad de grabación y sonido del video es excelente	La calidad del video es buena	Presenta algunas fallas durante el video	El video no tiene la calidad suficiente
PERTINENCIA	Se adapta a las necesidades de los estudiantes	Es una herramienta de apoyo en el aprendizaje	No hay claridad de ideas para ser una estrategia de aprendizaje	No corresponde al objetivo de aprendizaje

El primer video tutorial seleccionado de acuerdo a la rúbrica es diseñado por Medina, E. (2017), el cual da a conocer los pasos para construir figuras planas y figuras en tercera dimensión (con volumen), muestra ejemplos donde se estudian conceptos como área, medida de los lados, medidas ángulos, lo que permite al estudiante aclarar las ideas y verificar las construcciones que realizan comúnmente en sus cuadernos con la ayuda de regla y que en ocasiones son complicadas.

El video tutorial Poliedros básicos con el software cabri 3D creado por María José (2013) muestra claramente la herramienta Ayuda, que facilita el manejo del software explicando detalladamente cada opción que se escoja en la barra de herramientas, construye algunos poliedros y da las pautas para observar las plantillas haciendo movimiento al plano.

Villareal, S. (2014) presenta un video en el que se elaboran los cinco sólidos platónicos (tetraedro, hexaedro o cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro) además del diseño de cada una de las plantillas para su impresión y construcción en cartulina, detallando las pestañas, los pliegues que se deben tener en cuenta para la construcción.

Los video tutoriales descritos anteriormente serán incrustados en el OVA para guiar a los estudiantes en la construcción de los sólidos Platónicos,

Adicional a los video tutoriales se hará uso de apartes de las narrativa digital “Construcción de los sólidos Platónicos y Arquimedianos haciendo uso del software cabri 3D” Nieto, D. (2010) en la cual se presentan paso a paso la construcción de estos sólidos en el software mencionado, en forma de taller

Con base a este material previamente seleccionado, se busca fortalecer los saberes previos de los estudiantes, promover el desarrollo del pensamiento espacial y a la vez generar ambientes dinámicos de aprendizaje mediados por la tecnología. Incorporando estos recursos en la práctica docente se facilita la enseñanza de la geometría, se modifica la metodología tradicional del docente y se dinamiza el proceso de enseñanza aprendizaje.

5.1.2 Observaciones del bosquejo del OVA

Para el diseño del bosquejo del OVA se tiene presente la incrustación de material llamativo que genere en los estudiantes interés por desarrollar cada unidad, como se muestra en la imagen 14, la portada del OVA presenta los botones para ingresar y explorar la temática sólidos platónicos.

Imagen 14.

Presentación del OVA.



Se realiza un esquema en la herramienta digital Genial.ly teniendo como base que sea un recurso interactivo, que sea fácil de navegar y que su funcionalidad sea con uso de internet.

Se crean botones que dividen contenidos, actividades recreativas, enlaces para la descarga de los softwares Cabri 3D y Geogebra, además de un botón información, que muestra la presentación del curso y los perfiles de los docentes diseñadores del objeto virtual de aprendizaje y a su vez el botón de referencias.

El OVA busca que los estudiantes se motiven a aprender geometría, pues se dan a conocer los sólidos Platónicos mediante construcciones detalladas, es decir que se observan claramente en tercera dimensión, favoreciendo el estudio de características por medio de movimientos en el plano en los softwares elegidos. Además, los educandos pueden establecer relaciones entre los contenidos trabajados y los objetos de su entorno, familiarizándose por medio de las herramientas tecnológicas. A partir de dicha estrategia se

fortalecen y desarrollan competencias en los estudiantes ya sean digitales o matemáticas (razonamiento, comunicación, modelación, resolución de problemas y ejercitación).

5.1.3 Observaciones de la evaluación del OVA

Partiendo del diseño realizado en Genially se implementa una rúbrica (Anexo D) para que el par evaluador, analice el OVA de acuerdo a las características estipuladas, esto permitirá posteriormente realizar las adecuaciones y correcciones pertinentes para la implementación de la herramienta.

La imagen 15, es la Norma 71362 del 2020 “**Calidad de los materiales educativos digitales**” elaborada por UNE, tiene como fin valorar los recursos educativos digitales de forma objetiva, para definir si es o no un recurso de alta calidad.

Imagen 15.

Calidad de materiales digitales.



Nota. Adaptada de <https://br.pinterest.com/pin/484770347397187070/>.

Con base a la norma ya mencionada, se presenta al evaluador Mg. en TIC. Cristian Camilo Fonseca la tabla 6, que contiene los criterios a evaluar, teniendo en cuenta un puntaje de 1 a 10, siendo 1 la menor calificación y 10 la máxima.

Tabla 6.*Criterios de Evaluación.*

CRITERIO	PUNTUACIÓN 1-10	OBSERVACIÓN
1. Descripción didáctica	7	Indicar el tiempo estimado de aprendizaje.
2. Calidad de los contenidos	8	
3. Capacidad para generar aprendizaje	9	
4. Adaptabilidad	9	
5. Interactividad	9	
6. Motivación	9	
7. Formato y diseño	7	Mejorar la calidad de los videos
8. Reusabilidad	8	
9. Portabilidad	8	Requiere de conexión a internet
10. Estabilidad técnica	9	
11. Estructura del escenario de aprendizaje	9	
12. Navegación	8	Cómo saber el Progreso en la ejecución del contenido.
13. Operabilidad	9	
14. Accesibilidad del contenido audio visual	6	Los contenidos audio visuales también deben ser pensados para personas con discapacidades.
15. Accesibilidad del contenido textual	9	

De acuerdo a los resultados de la evaluación hecha por el Mg Cristian Camilo Fonseca, se evidencia que existen aspectos para mejorar en el objeto virtual de aprendizaje, sin embargo, se deduce que este recurso motiva a los estudiantes en el desarrollo de competencias para el pensamiento espacial, que es un recurso interactivo pues estimula la

creatividad y el aprendizaje autónomo, ya que el material insertado en el OVA refuerza el aprendizaje. El manejo del recurso es sencillo, los contenidos se localizan fácilmente, teniendo la disponibilidad del material en todo momento.

5.2. Conclusiones.

Teniendo en cuenta la puntuación asignada por el par evaluador de acuerdo a los criterios establecidos en la norma Une 71362, se destacan aspectos favorables en el objeto virtual de aprendizaje como lo son:

El objeto virtual de aprendizaje diseñado propicia un ambiente interactivo, promueve el aprendizaje por medio de la gamificación y el desarrollo de talleres manuales, potencializando a su vez el desarrollo del pensamiento espacial y competencias matemáticas.

El OVA es una estrategia de apoyo para el docente, pues las clases de geometría no serán realizadas de forma tradicional sino vinculando las TIC, lo cual cambia los ambientes de aprendizaje generando participación y aprendizaje significativo.

Enseñar geometría por medio de entornos virtuales aumenta la comprensión de las temáticas, facilita la construcción de conceptos, fortaleciendo los saberes previos y estimulando a los estudiantes hacia el aprendizaje.

5.3 Recomendaciones.

Con el transcurso y avance de este proyecto de investigación, surgieron las siguientes recomendaciones:

Los estudiantes de la Institución José María Potier tienen un bajo rendimiento en el área de geometría, por ende, requieren de prácticas novedosas que despierten su interés hacia el aprendizaje, a la vez ellos manifiestan que les gustaría aprender geometría con el uso de tecnología lo que se convierte en una estrategia que contribuye en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El objeto virtual de aprendizaje puede lograr un mayor impacto si se incorpora una herramienta que permita conocer el progreso del estudiante en la ejecución del contenido.

Implementar el OVA con los demás grados escolares como medio de repaso del temático sólido platónicos y conceptos básicos de geometría.

Se pueden generar diferentes recursos educativos digitales para el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría que contribuyan a la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.

Se recomienda la aplicación e implementación del OVA de forma presencial para evidenciar los avances de los estudiantes en el pensamiento espacial.

Referencias

- Aguilera, D. (2018). *ENTREVISTA EXPRESIONES MUSICALES Y DEL FOLCLOR MUNICIPIO DE CHITA BOYACÁ - YouTube*.
<https://www.youtube.com/watch?v=c7DPUXKL6SQ>
- Álvarez, F., Ruiz, R., & Muñoz, J. (2007). Evaluación de Objetos de Aprendizaje a través del Aseguramiento de Competencias Educativas. *Virtual Educa Brasil*, 940. <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:19233/n03ruizgonz07.pdf>
- Amaya, T., & Gulfo, J. (2009). El origami, una estrategia para la enseñanza de la geometría. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 895–901.
<http://funes.uniandes.edu.co/4919/>
- Benito, B., & Salinas, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 0, 44–59. <https://doi.org/10.6018/riite2016/260631>
- Bernal, L., & Ballesteros, J. (2014). UBoa, un referente metodológico para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje. *Inge Cuc*, 10(2), 67–75.
[file:///C:/Users/IVAN/Downloads/492-Texto Completo del Artículo-1569-1-10-20150220 \(9\).pdf](file:///C:/Users/IVAN/Downloads/492-Texto Completo del Artículo-1569-1-10-20150220 (9).pdf)
- Blanco, L. J., & Barrantes, M. (2003). Concepciones de los estudiantes para maestro en España sobre la geometría escolar y su enseñanza - aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa*, 2, 107–132.
<https://www.redalyc.org/pdf/335/33560202.pdf>
- Blasco, T., & Otero, L. (2008). Técnicas conversacionales para la recogida de datos en

investigación cualitativa: La entrevista. *NURE Investigación, I*, 1–5.

Bohórquez, L. (2004). Sobre las formas efectivas de incorporar el software Cabri 3D en la enseñanza de conceptos geométricos en el bachillerato. *Revista de Estudios Sociales*, 19, 106–109. <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.7440/res19.2004.08>

Borrego, E., Ciappina, D., & Médico, C. (2019). “Construcciones imposibles” de cuadriláteros con GeoGebra. Una experiencia en el aula. *V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa En El Campo de Las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Humanidades y Ciencias de La Educación*. <http://jornadasceyn.fahce.unlp.edu.ar>

Callejas, M., Hernández, E., & Pinzón, J. (2011). Objetos de aprendizaje, un estado del arte. *Entramado*, 7(1), 176–189.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3819711>

Campos, V., & Joaqui, K. (2013). *RECONOCIMIENTO DE PROPIEDADES DE POLIEDROS REGULARES CON CABRI 3D EN GRADO TERCERO DE EDUCACIÓN BÁSICA*.

Congreso. (1991). *Constitucion politica de colombia 1991*. 108.

Congreso. (1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994*.

DANE. (2010). *B o l e t í n*.

http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/15183T7T000.PDF

Delgado, M., Arrieta, X., & Riveros, V. (2009). Uso de las TIC en educación, una propuesta para su optimización. *Omnia*, 15(3), 58–77.
<https://www.redalyc.org/pdf/737/73712297005.pdf>

- Europa Press. (2015). *Nace en Córdoba Genial.ly, una herramienta que pretende revolucionar la comunicación y la educación - Noticias Local - Diario Córdoba.*
- Diario Cordoba. https://www.diariocordoba.com/noticias/cordobalocal/nace-cordoba-genial-ly-herramienta-pretende-revolucionar-comunicacion-educacion_972555.html
- Fernández, R. (2001). La entrevista en la investigación cualitativa. *Pensamiento Actual*, 2(3).
- Gamboa, R., & Ballesteros, E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Educare*, 14(2), 125–142. <https://doi.org/10.15359/ree.14-2.9>
- García, F. (2011). Influencia de las Tic en el aprendizaje significativo. *Universidad Internacional de La Roja*, 55, 1–55.
- https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/94/TFM_GARCIA_ROMERO_FE_LIX_OSCAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttp://reunir.unir.net/handle/123456789/94
- García, M., Martínez, C., Martín, N., & Sánchez, L. (2013). *La entrevista Metodología de Investigación Avanzada.* 1–20.
- http://www.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy.pdf
- Gavilán, J., & Barroso, R. (2003). Resolución de problemas de geometría con Cabri II. *Números. Revista de Didáctica de Las Matemáticas*, 54(Junio), 23–30.
- González, R. D. M. (2016). Del pensamiento espacial al conocimiento geográfico a través del aprendizaje activo con tecnologías de la información geográfica. *Giramundo: Revista de Geografía Do Colégio Pedro II*, 2(4), 7.

<https://doi.org/10.33025/grgcp2.v2i4.668>

I. E. José María. (2017). *Plan Edicativo Institucional*.

I. E. José María. (2018). *MANUAL DE CONVIVENCIA ESCOLAR RESOLUCIÓN*

RECTORAL. 008(008). [https://d34908c7-744f-463c-bf50-](https://d34908c7-744f-463c-bf50-8836da079534.filesusr.com/ugd/4f8e4a_dfc5abb7d4134d48b7a9cb18d3f240b3.pdf)

[8836da079534.filesusr.com/ugd/4f8e4a_dfc5abb7d4134d48b7a9cb18d3f240b3.pdf](https://d34908c7-744f-463c-bf50-8836da079534.filesusr.com/ugd/4f8e4a_dfc5abb7d4134d48b7a9cb18d3f240b3.pdf)

Llopis, J. L. (n.d.). *Los cinco sólidos platónicos: área y volumen*. Retrieved February 24, 2021, from

https://matesfacil.com/ESO/geometria_plana/poliedros/platonicos/poliedros-cinco-solidos-platonicos-regulares-convexos-ficha-descriptiva-propiedades-figuras.html

Mamián, E. A. (2010). *El Cabri como potenciador en el estudiante del pensamiento geométrico*. 704–712. <http://funes.uniandes.edu.co/1177/>

Marqués, P. (2014). IMPACTO DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN: FUNCIONES Y LIMITACIONES. *International Journal of Information Communication Technologies and Human Development*, 5(4), 1–9. <https://doi.org/10.4018/ijicthd.2013100101>

Medina, E. (2017). *Cabri 3d (Tutorial en español)*.

https://www.youtube.com/watch?v=a8bu-b3eC_4

Medina, J., Medina, I., & Rojas, F. (2016). USO DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE OVA_s COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE INCLUSIVO Y COMPLEMENTARIO A LOS CURSOS TEÓRICOS – PRÁCTICOS. *Revista Educación En Ingeniería*, 11(22), 4–12.

Medina, Y. (2016). 198 de los Caballeros de Cristo - Archivo Digital de Noticias de

- Colombia y el Mundo desde 1.990 - eltiempo.com. *El Tiempo*.
<https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16504769>
- MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en matemáticas. *Magisterio*, 46–48.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf
- MEN. (2008). Ser competente en tecnología : para el desarrollo. In *MEN*.
- MEN. (2009). *Derechos Básicos de Aprendizaje DBA versión 2*.
<http://iedar.edu.co/DBA/DBA MATEMATICAS 2 EDISION.pdf>
- MEN. (2012). Recursos Educativos Digitales Abiertos COLOMBIA. In *Sistema Nacional de Innovación Educativa con Uso de TIC. a través de la Internet*
- MEN. (2017). *Vamos a aprender matemáticas 6*.
- Morales, L., Gutiérrez, L., & Ariza, L. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, 14(18), 127. <https://doi.org/10.21830/19006586.46>
- Moreira, M. A. (2012). ¿Al final, Qué es un aprendizaje significativo? *Revista Currículum*, 25, 29–56. <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomDigital>
- Nieto, D. C. (2010). *Construcción de los sólidos platónicos y arquimedianos haciendo uso del software cabri 3d*.
- Nuestro municipio - Alcaldía de Chita Boyacá*. (n.d.). Retrieved February 10, 2021, from <http://www.chita-boyaca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Passos, E. (2015). *Metodología para la presentación de trabajos de investigación*. 120.

<https://colmayorbolivar.edu.co/files/Metodologia-presentacion-trabajos-investigacion.pdf>

Quesada, C. (2006). *Los sólidos platónicos*.

<http://lya.fciencias.unam.mx/gfgf/ga20132/poliedros/arch5.pdf>

Restrepo, F. (2015). *Unidad didáctica para la enseñanza de los sólidos platónicos por medio del software Poly Pro*.

Salinas, I. (2011). Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente. *Pontificia Universidad Católica Argentina*, 1–12.

http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo82/files/educacion-EVA-en-la-escuela_web-Depto.pdf

SENA. (2021). *Matriz_Competicencias*.

Vargas, G., & Gamboa, R. (2013). La enseñanza del teorema de Pitágoras: una experiencia en el aula con el uso del geogebra, según el modelo de Van Hiele. *Uniciencia*, 27(1), 95–118.

Villareal, S. (2014). *Sólidos Platónicos* . <https://www.youtube.com/watch?v=Euwu-k3YXcg>

Anexos

Anexo A. Encuesta diagnostica OVA.

Realizada en Google Form y alojada en el siguiente link:

https://docs.google.com/forms/d/1oq4C561ITvQY1LEj9nHOcLyFxbK_GqsaizD-IPJ7jV4/edit, tal como se muestra en la imagen X.

Imagen 1.

Encuesta diagnostica.



The image shows a screenshot of a Google Form titled "Encuesta diagnostica OVA". The form has a header with a decorative background of books and a title "Encuesta diagnostica OVA". Below the title is a description: "Encuesta diagnostica de pertinencia de objeto virtual de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento espacial para los estudiantes de grado sexto." There is a red asterisk indicating a required question: "*Obligatorio". The first question is "Escribe tu nombre:" with a text input field labeled "Tu respuesta". The second question is "¿Cuál es tu edad? *" with a text input field labeled "Tu respuesta".

Nota: Tomada de Encuesta diagnostica OVA (Respuestas), Google Form.

Los resultados de las preguntas de la encuesta se presentan a continuación.

Escribe tu nombre:

Tabla 1.

Nombre de estudiantes encuestados.

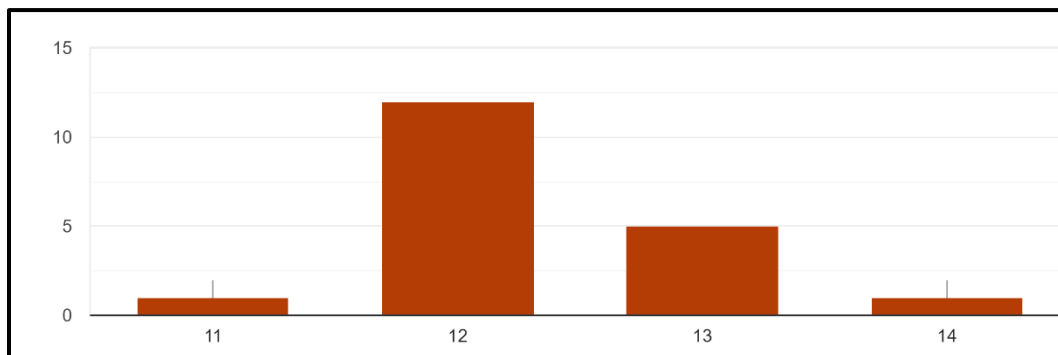
Norbey Cañas	yeimi yuliana ochoa wilches	oscar
Aida Gómez Pelayo	Saray Gabriela Chavez	Kevin velandia
Julian Andres Diaz	lemus yomary	Laura Atehortua
andres Felipe R	Jimena Torres	laura riaño bossa
Santiago Tellez	Anniluz Susej Cabrera	adriana lopez
Jhon Fredy	JUAN SEBASTIAN	Edid
jury salamanca		

Nota: Adaptada de Encuesta diagnostica OVA (Respuestas), Google Form.

¿Cuál es tu edad?

Imagen 2.

Edades de estudiantes encuestados.

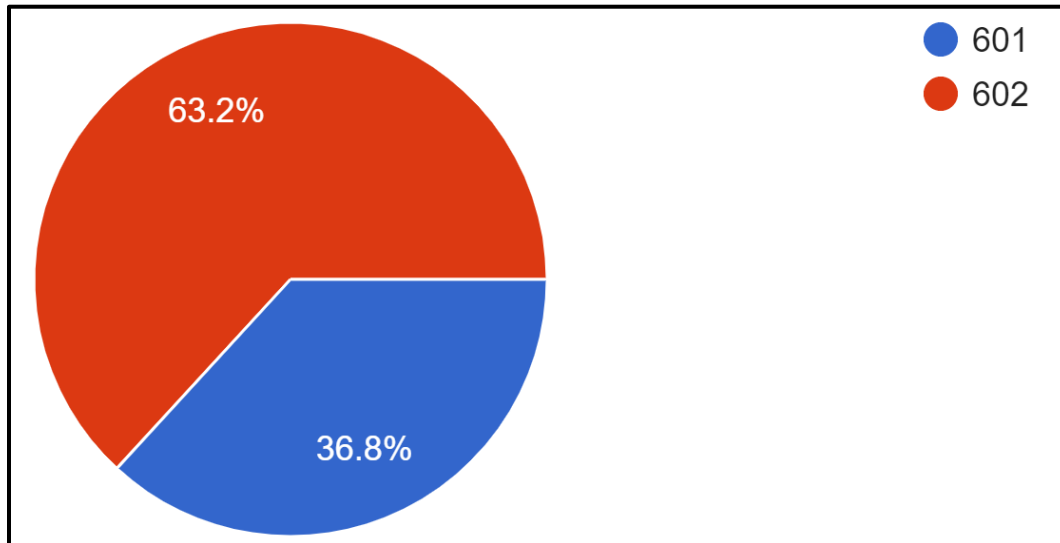


Nota: Tomada de Encuesta diagnostica OVA (Respuestas), Google Form.

¿A qué grado perteneces?

Imagen 3.

Grado de los estudiantes encuestados.

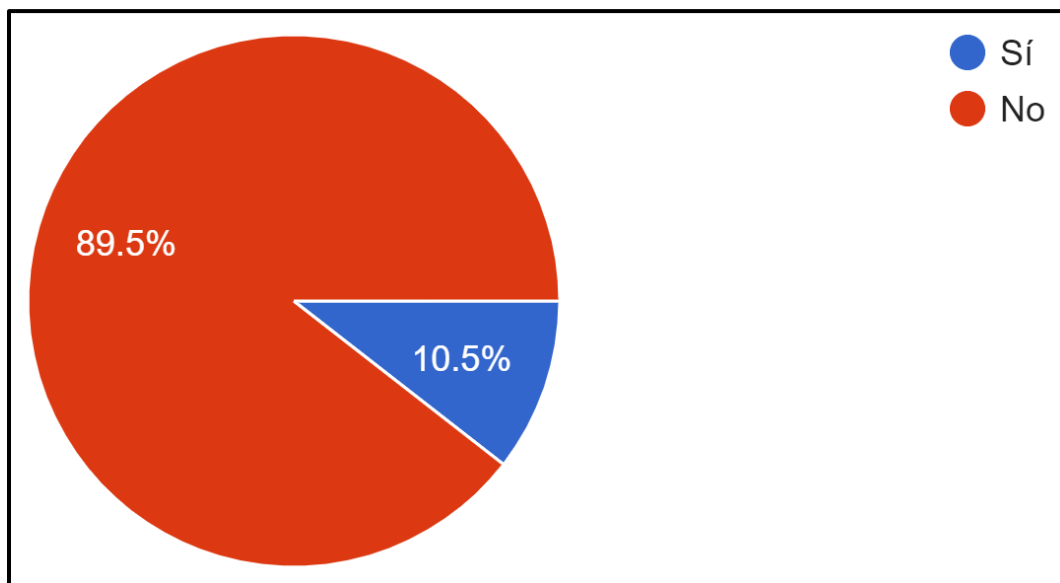


Nota: Tomada de Encuesta diagnostica OVA (Respuestas), Google Form.

¿Geometría está dentro de sus materias preferidas?

Imagen 4.

Preferencia de geometría.

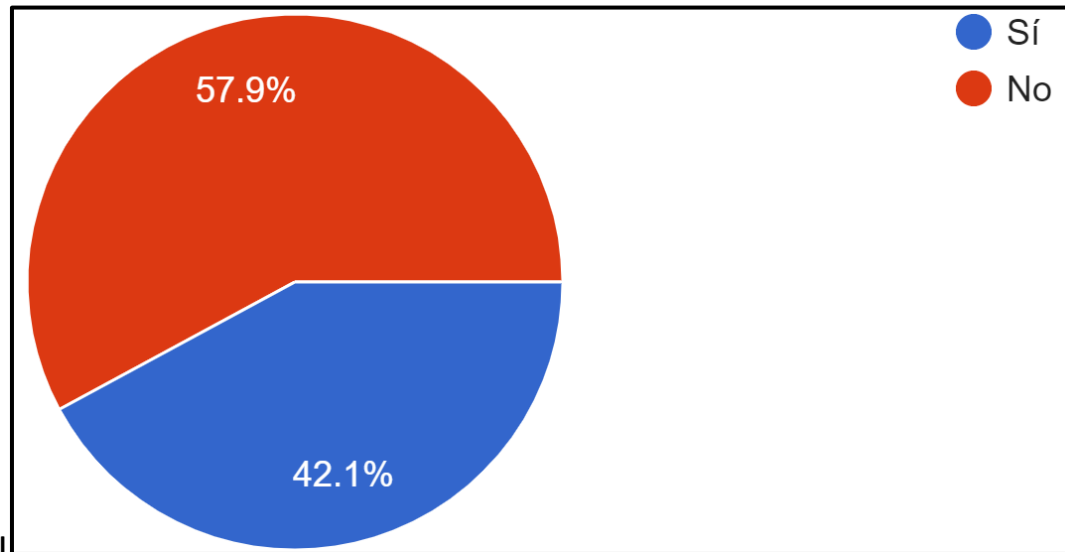


Nota: Tomada de Encuesta diagnostica OVA (Respuestas), Google Form.

¿Su desempeño en geometría es bueno?

Imagen 5.

Desempeño en geometría.

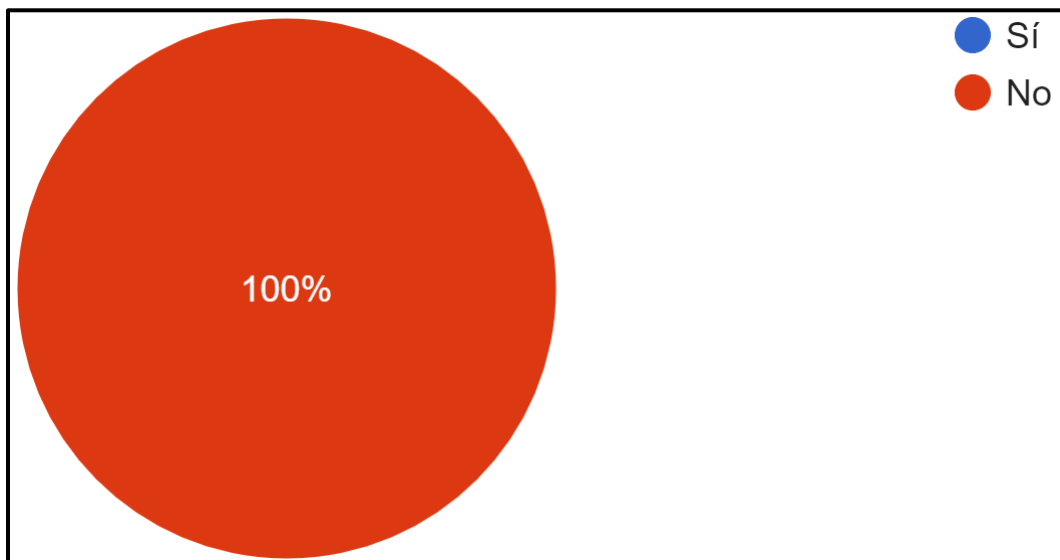


Nota: Tomada de Encuesta diagnostica OVA (Respuestas), Google Form.

¿Ha utilizado tabletas digitales, computadores o el celular para aprender geometría?

Imagen 6.

Uso de recursos digitales.

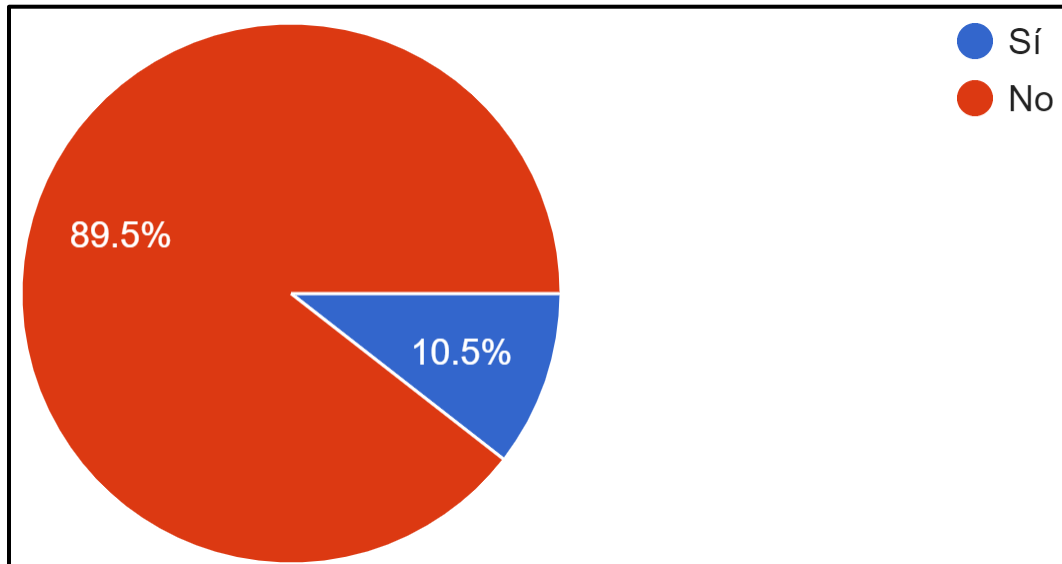


Nota: Tomada de Encuesta diagnostica OVA (Respuestas), Google Form.

¿El docente le ha enseñado temáticas de geometría con el uso de tecnología?

Imagen 7.

Uso de tecnologías en la enseñanza.

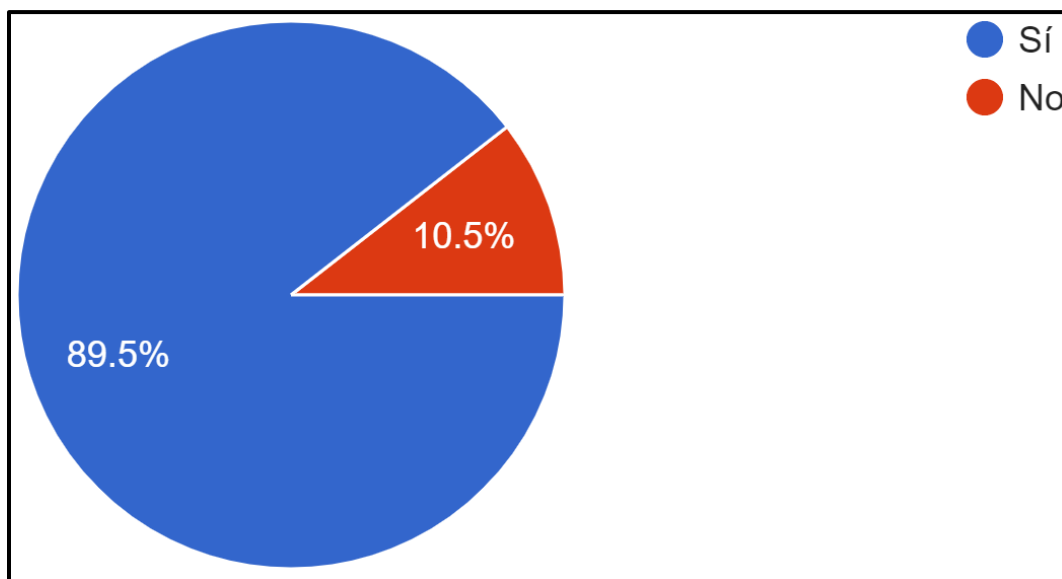


Nota: Tomada de Encuesta diagnostica OVA (Respuestas), Google Form.

¿Le gustaría aprender geometría con aplicaciones digitales?

Imagen 8.

Uso de aplicaciones digitales.

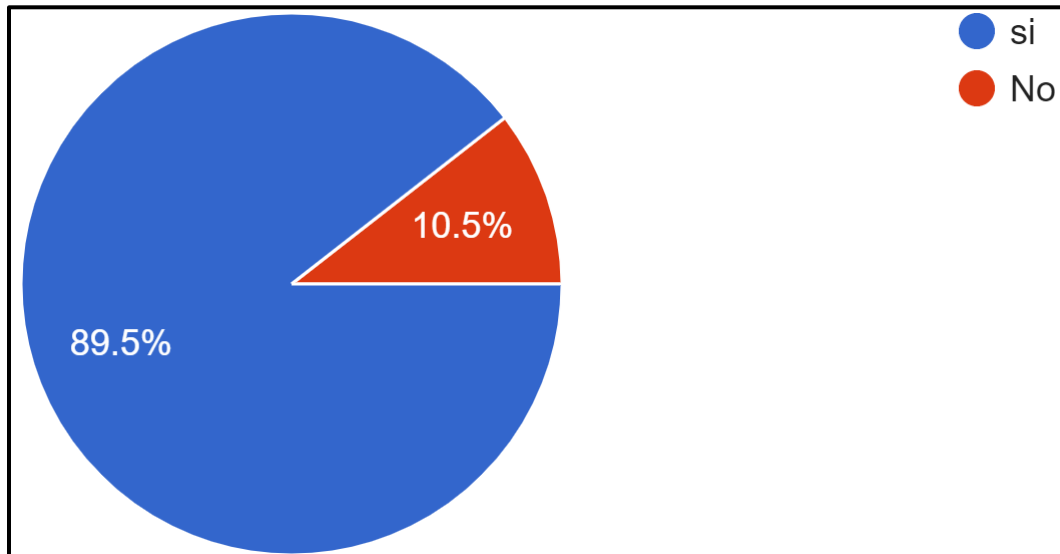


Nota: Tomada de Encuesta diagnostica OVA (Respuestas), Google Form.

¿Se sentiría motivado en clase de geometría si su profesor utiliza material recreativo?

Imagen 9.

Motivación con el uso de material recreativo.

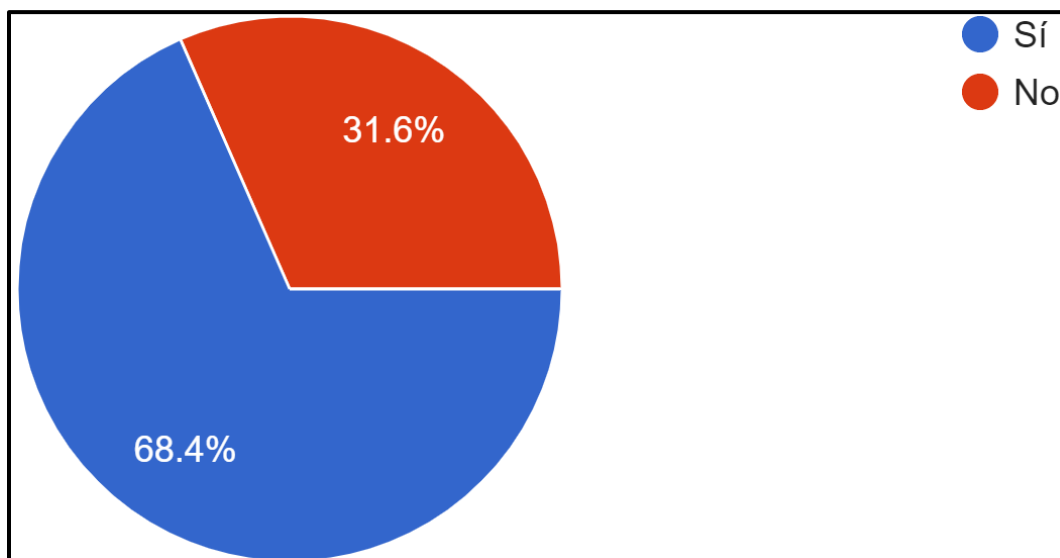


Nota: Tomada de Encuesta diagnostica OVA (Respuestas), Google Form.

¿Cree que aprender geometría le servirá para su vida?

Imagen 10.

Percepción de geometría.

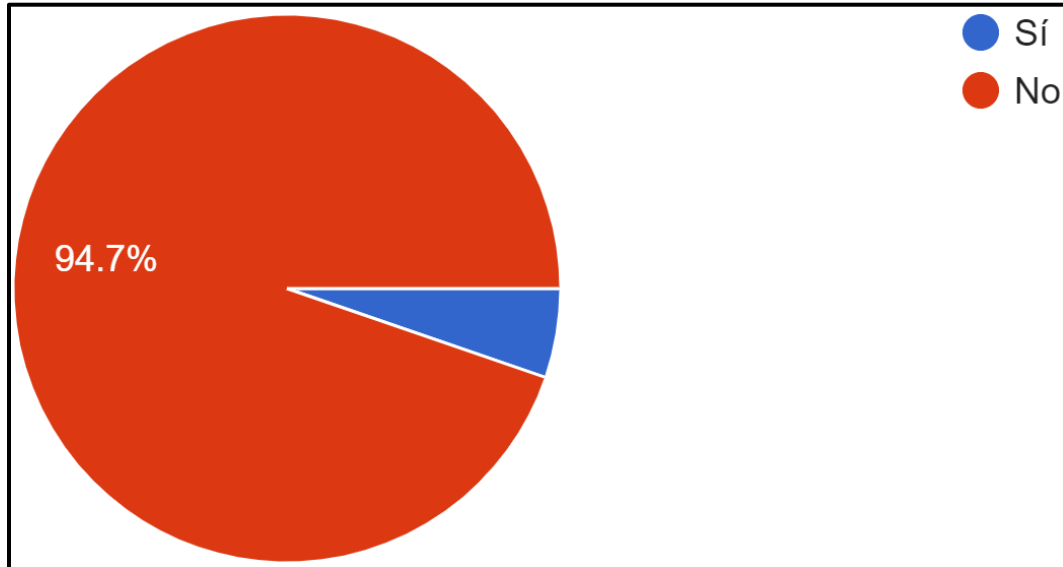


Nota: Tomada de Encuesta diagnostica OVA (Respuestas), Google Form.

¿Conoce aplicaciones que faciliten el aprendizaje de geometría?

Imagen 11.

Uso de aplicaciones en el aprendizaje de geometría.



Nota: Tomada de Encuesta diagnostica OVA (Respuestas), Google Form.

Anexo B. Rúbrica de evaluación de encuesta diagnóstica OVA.

Para la evaluación por experto se diseña una rúbrica integrada por tres partes.

Imagen 1.

Encuesta a aplicar a estudiantes.

<p>Encuesta diagnóstica de pertinencia de objeto virtual de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento espacial para los estudiantes de grado sexto.</p>		 <p>Institución Educativa José María Potier de Chita, Boyacá.</p>	
1 Información Encuestado.			
1.1. Nombre:			
1.2 Grado:		1.3 Edad:	
2 Encuesta.			
Marque X en cada pregunta, según corresponda.			
Cuestionamiento.	SI	NO	
2.1 ¿Geometría está dentro de sus materias preferidas?			
2.2 ¿Su desempeño en geometría es bueno?			
2.3 ¿Ha utilizado tabletas digitales, computadores o el celular para aprender geometría?			
2.4 ¿El docente le ha enseñado temáticas de geometría con el uso de tecnología?			
2.5 ¿Le gustaría aprender geometría con aplicaciones digitales?			
2.6 ¿Se sentiría motivado en clase de geometría si su profesor utiliza material recreativo?			
2.7 ¿Cree que aprender geometría le servirá para su vida?			
2.8 ¿Conoce aplicaciones que faciliten el aprendizaje de geometría?			

Imagen 2.

Instructivo de encuesta.

1 Información Encuestado.	Características de la muestra objeto de la encuesta.
1.1. Nombre	Nombre completo del entrevista.
1.2 Grado	Grupo al que pertenece el entrevistado.
1.3 Edad	Edad en años del entrevistado.
2 Encuesta	Encuesta cuantitativa (Preguntas cerradas).
2.1 ¿Geometría está dentro de sus materias preferidas?	Pregunta cerrada diagnostica 1
2.2 ¿Su desempeño en geometría es bueno?	Pregunta cerrada diagnostica 2
2.3 ¿Ha utilizado tabletas digitales, computadores o el celular para aprender geometría?	Pregunta cerrada diagnostica 3
2.4 ¿El docente le ha enseñado temáticas de geometría con el uso de tecnología?	Pregunta cerrada diagnostica 4
2.5 ¿Le gustaría aprender geometría con aplicaciones digitales?	Pregunta cerrada diagnostica 5
2.6 ¿Se sentiría motivado en clase de geometría si su profesor utiliza material recreativo?	Pregunta cerrada diagnostica 6
2.7 ¿Cree que aprender geometría le servirá para su vida?	Pregunta cerrada diagnostica 7
2.8 ¿Conoce aplicaciones que faciliten el aprendizaje de geometría?	Pregunta cerrada diagnostica 8

Imagen 3.

Concepto de experto encuesta.

DATOS EVALUADOR

Nombre:	Andrea Lilliana Rivera Chisca
Cédula:	1049623752
Profesión:	Mg. en Didáctica de la Matemáticas.
Año titulación:	2018
Ocupación:	Docente en matemáticas.
Celular	3124851571

	Contenido de validez y pertinencia.		Redacción adecuada.		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
1 Información Encuestado.					
1.1. Nombre	X		X		
1.2 Grado	X		X		
1.3 Edad	X		X		
2 Encuesta					
2.1 ¿Geometría está dentro de sus materias preferidas?	X		X		
2.2 ¿Su desempeño en geometría es bueno?	X		X		
2.3 ¿Ha utilizado tabletas digitales, computadores o el celular para aprender geometría?	X		X		
2.4 ¿El docente le ha enseñado temáticas de geometría con el uso de tecnología?	X		X		
2.5 ¿Le gustaría aprender geometría con aplicaciones digitales?	X		X		
2.6 ¿Se sentiría motivado en clase de geometría si su profesor utiliza material didáctico?	X		X		Evaluar la palabra "didáctico", puede cambiaria por "recreativo".
2.7 ¿Cree que aprender geometría le servirá para su vida?	X		X		
2.8 ¿Conoce aplicaciones que faciliten el aprendizaje de geometría?	X		X		

Anexo C. Rúbrica de evaluación entrevista diagnóstica.

Para la evaluación por experto se diseña una rúbrica integrada por tres partes.

Imagen 1.

Entrevista a aplicar a profesores.


<p>Entrevista diagnóstica de pertinencia de objeto virtual de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento espacial para los estudiantes de grado sexto.</p>		 <p>Institución Educativa José María Potier de Chita, Boyacá.</p>
<p>1 Información Encuestado.</p>		
1.1. Nombre:		
1.2. Área que orienta:		
<p>2 Entrevista.</p>		
<p>Responda abiertamente las siguientes preguntas:</p>		
<p>Cuestionamiento.</p>		
2.1 ¿Qué opina sobre la forma en que se desarrolla las clases de geometría?		
2.2 ¿Cómo cree que se podría mejorar la clase de geometría?		
2.3 ¿Qué herramientas tecnológicas considera que podrían mejorar la clase de geometría?		
2.4 ¿Cree que el uso de videos y juegos virtuales despertaría un mayor interés en la clase de geometría?		
2.5 ¿Cuál cree que es la nota promedio de sus estudiantes en geometría?		

Imagen 2.

Instructivo de entrevista.

1 Información Encuestado.	Características de la muestra objeto de la encuesta.
1.1. Nombre	Nombre completo del entrevista.
1.2. Área que orienta	Grupo al que pertenece el entrevistado.
2 Encuesta	Entrevista cualitativas (Preguntas abiertas).
2.1 ¿Qué opina sobre la forma en que se desarrolla las clases de geometría?	Pregunta abierta diagnostica 1
2.2 ¿Cómo cree que se podría mejorar la clase de geometría?	Pregunta abierta diagnostica 2
2.3 ¿Qué herramientas tecnológicas considera que podrían mejorar la clase de geometría?	Pregunta abierta diagnostica 3
2.4 ¿Creé que el uso de videos y juegos virtuales despertaría un mayor interés en la clase de geometría?	Pregunta abierta diagnostica 4
2.5 ¿Cuál cree que es la nota promedio de sus estudiantes en geometría?	Pregunta abierta diagnostica 5

Imagen 3.

Concepto de experto entrevista.

DATOS EVALUADOR					
Nombre:	Andrea Lilliana Rivera Chisca				
Cédula:	1049623752				
Profesión:	Mg. en Didáctica de la Matemáticas.				
Año titulación:	2018				
Ocupación:	Docente en matemáticas.				
Celular	3124851571				
1 Información Encuestado.	Contenido de validez y pertinencia.		Redacción adecuada.		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	
1.1. Nombre	X		X		
1.2. Área que orienta.	X		X		
2 Encuesta					
2.1 ¿Qué opina sobre la forma en que se desarrolla las clases de geometría?	X		X		
2.2 ¿Cómo cree que se podría mejorar la clase de geometría?	X		X		
2.3 ¿Qué herramientas tecnológicas considera que podrían mejorar la clase de geometría?	X		X		
2.4 ¿Creé que el uso de videos y juegos virtuales despertaría un mayor interés en la clase de geometría?	X		X		
2.5 ¿Cuál cree que es la nota promedio de sus estudiantes en geometría?	X		X		

Anexo D. Rúbrica de Evaluación OVA.

Imagen 1.

Evaluación de par.

DATOS EVALUADOR		
Nombre:	Cristian Camilo Fonseca Barrera	
Cédula:	1051387654	
Profesión:	Mg. En TIC	
Año titulación:	2019	
Ocupación:	Coordinador	
Celular	3133644451	
Criterio.	Puntuación	Observación
1. Descripción didáctica	7	Indicar el tiempo estimado de aprendizaje.
2. Calidad de los contenidos	8	
3. Capacidad para generar aprendizaje	9	
4. Adaptabilidad	9	
5. Interactividad	9	
6. Motivación	9	
7. Formato y diseño	7	Mejorar la calidad de los videos.
8. Reusabilidad	8	
9. Portabilidad	8	Requiere de conexión a internet.
10. Estabilidad técnica	9	
11. Estructura del escenario de aprendizaje	9	
12. Navegación	8	Cómo saber el Progreso en la ejecución del contenido.
13. Operabilidad	9	
14. Accesibilidad del contenido audio visual	6	Los contenidos audio visuales también deben ser pensados para personas con discapacidades.
15. Accesibilidad del contenido textual	9	