



## **Exploradores del tiempo**

Herramienta análogo-digital, que incentive los procesos didácticos de aprendizaje, orientados al área de Ciencias Sociales, en el Colegio Técnico Comercial Cosmos- (Soacha)

**Proyecto de Grado**  
Nicolás Alberto Parra Guerra  
Ricardo Perico Sapuyes

**Bogotá D. C., 2019**

## **Exploradores del tiempo**

Herramienta análogo-digital, que incentive los procesos didácticos de aprendizaje, orientados al área de Ciencias Sociales, en el Colegio Técnico Comercial Cosmos- (Soacha)

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Diseñador Digital y Multimedia**

Director:

Andrés Felipe Parra Vela

Línea de énfasis:

Tecnologías para producción multimedia

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Programa de Diseño Digital y Multimedia  
Bogotá D. C., 2019



# **Aval del Proyecto**

\_\_\_\_\_  
Firma del Director(a) de proyecto de grado

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firmas de los jurados





Bogotá D. C., diciembre de 2019

La Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca respeta los conceptos académicos emitidos por los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura a través de sus proyectos de investigación y no se hace responsable de su contenido.

Las ideas expresadas en los citados trabajos no constituyen compromiso institucional y son responsabilidad exclusiva de cada autor.

Atentamente,

**HERNANDO CARVAJAL MORALES**  
Decano Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Nicolás Alberto Parra  
Estudiante(s)

Ricardo Perico Sapuyes  
Estudiante(s)



**ÉTICA, SERVICIO Y SABER**



## **Dedicatoria**

Este documento está dedicado a cada una de las personas que lograron incentivarnos como estudiantes e, investigadores y, sobretodo, como seres humanos que quieren un futuro para su familia y el mundo

## **Agradecimientos**

Agradecemos en primer lugar a nuestras familias por ser el apoyo y motor incondicional durante todo el proceso de formación, estando dispuestos a colaborar en todas las situaciones que se presentaron a lo largo de este camino. A docentes y compañeros que nos vieron crecer como personas y profesionales orientándonos en la formación integral. Por último y no menos importante a Juan Sebastián Vargas, quien nos ayudó en la compilación final del producto.



*“Todos viajamos por el tiempo juntos, cada día de nuestra vida. Y lo que debemos de hacer es dar lo máximo y disfrutar de este maravilloso viaje”. (About time, Tim Lake)*

## **Resumen**

Los resultados académicos de los estudiantes de primaria en las Pruebas Saber Pro en el área de Ciencias Sociales no tienen un nivel acorde al de otras asignaturas. Esto puede deberse a su desinterés por algunos de los temas abordados, a la falta de competencias en lectura crítica y a la falta de metodologías apropiadas que motiven a un aprendizaje significativo.

Partiendo de lo anterior y tomando como caso de estudio a los estudiantes de los cursos cuarto y quinto de primaria del Colegio Técnico Comercial Cosmos, el Proyecto “Exploradores del tiempo”, busca fomentar la aprehensión de las Ciencias Sociales por medio de la implementación de herramientas de diseño que ayuden a potenciar las metodologías pedagógicas planteadas por el docente, con el fin de ser un apoyo en las clases.

Para esto, se utiliza la metodología *Design Thinking*, evidenciando, a través de sus etapas, los determinantes y requerimientos clave, así como los aspectos técnico-funcionales necesarios para el desarrollo del producto.

Como resultado, se desarrolla una aplicación en realidad aumentada, teniendo en cuenta los recursos brindados por la institución. De esta manera, los estudiantes pueden explorar temas vistos en clase de manera autónoma, lo cual genera una nueva experiencia de aprendizaje en los alumnos y motivación hacia el

ámbito de las Ciencias Sociales.

Se concluye que la implementación de este tipo de tecnologías es viable en las aulas de clase si se tiene en cuenta dos factores importantes, el número de dispositivos móviles para visualizar la aplicación y la cantidad de estudiantes por curso, dado que estos inciden en que los estudiantes participen de forma entusiasta en la clase

**Palabras clave:** Educación, Realidad aumentada, Pedagogía Humanista, interactividad

**Línea(s) de profundización:**  
Tecnologías para producción multimedia



**Abstract**

The academic results of elementary students in the Saber Pro Tests in the area of Social Sciences do not have a level according to other subjects. This may be due to their lack of interest in some of the issues addressed, the lack of critical reading skills and the lack of appropriate methodologies that motivate meaningful learning.

Based on the above and taking as a case study the students of the fourth and fifth grade courses of the Cosmos Commercial Technical College, the "Time Explorers" Project, seeks to encourage the apprehension of the Social Sciences through the implementation of tools of design that help to enhance the pedagogical methodologies raised by the teacher, in order to be a support in the classes.

For this, the Design Thinking methodology is used, demonstrating, through its stages, the key determinants and requirements, as well as the technical-functional aspects necessary for product development.

As a result, an augmented reality application is developed, taking into account the resources provided by the institution. In this way, students can explore topics seen in class autonomously, which generates a new learning experience in students and motivation towards the field of Social Sciences.

It is concluded that the implementation of this type of technologies is feasible in classrooms if two important factors are taken into account, the number of mobile devices to visualize the application and the number of students per course, given that they

affect the students participate enthusiastically in the class

***Keywords:***

Education, Augmented Reality, Humanist Pedagogy, Interactivity

***Research lines:***

Technologies for multimedia production

# Tabla de contenido

Aval del Proyecto.....	4
Dedicatoria .....	7
Agradecimientos.....	8
Resumen .....	11
Abstract .....	13
Tabla de contenido .....	15
Listado de figuras .....	21
Listado de tablas .....	23
Listado de anexos .....	24
Capítulo 1. Formulación del proyecto.....	26

1.1 Introducción .....	27
1.2 Justificación .....	29
1.3 Definición del problema .....	31
1.4 Hipótesis de la investigación .....	32
1.4.1 Hipótesis Explicativa 1.....	33
1.4.2 Hipótesis Explicativa 2.....	33
1.4.2 Hipótesis propositiva .....	34
1.5 Objetivos.....	34
1.5.1 Objetivo general .....	34
1.5.2 Objetivos específicos.....	34
1.6 Planteamiento Metodológico .....	35
1.7 Alcances y limitaciones .....	37
1.7.1 Alcances .....	37
1.7.2 Limitaciones.....	37
Capítulo 2. Base teórica del proyecto.....	38

2.1 Marco referencial.....	39
2.1.1 Marco teórico contextual .....	39
2.1.1.1 Pedagogía Humanista .....	41
2.1.2 Marco teórico disciplinar.....	43
2.1.3 Marco conceptual .....	45
2.1.4 Marco institucional.....	47
2.2 Estado del arte .....	48
2.2.1 Google Expeditions .....	48
2.2.1 Neosentec .....	49
2.3 Línea del tiempo.....	51
2.4 Caracterización de usuario.....	53
Capítulo 3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados .....	56
3.1 Criterios de diseño.....	57
3.1.1 Árbol de objetivos de diseño .....	58

3.1.1.1 Claridad en los temas.....	59
3.1.1.2 Aulas de clase.....	59
3.1.1.3 Dispositivos y Materiales.....	59
3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño.....	60
3.2 Hipótesis de producto.....	66
3.3 Desarrollo y análisis Etapa Empatía.....	66
3.4 Desarrollo y análisis Etapa Definición.....	67
3.5 Desarrollo y análisis Etapa Ideación.....	67
3.6 Desarrollo y análisis Etapa Prototipado.....	68
3.7 Resultados de los testeos.....	68
3.7.1 Primer testeo.....	70
3.7.1.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración).....	70
3.7.1.2 Evidencias (Percepción del usuario).....	71
3.7.2 Segundo Testeo.....	71
3.7.2.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración).....	71

3.7.1.2 Evidencias (Percepción del usuario) .....	73
3.7.3 Tercer Testeo .....	75
3.7.3.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración) .....	75
3.7.1.2 Evidencias (Percepción del usuario) .....	78
3.8 Prestaciones del producto .....	79
3.8.1 Aspectos morfológicos .....	79
3.8.2 Aspectos técnico-funcionales .....	81
3.8.3 Aspectos de usabilidad.....	82
Capítulo 4. Conclusiones.....	84
4.1 Conclusiones .....	85
4.2 Estrategia de mercado .....	86
4.2.1 Segmentos de cliente .....	86
4.2.2 Propuesta de valor .....	86
4.2.3 Canales .....	87
4.2.4 Relaciones con los clientes .....	87

4.2.5 Fuentes de ingresos .....	88
4.2.6 Actividades clave.....	88
4.2.7 Recursos clave .....	88
4.2.8 Socios clave .....	89
4.2.9 Estructura de costes.....	89
4.3 Consideraciones.....	90
Referencias bibliográficas .....	92
Anexos.....	95



## Listado de figuras

FIGURA 1:ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	32
FIGURA 2 MUESTRA DE RA .....	49
FIGURA 3:LÍNEA DEL TIEMPO.....	51
FIGURA 4:TARJETA PERSONA 1.....	54
FIGURA 5 :TARJETA PERSONA 2.....	55
FIGURA 6: ÁRBOL DE OBJETIVOS .....	58
FIGURA 7 : TESTEO "RIN RIN" .....	70
FIGURA 8: TESTEOS PROTOTIPO BAJA CALIDAD #1 .....	72
FIGURA 9 :TESTEOS PROTOTIPO BAJA CALIDAD#2 .....	72
FIGURA 10 :TESTEOS PROTOTIPO BAJA CALIDAD #3 .....	73
FIGURA 11 :TESTEOS PROTOTIPO ALTA CALIDAD #1 .....	76
FIGURA 12 :TESTEOS PROTOTIPO ALTA CALIDAD #2 .....	77
FIGURA 13 :TESTEOS PROTOTIPO ALTA CALIDAD #3 .....	77
FIGURA 14 : MENÚ APP .....	79
FIGURA 15:MENÚ DE SELECCIÓN DE ESCENARIO.....	80
FIGURA 16: EJEMPLO DE APLICACIÓN EN USO .....	80
FIGURA 17 : MARCADOR DE RA.....	81
FIGURA 18 : VENTANA ANTES DE RECONOCIMIENTO .....	82



## **Listado de tablas**

TABLA 1. MARCO CONCEPTUAL.....	45
TABLA 2: DETERMINANTES Y REQUERIMIENTOS.....	60

## **Listado de anexos**

ANEXO 1: AUDIO ENTREVISTA PROFESORA MARTA AGÁMEZ. ....	31
ANEXO 2: ESTADÍSTICAS ICFES.....	47
ANEXO 3: LÍNEA DEL TIEMPO .....	52
ANEXO 4: ARQUETIPO DE USUARIO .....	53
ANEXO 5: TESTEO 1.....	70
ANEXO 6: TESTEO 2.....	71
ANEXO 7: TESTEO 3.....	75
ANEXO 8: MARCADOR RA .....	82
ANEXO 9: CANVAS .....	90



# **Capítulo 1. Formulación del proyecto**

## **1.1 Introducción**

Cuando se habla de educación, esta se puede ver desde tres puntos de vista, como un estudiante que quiere aprender y cumplir su propósito de adquirir nuevos conocimientos, como maestro que implementa técnicas pedagógicas para que sus estudiantes logren retener toda la información que quiere brindar; y como institución educativa que brinda de recursos a los docentes para que puedan cumplir de la mejor manera su labor de educar.

De un tiempo para acá, para impartir la educación se ha tratado de incluir a la tecnología en el proceso formativo; entre las opciones existentes se encuentran las plataformas en línea para aprendizaje de inglés (como “Open English”). Educación de tipo profesional en plataformas digitales, *social media* y *marketing* entre otras; además de brindar un apoyo profesional de un docente que pueda responder las dudas que les sugiere.

Todo esto sucede en la educación a distancia, pero ¿que sucede en la educación presencial? Y aún más importante, ¿cuál es el proceso que se da en la primaria, donde el docente es la persona encargada de brindar formas de atrapar y dirigir a su estudiante en busca del conocimiento?

Por su propia naturaleza, los niños están en busca de divertirse, experimentar y aprender cosas nuevas; y llegar a imponer la educación sobre el juego, limita ese instinto natural de aprender divirtiéndose. Ante esta situación, la tecnología puede brindar la unión del aprendizaje y la diversión. Un ejemplo claro es la empresa “<sup>1</sup>Neosentec”, que con realidad aumentada generó una experiencia para aprender anatomía de manera más sencilla, de modo que el estudiante interactúa con el cuerpo humano y aprende por medio de cuestionarios que provee la multimedia.

Partiendo de lo anterior, el propósito de este proyecto es poder unir la tecnología con los métodos pedagógicos del docente, enfocados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de modo que a través de herramientas de digitales diseño se pueda generar una experiencia de diversión y conocimiento, vinculada con el proceso educativo en el niño de primaria.

---

<sup>1</sup> Para mayor ampliación visitar <https://www.neosentec.com>



## **1.2 Justificación**

Hoy en día, la tecnología hace parte de la sociedad por medio de nuevas formas de comunicación, entretenimiento, salud y educación. Constantemente, se observa cómo proliferan en el mercado celulares con nuevas utilidades, videojuegos más interactivos, nuevas formas de realizar cirugías, entre otros; y, específicamente educación en el ámbito de la educación, se han incorporado plataformas web, la realidad aumentada, la realidad virtual, y la realidad mixta, que se interesan por hacer la educación más atractiva.

Aunque se generan estas formas para implementar en la educación, estas pueden perder eficacia si la pedagogía que se sigue implementando proviene de la educación tradicional, tal como lo señala Otal (2012). “El sistema educativo actual sigue basándose en las estructuras ideológicas heredadas de los siglos anteriores (Ilustración y Revolución industrial)”. Implementando así que la idea de este tipo de educación es como una jornada de trabajo, donde cada unidad tiene una siguiente, como una línea de producción.

Una propuesta para mejorar este tipo de educación parte de la pedagogía humanista, cuyo enfoque es el desarrollo de los sentidos y la naturaleza humana según Rodríguez (2013). “Los niños buscan investigar, conocer y aprender, pero no con un método que limite su naturaleza del juego como forma de aprender”.

En ese sentido la realidad aumentada (RA) es una herramienta que puede unir las dos formas de educación (tradicional y humanista) para potenciar el aprendizaje en el aula de clase. Esto se pueden ver en ejemplos como <sup>2</sup> (Expediciones de Google), una propuesta en función de apoyar el docente con una experiencia que implementa los conocimientos adquiridos en clase por el estudiante con ejercicios (en la aplicación) que fortalecen ese aprendizaje mediante la RA.

Así, la propuesta Exploradores del Tiempo consiste en unir, mediante el diseño, estas dos formas de educación para brindar al maestro una herramienta que pueda utilizar para complementar y fortalecer los temas en el área de Ciencias Sociales.

---

<sup>2</sup> Para mayor ampliación de Google Expeditions visitar [https://edu.google.com/intl/es\\_419/products/vr\\_ar/expeditions/?modal\\_active=none](https://edu.google.com/intl/es_419/products/vr_ar/expeditions/?modal_active=none)

### 1.3 Definición del problema

De acuerdo con Marta Agámez “las Ciencias Sociales y las Matemáticas son las materias que reportan más dificultades en los estudiantes de grados cuarto y quinto, debido a la cantidad de temas que tienen y la dificultad como la pedagogía para el desarrollo de la clase”. La experta aclara que el “temario de Ciencias Sociales es mucho más extenso que el de matemáticas”, pero que es “más fácil implementar métodos pedagógicos para esta materia” “(Marta Agámez, comunicación personal, 15 de octubre de 2019)”. (Audio de entrevista en Anexo 1:Audio entrevista profesora Marta Agámez).

Con respecto es esto cabe decir que, aunque para el docente sea mas fácil implementar métodos de aprendizaje, no significa que sean mejor captados por los estudiantes, esto se ve reflejado en las Pruebas Saber de quinto, en las cuales el Colegio Técnico Comercial Cosmos el registra un puntaje de 324 en ciencias sociales, frente a un 344 de matemáticas.

Además de lo anterior, los profesores de este colegio no tienen acceso al Aula de Sistemas para poder emplear métodos tecnológicos con sus estudiantes. NO obstante, tienen fuera de uso una tableta, tres computadores y un *video beam*, que podrían servir como apoyo usando herramientas que se pueden construir desde el diseño digital para complementar la pedagogía del docente con actividades didácticas que permanen una mejor atención y retención en los estudiantes para temas tan extensos como los de las ciencias

sociales.



Figura 1:Árbol de problemas

## **1.4 Hipótesis de la investigación**

### ***1.4.1 Hipótesis Explicativa 1***

El aula de clase debe ser un ambiente que motive a los estudiantes a estudiar y en la que el docente esté en favor de brindar todo el conocimiento, sin embargo, la forma en que se imparten las clases hace que los estudiantes no tengan interés ni curiosidad por el saber, por lo que la tecnología podría ser un canal de integración e incentivación para motivar al estudiante por aprender.

### ***1.4.2 Hipótesis Explicativa 2***

La educación tradicional debería ser apoyada por la tecnología usando un método pedagógico adicional como lo podría ser la pedagogía humanista, para que la combinación de estas por medio del diseño pueda brindarle a el estudiante una clase didáctica y que mejore su aprehensión.

### **1.4.2 Hipótesis propositiva**

La realidad aumentada es una herramienta que ofrece la unión de la forma análoga con lo tecnológico mediante la interacción y visualización de contenidos; y podría ser utilizada con éxito para apoyar el modelo pedagógico que utilice el docente para dar su clase. Así, esta se podría implementar desde el diseño, a la par que se elabora un método didáctico análogo para facilitar la visualización y comprensión de un tema extenso.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Fomentar la aprehensión de los temas en Ciencias Sociales a los estudiantes de cuarto y quinto grado por medio de la combinación metodológica de pedagogías por medio del diseño. Utilizando la realidad aumentada como herramienta de vinculación de las metodologías.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Incentivar a los estudiantes a usar la tecnología para su formación.
- Promover en el docente el interés por involucrar nuevas

estrategias tecnológicas para el desarrollo de una clase.

- Generar interés por el uso de recursos análogos que sean colaborativos con los tecnológicos para lograr un equilibrio entre los aspectos didácticos formativos.
- Brindar al docente una herramienta para acotar temas extensos por medio de la fusión entre lo análogo y lo tecnológico.

## **1.6 Planteamiento Metodológico**

Desde el diseño se utilizarán dos metodologías de investigación, cuya función es desarrollar un producto que facilite la unión de la educación tradicional con la pedagogía humanista por medio de un elemento análogo y un apoyo tecnológico (Realidad Aumentada).

Se utilizará el *Design Thinking* según Tim Brown que lo define como “un enfoque que utiliza la sensibilidad del diseñador y sus métodos de resolución de problemas para satisfacer las necesidades de las personas de un modo tecnológica- mente factible y comercialmente viable. En otras palabras, el *design thinking* es una innovación centrada en la persona” (Brown, 2010). Como segunda ayuda la metodología de diseño centrado en el usuario, que facilita la comprensión de un posible producto sólido que refleje el cumplimiento de la necesidad que se demuestre al momento de hacer los testeos y *focus group* que se integrarán en las etapas cuatro y cinco del planteamiento *Design Thinking*.

*Design Thinking* cuenta con cinco etapas. La primera será la Empatía a partir de la cual se realizan entrevistas, tarjeta persona y se caracteriza el usuario. Para poder entender sus necesidades y la problemática que se desea abordar, con miras a buscar su satisfacción.

En la segunda etapa Definición se realizará un mapa de actores, el desarrollo de la pregunta problema, el árbol de problemas y el árbol de producto. Con los cuales se aportará a la investigación el camino para solucionar el problema para el usuario.

La tercera etapa llamada Ideación contendrá tres procesos que son mapa de navegación, *card sorting* y testeo de la exploración del tema, y brindará una categorización jerárquica de los temas a tratar e implementar en el producto que se elaborará como resultado del proyecto.

En la cuarta etapa Prototipado se realizarán *Focus Group*, así como prototipos de baja y alta calidad, que contribuirán establecer datos acerca de forma, color y facilidad de interacción, entre otros aspectos.

Una quinta etapa Testeo servirá para orientar y desarrollar un producto en beneficio del usuario con procesos como testeo de usuario y prototipo final.

Como segunda ayuda la metodología de diseño centrado en el usuario, que facilita la comprensión de un posible producto solido que refleje el cumplimiento de la necesidad que se vea reflejada al momento de hacer los testeos y *focus group* que se integrarán en las etapas cuatro y cinco del planteamiento metodológico principal.



## **1.7 Alcances y limitaciones**

### **1.7.1 Alcances**

- La investigación que se realiza para este proyecto evalúa la forma en que la tecnología colabora con el aprendizaje.
- Los docentes que se involucren en la investigación evidenciarán mejora en la comprensión y motivación de los estudiantes por el área de ciencias sociales
- Los estudiantes lograrán una mejora en la retención de información.

### **1.7.2 Limitaciones**

- La herramienta podrá funcionar únicamente en Android 2.3 o superiores
- El marcador debe estar en una distancia mínima de 60 centímetros y máxima de 1,50 metros.
- El marcador debe estar en una superficie plana.

## **Capítulo 2. Base teórica del proyecto**

## **2.1 Marco referencial**

### ***2.1.1 Marco teórico contextual***

Como base del proyecto se encuentra la educación, que según el Ministerio de Educación se define (s.f) “como el proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana”. En Colombia, estos tipos de formación se dividen en básica primaria, educación media y educación superior, desde el enfoque principal para este proyecto se tomarán como caso de estudio los estudiantes de cuarto y quinto grado, que según esta categorización corresponden a la educación básica primaria.

La escogencia de población de estos cursos se debe a que en los grados de primaria, gracias al Ministerio de Educación Nacional una estrategia pedagógica llamada “Nivelemos” que apoya al docente con textos.

“En estos textos el docente encontrará recomendaciones didácticas que puede implementar a nivel individual y grupal con sus estudiantes (Guía del docente), además de una secuencia didáctica que puede implementar en sus clases para mejorar los niveles de desempeños de los niños y niñas (cuaderno de actividades y cuaderno del estudiante)” (Ministerio de Educación, s.f.).

No obstante, la existencia de una estrategia pedagógica, esta solo contempla las áreas de Lenguaje y Matemáticas, que apoyan las didácticas de aprendizaje desde transición hasta quinto grado, dejando las Ciencias Sociales de lado, Hay que mencionar que en las áreas reforzadas, los estudiantes presentan mayor puntuación en las Pruebas Saber quinto, con lo cual, el docente queda con libertad de proponer la pedagogía que sea conveniente en el área de Ciencias Sociales.

Dado que los estudiantes deben ser la razón de promover mecanismos de enseñanza, según ICFES (2017) “es fundamental para potencializar y orientar el proceso de aprendizaje autónomo de los estudiantes” (p. 16). En este caso, la enseñanza esta orientada hacia la ayuda al estudiante, por lo que la pedagogía puede complementarse con métodos que contribuyan en ese aprendizaje autónomo, tal como lo puede ser la tecnología.

En este sentido, parte de del proyecto es como ayudar a la educación tradicional sea poco más humanista en términos de aprendizaje, y a la par cómo la tecnología, el diseño y lo análogo se pueden combinar para colaborar en que un estudiante de cuarto a quinto de primaria se interese por el saber.

### **2.1.1.1 Pedagogía Humanista**

La forma de educar en la actualidad parte de metodologías pedagógicas que hagan parte de la nueva formación. Según Rodríguez (2013) “el buen desarrollo humano sólo se consigue mediante una ayuda externa estimulativa, orientadora y correctiva dada por la educación” (p. 41).

Como parte de una metodología que promueve los sentidos es importante adoptar los métodos didácticos en los infantes ya que señala que “Hay que ir habituando al niño pequeño a un trabajo intelectual sistemático y sostenido; en ellos, la ley de su vida psicológica es la actividad sensitiva, la dispersión mental y el juego” como lo señala Rodríguez (2013, p. 41).

Aunque las estrategias que promueven los sentidos hacen parte importante de este método pedagógico, no hay que dejar de lado la forma de aprendizaje clásica o tradicional para poder complementar la educación. En cuanto a las Ciencias Sociales tienen su formación en la historia y, en buena medida la información se encuentra en libros e investigaciones que poseen gran cantidad de texto, por lo que no se debe dejar de lado la lectoescritura.

En cuanto a este tema, según Granada (2012) “hay que realizar cuatro acciones como herramientas metacognitivas previas a la lectura que son determinar el género discursivo, finalidad de la lectura, activar conocimientos previos y generar preguntas que pueden ser respondidas frente al texto” (p. 186). Estas acciones pueden ser usadas no solo en la lectura sino también en herramientas digitales con el mismo método con que se aplican.

Una de estas herramientas es la realidad aumentada (RA) la cual nos puede ayudar a complementar estas dos partes, ¿pero que es la RA? Según Espinoza (2015) “es una tecnología que superpone a una imagen real obtenida a través de una pantalla imágenes, modelos 3D u otro tipo de informaciones generados por ordenador” (p. 186) (con detalle en el marco teórico disciplinar). La RA podría implementar lo análogo con lo digital consiguiendo que los estudiantes realicen, de manera análoga una primera introducción al tema que se vaya a implementar y la RA podría complementarlo con la experiencia que genera.

### **2.1.2 Marco teórico disciplinar**

El poder unir métodos análogos de aprendizaje con realidad aumentada da la flexibilidad para poder usar recursos ya presentes en el aula de clase complementados con una nueva herramienta que haga parte de estos y no al contrario.

Como por ejemplo esto se puede mencionar en una investigación realizada por la universidad de Ricardo palma en Perú en la que el método analógico-digital mejoró el aprendizaje en la Arquitectura. Allí se estableció como resultado que

“ambas técnicas se ven por separadas o juntas, pero no integradas; formando un método que podría beneficiar el proceso proyectual. El proceso hace que los estudiantes forman una base de manera análoga de su propuesta, poniendo en practica su imaginación, conocimiento y habilidades que ya tienen adquiridas” de acuerdo con Gálvez (2014).

Al pasar esta idea a lo digital terminan de aclarar dudas frente a lo que ya habían aprendido, complementando lo análogo con lo digital.

¿Esto lleva a que nos preguntemos sobre que es exactamente lo que complementa la realidad aumentada? Según Cubillo Arribas, Martín Gutiérrez, Castro Gil & Colmenar Santos (2014), la RA compensa deficiencias, entre las cuales se puede mencionar la observación de fenómenos o sucesos en largos periodos de tiempo, interactuar con modelos en tiempo real y

prácticas que estén fuera del alcance por costos.

Como la en las Ciencias Sociales se habla de historia, ya sea política, social o religiosa, muchos de estos sucesos han ocurrido décadas o siglos atrás. Además de esto puede que hayan sucedido en otro continente, lo cual aleja a los estudiantes de museos o visitas a lugares históricos por motivos de tiempo y presupuesto. En ese sentido RA puede ser un gran aporte para las clases, dado que existe la posibilidad de traer estos hechos y escenarios de forma simulada para ayudar con el aprendizaje.

Además de eso que Cubillo Arribas, Martín Gutiérrez, Castro Gil & Colmenar Santos (2014), la RA facilita, motiva y hace más agradable la explicación y asimilación de los contenidos tanto para los profesores como para los alumnos.



### 2.1.3 Marco conceptual

Tabla 1. Marco conceptual

<b>Realidad aumentada</b>  Espinoza (2015)	“Es una tecnología que superpone a una imagen real obtenida a través de una pantalla imágenes, modelos 3D u otro tipo de informaciones generados por ordenador”
<b>Pedagogía Humanista</b>  Rodríguez (2013)	“Formación del carácter del educando, entrenándolo para una vida activa, diligente y esforzada que, más allá de las satisfacciones personales egoístas, se proponga la realización de valores o ideales superiores y desinteresados.”
<b>Educación Tradicional</b>	“transmisión de conocimientos acumulados a lo largo de varias generaciones que debían hacerse conocer a los nuevos integrantes de la sociedad, que los recibían como algo inalterable e

Fingermann (2010)	indiscutible.” (Fingermann, 2010)
<b>Didáctica</b> EcuRed(s.f.)	Es una disciplina que abarca los principios más generales de la enseñanza aplicable a todas las asignaturas en su relación con los procesos educativos y cuyo objeto de estudio lo constituye el proceso docente – educativo a veces y también llamado de enseñanza–aprendizaje.
<b>Educación</b> RAE (2019)	Desarrollar o perfeccionar las facultades intelectuales y morales del niño o del joven por medio de preceptos, ejercicios, ejemplos.

EcuRed (s.f.), Espinoza (2015), Fingermann (2010), RAE (2019), Rodríguez (2013).

### **2.1.4 Marco institucional**

El Colegio Técnico Comercial Cosmos, ubicado en el municipio de Soacha en el barrio Santa Ana es la institución educativa que brinda apoyo al proyecto. Esto incluye sus instalaciones y la colaboración del personal docente, en conjunto con la de los estudiantes de cuarto y quinto de primaria, con una cantidad de 65 estudiantes en total.

La elección de esta institución se basó en las características tecnológicas, así como en los resultados en las Pruebas Saber quinto, y en la accesibilidad de los investigadores a las instalaciones.

Hay que saber que el Colegio Cosmos posee cuatro tabletas además de un *video beam* que se encuentran fuera de uso y que ayudarían para conocer aplicaciones o multimedias que pudiesen aportar en la formación de los estudiantes como método alternativo al ya implementado por el colegio.

En cuanto a las Pruebas Saber el promedio de puntuación va de 1 a 500. Mientras que en la ciudad de Bogotá el promedio es de 328 puntos en el área de Ciencias Sociales, el municipio de Soacha tiene 321. Específicamente el colegio Cosmos el promedio en esta área es de 324, el cual se encuentra debajo Matemáticas que es de 344, demostrando un déficit en esta área. (Para visualizar los datos Anexo 2: Estadísticas ICFES)

El colegio Cosmos facilita el ingreso a sus instalaciones para labores del proyecto, debido que uno de los investigadores es egresado de la institución y, docente en el Área de Deportes.

## **2.2 Estado del arte**

### **2.2.1 Google Expeditions**

En diferentes áreas del conocimiento como las Matemáticas, la Biología y las Ciencias Sociales se producen herramientas que ayudan a amenizar el aprendizaje. Directamente para el caso de estudio de este proyecto se encuentra la herramienta “Expediciones” de Google. Se trata de una aplicación que utiliza realidad aumentada y realidad virtual, lo cual les permite a los docentes explorar diversas partes del mundo con solo darle un toque; además de estas funciones de tipo geográfico, cuenta con estructuras del cuerpo de los animales, e incluso con alternativas para viajar al espacio exterior.

Google desarrolla esta aplicación con el propósito de incentivar la creatividad de los estudiantes al momento de realizar proyectos para la escuela. según Noguera (2018) “La idea detrás de Expeditions es colaborar con la comunidad educativa, cuya responsabilidad es la de trasladar conocimientos, haciendo que este trasvase informativo sea más atractivo a través de la tecnología y, aún mejor, involucre al estudiante en primera persona”. Además, facilita al maestro la integración de cada uno de los estudiantes de manera conjunta con la historia y la geografía.



Figura 2 Muestra de RA

Fuente tomado de:

[https://lh3.googleusercontent.com/4i5\\_tvZp8EJEHh4BBbh-z\\_7iFs0UUwGZTc13qoTt5c305oBp8Axs6t4Em01AxI7vHrq7s0Juj5XaUcc\\_rRQDzqW6YAYTyvhd5M2Hg=w1440-v1](https://lh3.googleusercontent.com/4i5_tvZp8EJEHh4BBbh-z_7iFs0UUwGZTc13qoTt5c305oBp8Axs6t4Em01AxI7vHrq7s0Juj5XaUcc_rRQDzqW6YAYTyvhd5M2Hg=w1440-v1)

### 2.2.1 Neosentec

Neosentec es una empresa que trabaja con realidad aumentada en muchos campos, tales como los es la industria, el *marketing*, la publicidad y la educación. Todos sus productos se basan en una herramienta para la mejora y desarrollo de una idea o propuesta de servicio que se les presente.

Para el ámbito de la educación, Neosentec desarrollo una aplicación llamada Onirix Studio y que consiste en “una herramienta

de realidad aumentada más sencilla desde la que es posible gestionar <sup>3</sup>los contenidos, crear y publicar marcadores, mapas o espacios; para posteriormente visualizarlos” Neosentec (s.f). Por ejemplo, generaron una completa interfaz para el campo de la medicina, que sirve para visualizar el aparato digestivo, la anatomía muscular, el sistema reproductor, el esqueleto y específicamente, el órgano del corazón.

Los contenidos pueden ser visualizados sin marcadores físicos, ya que la aplicación crea sus propios marcadores en el lugar donde se esté desarrollando. Además de eso, se generan exámenes en tiempo real para facilitar la comprensión y visualización por parte de el estudiante.

---

<sup>3</sup> Se sugiere ver el video que se encuentra en este link (<https://youtu.be/pVxolMKzDpc>) para complementar la información



En 1995 Myron Kruguer crea *Video Place* que permite a los usuarios interactuar con objetos virtuales por primera vez, aunque realmente es en 1994 cuando nace el primer prototipo de realidad aumentada llamado “KARMA” que daba instrucciones un usuario para poder recargar una impresora en vez de leer el manual de instrucción Bejarano( 2014).

Ya para el año 2000, los dispositivos móviles se vuelven un conjunto con la realidad aumentada, cuando Bruce Thomas desarrolla un videojuego al aire libre que trabajan con estos equipos. Una nueva aparición importante es cuando la empresa Adobe porta una nueva herramienta (“*FlarrToolkit*”) que lleva la realidad aumentada a la navegación web en el año 2009.

Luego de este avance, en el año 2012 Google hace el lanzamiento de unas gafas que crearían la primera forma de comercializar la realidad aumentada, pero el éxito comercial más fuerte surge en 2016, con la empresa Niantic que publica en plataformas móviles el juego Pokémon Go, un juego de realidad aumentada que permitía a un usuario poder adquirir nuevos personajes según su posición.

Un lanzamiento educacional se realiza en el mismo año por la empresa Google, que crea una aplicación llamada “Google Expeditions”, buscando juntar la pedagogía con el mundo tecnológico. (Para la Muestra completa de la línea del tiempo Anexo 3: Línea del Tiempo)



## **2.4 Caracterización de usuario**

El usuario al cual va dirigido este proyecto se basa en la idea de atacar la problemática. En este caso los estudiantes de cuarto y quinto grado del Colegio Técnico Comercial Cosmos son los principales implicados debido a que se busca que estos tengan una aprehensión más didáctica de la materia de Ciencias Sociales.

Para realizar el proceso de caracterización de usuario se realizan dos tarjetas personas; la tarjeta persona número uno, corresponde a una estudiante juiciosa con gusto por estudiar, la cual desarrolla actividades personales como uso de redes sociales y televisión y a quien no le agrada que le dejen tareas de las diferentes materias del colegio.

En la tarjeta persona número dos se encuentra un estudiante al que no le interesa estudiar y cuyos sus gustos siempre relacionados con la diversión como lo son los deportes, video juegos y videos de la plataforma YouTube.

Para poder satisfacer las necesidades que pueden tener estos usuarios se realiza un arquetipo, que guía la investigación en proponer beneficios como lo pueden ser:

- Gusto por la materia Ciencias Sociales.
- Interés por parte de alumnos y profesores.
- Llevar la educación interactiva a otras unidades temáticas.

Esto se realizará a través de la generación propuestas para lograr estos beneficios en la educación mediante elementos tecnológicos y de diseño como la realidad aumentada y, la interactividad (Detalles

en Anexo 4: Arquetipo de usuario”).



Figura 4: Tarjeta persona 1



Figura 5 : Tarjeta persona 2

## **Capítulo 3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados**

### **3.1 Criterios de diseño**

Para establecer los criterios de diseño, se tienen en cuenta la edad de los estudiantes y las formas básicas de diseño como lo son los círculos, cuadrados y triángulos para acoplar con los botones, interfaces, personajes y videos.

Con respecto a la funcionalidad y para facilidad de nuestro usuario, se establecen las formas redondeadas debido a que visualmente están acordes con los libros que maneja la institución y serían las más viables con el usuario.

En cuanto a los textos se seleccionó una sola tipografía que se relacionan con el concepto de ser redondeadas. Dado que se busca que sea legible y pueda adaptarse a diferentes tamaños, se escoge REPORT como tipografía principal en todas sus líneas que son *Bold*, *Semi Bold*, *Light* y *Bold light*.

La paleta de colores escogida tiene como colores principales los manejados por la institución que son los colores verde, amarillo y blanco; además de eso los colores adicionales deben ser colores tipo pastel y que no correspondan a tonos muy contrastados.

### 3.1.1 Árbol de objetivos de diseño



Figura 6: Árbol de Objetivos

### **3.1.1.1 Claridad en los temas**

La realidad aumentada debe enfocarse en fortalecer los temas que previamente fueron explicados por el docente. De este modo las unidades a manejar deben ser cortas y precisas reforzando elementos difíciles de recordar, como lo pueden ser fechas, nombres de ciudades, personajes u objetos históricos, que gracias a las ayudas visuales faciliten la aprehensión por parte del usuario.

Además de las unidades temáticas, las herramientas como, botones, tales como botones, textos o videos debe ser legibles, de fácil acceso, entendimiento y visualización.

### **3.1.1.2 Aulas de clase**

Los temas específicos que se abordarán en el área de Ciencias Sociales se incluirán con ayuda del docente, teniendo en cuenta la importancia de que el usuario lo entienda y lo retenga. Los marcadores deberán tener un tamaño grande para que pueda ser usados sin inconveniente y de fácil portabilidad para su reutilización.

### **3.1.1.3 Dispositivos y Materiales**

Para que el producto en realidad aumentada funcione se necesita un marcador impreso, que contenga la misma línea visual que la interfaz de la herramienta. No puede ser pesado ni de materiales que pongan en riesgo la integridad del usuario, pero debe ser duradero para que pueda ser utilizado con frecuencia.

### 3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño

Tabla 2: Determinantes y Requerimientos

	Determinante	Requerimiento
Usuario	Análisis del usuario	Descubrir comportamientos y casos de estudio para mejoras en el producto
	Taller didáctico	Activación marcadores con tabletas después de la clase tradicional
	Explorar	Información oculta que se encuentra con el motivo de exploración dentro de la RA.
	Ingresos económicos de la institución	No puede pasarse del costo previamente justificado por la institución



Usuario		
	Edades	Niños entre los 9 años y 12 años
	Cursos	Cursos cuarto y quinto de primaria
	Seguridad de los estudiantes	No malinterpretar el uso de las herramientas, Fomentando el desorden y agresión de un compañero a causa de la individualización del trabajo.
	Gustos y orientaciones del usuario	Involucrarse en las tendencias para conseguir una mayor afinidad con el usuario
Uso adecuado de la	Orientación sobre el	

	herramienta	uso de las herramientas tecnológicas antes de implementarlas
	Normatividad de la institución	Planteamientos alrededor de manuales institucionales, acoplando las herramientas a estos.
	Tiempos de uso	Estipular unos apartados de uso con relación al tiempo de horas de la clase
	Claridad en los temas	Los estudiantes deben poder comprender los temas evidenciados

	Legibilidad	Calidad de la imagen ligada al Tamaño de los marcadores
Contexto	Aulas de clase	La iluminación del espacio debe ser suficiente para que el marcador funcione
	Ético y responsable	Por ser un producto que influenciará a estudiantes debe cumplir con la ética del diseñador frente a estos casos.
	Portabilidad	Que pueda llevarse a cualquier parte de la institución
	Las tabletas que se usarán son de gama baja	El peso del producto es proporcionado por el fabricante de

		la tableta.
	Las cámaras de los dispositivos pueden fallar el enfoque	Permitir el autoenfoco en R.A y que los marcadores funcionen correctamente
	Medio ambiente	Enfoque ecológico, que permita usarse una buena cantidad de tiempo
	Herramientas disponibles en la institución	Diseñar a partir de las herramientas brindadas por la institución
Función/Producto	Estética	Que el producto atraiga a los estudiantes
	Material	Duradero

	Características del material análogo	Resistente a la manipulación de estudiantes de los cursos cuarto y quinto
	Costos de marcadores	Análisis con los proveedores
	Actualizaciones del producto	Seguir nutriendo la herramienta tecnológica para el uso didáctico de los estudiantes
	Desgaste de los marcadores	Suministrar un cambio de las herramientas análogas de ser pertinente, debido al desgaste natural de los productos
	Producción	Gran tamaño sin

		perder calidad de color
	Cuidados tecnológicos	Dar buen uso a los implementos tecnológicos

### **3.2 Hipótesis de producto**

Los estudiantes de cuarto y quinto de primaria podrán tener un apoyo en los temas de Ciencias Sociales y conseguir una mayor aprehensión de los temas, al emplear una herramienta didáctica que utiliza realidad aumentada como apoyo a la clase.

### **3.3 Desarrollo y análisis Etapa Empatía**

El análisis del caso de estudio empezó a través de entrevistas con una experta temática una docente del área de Ciencias Sociales (Marta Agámez), indagando sobre las posibles preguntas de tipo pedagógico que se podrían hacer a los estudiantes en esta área.

Luego de esto se realizó un análisis de los estudiantes en el aula de clase, con relación a su comportamiento y sus gustos. A partir de esto se elaboraron dos tarjetas referentes a los usuarios identificados, teniendo en cuenta elementos como la edad, el sexo, el

comportamiento en el aula de clase y la perspectiva del docente.

### **3.4 Desarrollo y análisis Etapa Definición**

La estructura de la caracterización de usuario se ve reflejada en el mapa de actores, en el cual se estableció al usuario como eje, rodeado por los padres, docentes y compañeros de estudio. En un segundo nivel se encuentra la institución. Con lo que se genera una pregunta problema ¿Cómo desde el diseño digital es posible contribuir en la aprehensión de los conocimientos de Ciencias Sociales, a través de una herramienta que genere una experiencia de diversión?

### **3.5 Desarrollo y análisis Etapa Ideación**

Las alternativas que se plantearon nacieron en la búsqueda de solucionar la necesidad del usuario. Con apoyo de entrevistas y revisando los factores técnico-funcionales de la institución, se seleccionó la realidad aumentada debido a que la funcionalidad de la herramienta, (análoga y digital), puede brindar una ayuda al docente por medio de la combinación de pedagogías y el uso de la tecnología.

Debido a la maya curricular planteada por el docente se realiza un *Card Sorting* que brindó una categorización de las temáticas que se podrían tratar. Se escogieron tres momentos de apoyo, dado que por la amplitud de su contenido cumplen con el

propósito de volver más didáctica la clase.

Se crea un mapa de navegación con el fin de analizar cómo se jerarquizaría el contenido desde el diseño y cómo podría interactuar el usuario con la herramienta.

### **3.6 Desarrollo y análisis Etapa Prototipado**

EL prototipado se realizó a partir de los mapas de navegación con el fin de demostrar que la navegación era entendible, que no requería una ayuda directa por parte del docente encargado.

### **3.7 Resultados de los testeos**

En la primera parte se hizo un análisis encubierto para ver el comportamiento de los estudiantes. Se observó que estaban distraídos con la clase, hasta que la docente comenzó a explicar y deja una actividad. Al finalizar la actividad se dieron indicaciones de lo que se realizaría, lo cual consistía en una *app* de realidad aumentada para tener el acercamiento con los estudiantes.

Mientras ellos realizaban la actividad de pintar se pasó por cada puesto verificando el progreso de lo que ellos iban haciendo en la aplicación, que consistía en ver en 3D el diseño que estaban coloreando. Así, se comenzó a hablar de los temas que veían y los que le llamaban la atención, así como sus gustos y falencias.

En esta parte intervino el concepto de diseño en relación que fueran exploradores, para poder mostrarles una manera distinta de



aprender.

Entre los aciertos vimos que los docentes lograron captar la atención de los estudiantes en las actividades. pero prefieran dictar la clase para tenerlos ocupados y callados. En ese punto entra el proyecto, lograr conectar de manera divertida las clases y las metodologías de los docentes.

Con ayuda del tutor tuvimos en cuenta los aspectos técnico-funcionales para poder diagramar el mapa de navegación y generar una experiencia agradable para el usuario. Se tuvo en cuenta el buen manejo del flujo de la información para que esta fuera legible. Así como factores relacionados con la información que se brindaría en la app de realidad aumentada.

Inicialmente se planteó seguir una línea de tiempo para mostrar ese tipo de contenidos, pero al analizar los aspectos tecnológicos, se evidencio que las tabletas no pueden soportar aplicaciones pesadas gráficamente, lo cual secciono los temas a trabajar aun más.

Desde el diseño se brinda una herramienta para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, pero la metodología estaría de la mano de los docentes.

Por ello se llegó a la conclusión de mostrar “huevos de pascua”, es decir, proveer datos relevantes sobre uno de los temas de forma oculta en la herramienta, reforzando nuestro concepto de exploradores, y consiguiendo que los estudiantes encuentren nuevos de la mano del docente temas nuevos de la mano del docente.

### 3.7.1 Primer testeo

#### 3.7.1.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración)

El primer testeo se realizó con el objetivo de evidenciar el comportamiento de los estudiantes en una clase, además de cómo reaccionarían con la realidad aumentada. En este caso, se revisó un modelo 3D de una rana que cambiaba de color su vestuario, según como los colores con los que lo habían pintado el marcador de papel que también contenía una rana del cuento “Rin rin renacuajo”.

Enseguida, se les preguntó qué temario les interesó y que habían aprendido con la profesora para poder entender si le prestaban atención o simplemente copiaban en sus cuadernos.

(para el muestreo completo Anexo 5: Testeo 1)



Figura 7 : Testeo "Rin rin"

### **3.7.1.2 Evidencias (Percepción del usuario)**

La interacción con la herramienta funcionó mejor de lo esperado debido a que la gran mayoría de los estudiantes se interesaron por ver la forma y el color de lo que habían dibujado en la realidad aumentada.

Aunque no se pudo generar un orden debido a que solo se estaba utilizando un dispositivo para mostrar a todos los estudiantes, se observó que después de estar dispersos en el tema, al reanudar la clase de manera corriente, al docente le resultó más difícil lograr captar la atención de sus estudiantes.

### **3.7.2 Segundo Testeo**

#### **3.7.2.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración)**

Se realizó a cabo el testeo de la aplicación en realidad aumentada, para validar o no los objetivos planteados los cuales eran permitir un aprendizaje didáctico de los estudiantes de cuarto y quinto de primaria del Colegio Técnico Comercial Cosmos a través de herramientas tecnológicas.

Se diseñó una *app* de realidad aumentada donde los estudiantes pueden interactuar con el entorno y temas de la clase. El tema a testear fue el Descubrimiento de América. Inicialmente se plantea contar a través de una línea narrativa orientando a los estudiantes a seguir un camino, presentando dos desaciertos por parte de los

Autores (Para el muestreo completo Anexo 6: Testeo 2).



Figura 8: Testeos Prototipo baja calidad #1



Figura 9 : Testeos Prototipo baja calidad #2



*Figura 10 :Testeos Prototipo baja calidad #3*

### **3.7.1.2 Evidencias (Percepción del usuario)**

1. No se puede obligar al usuario a hacer algo que no quiere.
2. Si se lleva una línea conductora, el concepto de “EXPLORADOR” se perdía.

Al iniciar la aplicación y explorar por un tiempo determinado de cinco minutos por grupo se detectan diferentes aciertos y desaciertos:

1. La claridad de los temas: Al ser datos específicos, permite recordación en el tema, esto se evidencia en el Anexo 5 de la evaluación final. (Acierto)
2. Tamaños: Las fuentes tipográficas y el marcador de realidad

aumentada no eran lo suficientemente grandes para que el usuario pudiese explorar. (Desacierto)

3. Animación: Los movimientos de las olas de mar en realidad aumentada permiten espacios de distracción y molestias al leer, ya que generaba conflictos de legibilidad. (Desacierto)
4. Interés: El usuario se interesa por el tema, queriendo abarcar más sobre el tema. (Acierto)
5. Material Análogo: los marcadores eran hojas de papel bond, seis de ocho estaban arrugadas al finalizar el test (desacierto)

Al finalizar el test parte de los estudiantes expusieron su aprendizaje y su experiencia con respecto a la aplicación. evidenciado en el anexo de los videos.

### **3.7.3 Tercer Testeo**

#### **3.7.3.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración)**

Se realiza una mesa redonda con los estudiantes que se encontraban disponibles en el salón de clases, debido a que algunos estaban presentando recuperación de otras materias.

Se llevaron dos tabletas extra permitiendo que más estudiantes pudiesen ver la app al tiempo, presentando mejoras en la percepción del marcador debido al tamaño de este y al material que estaba compuesto (propalcote 240 gr)

Al ser la actividad en mesa redonda la atención de los usuarios fue mayor, (aclarando que hubo momentos donde se tuvo que intervenir la actividad por cuestión de desorden).

Objetivos:

1. General claridad en los temas.
2. Exploración de los temas.
3. Temas específicos.
4. Tanto la tableta como el marcador de Realidad Aumentada sea Manipulable.
5. Material duradero para conservarlo.
6. Evidenciar el aprendizaje o no, por parte de los usuarios.

Se realizó la encuesta en una hoja tamaño carta y la evaluación en la parte posterior de la misma. Al finalizar el test parte de los estudiantes

expusieron su aprendizaje y su experiencia con respecto a la aplicación y cada uno de los test que realizamos en la institución. (Evidenciado en el Anexo 7: Testeo 3)



*Figura 11 :Testeos Prototipo alta calidad #1*





Figura 12 :Testeos Prototipo alta calidad #2



Figura 13 :Testeos Prototipo alta calidad #3

### **3.7.1.2 Evidencias (*Percepción del usuario*)**

Los cofres de información permitieron que los estudiantes explorarán la aplicación y observan datos curiosos e importantes de aquel acontecimiento.

Algunos estudiantes tomaron nota de la información presentada en la aplicación, permitiendo confirmar, que los estudiantes por interés propia pueden indagar y conocer acerca de un tema anotando lo más importante para ellos.

Algunos cofres de información no se veían, por lo que se plantea que contengan una iluminación, para saber dónde buscar. Todo botón que fuese rojo sin importar que fuera lo oprimían.

### 3.8 Prestaciones del producto

#### 3.8.1 Aspectos morfológicos

La aplicación cuenta con una bienvenida con el nombre del proyecto, con botones de *play* salida y de tutorial si es la primera vez.

La selección de tutorial llevará al usuario a un video introductorio sobre cómo usar la herramienta y volverá al menú de inicio.



Figura 14 : Menú app

Al seleccionar *play*, se pasa a un menú con tres opciones que son Descubrimiento de América, Colonización de América y Independencia de Colombia. Si es la primera vez que alguien entra tiene solo la primera opción. Al seleccionarla emitirá un mensaje que señala que se debe usar el marcador de realidad aumentada, en el cual se encontraran datos curiosos como fechas importantes,

cantidad de viajes de Colón, ubicación de la isla a la que llegan por primera vez y personajes históricos importantes de la época.

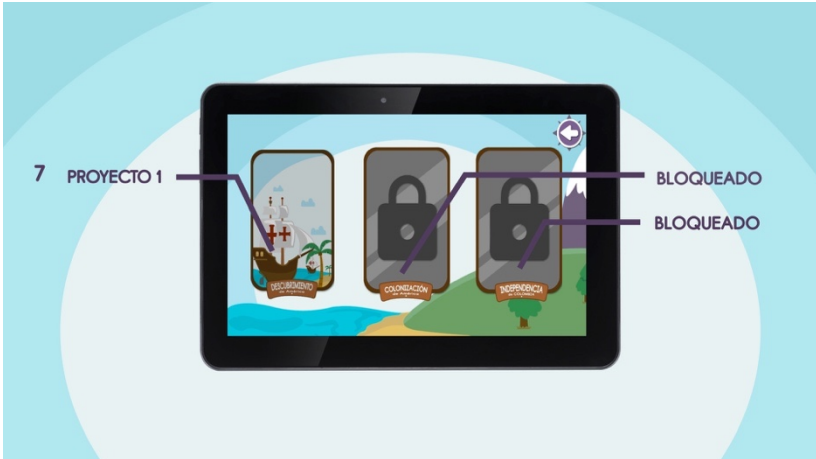


Figura 15: Menú de selección de escenario

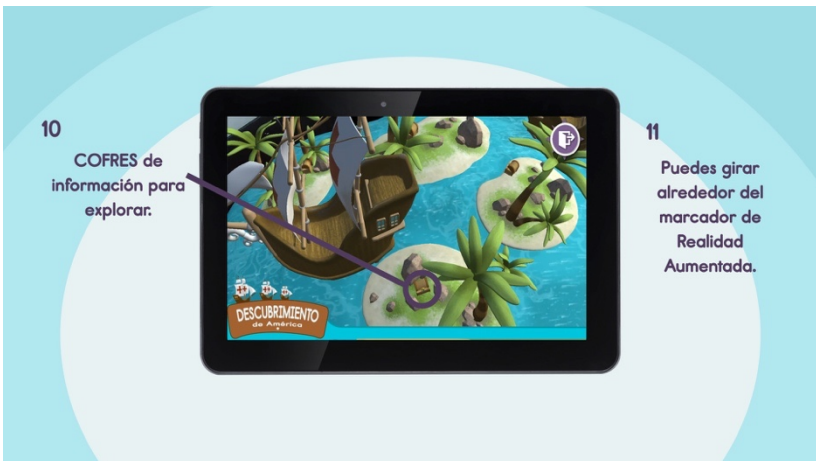


Figura 16: Ejemplo de aplicación en uso

Cuando el estudiante haya descubierto cada secreto de la aplicación podrá salir y con permiso del docente continuar o terminar la actividad.

### **3.8.2 Aspectos técnico-funcionales**

La parte física debe tener un marcador de realidad aumentada, ya que sin marcador no podrá haber lectura de contenido.

La versión de Unity utilizada será 2018.3 por compatibilidad con las tabletas de la institución.

Vuforia engine 8.5 se empleará para la lectura del marcador en realidad aumentada.



*Figura 17 : Marcador de RA*

El peso máximo de la aplicación será de 200Mb con el fin de evitar conflictos con la Tablet en lo referente a espacio y memoria.

Versión de Android desde 2.3 en adelante. (Diseño del marcador en Anexo 8: Marcador RA).

### **3.8.3 Aspectos de usabilidad**

Quien vaya a utilizar por primera vez la aplicación debe visualizar el tutorial para entender la forma en que funcionan los marcadores y la realidad aumentada.

El marcador debe estar estáticos debido a que podría desaparecer si tiene un movimiento brusco o es ilegible para la cámara.



*Figura 18 : Ventana antes de reconocimiento*

La distancia pertinente para el buen funcionamiento de la aplicación debe ser entre 60 centímetros y 1,50 metros de distancia entre el marcador y la cámara.



## **Capítulo 4. Conclusiones**



## **4.1 Conclusiones**

La segmentación de usuario al tener la problemática clara, permitió acotar el proyecto. Factores técnicos funcionales presentados por el Colegio Técnico Comercial Cosmos encaminó a la solución del problema y orientación del producto final.

Se realiza testeos y encuesta a los usuarios para ver la viabilidad del producto, iniciando por un corto animado, e implementación de Arcore, Al ver los dispositivos con lo que cuenta la institución se descartan las opciones, manteniendo el concepto claves “explorar”, generando un aprendizaje didáctico a través de una herramienta tecnológica.

Al testear una experiencia en realidad aumentada donde los estudiantes lograron interactuar de manera análoga digital, y debido a los resultados presentados en este testeo, se demuestra que la realidad aumentada en las aulas de clase es un apoyo didáctico para el estudiante.

La Implementación de este tipo de tecnología (Producto en Realidad Aumentada), es viable en las aulas de clase debido a las evidencias presentadas en la evaluación final y testeos durante el mes de octubre y noviembre, generando recordación en los temas expuestos, contemplando el uso de dispositivos tecnológicos en las aulas de clase, permitiendo ser un apoyo tanto al docente como al estudiante. Para ser eficaz la implementación de este se debe tener

en cuenta dos factores importantes.

1. El número de dispositivos móviles para visualizar la aplicación debido a que se pueden generar espacios donde los estudiantes no se encuentran atentos a la actividad, por no tener los recursos pertinentes.
2. La cantidad de estudiantes por curso, permitiendo tener un control y dominio de la clase por parte del docente, a mayor número de estudiantes, mayor el descontrol que se puede generar, logrando que los estudiantes participen de manera amena en la clase

## **4.2 Estrategia de mercado**

### **4.2.1 Segmentos de cliente**

El cliente a quien va dirigido el proyecto debe manejar el sector educacional que contenga básica primaria, debido a que el proyecto tiene como objetivos los grados cuarto y quinto. Es decir Colegios ya sean públicos y privados que quieran mejorar la aprehensión de sus estudiantes.

### **4.2.2 Propuesta de valor**

La herramienta desarrollada puede tener el temario que el cliente desee, además de adaptarse a los recursos tecnológicos que posea, puede usarse para aprehensión y refuerzo de un tema o para la

introducción del mismo, dando facilidad al docente en la forma de implementarlo

### **4.2.3 Canales**

Las formas de distribución del producto serán por parte de redes sociales en primera parte dando a conocer como estudiantes logran por medio de realidad aumentada mejorar su aprehensión.

Además de enviar una prueba beta de la aplicación a los colegios por medio de correos electrónicos para que puedan hacer un pequeño muestreo de la funcionalidad y utilidad

Seguido de esto ya que es una herramienta para los colegios, se participará en una convocatoria para proyectos de el Ministerio de Educación Nacional.

### **4.2.4 Relaciones con los clientes**

Para darle el mejor uso a la herramienta, al cliente se le proporcionara capacitaciones para el uso de la tecnología y sus marcadores. Además de que la herramienta se adaptara a las necesidades del cliente, en referencia al temario que desee trabajar.

En lo que es el software las actualizaciones estarán incluidas hasta que el sistema operativo se vuelva obsoleto o se descontinúe.

#### **4.2.5 Fuentes de ingresos**

La actividad económica con la que se basa el proyecto es un paquete completo que tiene incluido el desarrollo de la aplicación en realidad aumentada, los marcadores personalizados al temario solicitado, la cantidad de modelos solicitados, la cantidad de temas que el cliente desee incluir y la complejidad de la programación de lo solicitado.

Lo que nos lleva a tener un precio del paquete en su versión completa de entre 5 a 10 millones de pesos colombianos.

#### **4.2.6 Actividades clave**

Como actividades se realiza una planeación completa del producto en los temas que se quieran incluir, tiempos de producción y concepto de diseño.

Como actividades finales se realizan las impresiones de los marcadores, pruebas en los equipos del cliente y capacitación al mismo.

#### **4.2.7 Recursos clave**

Para el desarrollo de la herramienta se necesitarán diseñadores de interfaces, animadores 2D y 3D, programadores con experiencia en realidad aumentada en recursos humanos.

En recursos tecnológicos se necesitan computadores de gama alta, tabletas que tengan Android 8.0 o superior (en caso que

se quiera usar Arcore),

En recursos físicos una oficina para capacidad de 5 personas cada una con su escritorio y computador

#### **4.2.8 Socios clave**

Los socios que ayudarían en el desarrollo de la herramienta son una empresa de impresión en alta calidad en el que los marcadores no presenten mala calidad.

En caso de que se necesitan mas tabletas se solicitaría una empresa de alquiler de equipos de esta clase para poder llevar al lugar donde el cliente requiera que se pruebe su herramienta en RA.

La empresa Newrona como socio debido a que la experiencia de desarrollo de aplicaciones de este tipo, nos solventaran en problemas de desarrollo en programación.

#### **4.2.9 Estructura de costes**

Los costos evaluados se basan primeramente en los servicios básicos como lo son luz, agua, internet y arriendo. En segunda parte son los pagos de personal de manera mensual o por proyecto del personal profesional o semiprofesional si así se requiere.

Por ultima parte los costos de operación de actualizaciones, en caso de que el cliente lo requiera plataformas como App Store o Google Play.

Las capacitaciones serán brindadas al cliente por parte de el jefe de proyecto para lograr resolver las dudas que el cliente tenga y se logre una comprensión completa de la herramienta. (canvas completo en Anexo 9: Canvas)

### **4.3 Consideraciones**

Este Proyecto desarrolla una etapa de la herramienta que es el Descubrimiento de América y se dejan para una futura producción la colonización de América y independencia esto para la implementación de las temáticas del Colegio Cosmos.

Pero pueden ser implementadas otras áreas del conocimiento como lo puede ser Matemáticas, Ingles y Lenguaje. Con otra investigación, pero desarrollando la metodología que se propuso en este proyecto.

La herramienta se puede desarrollar para todas las instituciones a nivel Colombia que deseen involucrar la realidad aumentada en las clases cotidianas.

Además de eso puede ser desarrollada de manera más general de manera internacional con temarios de geografía o historia Mundial, dando un acceso a cualquier persona que desee conocer y explorar la herramienta.



## Referencias bibliográficas

- Semana. (2017). *Semana*. Obtenido de Semana:  
<https://www.semana.com/educacion/articulo/millennials-y-centennials-caracteristicas-de-los-millennials-y-los-centennials/527174>
- Vásquez, S., Rodríguez, A., Latorre, C., & Cored, S. (2018). Book of abstracts. REDINE.
- Ministerio de Educación. (s.f.). *Mineducación*. Obtenido de Mineducación: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-231235.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-231235.html?_noredirect=1)
- Ministerio de Educacion. (s.f.). *Mineducación*. Obtenido de Mineducación: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-346083.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-346083.html?_noredirect=1)
- Icfes. (2017). *Icfes*. Obtenido de Icfes mejor saber:  
<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/181777/Percepcion%20y%20relacion%20de%20los%20estudiantes%20con%20los%20-%20profesores%20-%20bogota.pdf>
- Rodríguez, J. (2013). *Una mirada a la pedagogía tradicional y humanista*.
- Granada, U. d. (2012). ESTRATEGIAS DE COMPRENSIÓN LECTORA: ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN EN EDUCACIÓN



- PRIMARIA. *profesorado*, 186.
- Espinoza, C. P. (2015). REALIDAD AUMENTADA Y EDUCACIÓN: ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS PRÁCTICAS. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación.*, 188.
- Galvez, A. (2014). El método de proyecto análogo-digital para el mejoramiento del aprendizaje de la representación arquitectónica dimensional. 193.
- Cubillo Arribas, J., Martín Gutiérrez, S., Castro Gil, M., & Colmenar Santos, A. (2014). RECURSOS DIGITALES AUTÓNOMOS MEDIANTE REALIDAD AUMENTADA. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 245.
- Otal, A. L. (2012). *El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje*. bilbao.
- Noguera, T. (31 de mayo de 2018). *Xataka*. Obtenido de Xataka: <https://www.xatakamovil.com/aplicaciones/google-expeditions-ar-llega-a-todo-el-mundo-ya-puedes-probar-la-realidad-aumentada-para-escuelas>
- Neosentec. (s.f.). *Neosentec*. Obtenido de Neosentec: <https://www.neosentec.com/productos/onirix-plataforma-realidad-aumentada/>
- Fingermann, H. (6 de octubre de 2010). *la guía*. Obtenido de la guía: <https://educacion.laguia2000.com/tipos-de-educacion/educacion-tradicional>
- Real Academia Española. (s.f.). *Real Academia Española*. Obtenido de Real Academia Española:

<https://dle.rae.es/?id=DhRTzsG>

RAE. (s.f.). *Real academia española*. Obtenido de Real academia española: <https://dle.rae.es/?id=EOHRIk5>

Brown, T. (2010). *IDEO desing thinking*. Obtenido de IDEO desing thinking: <https://designthinking.ideo.com>

*EcuRed*. (s.f.). Obtenido de EcuRed:  
<https://www.ecured.cu/Didáctica>

Bejarano, P. (7 de agosto de 2014). *Blogthinkbig.com*. Obtenido de Blogthinkbig.com: <https://blogthinkbig.com/realidad-aumentada-origen>

## **Anexos**

### **Anexo 1 Audio entrevista profesora Marta Agómez**

Para ver el archivo, diríjase a la ruta “Anexos/Anexo1/ Entrevista\_Provesora\_1y 2” en el CD situado al final del libro.

### **Anexo 2 Estadísticas ICFES**

Para ver el archivo, diríjase a la ruta “Anexos/Anexo2/ Estadísticas ICFES” en el CD situado al final del libro.

### **Anexo 3 Línea del Tiempo**

Para ver el archivo, diríjase a la ruta “Anexos/Anexo3/Línea del Tiempo” en el CD situado al final del libro.

### **Anexo 4. Arquetipo de Usuario**

Para ver el archivo, diríjase a la ruta “Anexos/Anexo4/ Arquetipo de Usuario” en el CD situado al final del libro.

**Anexo 5 Testeo 1.**

Para ver el archivo, diríjase a la ruta “Anexos/Anexo5/ Testeo\_número\_1” en el CD situado al final del libro.

**Anexo 6 Testeo 2.**

Para ver el archivo, diríjase a la ruta “Anexos/Anexo6/ Testeo\_número\_2” en el CD situado al final del libro.

**Anexo 7 Testeo 3.**

Para ver el archivo, diríjase a la ruta “Anexos/Anexo7/ Testeo\_número\_3” en el CD situado al final del libro.

**Anexo 8 Marcador RA**

Para ver el archivo, diríjase a la ruta “Anexos/Anexo8/ Marcador RA en el CD situado al final del libro.

**Anexo 9 Canvas**

Para ver el archivo, diríjase a la ruta “Anexos/Anexo9/Canvas en el CD situado al final del libro.

**Anexo 10 Hoja de vida y portafolio investigador Nicolás Parra.**

Para ver el archivo, diríjase a la ruta “Anexos/Anexo10” en el CD situado al final del libro.

**Anexo 11 Hoja de vida y portafolio investigador Ricardo Perico.**

Para ver el archivo, diríjase a la ruta “Anexos/Anexo11” en el CD situado al final del libro.

**Anexo 12 Imágenes del documento.**

Para ver el archivo, diríjase a la ruta “Anexos/Anexo12” en el CD situado al final del libro.