

**HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN
EL AULA, PARA NIÑOS DE 9 A 10 AÑOS EN LA MATERIA DE MATEMÁTICAS EN
LA CIUDAD DE CALI, PARA EL TEMA DE GEOMETRÍA**

JUAN FELIPE MOLINA HERRERA



**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI
FACULTAD DE HUMANIDADES Y ARTES
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN TRANSMEDIA
SANTIAGO DE CALI
2022**

**HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN
EL AULA, PARA NIÑOS DE 9 A 10 AÑOS EN LA MATERIA DE MATEMÁTICAS EN
LA CIUDAD DE CALI, PARA EL TEMA DE GEOMETRÍA**

JUAN FELIPE MOLINA HERRERA

**Modalidad de investigación para optar al título de
Tecnólogo en Producción Transmedia**

Asesor

**Andrés Felipe Villegas
Publicista**



**UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI
FACULTAD DE HUMANIDADES Y ARTES
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN TRANSMEDIA
SANTIAGO DE CALI
2022**

TABLA DE CONTENIDO

1.Nombre del proyecto	7
2. Reflexión autobiográfica.....	7
3. Ubicación del proyecto en la creación	9
3.1. Pregunta problema.....	10
4. Justificación.....	10
5. Marco referencial.....	12
5.1. Marco teórico.....	12
5.1.1. Narrativas transmedia	12
5.1.2. Recursos tecnológicos y educativos	13
5.1.3. Aprendizaje significativo	14
5.1.4. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS).....	15
5.1.5. Comprensión de las figuras geométricas en niños de 6-9 años.....	15
5.2. Marco legal	16
6. Objetivos de creación.....	18
6.1. Objetivo general	18
6.2. Objetivos específicos	18
7. Antecedentes	18
8. Metodología basada en la creación	20
8.1. Diseño	20
8.1.1. Población, objeto y estudio	20
8.1.2. Descripción de los instrumentos de recolección de información	20
8.1.3. Diseño de instrumentos.....	22
8.1.4. Tipo de investigación.....	23
8.2. Fases de investigación	23
11. Aplicación	23
12. Resultados	24
Preproducción	24
9.1. Diagnóstico	25
9.2. Planeación	26
9.3. Idea	26

9.4. Público	26
9.5. Tono.....	26
9.6. Duración del proyecto.....	26
9.7. Mapa de navegación.....	27
9.8. Medios seleccionados	27
9.9. Requerimientos.....	28
10. Producción	28
10.1. Cronograma de producción	28
10.2. Evidencias del proceso de producción	29
12.1. Discusión.....	45
Conclusiones.....	46
Bibliografía.....	48
Anexos.....	51

LISTA DE IMÁGENES

Figura 1. Ficha de análisis documental	21
Figura 2. Matriz de ponderación para la selección de subtemas en geometría	24
Figura 3. Matriz de selección de medios	25
Figura 4. Mapa de navegación.....	27
Figura 5. Cronograma de producción	28
Figura 6. Captura de pantalla: grabaciones de las entrevistas para el podcast	30
Figura 7. Entrevista al profesor de Geometría, Jaime Andrés Castaño Perea	31
Figura 8. Entrevista al profesor de Geometría, Jaime Andrés Castaño Perea (2).....	32
Figura 9. Primeras etapas de la creación del nivel del videojuego	33
Figura 10. Primera versión del menú	35
Figura 11. Escritura del código para el cambio y salida de escenas.....	37
Figura 12. Guion general de la entrevista con el docente de Matemáticas.....	38
Figura 13. Primera versión de la Aplicación de Realidad Aumentada	39
Figura 14. Primera versión de la Aplicación de Realidad Aumentada (2)	40
Figura 15. Segunda versión del menú de la App Prototipo.....	41
Figura 16. Tercera y versión final del menú.....	43
Figura 17. Edición del podcast.....	44

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Pirámide utilizada para el Target Tracker	51
Anexo 2. Primer fondo de pantalla del menú.....	51
Anexo 3. Fondo de pantalla definitivo del menú	51
Anexo 4. Efecto de sonido: cubos coleccionables del videojuego.....	51
Anexo 5. Consentimiento informado para la realización de la entrevista del podcast...	52

1. NOMBRE DEL PROYECTO

Herramientas tecnológicas para el aprendizaje significativo en el aula, para niños de 9 a 10 años en la materia de matemáticas en la ciudad de Cali, para el tema de geometría.

2. REFLEXIÓN AUTOBIOGRÁFICA

La motivación que dio vida a este proyecto de grado inició desde las primeras experiencias que tuve cuando ingresé al Programa de Producción Transmedia, en la Universidad Santiago de Cali. Fue muy drástico pasar de la tan conocida cátedra que vivenciaba en el colegio a pasar a las dinámicas académicas que se viven en la universidad, pues, en el colegio, siempre era una mecánica similar. En cambio, en la academia, la mayoría de actividades no se componían de trabajos para resolver en casa, por el contrario, era un trabajo autoguiado y, en un principio, pensaba que esa no era la forma adecuada para adquirir nuevos conocimientos; no percibía el aprendizaje de manera correcta. Sin embargo, cuando cursaba el segundo semestre de carrera universitaria, exploré una nueva mecánica de estudio: trabajo práctico, aprovechando la clase e investigación autónoma.

En ese sentido, ese tipo de aprendizaje nos adentraba a un nuevo reto: con los conocimientos obtenidos, de manera eficiente, ¿qué puedes producir en las siguientes dos horas de clase?, es decir, era un tipo de formación hacia la investigación continua; por ejemplo, en clase nos enseñaban, de manera puntual, acerca de los archivos de audio y sus propiedades, pero, nos impulsaban a indagar más allá de lo aprendido, con el propósito de adquirir más conocimiento, si así nuestra curiosidad lo deseaba. Incluso, en ocasiones, generaban recompensas o puntos extras si llevábamos a la siguiente clase esos nuevos aprendizajes o, si realizábamos en casa algo similar a lo estudiado, pero con un pequeño “twist”, para hacer la experiencia mucho más interesante.

Sí, quizás suene muy parecido al tema de dejar tareas, pero, el detalle está en la participación activa del querer aprender más allá de lo visto en el aula. Pues, anteriormente, así era como percibía el método de clase y sus tareas “standard”:

- Buenos días, clase. Hoy aprenderemos sobre la ‘silla’. A este objeto se le conoce como un accesorio para el hogar, el cual, se utiliza para reposar a las personas en un determinado sitio.
- Existen varios tipos de sillas [...]
- Listo clase, eso fue todo. De tarea les queda revisar, nuevamente, lo visto en clase, con el fin de que lo interioricen y se les quede grabado en la mente.

Ese tipo de instrucción era bastante lineal, solo era recibir cascadas de información y aprenderla, sin que, nosotros los estudiantes, pudiéramos despertar la curiosidad

por adquirir nuevos aprendizajes. De ese modo, la tarea que teníamos que resolver, no salía de los límites vistos en clase, más bien, era darle vuelta a la misma página una y otra vez.

Por lo tanto, el nuevo modelo de enseñanza-práctica conocida en la universidad, nos permite aplicar los conocimientos adquiridos de diferentes maneras, ya sea en la edición de un video, moldeado de un personaje 3D o en el retoque de una fotografía. Fue ahí donde me di cuenta de que sí podía hacer algo nuevo con esos aprendizajes.

En ese contexto, la interactividad entre estudiante-conocimiento, nos adentra a un viaje creativo, el cual, posibilitó la realización de este proyecto de grado. Pues, por medio del diseño de una aplicación móvil, los estudiantes pueden jugar, tocar, sentir e interactuar al tiempo que aprenden nuevos conocimientos.

Finalmente, deseo de todo corazón, que la inclusión de las herramientas tecnológicas con el aprendizaje, obtengan una excelente acogida en los espacios educativos y, asimismo, se pueda rehacer el modelo de enseñanza clásico, pues, considero que, ya es momento de introducirse en un siguiente nivel. Además, este proyecto significa un gran paso para remover el estigma que tienen los dispositivos móviles dentro de las aulas de clase, donde se afirma que no tienen un uso beneficioso y solo generan distracción en el estudiante.

3. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA CREACIÓN

La inclusión de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), son una 'mina de oro', teniendo en cuenta el potencial que pueden ofrecer en el campo pedagógico, pues, hoy en día, los dispositivos electrónicos ocupan una parte importante en estos espacios, ya que, el implementar estas herramientas en las prácticas educativas, puede llegar a ser un aporte a la enseñanza tradicional, para brindarle a los estudiantes una alternativa diferente a la educación recibida en el aula.

Por tanto, este proyecto presenta el desarrollo de un prototipo que busca implementar herramientas tecnológicas en el área de las matemáticas, específicamente, en el tema de la geometría, para así ayudar a los estudiantes de primaria en el aprendizaje de esta rama de las ciencias básicas. El prototipo está enfocado para estudiantes de 4to° grado, principalmente, en niños de 9 a 10 años. Asimismo, este trabajo de grado hace una apuesta en la etapa de prototipo, la cual, apunta al diseño de un producto en su fase preliminar que, posteriormente, puede ser aplicada en colegios de la ciudad de Cali y comprobar su eficiencia digital.

Por otro lado, la metodología empleada en el presente proyecto se direcciona en la revisión documental y en la realización de entrevistas estructuradas, para conocer, de manera clara, las características de la geometría en el proceso de aprendizaje.

Cabe resaltar que, la investigación se presenta a partir de la necesidad de buscar nuevas formas de exponer el aprendizaje en el aula de clases, logrando que sea una formación significativa. Teniendo en cuenta que, gracias a las diferentes formas y herramientas que brindan las narrativas transmedia, se pueden implementar nuevas formas de aprendizaje en las instituciones educativas, pues, la escuela tradicional a supuesto algunas problemáticas que, de acuerdo con Ferrière, como se citó en García (1991), se dice que:

La escuela tradicional — escribe Ferrière — parece suponer que todos los niños se interesan por igual en todas las materias de la enseñanza, y para nada toma en consideración las diferencias individuales o de grupo. Los programas y métodos tradicionales ahogan la energía, el impulso vital del niño y consigue justamente lo contrario de lo que se proponen. Los programas de la escuela tradicional están estructurados conforme a una racionalidad ajena a la "mentalidad" infantil. Esto conlleva que se exija al alumno una memorización de conocimientos sin sentido. "En la escuela se vive un tedio cotidiano, acompañado de infusiones de lógica abstracta, gramática, clasificaciones científicas, fechas históricas (29)

Lo anterior supone una preocupación aún mayor, pues, según se observa, este esquema educativo viene desde los años noventa, ya que la forma tradicional del aprendizaje, aunque no ha evolucionado desde el planteamiento de Ferrière, en la mayoría de los casos, sigue teniendo la estructura docente-estudiante, donde, el primer involucrado se encarga de dar al segundo una serie de conocimientos, sin tener en cuenta procesos internos o saberes preexistentes en el estudiante.

De acuerdo con Aznar, et al. (2007), la teoría del aprendizaje significativo fue propuesto por Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1986), donde afirman que, este tipo de aprendizaje es aquel donde los conocimientos previos del estudiante son tomados en cuenta para generar la dinámica educativa.

Este tipo de recursos y otros, como lo es, el uso de herramientas basadas en el juego, toman mayor relevancia cuando los docentes se enfrentan a una generación acostumbrada a las recompensas inmediatas que les generan los videojuegos, la llamada generación Alfa, quienes son la generación digital. Por ello, representa un reto para los docentes, sobre todo, en materias de contenido más abstracto, como las matemáticas.

En consecuencia, las narrativas transmedia son una herramienta, principalmente, de afirmación de los relatos, donde se pueden lograr distintas formas de participación diferentes a las dadas por emisor-receptor, generando así, una experiencia más asequible, atractiva y única por ambos elementos. En ese sentido, las narrativas transmedia representan una poderosa herramienta de comunicación, donde, varios medios aportan sus características específicas a la construcción de un relato o de un contenido expandido al usuario o a una pieza central.

Ahora bien, tomando a consideración estos conceptos, se necesita una herramienta para optimizar el aprendizaje y ofrecer diferentes formas de experiencia en la enseñanza de las matemáticas mediante estrategias transmedia, por lo cual, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

3.1. PREGUNTA PROBLEMA

¿Cómo a través de la implementación de las herramientas tecnológicas en el aula de clase, se puede generar un aporte en el aprendizaje significativo para niños de 9 a 10 años en el área de geometría en la ciudad de Cali?

4. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo de grado pertenece a la línea de investigación Cultura, Educomunicación y TICS, del grupo de investigación GISOHA, el cual, se encarga de impulsar y desarrollar, desde la investigación, el diagnóstico y análisis crítico de la cultura, para proponer alternativas de mejoramiento en tales campos del conocimiento (CISOH, 2022).

La importancia del desarrollo de este proyecto, parte desde las instituciones de educación básica y del déficit entre la diada enseñanza-aprendizaje, puesto que, a medida que avanza la sociedad, la tecnología se va convirtiendo en parte fundamental de los procesos de la práctica pedagógica contemporánea. Se supone que, para este tiempo actual, se debió haber optimizado la enseñanza en las instituciones educativas, pero la realidad es otra, así como lo menciona Mancero, et al. (2020):

Esta investigación encontró justificación en la adaptación que debieron desarrollar los docentes que, en su mayoría tienen entre 40 y 60 años; la mayoría no estuvieron familiarizados con este tipo de educación y debieron ser capacitados para que asimilaran las nuevas posibilidades de lo virtual, se adaptaran a los cambios que genera pasar del salón de clase al aula ubicada en la red, a dejar los recursos tradicionales para construir propuestas interactivas que generen cercanía (p. 4668).

Con lo anterior, se puede observar la necesidad respecto a que los docentes y en sí, la educación tradicional, se apoyen de herramientas para lograr una óptima cercanía con los estudiantes, para así, evolucionar y mejorar la manera en cómo se presentan los contenidos en el aula de clase. Pues, “los nuevos sistemas educativos, se convirtieron en una ventana para que los profesores desarrollen su creatividad y se atrevan a proponer formas de llegar a los estudiantes sobre la base de herramientas que pueden acercar el conocimiento a los jóvenes” (Mancero, et al., 2000, p.4668).

De esta manera, el público objetivo del presente prototipo en su etapa posterior al desarrollo, son los estudiantes de 4to grado de primaria, específicamente, niños de 9 a 10 años de edad, en la materia de matemáticas, en el tema de geometría en la ciudad de Cali. Es necesario mencionar que, como prototipo en la actual fase de desarrollo, esta herramienta no será aplicada en ningún contexto educativo inicialmente.

Es preciso decir que, se seleccionó el área de las matemáticas por la poca creatividad que los estudiantes pueden absorber de sus temas, puesto que, aprender fórmulas, ecuaciones, órdenes de operaciones, etc., se adquiere de manera muy lineal, reduciendo así, el espacio de libertad mental que tienen sus estudiantes. Debido a esto, se puede aprovechar, en gran medida, el potencial de libertad que la aplicación del prototipo puede llegar a ofrecer en el apoyo pedagógico en esta y en otras materias similares. En cuanto al tema de la geometría, se seleccionó por su variada gama de subtemas, las cuales, se pueden enseñar a partir de una narrativa transmedia, de esta forma, se diversifican en temas, tales como: puntos, superficies, ángulos y el micro universo de la geometría y, si así se quisiera, a estos conceptos, se les pueden agregar más secciones para ir ampliando la narrativa. Sin embargo, para este proyecto, se eligieron únicamente tres (3): superficie, líneas y puntos. Adicionalmente, la geometría es uno de los temas de las matemáticas más visuales para su aprendizaje, además, se escogió por su compatibilidad con los medios multimediales, lo cual, facilita la implementación de herramientas tecnológicas.

También, este proyecto es de importancia en el campo profesional, debido a la cantidad de ámbitos en los que la producción de medios audiovisuales se puede aplicar en el contexto educativo, como ejemplo de ello, están las animaciones o cortometrajes dirigidos para una clase de matemáticas, aplicaciones móviles que apoyen la enseñanza en las clases de inglés y comics o videojuegos que se utilicen

en clases de música. De modo que, las aplicaciones que estas herramientas podrían llegar a ofrecer son diversas.

En cuanto al campo del conocimiento de las Narrativas Transmedia, la pertinencia de este proyecto recae en los micro universos transmedia, que se pueden crear a partir de los temas de las materias que se enseñan en el aula. De la misma manera como se hizo con el área de la geometría, así mismo se puede hacer con otro tipo de materias académicas, demostrando así, que el entretenimiento no es el único medio por el cual las narrativas transmedia se pueden distribuir.

Finalmente, el impacto social que este proyecto puede tener se ve reflejado en darle más valor a las herramientas tecnológicas que se utilizan actualmente, dando así, una mayor funcionalidad a los dispositivos móviles, logrando optimizar el proceso pedagógico gracias al uso que se le da a estas herramientas en la educación.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. MARCO TEÓRICO

5.1.1. Narrativas transmedia

Scolari (2014), es un investigador y experto dotado en las comunicaciones, medios digitales, interfaces y en la ecología de la comunicación. En su obra: *Narrativas Transmedia: nuevas formas de comunicar en la era digital*, afirma que,

La participación de los usuarios en la expansión hace imposible saber dónde termina un mundo narrativo transmedia. Por ejemplo, el mundo narrativo oficial de Harry Potter –el canon– ya ha terminado; sin embargo, existen cientos de miles de relatos escritos por los fans circulando por las redes que expanden el universo de Harry Potter –el fandom–. Los mundos narrativos transmedia se sabe dónde comienzan... pero nunca dónde acaban (Scolari, 2014, p.73)

- **Transmedia literacy**

Scolari (2014), expone de una manera, donde toma a los participantes de una experiencia como los fans -ergo, el Fandom-, pero si ese “Fandom” es reemplazado por un público estudiantil, es ahí donde se genera un cambio en la enseñanza tradicional, aplicando las Narrativas Transmedia, pero, sin cambiar el factor decisivo: “la participación de los sujetos”. A pesar de que, Scolari no fue el pionero definitivo, esta misma idea la tenía en mente desde hace ya cierto tiempo, manifestándolo de la siguiente manera:

El concepto de narrativa transmedia (transmedia storytelling) fue introducido por Henry Jenkins en un artículo publicado en la revista *Technology Review* (Jenkins, 2003). El concepto, retomado por su creador en un texto posterior

(Jenkins, 2006), no tardó en ser adoptado por los profesionales y académicos hasta convertirse en la última década en una de las keywords del mundo de la comunicación (Scolari, Lugo y Masanet, 2019, p. 118)

Los mismos autores refuerzan la idea principal del uso que las Narrativas Transmedia podrían generar en la enseñanza:

En este contexto, no es del todo extraño que el adjetivo transmedia también haya aparecido acompañando al sustantivo aprendizaje (transmedia learning o transmedia education). El mismo Henry Jenkins, cuyas investigaciones no se limitan a las producciones de los fans o las tensiones entre la industria de los medios y las culturas colaborativas (Jenkins, 2003, 2006; Jenkins, Ford y Green, 2013), también ha realizado aportes fundamentales para comprender cómo se expresan esas culturas en entornos juveniles y cómo pueden ser recuperadas desde una perspectiva educativa. (Scolari, Lugo y Masanet, 2019, p. 118)

Como tal, la aplicación más común y eficiente que se había visto a lo largo de los años desde que fueron implementadas las Narrativas Transmedia, fue en el mundo del entretenimiento, debido a que estas podían hacer un uso considerablemente amplio en todo lo que pudiesen ofrecer. Sin embargo, esto no quita la posibilidad de que puedan ser utilizadas en otros medios, como lo es la educación. Por esto, Jenkins (2010), es el galardonado padre que dio luz al concepto de las Narrativas Transmedia y comenta los beneficios de implementarlas como herramientas para auxiliar el aprendizaje:

En tanto educadores, tenemos que modelar el uso efectivo de las diferentes plataformas mediáticas en el aula, una práctica que respaldaría lo que Howard Gardner nos ha dicho acerca de las inteligencias múltiples. En este caso, me refiero a la idea de que cada estudiante aprende mejor a través de diferentes modos de comunicación y, por lo tanto, la lección es más efectiva cuando se transmite a través de más de un modo de expresión. Podemos reforzar lo que comunicamos a través de palabras o textos escritos con soportes visuales o actividades. Hacerlo de manera efectiva nos lleva a pensar en cómo múltiples plataformas de comunicación podrían reforzar lo que hacemos en nuestras aulas. (Jenkins, 2010) como se citó en (Scolari, Lugo y Masanet, 2019, p. 118-119)

5.1.2. Recursos tecnológicos y educativos

Serrano y Casanova (2018), hablan acerca de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y, cómo estas hacen una incursión sobre la docencia y múltiples ramas de la educación universitaria en particular. Ante esto, se logra un proceso de enseñanza mucho más ágil, tanto para los maestros, como para estudiantes, mejorando así, el aprendizaje total en el aula.

Los mismos autores comentan que, “en cualquiera de sus variantes, las tecnologías educativas están resultando ser una valiosa herramienta para la enseñanza” (p.

156), pues, el impulsar la pedagogía por medio de la implementación de diversas herramientas, permite lograr un método de formación mucho más eficiente, puesto que, remueve el aspecto de la monotonía que hay entre estudiante – pizarrón – profesor – estudiante, dando así, una mayor posibilidad de experimentar novedosas alternativas para optimizar al máximo la manera de enseñar. Complementando esto, Caldeiro (2014), como se citó en Serrano y Casanova (2018), afirma que,

Es más fluida la comunicación entre los propios estudiantes, facilitando así la formación de grupos de trabajo, su interacción y la creación de foros de discusión, etc., y entre el alumnado y el profesorado. En general, el aprendizaje es más sencillo ya que en el e-learning se utilizan herramientas interactivas que mejoran el estudio. (p. 157)

A todo esto, Serrano y Casanova (2018), concluyen lo siguiente: “los beneficios principales que se persiguen con la implementación de las emergentes tendencias pedagógicas/tecnológicas es el impacto positivo de la motivación de los estudiantes y la mejora del rendimiento académico centrados en el aprendizaje antes que en la enseñanza” (p. 157), buscando así, el beneficio del estudiante como prioridad absoluta, puesto que, gracias a este, se determina la efectividad de la implementación de estas herramientas tecnológicas, para determinar si generan o no, un cambio pedagógicamente significativo.

5.1.3. Aprendizaje significativo

Garcés, Montaluisa y Salas (2018), profundizan acerca del valor que tiene el aprendizaje como sí mismo, gracias al potencial que este posee para adaptar hábitos del día a día: “en un mundo globalizado, el ser humano enfrenta procesos de integración histórica, económica, política y educativa. Es así como, “aprender a aprender” es una opción que va a convertirse en una de las capacidades de supervivencia social” (p. 233). A todo esto, agregan lo siguiente:

La afirmación que todas las personas aprenden de una sola manera es una conjetura equivocada; ya que, es fácil evidenciar cómo cada uno prefiere un ambiente específico, la aplicación de diferentes metodologías, una situación contextual, un determinado tipo de ejercicios; es decir, se puede inferir que existen diferentes estilos y ritmos de aprendizaje. (Garcés, Montaluisa y Salas, 2018, p.233)

Precisando así, el gran potencial de la personalización que puede lograr el aprendizaje significativo en los procesos de cada persona.

Por su parte, González, Abad y Belmonte (2020), abordan la importancia que han tenido los dispositivos móviles y, en sí, la tecnología, en el diario vivir de la sociedad, tanto así, que comienzan a tener cabida en los entornos de la enseñanza.

En la generación de los nacidos en un entorno digital, los dispositivos se entienden como algo natural en la manera de obtener información instantánea. El sistema educativo se ha adaptado y ha desarrollado nuevos modelos

pedagógicos, para aunar la docencia con las características intrínsecas de los estudiantes digitales (González, Abad y Belmonte, 2020, p. 91)

Ante esto, es importante mencionar que, el aprendizaje significativo también provee cierta cantidad de factores óptimos en cuanto a la enseñanza que el estudiante recibe, definiéndolo de la siguiente manera:

En este escenario, el aprendizaje significativo provee al sistema educativo de un modelo activo que permite al estudiante asociar la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas en el proceso. En este contexto, las nuevas tecnologías actúan como herramientas mediadoras del aprendizaje, favoreciendo las prácticas pedagógicas en las relaciones entre docente y estudiantes. La aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación fomentan la adquisición de habilidades, destrezas y conocimientos para su posterior aplicación profesional y social (González, Abad y Belmonte, 2020, p. 91)

5.1.4. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS)

De acuerdo con la Unesco (1997), como se citó en Chávez (2019), las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS), se definen como:

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación son las herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información de la forma más variada. Es un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información. Constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales. Algunos ejemplos de estas tecnologías son la pizarra digital, computador personal, proyector multimedia, los blogs, el podcast y, por supuesto, la Web. (p.10)

5.1.5. Comprensión de las figuras geométricas en niños de 6-9 años

Bernabeu y Linares (2017), abordan ciertas investigaciones acerca de la comprensión de figuras geométricas para estudiantes de 6 a 9 años, precisando que, “dicha comprensión se apoya en las acciones mentales que se generan cuando los alumnos realizan alguna acción con las figuras, reconociendo sus atributos, estableciendo relaciones entre ellos y generando clasificaciones” (Battista, 2007), como se citó en, (Bernabeu y Linares, 2017, p. 10).

A partir de esto, se puede observar cómo el aprendizaje significativo empieza a tomar un rol importante en el aprendizaje de los estudiantes, pues, aunque no sepan describir la figura geométrica en su totalidad, logran relacionarla con un elemento visual que observan mentalmente, logrando así, reconocerla. Por medio de varios autores, lo explican de la siguiente manera:

...el uso de los atributos para razonar sobre las figuras permite a los niños superar la influencia de las figuras prototípicas, pudiendo prestar atención a determinados atributos comunes con el propósito de generar sus definiciones. Por ejemplo, para reconocer triángulos con posiciones diferentes a las usuales (Hannibal, 1999; Levenson, Tirosh & Psamir, 2011; Satlow & Newcombe, 1998; Vinner y Hershkowitz, 1983; Yesil-Dagli & Halat, 2016), o usar la diferencia entre la longitud de los lados para separar los cuadrados de los rectángulos (Halat & Yesil-Dagli, 2016; Yesil-Dagli & Halat, 2016). (Bernabeu y Linares, 2017, pp.10-11)

De este modo, Bernabeu y Linares (2017), concluyen que, “estos resultados preliminares indican que reconocer y analizar los atributos de las figuras es necesario como un paso previo al de generar relaciones entre dichos atributos para construir el significado de “clase de figura” (p. 11).

5.2. MARCO LEGAL

Teniendo en cuenta que, este proyecto es un producto de autoría propia del investigador, el trabajo se sustenta de las siguientes resoluciones, decretos y acuerdos.

En primera instancia, el **Artículo 32.2 de la Ley de Propiedad Intelectual**, dice que, “actos de distribución de copias exclusivamente entre el personal investigador colaborador de cada proyecto específico de investigación y en la medida necesaria para este proyecto” (Boletín Oficial del Estado, 1996).

Lo anterior es imprescindible, pues, le da derecho al investigador de distribuir las copias de su producto según lo vea conveniente.

A pesar de esto, los derechos de autor en la educación únicamente contemplan un par de excepciones:

El artículo 32.2, de la Ley de Propiedad Intelectual, permite reproducir o distribuir pequeños fragmentos de obras sin autorización del autor, excepto si se trata de libros de textos o manuales universitarios, debido a que, en este caso, el producto de autoría propia es una App Prototipo, para la distribución de esta se requiere del permiso parcial o definitivo del autor para su debida reproducción.

En ese sentido, se puede hacer uso del artículo 32.2 en aulas privadas. Es decir, aplicarla únicamente con los alumnos y no en espacios externos (páginas web públicas). De esa manera, se puede lograr la distribución de los contenidos de manera segura y confiable.

-Ley 1915 de 2018 del Congreso de Colombia: esta ley aborda las disposiciones relativas al derecho de autor y los derechos conexos.

Artículo 1. Parágrafo: En todo proceso relativo al derecho de autor, y ante cualquier jurisdicción nacional se presumirá, salvo prueba en contrario, que

la persona bajo cuyo nombre, seudónimo o su equivalente se haya divulgado la obra, será el titular de los derechos de autor. También se presumirá, salvo prueba en contrario, que la obra se encuentra protegida. (Función Pública, 2018)

Así mismo, el **artículo 12** de la misma ley, expone que,

El autor o, en su caso, sus derechohabientes, tienen sobre las obras literarias y artísticas el derecho exclusivo de autorizar, o prohibir:

a) La reproducción de la obra bajo cualquier manera o forma. permanente o temporal, mediante cualquier procedimiento incluyendo el almacenamiento temporal en forma electrónica.

b) La comunicación al público de la obra por cualquier medio o procedimiento, ya sean estos alámbricos o inalámbricos, incluyendo la puesta a disposición al público, de tal forma que los miembros del público puedan tener acceso a ella desde el lugar y en el momento que cada uno de ellos elija.

c) La distribución pública del original y copias de sus obras, mediante la venta o a través de cualquier forma de transferencia de propiedad.

d) La importación de copias hechas sin autorización del titular del derecho.

e) El alquiler comercial al público del original o de los ejemplares de sus obras.

f) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación de la obra. (Función Pública, 2018)

Una excepción que ha de tenerse en cuenta es en la que se pondera el *Literal A*, la cual, como se mencionó anteriormente, exime la necesidad de pedir permiso al autor de la obra sí y solo sí, se trata de documentos para la educación.

A continuación, se expone el Decreto 1412 de 2017, que determina las características y valores que definen a las herramientas tecnológicas propuestas a usarse en el producto como *contenidos digitales*.

-Decreto 1412 de 2017

1. *Contenido digital*. Para que un contenido sea considerado como digital, deberá cumplir con las siguientes características, sin perjuicio de otras que para el efecto determine el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones:

1.1. Su valor comercial no está determinado por los insumos empleados para su desarrollo.

1.2. Se puede copiar, transmitir o utilizar mediante redes de telecomunicación o herramientas TIC.

1.3. Obedece a productos de información provistos en formato digital como una secuencia de unos y ceros para ser leídos por un computador y dar instrucciones al mismo, tales como software de computadores, videos,

películas, música, juegos, libros electrónicos y aplicaciones. (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [Mintic], 2017).

Por tanto, es correcto indicar que, según lo determina el Decreto 1412 de 2017, las herramientas empleadas para la App Prototipo son, sin duda alguna, contenidos digitales.

6. OBJETIVOS DE CREACIÓN

6.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar herramientas tecnológicas para el aprendizaje significativo en el aula para niños de 9 a 10 años en la materia Matemáticas en la ciudad de Cali, para el tema de Geometría.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Definir los temas que se enseñan en el grado 4° de primaria en la materia Matemáticas, específicamente en el área de geometría, que puedan emplearse como insumo para las herramientas.

-Determinar el tipo de herramientas tecnológicas que mayor eficacia tengan en el aprendizaje para lograr la mayor efectividad en la enseñanza de los temas.

-Producir contenidos tecnológicos prototipo que contengan los temas de la materia Matemáticas acorde a lo que se les enseña a los estudiantes de 4to grado de primaria (niños de 9 a 10 años) en el área de geometría, para así, generar un ambiente didáctico de enseñanza y generar mayor interés en la materia por parte de los estudiantes.

7. ANTECEDENTES

A). El artículo, titulado: *Aplicación de la narrativa transmedia en la enseñanza universitaria en España: Aprendizaje colaborativo, multiplataforma y multiformato*, desarrollado por Osorio (2014), busca explicar los conceptos de la narrativa transmedia, como por ejemplo, “qué es”, “cómo funciona” y “para qué sirve”, como parte de su objetivo, dando como conclusión que, la narrativa transmedia es una estrategia de comunicación aplicable al mundo educativo universitario, utilizando como medio el Moodle y Mooc, puesto que, estos se encuadran como herramientas útiles para la aplicación de estas narrativas. El aporte que genera este antecedente al proyecto es el provecho que se le puede dar a las narrativas transmedia, no únicamente en el medio del entretenimiento, sino también, en ámbitos como la pedagogía y la academia.

B). Alonso, E. y Murgia, V. (2018), exponen el análisis de su trabajo titulado: “Enseñar y aprender con la narrativa transmedia en una escuela secundaria de Argentina”, logrando así, reflexionar acerca de esta experiencia implementada frente al proceso educativo. Una de las conclusiones obtenidas fue la siguiente:

Un punto importante es que ni las narrativas transmedia ni las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) garantizan en sí mismas la construcción del conocimiento ni procesos de reflexión, problematización, producción activa por parte del estudiante y la comunidad que se busca interpelar. Por este motivo, y de acuerdo con los aportes de Coll (2008), destacamos la importancia en el planteo de las actividades y consignas de acuerdo con objetivos previamente definidos, que coloquen en el centro el aprendizaje de los contenidos curriculares. (Alonso, E. y Murgia, V., 2018, p. 218)

De esa manera, el aporte que genera este antecedente al proyecto es la motivación de no considerar a las Narrativas Transmedia como una herramienta que realice todo el trabajo en el aula, sino como un apoyo funcional que se le pueden dar a la enseñanza, para así, estimularla de manera positiva.

C). En la tesis de maestría: *El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje*, Larrañaga, A. (2012), manifiesta la obligación de una adecuación al esquema académico moderno-conservador que se lleva a cabo en la sociedad. Para ello, la autora sintetiza en el modelo educativo de los autores Ken Robinson y John Taylor, con el fin de descubrir qué aspectos se pueden adecuar al sistema educativo actual. Ante esto, Larrañaga, A. (2012), llegó al siguiente resultado:

Hoy en día lo que se buscan son personas creativas, capaces de adaptarse a nuevas situaciones flexibles, que sepan cooperar en equipo, con autoconfianza y esto la educación tradicional no nos lo proporciona. El gran debate de hoy consiste en cómo hacer atractivos el aprendizaje y la enseñanza y ver cómo se puede adaptar a la educación del siglo XXI. El avance de la sociedad, el conocimiento y las nuevas tecnologías están haciendo que se cuestionen algunos dogmas de la pedagogía tradicional. (p.5)

El aporte que genera este antecedente al proyecto es dar a conocer un punto de vista esencial sobre cómo se desempeña el modelo de enseñanza tradicional en estos tiempos actuales, donde, la implementación de las nuevas tecnologías para apoyar a la educación hace el proceso de aprendizaje más atractivo e interactivo, por tanto, es imprescindible.

D). Moreira (2017), en su artículo “Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza”, presenta un número de visiones sobre el aprendizaje significativo, desde puntos de vista clásicos, pasando por propuestas más recientes de la psicología cognitiva, pedagogía, epistemología y otras áreas afines a esta temática, para así, distinguir aspectos del área computacional y debatir acerca de una perspectiva actual del aprendizaje. De las conclusiones obtenidas, se puede denotar que, “el aprendizaje significativo es la adquisición de nuevos conocimientos con significado, comprensión, criticidad y posibilidades de usar esos conocimientos en explicaciones, argumentaciones y solución de situaciones problema, incluso nuevas situaciones” (Moreira, 2017, p.2).

El aporte que genera este antecedente al proyecto es el gran soporte que el aprendizaje significativo implementa dentro de los aprendizajes en los estudiantes que, de por sí, ya están siendo auxiliados por las herramientas tecnológicas; todos estos elementos agregan un plus a la enseñanza que los alumnos reciben, de esta forma, ellos logran absorber conocimientos efectivamente.

8. METODOLOGÍA BASADA EN LA CREACIÓN

El enfoque investigativo de este proyecto es cualitativo, pues, analiza, desde un punto de vista subjetivo, el contexto que ha vivido y aún vive la educación en el aula, reflexionando así, qué alternativas pueden crearse o implementarse para mejorar este tipo de enseñanza. El método de la investigación es inductivo, ya que se observa, registra e infiere los fallos generales que tiene la educación tradicional, para que, a partir de eso, se dé la hipótesis de mejorar este tipo de enseñanza, por medio de la implementación de herramientas tecnológicas.

8.1. DISEÑO

Métodos y Técnicas de recolección de información

8.1.1. Población, Objeto y Estudio

Si bien no se trabajó sobre una población específica, la producción está enfocada a los estudiantes de 4to grado de primaria (niños de 9 a 10 años), que cursen la materia de matemáticas, en el tema de geometría, de acuerdo con los estándares del Ministerio de Educación y de los contenidos recomendados para dicho grado, tal como los que presenta la página web ‘Colombia Aprende’: <https://www.colombiaaprende.edu.co/>.

8.1.2. Descripción de las técnicas de recolección de información

- **Fuentes Secundarias:**

Como primera técnica de recolección de información, está la revisión documental-cualitativa, el cual, se hizo por medio de una ficha de análisis documental, donde se

consultaron artículos referentes al tema de Aprendizaje Significativo. El formato se construyó a partir de los siguientes datos:

- Autor
- Título
- Descripción
- Aporte al Proyecto

De esta manera, se dio creación a la ficha de análisis documental, presentada a continuación:

Figura 1. *Ficha de análisis documental*

Ficha de Análisis Documental	
Autor	Luis Fernando Garcés Cobos, Ángel Montaluisa Vivas, Edgar Salas Jaramillo
Título	El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje
Descripción	El trabajo tiene el propósito de aportar algunos conocimientos teóricos del aprendizaje significativo de Ausubel y sus relaciones con el modelo de estilos de aprendizaje de Honey y Mumford. En este sentido, se repasa las características más relevantes, requerimientos y factores necesarios del aprendizaje significativo, para lograr el proceso de asimilación de la información en la estructura cognitiva, es decir, los estudiantes deben ser capaces de desarrollar habilidades y destrezas propias.
Aporte al Proyecto	Tener una descripción concreta y determinada del Aprendizaje Significativo, como la que nos ofrece este trabajo, será de gran utilidad a la hora de relacionar los temas ya conocidos por el estudiante y los que esperamos que aprenda por medio de la App Prototipo.

Fuente: elaboración propia.

Esta ficha de análisis documental se diseñó para suplir el instrumento de medición de este proyecto, el cual es, investigación secundaria, para ello, se tomaron como referencia otras fichas de análisis documental, pero, reduciendo algunos puntos, dejando así, los siguientes ítems: autor, título, descripción y aporte al proyecto.

Como segunda fuente técnica de recolección de información, los temas de geometría que se seleccionaron fueron obtenidos de fichas educativas para cuarto grado de primaria, extraído del Sitio Web del Docente: <https://webdeldocente.com/matematica-cuarto-grado/elementos-de-la-geometria/>

8.1.3. Diseño de Instrumentos

- **Primer Instrumento: Matriz de Selección de Subtemas (Geometría)**

Una vez descritas las técnicas de recolección de información, ahora se proponen los instrumentos que ayudarán a solucionar los tres Objetivos Específicos.

El objetivo de esta matriz de ponderación es para dar respuesta al primer objetivo específico y crear un análisis al observar si los subtemas que se enseñan por medio de las herramientas multimedia en la App Prototipo cumplen o no, con los requisitos de importancia de enseñanza y facilidad de implementación en la aplicación, para así, determinar su definitiva inclusión dentro de la App.

Para apoyar lo expuesto anteriormente, se generó como instrumento para el primer objetivo específico, la Matriz de Ponderación para la Selección de Subtemas en Geometría, en la cual se tomaron en consideración los 3 temas definitivos de la fuente secundaria “La Web del Docente” (Coordenadas, Líneas y Superficies), en tanto a coordenadas y Axiomas, esos se habían propuesto y discutido durante la etapa de ponderación para elegir qué subtemas de Geometría se iban a utilizar:

- **Segundo Instrumento: Matriz de Selección de Medios**

El objetivo de esta segunda matriz de Selección de Medios es para dar respuesta al segundo Objetivo Específico, determinando cuáles serían los mejores medios audiovisuales a utilizar en la App Prototipo.

Así mismo como el primer instrumento, se buscó determinar qué tipo de Medios Audiovisuales serían los más óptimos para utilizar dentro de la App Prototipo como las herramientas tecnológicas que ayudarán a llevar a cabo la meta de este proyecto, entre estos, se seleccionaron varios medios audiovisuales en los cuales el creador del proyecto haya oído hablar, se hayan discutido durante el proceso de ponderación y/o ya haya trabajado en estos en el pasado; teniendo muy en cuenta dos factores primordiales, la visibilidad e inmersión que nos puedan ofrecer estas herramientas tecnológicas.

Igual que el primer instrumento, se creó para el segundo objetivo específico: la Matriz de Selección de Medios.

- **Tercer Instrumento: Creación y Desarrollo de la App Prototipo**

Finalmente, el tercer instrumento para suplir el tercer objetivo específico, y con el apoyo de los anteriores dos instrumentos lograr en sí completar el Objetivo General del proyecto, será la creación y desarrollo de la App Prototipo.

Una vez ya definidos los subtemas de Geometría y las Herramientas Tecnológicas que se utilizarán para llevar a cabo la creación de la App Prototipo, solo quedaba empezar su producción, basada en el Motor Gráfico de Unity 3D para el apartado del seleccionado Videojuego, Vuforia Engine, una extensión de este mismo Motor Gráfico en donde se creó la parte de la seleccionada Realidad Aumentada (AR) y Adobe Audition, donde se editó el seleccionado Podcast. Todos estos ambientes de producción se verán en forma de Screenshot en los Resultados, revelando así el proceso por el cual estos pasaron.

8.1.4. Tipo de Investigación: Descriptiva

La investigación es de tipo descriptiva, puesto que, se identifica una problemática y se intenta explicar los fenómenos que ocurren en torno a esta.

8.2. FASES DE INVESTIGACIÓN

El proceso de investigación consta de dos (2) etapas:

- Definir los contenidos en los que se basará la App (Geometría)

Así como se mencionó en el diseño de los Instrumentos, definir los contenidos en los que se basará la app fue un paso importante para observar si los subtemas que se enseñan por medio de las herramientas multimedia en la App Prototipo cumplen o no, con los requisitos de importancia de enseñanza y facilidad de implementación en la aplicación, para así, determinar su definitiva inclusión dentro de la App. Así pues, al tener bien definidos qué tipo de contenidos serán en los que se base la App Prototipo, se tiene un mejor conocimiento por sobre lo que se trabajará, junto con que se tuvo mayor familiaridad con lo que se estaba tratando durante todo el proceso de desarrollo y creación.

- Producción y muestra de la App Prototipo

Recalcando lo ya dicho, una vez ya se conoce sobre qué es lo que se trabajó y con lo que se trabajó, el siguiente paso fue la creación y desarrollo de la App Prototipo, utilizando los ambientes de trabajo mencionados en el tercer instrumento, se dio forma a estos productos dentro de una sola App. En tanto a la muestra de esta misma, en la sección de Implementación de este documento, hay un enlace a Google Drive en donde se podrá encontrar el archivo .apk para que cada persona que desee lo instale en su dispositivo inteligente y pueda probar esta App Prototipo.

9. APLICACIÓN

La App prototipo se lanzó en formato .apk, en la siguiente carpeta de Google Drive:
<https://drive.google.com/drive/folders/1r4ubFmcpjv5BpI0eHwcGom2CCSrgS6d?usp=sharing>

10. RESULTADOS

A partir de este punto se comenzarán a mostrar todo tipo de resultados dejados por parte de los Instrumentos para los Objetivos específicos y la producción y desarrollo de la App Prototipo, junto con detalles a tener en cuenta sobre la idea general del proyecto en sí, como se puede ver en la sección inicial de Pre-Producción.

Preproducción

Resultado 1 correspondiente al Objetivo Específico 1

En esta primera sección de los resultados se encuentra la Pre-Producción, la cual corresponde a los frutos del Primer Instrumento el cual pertenece al Objetivo Específico 1.

Para apoyar lo expuesto anteriormente en la sección de Diseño de Instrumentos, se generó como insumo para el primer objetivo específico, la siguiente Matriz de Ponderación para la Selección de Subtemas en Geometría:

Figura 2. Matriz de ponderación para la selección de subtemas en geometría

Subtema	Facilidad de Adaptación	50%	Visualización	25%	Importancia Educativa	25%
Puntos	Alta		Alta		Fundamental	
Coordenadas	Media		Media-Alta		Alta	
Líneas	Alta		Media-Alta		Alta	
Superficies	Alta		Altísima		Altísima	
Axiomas	Baja		Media		Media	

Fuente: elaboración propia.

Resultado 2 correspondiente al Objetivo Específico 2

El proyecto busca realizar una App prototipo, con 3 módulos, los cuales son: Realidad Aumentada, Podcast y Videojuego. De modo que, se emplean como herramientas tecnológicas para ayudar en la pedagogía de las matemáticas, en el tema de la geometría, en niños de 9 a 10 años.

Estos contenidos contienen temas, tales como: puntos, líneas y superficies que, por lo general, hacen parte de los temas que se les enseña a los niños entre este rango de edad, en el área de las matemáticas, en el tema de la geometría.

Asimismo, se encontró que, las mejores herramientas para el apoyo pedagógico son aquellas que tienen dos factores únicos: interactividad y visualización. Ante esto, el Colegio Privado San Cristóbal en Castellón, hace la recomendación por medio de su blog “5 herramientas digitales para niños”, en él, se puede ver que, las sugerencias que allí se precisan, tienen que ver con la participación entre el usuario y el dispositivo, además de la atracción visual que generan dichos contenidos. Justamente, esas características son las que posee el videojuego y la app de realidad aumentada. A diferencia de estas particularidades, la herramienta del ‘podcast’, aunque no cumple con ninguno de los factores esenciales, se designó para darle un espacio de relajación, descanso y concentración a los estudiantes ante sus ya activas participaciones por medio de las otras dos herramientas. Entonces, el podcast, se puede considerar como un medio de apoyo para el videojuego y la aplicación.

Para soportar lo anteriormente mencionado, se creó como instrumento para el segundo objetivo específico la siguiente Matriz de Selección de Medios:

Figura 3. Matriz de selección de medios

Medios Audiovisuales	Tiempo de Producción	Inmersión	Interactividad	Visualización
Animación	Muy Extenso	Media	Baja	Positiva
Videoclip/Cortometraje	Medianamente Extenso	Baja	Baja	Positiva
Podcast	Corto	Media-Alta	Baja-Media	Nula
Audiolibro	Medianamente Extenso	Alta	Baja-Media	Nula
Mini-Juego	Medianamente Extenso	Alta	Media-Alta	Positiva
Videojuego	Extenso	Muy Alta	Muy Alta	Positiva
Realidad Aumentada	Medianamente Extenso	Muy Alta	Alta	Muy Positiva
Comic	Extenso	Media	Baja	Medio Positiva
Infografías	Corto	Baja	Baja	Positiva

Fuente: elaboración propia.

10.1. DIAGNÓSTICO

La exploración frente a la problemática que plantea este proyecto se enfoca en la idea de enseñanza tradicional que ofrecen las instituciones de educación media. Gracias a esto, se busca implementar las Narrativas Transmedia como herramientas tecnológicas para optimizar el aprendizaje significativo de niños de 9 a 10 años.

10.2. PLANEACIÓN

Tomar los métodos de enseñanza actuales que el maestro utiliza en sus clases y adaptarlos por medio de las Narrativas Transmedia, como pueden ser: podcast, app, imágenes, realidad aumentada, entre otros.

10.3. IDEA

La idea del proyecto es demostrarles a los niños de 9 a 10 años cómo la implementación de las Narrativas Transmedia, como herramientas tecnológicas, pueden generar óptimos resultados para la enseñanza en ambos elementos dentro del aula de clases.

10.4. PÚBLICO

El público objetivo son los estudiantes del grado 4to de primaria. Sus edades rondan entre los 9 y 10 años. Género masculino y femenino. Residen dentro del Valle del Cauca, específicamente, en la ciudad de Cali. Sus niveles académicos son de educación básica.

10.5. TONO

El tono con el que se lleva a cabo este proyecto es en 2 modalidades: formal y dinámico. El tono formal se emplea con el maestro entrevistado, para dejar en claro, todos los procedimientos que se realizaron en el trabajo de grado. El segundo tono: dinámico, se ve reflejado en los estudiantes por medio de la app, pues, el entretenimiento es un factor indispensable en este proyecto, ya que, esta forma de comunicación es efectiva para mantener su curiosidad y entusiasmo en todo momento. Además, debido a que ellos están en un nivel de formación primaria, es de suma importancia utilizar un lenguaje mínimamente técnico y, de esta manera, los estudiantes no tendrán problemas al comprender los significados de algunos conceptos (Spang, K., 2006).

10.6. DURACIÓN DEL PROYECTO

La duración estimada en la que se llevó a cabo la realización de los productos fue desde el 2 de febrero 2 de 2022 hasta el 20 de mayo de 2022.

La estructura de la entrevista se dividió acerca de cómo estarían conformados los 3 capítulos del podcast, teniendo preguntas para cada capítulo, siendo estas basadas en:

Capítulo 1: introducción, descripción y preguntas sobre las líneas rectas.

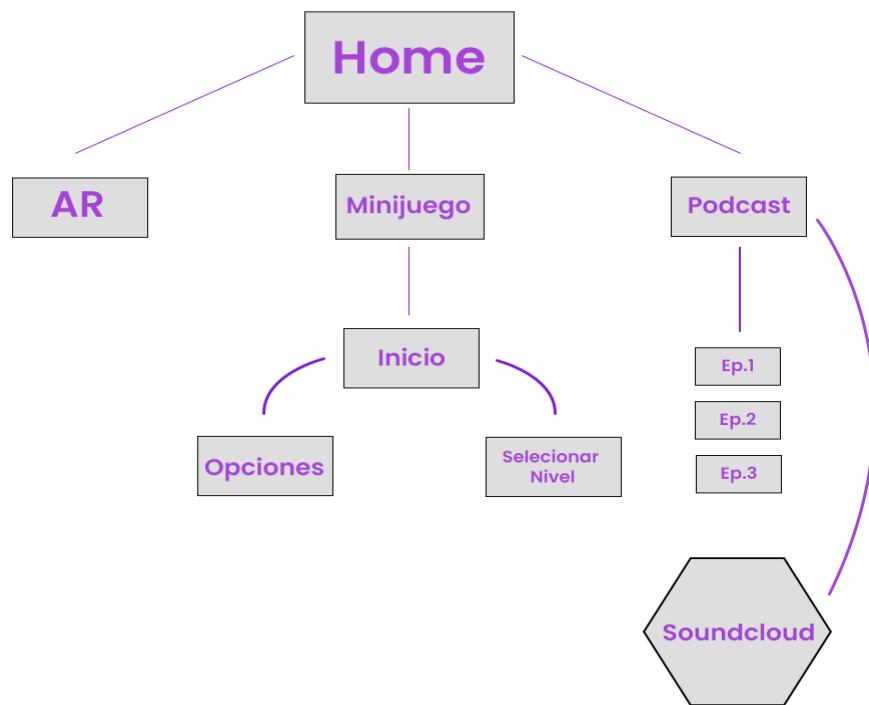
Capítulo 2: descripción, dudas y características de las líneas curvas.

Capítulo 3: datos, variaciones, curiosidades y aplicaciones de los demás subtipos de líneas.

10.7. MAPA DE NAVEGACIÓN

La App Prototipo tiene planeado el siguiente mapa de navegación:

Figura 4. Mapa de navegación



Fuente: elaboración propia.

10.8. MEDIOS SELECCIONADOS

Los medios seleccionados en definitiva para llevar a cabo la implementación de herramientas tecnológicas son: App AR, Podcast y Videojuego.

Otros medios mencionados en el Cronograma Tentativo como la Landing Page, Códigos QR y el Blog, terminaron siendo no utilizados para el desarrollo de la App Prototipo, pues durante la etapa en la que se ponderaban todas las posibles herramientas tecnológicas a elegir se decidió desarrollar solamente con 3 de estas; junto con esto, se optó por incluir el apartado de Realidad Aumentada (AR) durante esta misma etapa de ponderación.

10.9. REQUERIMIENTOS

Los requerimientos para desarrollar el proyecto son:

- Dispositivo móvil (smartphone), con versión de Android 8.0 o superior, para ejecutar exitosamente el apartado de Realidad Aumentada.
- Equipos de computación para el modelado de personajes, programación de la app y su build, software de edición de audio para la creación y edición del podcast.

PRODUCCIÓN

Una vez ya declaradas todas las variables, aspectos, temas y contenidos a abordar en el proyecto, se postra la fase de Creación y Producción, aquí se encuentran, por medio de Screenshots, todo el progreso de desarrollo que tuvo la App Prototipo.

Resultado 3 correspondiente al Objetivo Específico 3

11.1. CRONOGRAMA DE PRODUCCIÓN

Figura 5. Cronograma de producción

Actividades/Meses	2022				
	Marzo		Abril		Mayo
Producción	10 al 15	16 al 31	1 al 15	16 al 30	1 al 20
Revisión de los temas de Matemáticas					
App AR					
Guión del Podcast					
Podcast					
Desarrollo de Videojuego					

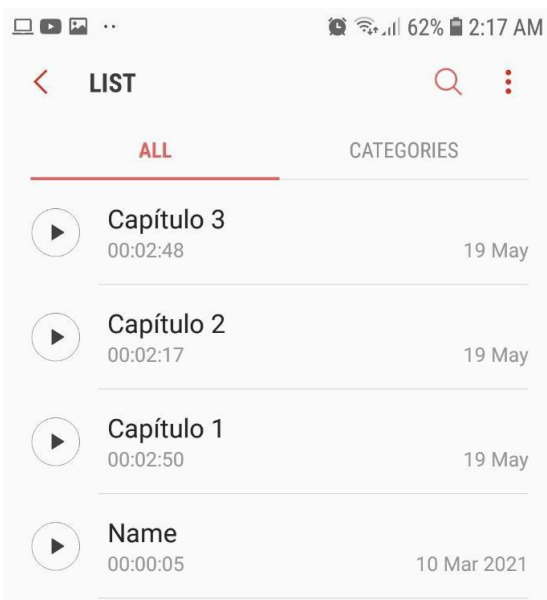
Fuente: elaboración propia.

11.2. EVIDENCIAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

A continuación, se muestran las evidencias obtenidas a lo largo del proceso de la producción de la App Prototipo.

- Grabaciones de las entrevistas para el podcast. Fecha: 19 de mayo, 2022.

Figura 6. *Captura de pantalla: grabaciones de las entrevistas para el podcast*



Fuente: elaboración propia.

- Entrevista con el profesor de geometría, Jaime Andrés Castaño Perea. Fecha: 19 de mayo, 2022.

Figura 7. Entrevista al profesor de Geometría, Jaime Andrés Castaño Perea



Fuente: elaboración propia.

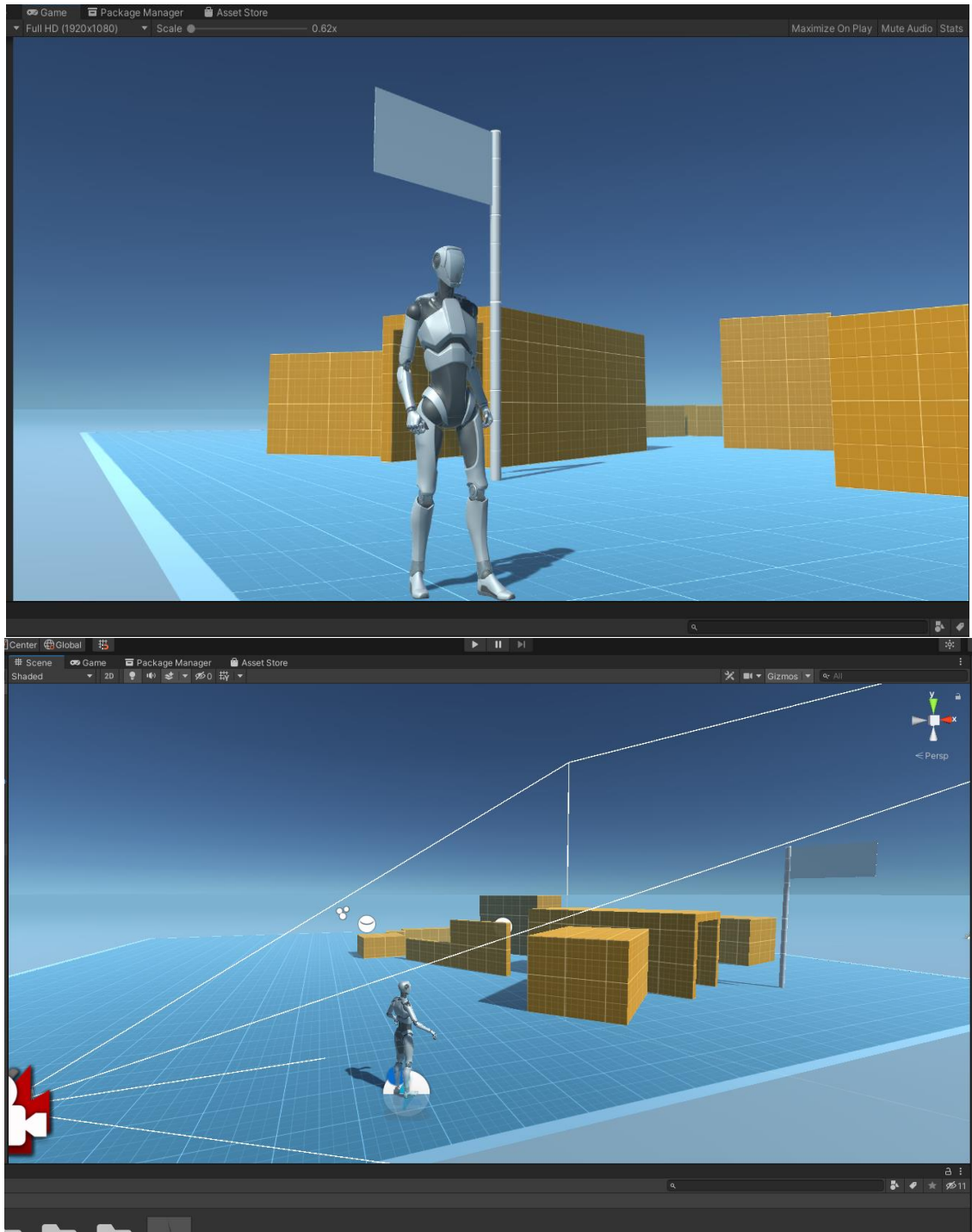
Figura 8. Entrevista al profesor de Geometría, Jaime Andrés Castaño Perea (2)

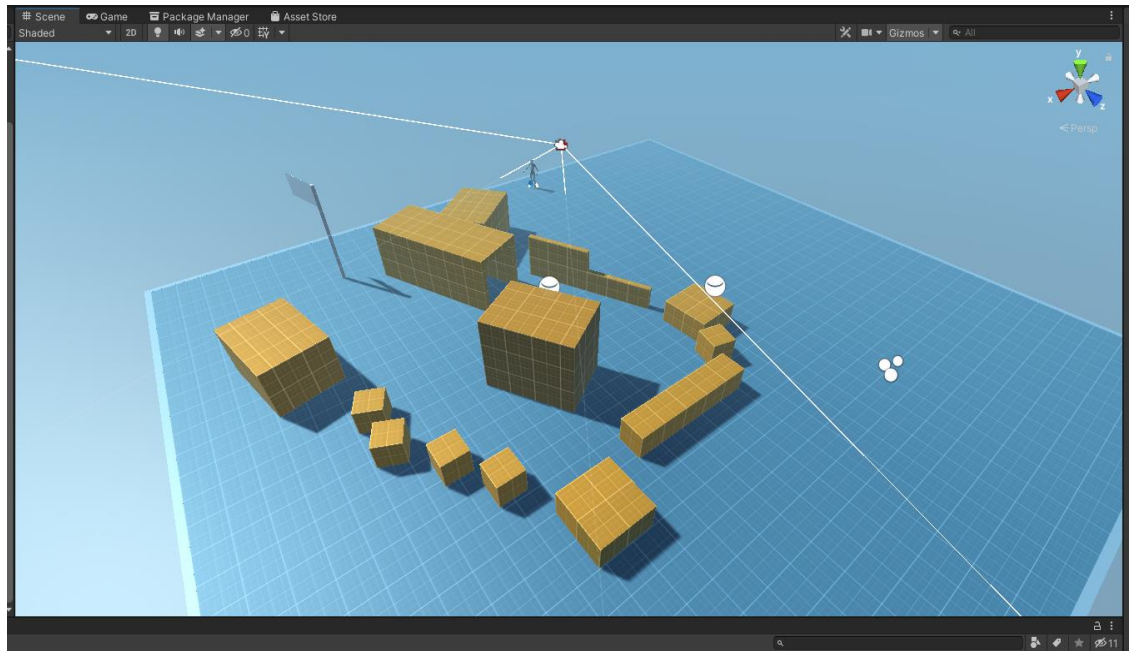


Fuente: elaboración propia.

- Primeras etapas de la creación del nivel del videojuego, con el *Rigging del Personaje*, para darle su movimiento y posicionamiento de la cámara. Fecha: 25 de abril, 2022

Figura 9. *Primeras etapas de la creación del nivel del videojuego*

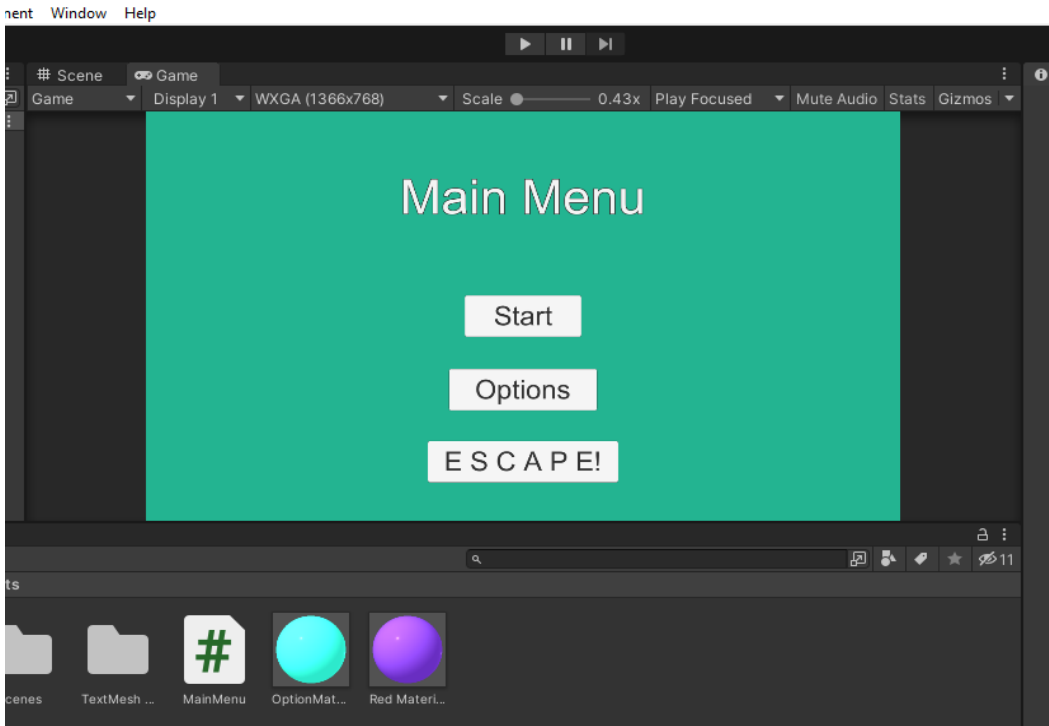


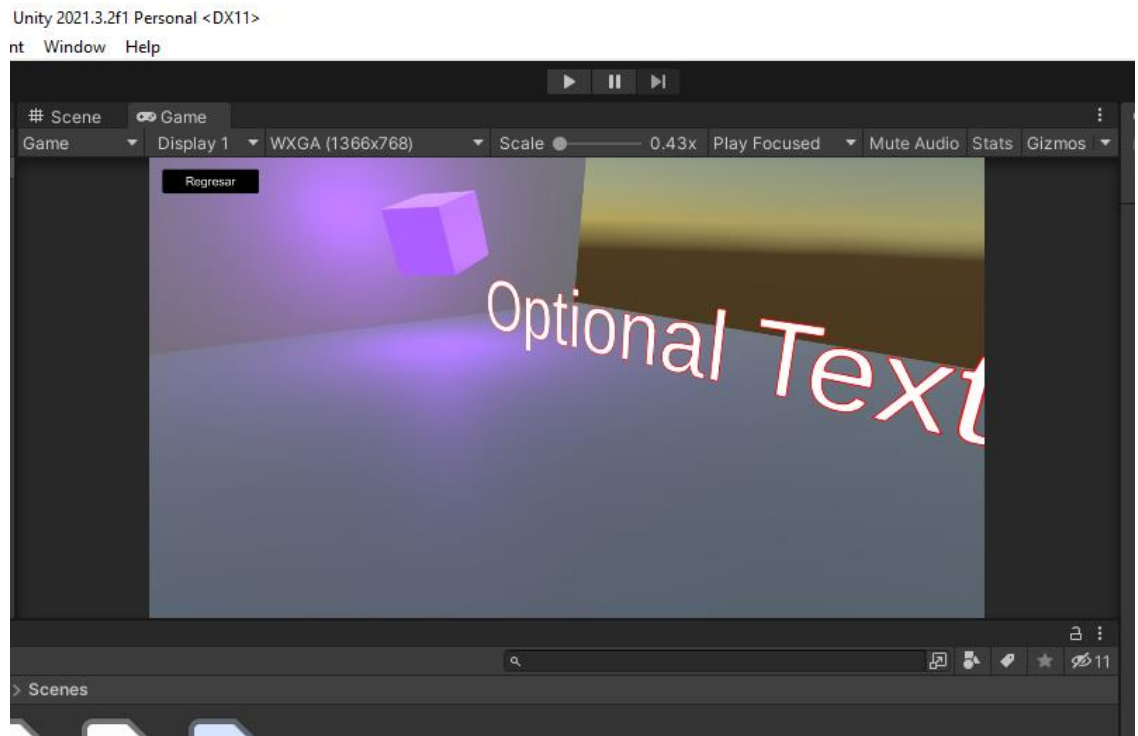


Fuente: elaboración propia.

- Primera versión del menú, con testeo de los botones y su funcionalidad entre escenas. Fecha: 9 de mayo, 2022.

Figura 10. Primera versión del menú





Fuente: elaboración propia.

- Escritura del código para el cambio y salida de escenas. Fecha: 9 de mayo, 2022.

Figura 11. Escritura del código para el cambio y salida de escenas

```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4 using UnityEngine.SceneManagement;
5
6 public class MainMenu : MonoBehaviour
7 {
8
9     public void EscenaJuego()
10    {
11        SceneManager.LoadScene("G A I M");
12    }
13
14    public void CargarNivel(string nombreNivel)
15    {
16        SceneManager.LoadScene(nombreNivel);
17    }
18
19    public void Salir()
20    {
21        Application.Quit();
22    }
23
24 }
25
```

Fuente: elaboración propia.

- Guion general de la entrevista con el profesor de matemáticas. Fecha: 19 de mayo, 2022.

-

Figura 12. *Guion general de la entrevista con el docente de Matemáticas*

Podcast

Capítulo 1 - Líneas Rectas (Duración: 3 minutos)
-El tema principal va a ser sobre las Líneas en la Geometría
-Una descripción general e introductoria de las Líneas
-Hablaemos sobre la Línea Recta, qué es, cómo está conformada y sus propiedades

Capítulo 2 - Líneas Curvas (Duración: 3 minutos)
-Aquí hablaemos sobre las Líneas Curvas, continuando con el tema del anterior capítulo
-Qué son, cómo están conformadas y sus propiedades

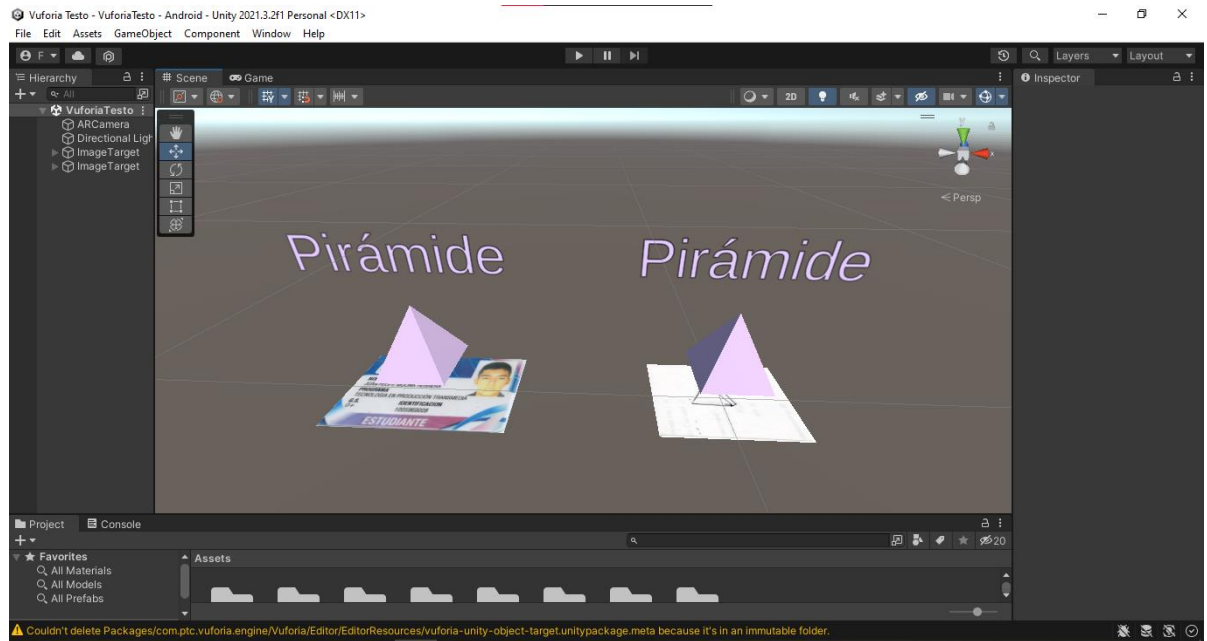
Capítulo 3 - Subtipos de Líneas (Duración: 3 minutos~)
-Aquí hablaemos sobre los demás subtipos de Líneas que hay en la Geometría
-Muy superficialmente, hablar sobre las Líneas: Poligonal, Mixta, Oblicua, Abierta, Cerrada, etc... (si aún queda tiempo, y el profe puede explicar, otros subtipos de los que desee hablar)

Al final de cada Podcast, dar agradecimientos al profesor por su Acompañamiento, e igualmente introducirlo al inicio de cada cual

Fuente: elaboración propia.

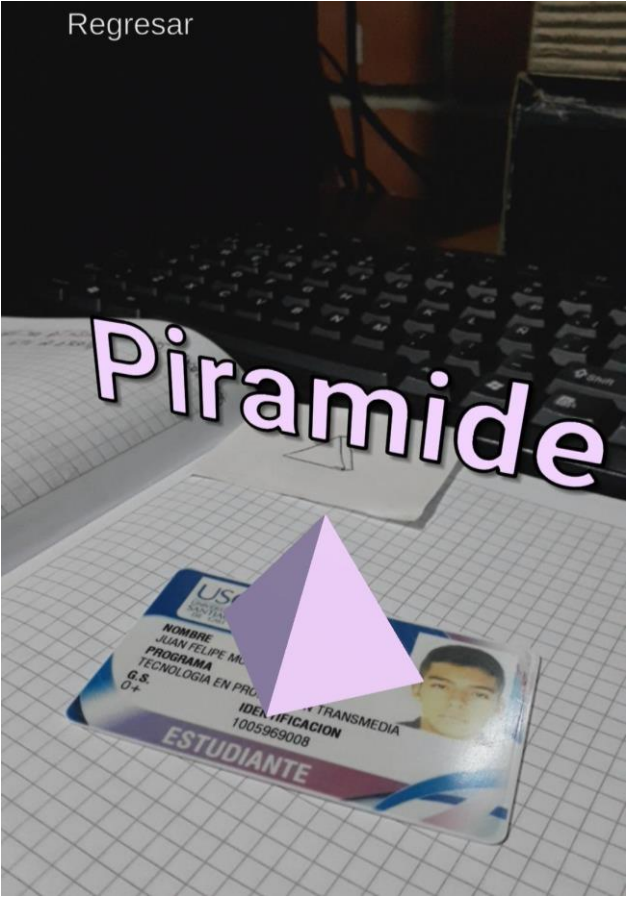
- Primera versión de la App de Realidad Aumentada y pruebas en smartphone.
Fecha: 6 de mayo, 2022.

Figura 13. *Primera versión de la Aplicación de Realidad Aumentada*



Fuente: elaboración propia.

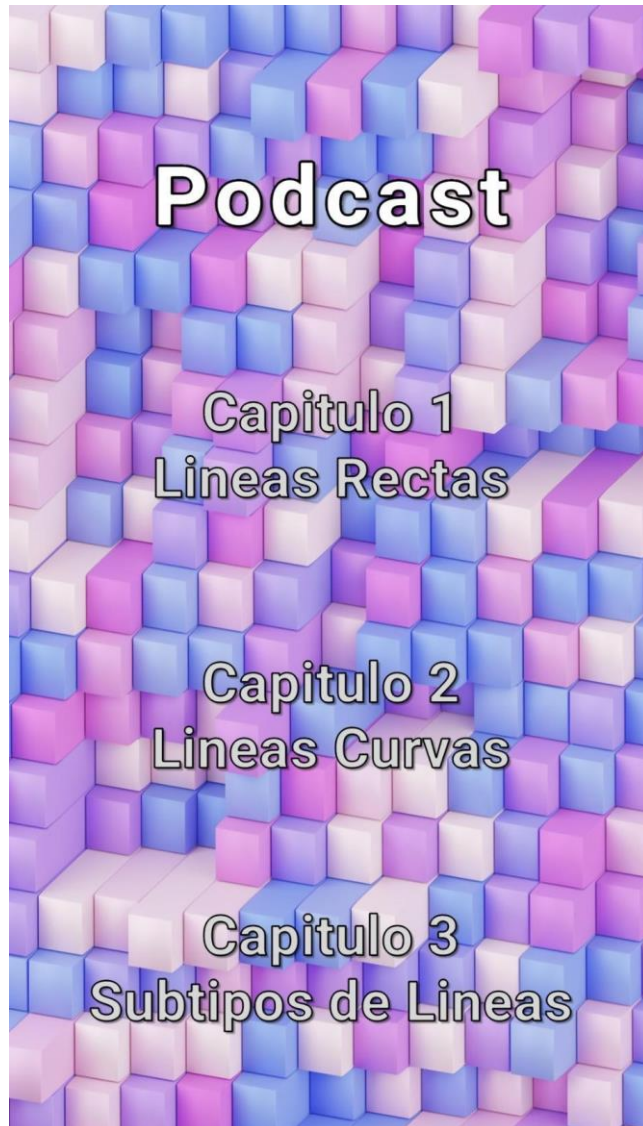
Figura 14. Primera versión de la Aplicación de Realidad Aumentada (2)



Fuente: elaboración propia.

- Segunda versión del menú de la App Prototipo, se incluyó una imagen de fondo y se agregaron los botones respectivos según el mapa de navegación. Fecha: 13 de mayo, 2022.

Figura 15. Segunda versión del menú de la App Prototipo





Fuente: elaboración propia.

- Tercera y última versión del menú. Se cambia el fondo de pantalla por uno definitivo, amigable a la vista y con temática del tema de Geometría. A través de las escenas, la posición del fondo irá cambiando para que no se sienta estática. Fecha: 19 de mayo, 2022.

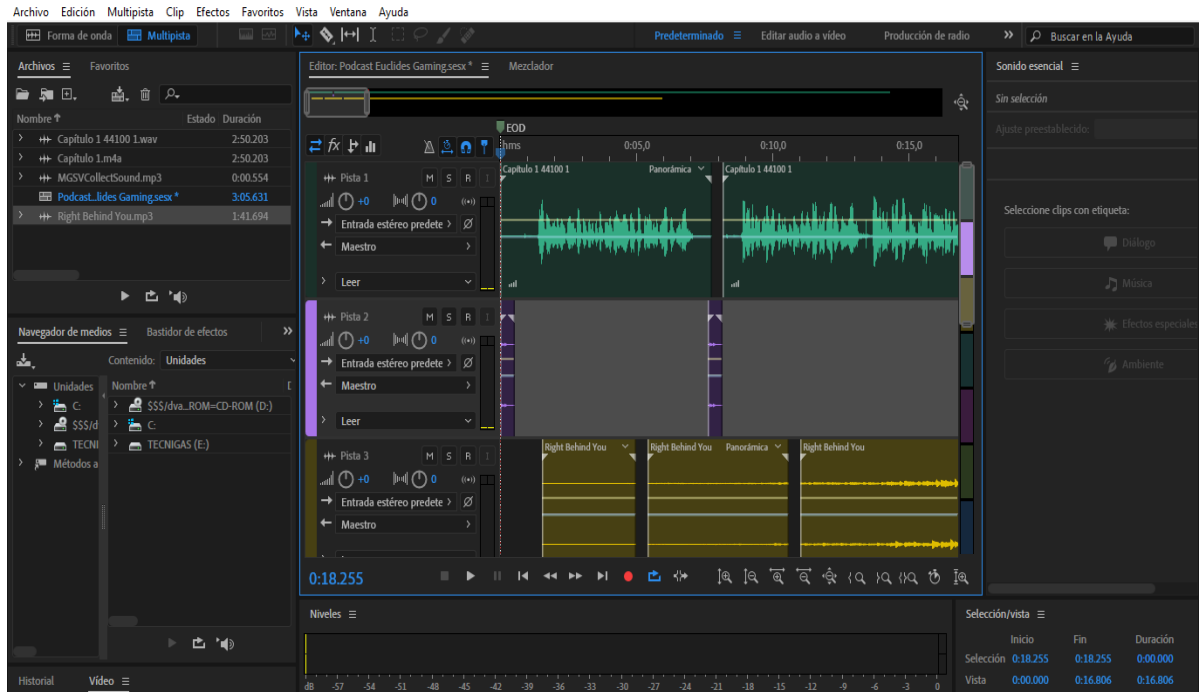
Figura 16. Tercera y versión final del menú



Fuente: elaboración propia.

- Edición del podcast, adición del cabezote, cortina, jingle y música de fondo.
Fecha: 19 de mayo, 2022.

Figura 17. Edición del podcast



Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos se lograron a partir de la producción y el desarrollo del prototipo de tres (3) herramientas tecnológicas para el apoyo en la enseñanza en el área de las matemáticas, específicamente, en el tema de la geometría, siendo estas, el videojuego, realidad aumentada y el podcast, siendo estas herramientas de gran apoyo y de beneficio, no únicamente para mejorar el proceso pedagógico de los estudiantes objetivo, sino también, para mejorar su salud, pues, Prieto, et al. (2015), como se citó en, González, Guerrero y Navarro (2019), afirman que:

Los videojuegos tienen grandes ventajas en el ámbito educativo, entre las cuales destaca la mejora en la visión, aumento en la autoestima, se favorece un aprendizaje interactivo, al mismo tiempo que promueve el aprendizaje mediante el desafío, permiten mejorar habilidades sociales, del lenguaje, lectura de reglas y mensajes, y matemática básica, así como la articulación de un pensamiento abstracto. (122)

Aproximándose hacia el apartado de interés que despierta la utilización de estas tecnologías en el aula de clases, no es posible ignorar las ganancias pedagógicas que las herramientas tecnológicas poseen sobre la enseñanza, así como, Cabero, et al. (2018), lo hace saber en el uso de la realidad aumentada:

Del presente estudio se pueden extraer una serie de conclusiones, y la primera de ella es que la utilización de la RA despierta un elevado grado de motivación en los estudiantes de medicina cuando estos objetos se incorporan a la enseñanza, y los estudiantes pueden interactuar con ellos. (p.9)

Finalmente, se puede mencionar que, el uso de estas herramientas para apoyar la educación es indiscutiblemente positiva, especialmente, si se les da el uso más óptimo posible, así se logra promover un proceso pedagógico excepcional, al igual como lo precisa Romero y López (2020):

El uso de los podcasts en la educación superior está documentado. Así, por ejemplo, Dale y Povey (2009) y Riddle (2010) los destacan como herramientas motivadoras que permiten a los alumnos vincularse de manera diferente con los conocimientos, lo que supone un cambio respecto del estudio basado en textos. Por su parte, Moss (2015:2) destaca que estos son una herramienta oportuna por “razones de flexibilidad en el uso del tiempo y los beneficios educacionales demostrados”. Además, Moryl (2016) enfatiza los beneficios del podcast; así, destaca que estos promueven el aprendizaje colaborativo y la gestión del tiempo por los alumnos. (p.138)

12.1. DISCUSIÓN

Observando la manera en cómo se terminó de desarrollar la App Prototipo, se evidencia que, aún queda mucho potencial por utilizarse; el motor de Desarrollo Unity 3D, el empleado en la creación de la aplicación todavía puede lograr un sinnúmero de funciones y añadiduras para optimizar aún más el apoyo que estas herramientas tecnológicas pueden ofrecer en el aula de clases.

Viendo la constante aceptación que la tecnología tiene en la sociedad a lo largo de la última década, se espera que, la idea que se propone como “App Prototipo”, pueda llegar a tener una excelente acogida, tanto por parte de los estudiantes que la utilizarán, como por parte de los maestros, quienes les darán excepcional uso. Ante esto, es de agregar que, es necesario que haya otros tipos de motores de desarrollo aparte del Unity 3D, que sean mucho más eficientes para producir este tipo de apps. Pero, como primera instancia, Unity 3D demostró ser una herramienta muy capaz para trabajar, no obstante, se recomienda a los futuros posibles investigadores, tomar otro tipo de desarrollos de similar fin.

CONCLUSIONES

Finalmente, se concluye que los objetivos propuestos para el proyecto se lograron alcanzar.

En primera instancia, respecto al objetivo general, se consiguió desarrollar herramientas tecnológicas para el aprendizaje significativo en el aula para estudiantes del grado 4to de primaria, en la materia de matemáticas, en el tema de la geometría; así pues, el desarrollo de la App Prototipo terminó en una nota positiva, pero, con un espacio para mejorar ciertos aspectos tanto de estética, optimización y desarrollo.

Continuando con el primer objetivo específico, se pudo seleccionar los temas que sirvieron como insumo para las herramientas tecnológicas, siendo estos: superficies (realidad aumentada), líneas (podcast) y puntos (videojuego).

Prosiguiendo con el segundo objetivo específico, se logró diagnosticar cuáles eran los medios adecuados para el aprendizaje, para así, implementarlos en la App Prototipo; esto se logró bajo una herramienta de 'selección de medios', en la cual, se tomaron en cuenta dos factores esenciales: "inmersión y visualización". De ese modo, se definió que, las mejores herramientas tecnológicas para implementar en esta App Prototipo eran: videojuego, realidad aumentada y podcast; dichas herramientas cumplieron con los dos aspectos importantes según la selección de medios. Puesto que, el estudiante de 4to grado estará activamente participando e interactuando con el videojuego al estar jugando y, con la realidad aumentada podrá proyectar las figuras geométricas sobre la superficie, utilizando su dispositivo móvil como medio.

Respecto al tercer objetivo específico, este se cumplió a partir del éxito de los otros dos objetivos anteriores, ya que, en definitiva, finalizó el desarrollo de las herramientas tecnológicas en la forma de la aplicación prototipo, además, se publicó para su uso demostrativo en la carpeta de Drive, encontrada en el apartado de "aplicación" de este proyecto. Asimismo, se agregan algunas conclusiones del producto como tal:

En el apartado de 'producción', se recomienda prestarle importante atención a las estadísticas de rendimiento al momento de compilar o simular los productos, puesto que, en los dispositivos de más de 3-4 años de antigüedad, puede llegar a verse afectado el rendimiento, de esta manera, se logra que la App pueda ser accesible para todos los dispositivos móviles. Igualmente, se le sugiere a los productores de proyectos similares a este, que lleven un control medido del peso final de la aplicación, pues, en el caso de este trabajo de grado, con solo 3 simples módulos, la App alcanzó los 100 Megabytes de almacenamiento, por lo que, puede ser perjudicial al momento de querer subir este tipo de creaciones a sitios de descarga (Play Store, App Store, Mi Store, Galaxy Store, etc.), especialmente, si se desea agregar otro tipo de módulos

a la App, como por ejemplo, audiolibro, minijuego, línea temporal de eventos, formulario interactivo tipo Kahoot y muchos más.

En definitiva, esta idea de App Prototipo tiene un gran potencial como apoyo en el ámbito educativo, puesto que, no se rige únicamente al área de matemáticas, tema de geometría; es totalmente personalizable con la materia, tema y objetivo con el que se desee construir. Sin embargo, es de aclarar que, el motor de desarrollo llegará a tener un límite bajo a lo que se desea hacer dentro de una sola app (sea rendimiento, espacio, compatibilidad o similares), en consecuencia, es posible que haya la necesidad de producir otra aplicación a parte en otro motor de desarrollo (si así lo exige).

Las experiencias y aprendizajes que se obtuvieron durante la creación de la App Prototipo apuntan al aspecto de distribución de trabajo y la manera en cómo yo y otros creadores de Herramientas Multimedia se aproximan a los módulos implementados (Videojuego, Podcast, AR y muchos otros que se deseen abordar), empezando por saber determinar cuándo un proyecto como este pasa de ser práctico a muy ambicioso; pues ahora que toda la etapa de creación ha finalizado, me doy cuenta que una alternativa mucho más eficiente para empezar con el desarrollo de este proyecto es enfocarse y desarrollar un solo producto, y solo uno. Esto en principio porque no requiere tener conocimientos múltiples en varios aspectos de la programación, modelado 3D y manejo en ambientes de Realidad Aumentada, ya que únicamente se trabaja en 1 solo ambiente de creación, liberando así recursos y tiempo para enfocarse en ese único espacio de trabajo. Me gustaría referenciar un trabajo similar que creó mi Asesor del Proyecto, en el cual solamente es una App AR, pero aunque solo sea 1 contenido, está muy bien pulido y finalizado, hasta me atrevería a decir que ya podría ser publicitado como un producto terminado y no un prototipo como es el caso de este proyecto, pues a pesar de que al inicio la gran ambición de crear 3 herramientas tecnológicas en una misma app se consideraba “más es mejor”, como creador de este tipo de herramientas y como desarrollador de medios en general, no puedo comparar la calidad de tres productos no finalizados contra uno solo bien hecho. En próximas oportunidades al trabajar con este tipo de motores gráficos y herramientas multimedia, lo mejor es proponerse a hacer solamente un producto, que, aunque al final del día haya sobrado tiempo y recursos para hacer más, se tenga la certeza que en lo que se realizó se hizo un buen trabajo.

La priorización de los temas desde el punto de vista de la Producción Transmedia se basó en el factor de la visibilidad de estos mismos hacia los estudiantes/usuarios de la App Prototipo, pues la Geometría es un tema de las Matemáticas que se basa en gran parte en observar las figuras en primera instancia para después distinguirlas, a diferencia de otro tipo de temas en las Matemáticas que son meramente lógicos con fórmulas y ordenes de las operaciones, la Geometría se establece en el reconocimiento de los segmentos, formas y figuras que podemos observar. Gracias a esto es que el

Videojuego y el apartado de Realidad Aumentada son herramientas tecnológicas imprescindibles a tener dentro de la App Prototipo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, E., y Murgia, V. (2018). Enseñar y aprender con narrativa transmedia. Análisis de experiencia en una escuela secundaria de Argentina. *Comunicación y sociedad*, (33), 203-222. Universidad de Guadalajara. México.
- Aznar, M. S., et al. (2007). *El mapa conceptual: una nueva herramienta de trabajo. Diseño de una práctica para fisiología.* http://www.unizar.es/eees/innovacion06/COMUNIC_PUBLI/BLOQUE_IV/CAP_IV_5.pdf
- Beltrán, R. R. (2015). Historia de la enseñanza en Colombia: entre saberes y disciplinas escolares. *Pedagogía y Saberes*, (42), pp.9-20. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PYS/article/view/3682/3314>
- Bernabeu, M. y Llinares, S. (2017). Comprensión de las figuras geométricas en niños de 6-9 años. *Educación matemática*. Vol. 29(2), pp.9-35. <https://www.scielo.org.mx/pdf/edumat/v29n2/1665-5826-ed-29-02-00009.pdf>
- Bogoya, D. (2006). *Evaluación educativa en Colombia*. Seminario internacional de evaluación. http://www.catedras-bogota.unal.edu.co/catedras/ancizar/2009I/2007II/documentos/s9_bogoyapre_s.pdf
- Boletín Oficial del Estado (abril 22, 1996). Real Decreto Legislativo 1/1996. *Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia.* <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1996-8930>
- Cabero Almenara, J., et al. (2018). Realidad aumentada para aumentar la formación en la enseñanza de la medicina. *Educación Médica Superior*. Vol.32(4), pp.56-69. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/85421/RA-MedicinaFinal-revisado1942018-2-14.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chávez Bautista, M. Y. (2019). Tecnología de información y comunicación (TICS) Conceptos, clasificación, evolución, efectos de las TICS, ventajas y desventajas, comunidades virtuales, impacto y evolución de servicios. Aplicaciones [trabajo de grado, Universidad Nacional de Educación]. Lima, Perú. <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/3374/MONOGRAFÍA%20-%20CHÁVEZ%20BAUTISTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Cisoh (2022). Grupos de investigación. <https://sites.google.com/view/cisoh/grupos-de-investigación>
- Dinero (diciembre 8, 2020). ¿Cuál es la generación Alfa y por qué dominarán el mundo digital? <https://www.dineroenimagen.com/management/cual-es-la-generacion-alfa-y-por-que-dominaran-el-mundo-digital/129173>
- Función Pública (julio 12, 2018). Ley 1915 de 2018. *Por la cual se modifica la ley 23 de 1982 y se establecen otras disposiciones en materia de derecho de autor y conexos.* <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87419>
- Garcés Cobos, L. F.; Montaluisa Vivas, A. y Salas Jaramillo, E. (2018). *El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje.* Universidad Central de Ecuador. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/anales/article/view/1871/1769>
- García García, E. (1991). Los modelos educativos. En torno a la vieja polémica Escuela Nueva frente a Escuela Tradicional. *Didáctica. Lengua y Literatura.* Doc.MX, pp.25-34.
- González Calleros, C. B.; Guerrero García, J. Navarro Rangel, Y. (2019). Un juego serio para la solución de problemas matemáticos para niños con TDAH. *Campus Virtuales.* Vol. 8(2), pp. 121-140.
- González Zamar, M.; Abad Segura, E. y Belmonte Ureña, L. (2020). Aprendizaje significativo en el desarrollo de competencias digitales. Análisis de tendencias. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation.* pp.91-110. <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/4741/4459>
- Larrañaga Otal, A. (2012). *El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje* [tesis de maestría, Universidad Internacional de La Rioja]. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/614/Larrañaga%20Ane.pdf>
- Mancero Bravo, J. (2020). *Covid 19: De la educación tradicional y alfabetización de adultos al uso de dispositivos para el inter-aprendizaje.* Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación [Mintic] (agosto 25, 2017). *Por el cual se adiciona el título 16 a la parte 2 del libro 2 del Decreto Único Reglamentario del sector TIC, Decreto número 1078 de 2015, para reglamentarse los numerales 23 y 25 del artículo 476 del Estatuto Tributario.* https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/decreto_1412_2017.htm
- Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Ciencias de la Educación.* Vol. 11 (12). Universidad Nacional de La Plata.
- Ossorio Vega, M. A. (2014). Aplicación de la narrativa transmedia en la enseñanza universitaria en España: Aprendizaje colaborativo, multiplataforma y

- multiformato. *Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad*. Vol. 3(2). Universidad Complutense de Madrid, España. <https://journals.eagora.org/revTECHNO/article/view/1186/744>
- Romero Lora, G. y López Valladares, H. (2021). Diseño y uso de podcasts en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *En Blanco y Negro*. Vol. 11(1), pp.136 - 150. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/23197>
- San Cristóbal (s.f). 5 herramientas digitales para niños. <https://www.sancristobalsl.com/blog/5-herramientas-digitales-para-ninos/>
- Scolari, C. A. (2014). *Narrativas transmedia: nuevas formas de comunicar en la era digital*. *Cultura digital*. pp.71-81. https://www.accioncultural.es/media/Default%20Files/activ/2014/Adj/Anuario ACE_2014/6Transmedia_CScolari.pdf
- Scolari, C.A.; Rodríguez N. L. y Masanet, M. J. (2019). Educación Transmedia. De los contenidos generados por los usuarios a los contenidos generados por los estudiantes. *Revista Latina de Comunicación Social* (74). pp. 116 a 132 .
- Serrano Pastor, R. y Casanova López, O. (2018). Recursos tecnológicos y educativos destinados al enfoque pedagógico Flipped Learning. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*. Vol.16(1). pp.155-173. <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/8921/10305>
- Sevillano García, M. A. (2005). Estrategias innovadoras para una enseñanza de calidad. *Pearson Ediciones*. <http://www.uenicmlk.edu.ni/img/biblioteca/Estrategias%20Innovadoras%20para%20una%20Ensenanza%20de%20Calidad%20-%20Ma.%20Luida%20Sevillano%20-%201ra%20Edicion.pdf>
- Spang, K. (2006). Acerca de los tonos en literatura. *Revista de literatura*. Vol. 68(136), pp. 387-404. <https://revistadeliteratura.revistas.csic.es/index.php/revistadeliteratura/article/view/13/15>
- Tres puntos e-learning (s.f). Derechos de autor en educación, ¿qué debes saber? <https://www.trespuntoelearning.com/derechos-autor-en-educacion/>

ANEXOS

Anexo 1. *Pirámide utilizada para el Target Tracker*

-Recurso extraído de la Pirámide utilizada para el Target Tracker de la App de Realidad Aumentada

<https://unsplash.com/es/fotos/ph4vENj9AQk>

Anexo 2. *Primer fondo de pantalla del menú*

-Recurso extraído del primer fondo de pantalla del Menú

<https://unsplash.com/es/fotos/2m4P67xWDww>

Anexo 3. *Fondo de pantalla definitivo del menú*

-Recurso extraído del fondo de pantalla definitivo para el Menú

<https://unsplash.com/es/fotos/eHckTKxBGq8>

Anexo 4. *Efecto de sonido: cubos coleccionables del videojuego*

-Recurso extraído para darle el efecto de sonido a los cubos coleccionables en el videojuego

<https://youtu.be/qCVqaGgGwDQ?t=22>

Anexo 5. *Consentimiento informado para la realización de la entrevista del podcast*

- Documento de consentimiento informado firmado del profesor Jaime Andrés Castaño Perea, para la realización de la entrevista del Podcast.



Consentimiento Informado

Yo JAIME ANDRÉS CASTAÑO PEREA declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación denominada "HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL AULA, PARA NIÑOS DE 9 A 10 AÑOS EN LA MATERIA DE MATEMÁTICAS, PARA EL TEMA DE GEOMETRÍA", éste es un proyecto de investigación científica que cuenta con el respaldo y financiamiento de la Universidad Santiago de Cali.

Entiendo que este estudio busca conocer la (Implementación de herramientas tecnológicas para el aprendizaje significativo en el aula para niños de 9 a 10 años en la materia Matemáticas, para el tema de Geometría.) y sé que mi participación se llevará a cabo en el **Laboratorio de Matemática**, en el horario de 5:00 PM. a 6:30 PM y consistirá en Realizar una entrevista en donde se expliquen y describan Las Líneas en el tema de Geometría, la cual demorará alrededor de 35 minutos.

Me han explicado que la información registrada será confidencial, y que los nombres de los participantes serán asociados a un número de serie, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo.

Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí.

Sí. Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento.

Firma participante:

Fecha: Mayo 19 de 2022

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con Juan Felipe Molina Herrera, responsable de este estudio, Facultad de Comunicación y Publicidad, Universidad Santiago de Cali, correo juan.molina01@usc.edu.co celular: 3123281269