EXPLORAPP CALI: APLICACIÓN MÓVIL SOBRE LA CULTURA CALEÑA PARA NIÑOS Y NIÑAS DE 4 A 6 AÑOS

SEBASTIAN GOMEZ ZULUAGA

JORGE ANDRÉS VÁZQUEZ RECIO

INGENIERÍA MULTIMEDIA

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA CALI

2016

EXPLORAPP CALI: APLICACIÓN MÓVIL SOBRE LA CULTURA CALEÑA PARA NIÑOS Y NIÑAS DE 4 A 6 AÑOS.

SEBASTIAN GOMEZ ZULUAGA CÓD. 1105528

JORGE ANDRÉS VÁSQUEZ RECIO CÓD. 1095909

Proyecto de investigación para optar al grado de ingeniero multimedia

Director
LUIS ASTORQUIZA

Codirectora
ANA LUCIA ROSERO PRADO

INGENIERÍA MULTIMEDIA

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA CALI

2016

Dedicamos este proyecto de grado, en primer lugar a Dios, que nos respalda en todo momento, a nuestros familiares por su apoyo incondicional, por acompañarnos durante toda nuestra formación profesional, que son nuestro motor para vivir y fuerza para alcanzar nuestras metas. También, a todas las demás personas y amigos, compañeros, docentes que nos apoyaron y nos dieron fuerzas y ánimos para cumplir nuestras metas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad de San Buenaventura Cali, por permitirnos terminar este capítulo en nuestra vida profesional y de empezar muchos otros que vienen por delante. Igualmente agradecemos a nuestro Director de tesis, Luis Astorquiza y Co Directora, Ana Lucia Rosero Prado, por brindarnos un acompañamiento y asesoramiento constante en todo momento.

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN
2. INTRODUCCIÓN
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
   3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
4. JUSTIFICACIÓN
5. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS
6. ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE
   6.1. ANTECEDENTES
   6.2. ESTADO DEL ARTE
      6.2.1. El uso de aplicaciones móviles (APPS) en la actualidad.
      6.2.2. Las aplicaciones móviles en la educación.
      6.2.3. Realidad Aumentada (RA) en la actualidad.
      6.2.4. Realidad Aumentada en la educación.
7. METODOLOGÍA
8. MARCO TEÓRICO
   8.1 ÁREA DE LA PEDAGOGÍA Y PSICOLOGÍA INFANTIL
      8.1.1. Dimensiones del desarrollo del niño, desde la Formación Integral a nivel de preescolar.
         8.1.1.1. La dimensión cognitiva
         8.1.1.2. La dimensión comunicativa
         8.1.1.3. La dimensión corporal
         8.1.1.4. La dimensión ética
         8.1.1.5. La dimensión espiritual
         8.1.1.6. La dimensión estética
         8.1.2. Jean Piaget y su "Teoría del Desarrollo Cognoscitivo"
         8.1.2.1. Etapas del desarrollo cognoscitivo
         8.1.2.2. Etapa sensoriomotora (desde el nacimiento a los 2 años).
         8.1.2.3. Etapa preoperacional (de 2 a 7 años).
         8.1.2.4. Etapa de las operaciones concretas (de 7 a 11 años).
         8.1.2.5. Etapa de las operaciones formales (de los años 11 en adelante).
         8.1.3. Teoría sociocultural de Lev Vigotsky
            8.1.3.1. Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) por Lev Vigotsky
            8.1.3.2. Instrumentos psicológicos de Lev Vigotsky
         8.1.4. Concepto de andamiaje por Jerome bruner

8.1.5. Los niños y niñas, y la tecnología del siglo XXI.

8.2. ÁREA DE LA MULTIMEDIA

8.2.1. Realidad Aumentada (RA)

8.2.1.1. Definición

8.2.1.2. Tipos de realidad aumentada.

8.2.1.2.1. Realidad aumentada a partir de códigos QR e imágenes.

8.2.1.2.2. Realidad aumentada a partir de Geolocalización.

8.2.1.3. La Realidad Aumentada en la educación.

8.2.2. Aplicaciones móviles (app)

8.2.3. Metodologías ágiles.

8.2.3.1 Metodología agil SCRUM.

8.2.4. Usabilidad y Accesibilidad.

8.2.4.1. Usabilidad.

8.2.4.2. Accesibilidad.

8.2.4.3. Las 10 Heurísticas de Jackob Nielsen.

9. DESARROLLO

9.1. PRIMERA FASE: APLICACIÓN MÓVIl

9.1.1. Conceptualización y definición:

9.1.1.1. Destinatario o definición de usuario.

9.1.1.2. Indagación de las herramientas psicológicas y educativas para niño y niñas en el preescolar.

9.1.1.3. Indagación métodos para desarrollar el aprendizaje en niños y niñas de 4 a 6 años.

9.1.1.4. Indagación el uso de aplicaciones móviles para la educación de niños y niñas de 4 a 6 años y su impacto en la sociedad actual.

9.1.1.5. Indagar la documentación de la RA y su relación con la educación para el preescolar.

9.1.1.6. Definición de los temas de Cali y contenido.

9.1.1.7. Definición del nombre de la aplicación.

9.1.1.8. Entorno de la aplicación.

9.1.1.9. Definición de requerimientos funcionales y no funcionales.

9.1.1.10. Diseño y desarrollo.

9.1.1.10.1. Pedagógico

9.1.1.11. Interfaz y bocetos

9.1.1.12. Diseño del icono de la APP.

9.1.1.13. Diseño del fondo de la APP.

9.1.1.14. Diseño del menú de la APP.

9.1.1.15. Diseño de logo (nombre de la APP).

9.1.1.16. Diseño de botones e items.

9.1.1.17. Diseño de la interfaz gráfica y elementos de la app.

9.1.1.18. Pruebas de diseño al usuario.

9.1.1.19. Programación del código e implementación de los diseños.

9.1.1.20. Pruebas.

9.2. SEGUNDA FASE: VIDEOLIBROS

9.2.1. Búsqueda y diseño:

9.2.2. Narración

9.3. TERCERA FASE: Realidad Aumentada (RA).

9.4. CUARTA FASE: ALBUM

10. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

11. REFERENCIAS

12. LISTA DE FIGURAS

13. LISTA DE TABLAS

14. ANEXOS

1. RESUMEN

El presente trabajo de grado consistió en desarrollar una aplicación móvil implementando a ella videolibros (con funciones de cuentos interactivos) y la realidad aumentada como herramienta de apoyo para enseñar la evolución de la ciudad de Cali en la primera infancia. Para el desarrollo de la aplicación se seleccionaron niños y niñas de 4 a 6 años por ser una edad donde su niveles de aprendizaje y conocimiento están emergiendo, y se estableció como eje central utilizar este aplicativo, como un apoyo para fortalecer de manera recreativa el proceso de aprendizaje en los niños de forma independiente e individual fuera del aula de clases. Se realizaron, investigaciones y consultas para obtener la mejor fuente posible y específica, tanto en el área educativa y pedagógica, como en el área multimedia, para tener una mayor efectividad del aplicativo. Para el estudio educativo, se tomó en cuenta, el psicólogo, Piaget, Vigotsky y Bruner, que aportan grandes bases en la enseñanza infantil como las dimensiones del desarrollo infantil, los instrumentos psicológicos, para este caso dirigido en niños y niñas de 4 a 6 años y que ayudan a generar un aprendizaje correcto y estimulante.

La investigación y documentación del contenido del aplicativo se realizó por medio de un análisis histórico de los hechos relevantes asociados con nuestra ciudad, y teniendo en cuenta que nuestros niños conocen muy poco acerca de la evolución de Cali y ante la necesidad de preservar y fomentar algunos temas históricos de Cali, como: la salsa, la feria de Cali, la explosión del 7 de agosto de 1957 y los juegos panamericanos. A Través de pruebas, se registraron y se obtuvieron datos importantes para evaluar la eficacia y efectividad. Estableciendo que el aplicativo, de cierta forma género interés a los infantes y aprender un poco del contexto de la evolución de Cali.

Este proyecto aportó a la Ingeniería Multimedia y a nosotros, la importancia de desarrollar software educativo. Además tener en cuenta que nuestra niñez también pueden aprender interactivamente siendo esta herramienta en la actualidad una tendencia muy usada en el campo pedagógico a nivel mundial. Cabe destacar que se puede implementar la Ingeniería Multimedia para cualquier contexto y ámbito de las actividades económicas. En este caso, ayudar al aprendizaje y conocer sobre la evolución de la ciudad de Cali, a través de una aplicación móvil. De este modo se expande más el panorama de esta área para brindar más usos.

Palabras claves: Realidad Aumentada, Preescolar, Aplicación móvil, Videolibro, Cali .

2. INTRODUCCIÓN.

En la actualidad, el uso de las tecnologías informáticas, son cada vez más frecuentes, y se han vuelto parte indispensable en la vida de las personas, transformándose en herramientas de trabajo, educación y de entretenimiento.

Las aplicaciones móviles (apps) han facilitado las vidas de las personas, porque cada aplicación tiene una función o temática específico; ofreciendo posibilidades infinitas de desarrollo. Por ende la mayoría de las personas, emplean y manipulan, además, de volverse parte de sus vidas, los smartphones o teléfonos inteligentes que es el hardware (elemento físico) que permite la ejecución de las apps en estos dispositivos.

La realidad aumentada (RA), como mecanismo visual, que combina la realidad física con la virtual en tiempo real; es una forma bastante entretenida y llamativa, especialmente para los niños, porque a ellos les genera un interés y fascinación cuando experimentan con esta tecnología.

Este proyecto supone una forma totalmente diferente de transmitir, enseñar e informar algunos temas determinados. En este caso la evolución de la ciudad de Cali, mediante la evolución de la salsa y la feria de Cali y demás, por medio de una aplicación móvil, involucrando la realidad aumentada con dos videolibros (que es la función principal), que, en este caso, actúan como cuentos interactivos con escenarios relacionados con la salsa y la feria de Cali y contienen objetos que al ser tocados, se reproducirá un efecto sonoro y una narración (cuento).

La realidad aumentada “visualiza” algunos modelos en 3D de la ciudad, como el estadio Pascual Guerrero, la Piscina Olímpica Pascual Guerrero; que tienen relación con los juegos Panamericanos. Además, del primer carro que llegó a Cali y la explosión de 1956 ocasionada por el estallido de 10 camiones en el centro de la ciudad, este último tema, se añade como dato de interés y curiosidad representado con un álbum de realidad aumentada.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

La evolución de esta ciudad es un tema muy importante para los ciudadanos de Cali. El saber cómo algunos sucesos han determinado un cambio significativo en Cali, es bastante interesante para los Caleños.

Para encontrar información, se debe buscar en bibliotecas, o por internet, que son métodos tradicionales.

Es un hecho, que las personas desconocen aspectos evolutivos e históricos de esta ciudad tan emergente y visionaria.

Centrándonos en los niños, ellos carecen de esta información porque simplemente no se les enseña en las escuelas o no la tocan tan en profundidad. Pero realmente, el problema radica en la poca información disponible y la forma de acceder a ella que implica una búsqueda exhaustiva, que muchas veces, resulta sin éxito alguno.

Otro aspecto importante radica que, al no conocer los sucesos trascendentales que cambiaron el curso de la evolución de Cali, se van perdiendo las raíces y el lado histórico de la ciudad. Los temas escogidos para la aplicación móvil, como el estallido de los camiones el 7 de agosto de 1.956, la inauguración de los juegos panamericanos, la feria de Cali y la historia de la salsa; son sucesos que han cambiado directa e indirectamente la cultura, el deporte, entre otros aspectos, de la propia ciudad de Cali y sus habitantes. De este modo, el dar a conocer este proceso de cambio y evolución a las nuevas generaciones, es lo principal.

La falta de uso de elementos tecnológicos para enseñar y transmitir este contexto, son escasos y no hay nada en este sentido relacionado con la evolución de la ciudad de Cali, siendo esta ciudad una de la más importantes de Colombia. Aprovechando la accesibilidad de las personas a la tecnología, lo ideal sería utilizar este recurso para dicho fin.

4. JUSTIFICACIÓN

En relación con el planteamiento del problema, la justificación del proyecto radica en incentivar y mostrar la evolución de la ciudad de Cali, toda vez que es un tema que se desconoce en la mayoría de los casos, sobre todo en los niños, y casi no hay formas prácticas y ágiles para acceder a esta información. Además, de informar y dar a conocer datos de la ciudad. Los niños y niñas, son los más beneficiados acerca de esta información histórica, ya que es una forma de preservar y transmitir aspectos de la ciudad a generaciones más pequeñas de manera tecnológica y frecuente, como lo son las “apps”.

Los niños y niñas hoy en día utilizan aplicaciones móviles a temprana edad y ya son muchos los niños que emplean, aprenden y se divierten a través de las “apps”. Esto indica que es una forma de entretenimiento y aprendizaje a la vez, especialmente para los temas educativos. Por otro lado, en la actualidad el uso de smartphones es cada vez más frecuente y predominante, lo cual indica que las personas están inmersas totalmente en las apps (aplicaciones móviles).

Los videolibros o cuentos interactivos, representan textos acompañados elementos que poseen interactividad, es decir, alguna reacción cuando se tocan en el caso de las aplicaciones móviles, como por ejemplo reproducir sonidos o animarse. Los niños entre los 4 a 6 años emplean como forma de aprendizaje, la utilización de los sentidos de acuerdo con las sensaciones e información que perciban de las cosas que les rodea; además, despiertan un pensamiento más analítico y crítico frente a algo. Este concepto permite contar historias o informar algún tema determinado de una manera más visual y entretenida para las personas y aún más, con los niños y niñas.

La realidad aumentada (RA), se ha implementado en varios contextos y ámbitos sociales desde la educación hasta el entretenimiento. Esto indica que su uso es ilimitado y puede aplicarse en varios campos.

Es una propuesta para conocer la evolución de la ciudad de Cali de una forma entretenida e interactiva como lo es las aplicaciones móviles (apps).

5. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación móvil que muestre la cultura de la ciudad de Cali, Colombia a niños y niñas de cuatro a seis años utilizando videolibros (cuentos interactivos) y realidad aumentada.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Indagar los diferentes conceptos relacionados a la pedagogía y psicología infantil para enseñar correctamente a los niños y niñas de 4 a 6 años con la aplicación móvil.

- Indagar acerca de los conceptos de la multimedia y sus características.

- Desarrollar un prototipo funcional que satisfaga los apartados planteados.

- Realizar pruebas de usuario para evaluar el funcionamiento y efectividad del prototipo para los niños y niñas de cuatro a seis años.

6. ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE

6.1. ANTECEDENTES

Investigaciones en el extranjero sobre museos virtuales

En la Universidad de Huelva por Josefina Santibáñez Logroño (2005), realizó una investigación acerca de los museos virtuales como recursos de la enseñanza y aprendizaje. Afirmaba que con los avances tecnológicos de la actualidad, estos rompían barreras de espacio y tiempo, donde cualquier persona puede aprovechar estos elementos para su beneficio, particularmente enfocados a la educación "moderna" ya que los niños de ahora están familiarizados con la tecnología y cada vez más la prefieren y la introducen en sus vidas, volviéndose una herramienta para ellos. La educación también está cambiando entorno a la tecnología y se está adaptando a ella, por eso, se escucha actualmente de cursos virtuales, exámenes virtuales y demás, pero más específicamente de museos educativos virtuales para la enseñanza y aprendizaje [1].

En la universidad de Salamanca por D. Sabbatini, Marcelo (2004), se realizaron estudios de cómo los museos virtuales pueden mejorar el aprendizaje de los niños, además de rescatar el uso de experimentos virtuales para estimular la inteligencia del infante y aprender de esas actividades, para que en algún momento implementar estos beneficios a la educación de forma más virtual y por supuesto, aprovechando la Internet, como recurso global para transmitir conocimientos históricos a cualquier parte del mundo [2].

En el museo de bellas artes de Bilbao (España), implementaron un entorno virtual mediante fotografías en 360 grados, donde se puede apreciar algunas obras de arte de artistas como Anónimo Catalán, Martín de Vos, Cranach el viejo, El Greco, Ribera, entre otros. Al Momento de enfocar la cámara en una obra, aparece un botón de "más" donde se puede obtener información y la descripción de cada obra; además, cada obra se encuentra en diferentes niveles del museo virtual [3].

Investigaciones en el extranjero sobre aplicaciones educativas con realidad aumentada

La empresa Imascono (Estados unidos), desarrolló una aplicación móvil (publicada en la Play Google) llamada "Chromville" para niños y niñas de 5 a 12 años que enseña algunos conceptos educativos como la anatomía del cuerpo humano y las partes de las plantas; además de contener otros temas libres con realidad

aumentada. El concepto es imprimir unas plantillas en la página oficial "https://chromville.com/", donde se pueden colorear algunos dibujos, una vez coloreados, se escanea la plantilla con el dispositivo móvil (con la APP previamente instalada) e inmediatamente se puede observar como el dibujo cobra vida volviéndose un modelo 3D animado y con los colores pintados por el infante.

6.2. ESTADO DEL ARTE

6.2.1. El uso de aplicaciones móviles (APPS) en la actualidad.

El crecimiento en la adquisición y/ compra de los smartphones, ha traído consigo la proliferación de las aplicaciones en los últimos tres años (2010, 2011 y 2012). Según el estudio: "Hábitos y percepciones de los mexicanos sobre internet y diversas tecnologías asociadas 2012", el 22.4 por ciento de los usuarios navega desde su teléfono y esta cifra es superior al número de personas que se conecta desde su casa [4].

Las apps colaborativas son la novedad para el próximo año (2017), una de ellas es Appgree que va destinada a qué colectivos organizados se comuniquen entre sí. Con esta herramienta se puede jerarquizar la información y enviar a la dirección un ranking de los temas más comunes [5].

Esto indica, que cada vez el uso de las aplicaciones móviles va en aumento. Las apps están pensadas para facilitarles la vida a las personas y dominan el campo del entretenimiento como el ocio y demás ámbitos en la tecnología móvil. Son usadas para todo público y su necesidad es incuestionable.

6.2.2. Las aplicaciones móviles en la educación.

La constante innovación en el diseño de apps móviles, las mismas que en un principio fueran previstas como creativas opciones para abrir nuevos canales de comunicación, ahora han revolucionado el punto de vista pedagógico a través de la creación y el uso de herramientas tecnológicas que han permitido brindar un mejor nivel académico, poniendo al alcance diversas opciones para cursar una licenciatura o maestría [6].

La popularidad y dependencia de los smartphones en la vida de las personas, ha generado directamente el uso de las apps. La educación, como aspecto importante en la formación de los niños y niñas de estos tiempos, ocasiona la

implementación de la tecnología móvil a las aulas y en general, a la educación constante de los niños como lo ofrecen las apps educativas. Su objetivo es la enseñanza y educación constante para los niños y niñas desde sus dispositivos móviles (smartphones y tabletas).

6.2.3. Realidad Aumentada (RA) en la actualidad.

Su impacto en la sociedad abarca desde el mundo de los tatuajes hasta la lucha contra el Alzheimer siendo utilizada en medicina, videojuegos, reparación y mantenimiento de vehículos, conductores, seguridad, aeronáutica, deporte, cine, arquitectura e interiorismo, turismo cultural, colaboración, arte, idiomas, comercio, educación, publicidad, accesibilidad a personas mayores, cómic, lecturas, alimentación, geolocalización, impresión, reconocimiento facial, entre otras [7].

La realidad aumentada ha cambiado la forma de ver el mundo, a través de dispositivos móviles como smartphones y tabletas. Desde la publicidad como en el entretenimiento, ya se emplea esta tecnología y su uso no tiene límites. Se pensaría que en unos años se emplee para el uso diario como en las películas, donde todo se proyecta en la visión como las google glass[1].

6.2.4. Realidad Aumentada en la educación.

En el proyecto InfanTIC-TAC[2] se han desarrollado varias experiencias con RA por ejemplo, una en la que se trabaja el cuerpo humano utilizando la colección de marcadores asociados a las imágenes en 3d de Aumentaty; pero también han creado una colección de marcadores navideños con Aumentaty (aplicación móvil de realidad aumentada) [8].
Se han evidenciado varios usos de la RA en la educación, como en el aprendizaje, la geometría, astronomía, entre otras.

Pero no es solo para la educación, también, para el entretenimiento, como las consolas portátiles [9].

Analizando toda la información, las tecnologías hacen parte de las vidas de las personas, esto supone que no pueden estar ajenos a ella; entonces, su consumo y utilidad es cada vez mayor e indispensable. De este modo, la utilización de la

[1] Google Glass, es un dispositivo de visualización tipo gafas *de realidad aumentada desarrollado* por Google [https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Glass].
[2] InfanTIC/TAC, es un proyecto de implementación de las TIC en los procesos de E-A para transmutarse en TAC (tecnologías del aprendizaje y el conocimiento), mediante el uso de herramientas 2.0, herramientas tecnológicas y dispositivos móviles [http://olmedarein7.wix.com/proyectotic#!el-proyecto/c1ghi].

tecnología actual, como la RA y las aplicaciones móviles, son un impacto efecto y aplicable, no por nada, las personas, consumen este mercado.

7. METODOLOGÍA

La metodología que se implementó en el desarrollo y la ejecución del proyecto, tomará en cuenta los objetivos específicos y se estructura con la metodología ágil SCRUM[3]. Para el diseño de la interfaz y su usabilidad, se empleó "Las 10 Heurísticas de Jackob Nielsen[4]" [10].

1. **Product Backlog:**

PRODUCT BACKLOG		
Prioridad	**Item**	**Descripción**
MUY ALTA	**1.**	**Aplicación móvil.**
ALTA	**2.**	**Videolibros, para mostrar fondos dibujados de Cali y audio narrado de cada acontecimiento de la ciudad.**
ALTA	**3.**	**RA, para visualizar modelos 3D de algunos acontecimientos de Cali (modelos estáticos o animados).**
ALTA	**4.**	**Álbum, que contenga códigos QR, para visualizar modelos 3D (RA) de algunos acontecimientos de Cali.**

Tabla #1. Product Backlog de la Metodología SCRUM.

En el Product Backlog, se creó una lista de ítems, que son las funciones que va a realizar el producto y se prioriza cada una.

[3] SCRUM, es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para **trabajar colaborativamente, en equipo**, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos [http://proyectosagiles.org/que-es-scrum/].

[4] Las 10 Heurísticas de Jackob Nielsen, 10 principios generales o heurísticas que se deben tener en cuenta al momento de hacer diseño de interacción[http://uxabilidad.com/usabilidad/10-heuristicas-o-principios-basicos-de-usabilidad.html].

2. Sprint[5] Backlog:

SPRINT BACKLOG		
Ítems	**Tareas**	**Días**
Aplicación móvil **Aplicación móvil** **Aplicación móvil**	**CONCEPTUALIZACIÓN Y DEFINICIÓN:** ● **Definición de usuario.** ● **Indagación de las herramientas psicológicas y educativas para niño y niñas en el preescolar.** ● **Indagación métodos para desarrollar el aprendizaje en niños y niñas de 4 a 6 años.** ● **Indagación el uso de aplicaciones móviles para la educación de niños y niñas de 4 a 6 años y su impacto en la sociedad actual.** ● **Indagar la documentación de la RA y su relación con la educación para el preescolar.** ● **Indagar la importancia de los museos virtuales para la educación.** ● **Definición de los temas de Cali y contenido.** ● **Definición del nombre de la aplicación.** ● **Entorno de la aplicación.** ● **Definición de requerimientos funcionales y no funcionales.**	**7**
	DISEÑO Y DESARROLLO: ● **Pedagógico.** ● **wireframe de la interfaz y bocetos** ● **Diseño icono de la APP.** ● **Diseño del fondo.** ● **Diseño del menú.** ● **Diseño de logo.** ● **Diseño de botones.** ● **Diseño de la interfaz gráfica (aplicación de las 10 Heurísticas de Jackob Nielsen).** ● **Pruebas de diseño al usuario.** ● **Programación del código e implementación de los diseños.**	**6**
	PRUEBAS Y CORRECCIONES: ● **pruebas en la búsqueda de errores.** ● **Pruebas de usuario y usabilidad.**	**5**

[5] Sprint, El Sprint es el período en el cual se lleva a cabo el trabajo en sí [https://es.wikipedia.org/wiki/Scrum].

Ítems	Tareas	Días
Videolibros	**BÚSQUEDA Y DISEÑO:** ● Documentación e información de los temas de Cali. ● Diseño de los fondos en 2D relacionado al Tema.	7
	NARRACIÓN: ● Creación del guión de narración (cuentos), de cada tema de Cali. ● Búsqueda del locutor(a) para el guión.	4
RA RA	**MODELOS Y LOS QR:** ● Planeación de los tipos de modelos, que se van a emplear para el mini álbum relacionados a cada tema. ● Modelado de las figuras 3D. ● Diseñar los códigos QR (marcadores), para cada modelo 3D.	8
Álbum	**CONTENIDO Y RA:** ● Diseñar el aspecto visual del álbum de acuerdo al contexto de la evolución de Cali. ● Establecer el tamaño del álbum. ● Determinar la ubicación de los códigos QR.	4

Tabla #2. Sprint Backlog de la Metodología SCRUM.

A Partir de la lista de Ítems del Product Backlog, estos se subdividen y se crean las tareas, además se establecen los tiempos de cada sprint en horas.

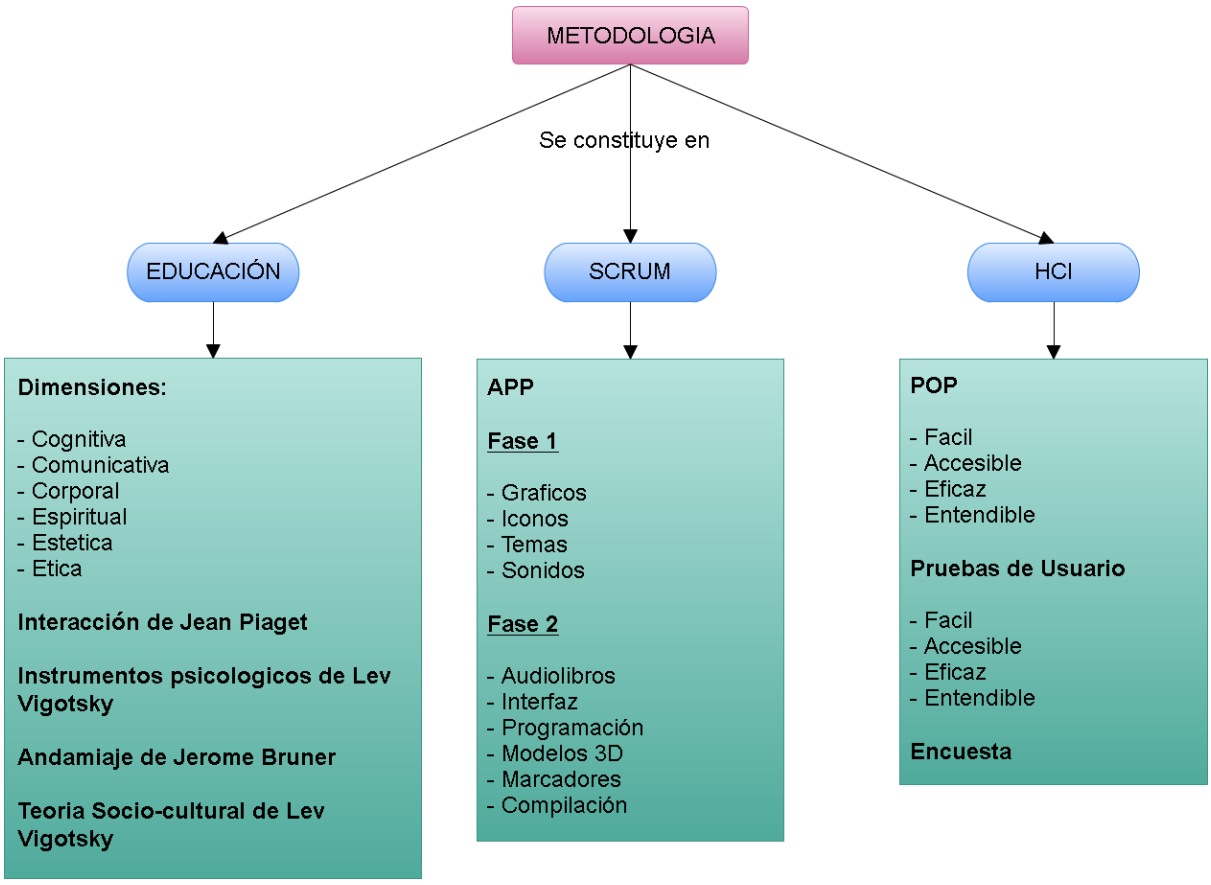
3. Sprint Planning Meeting:

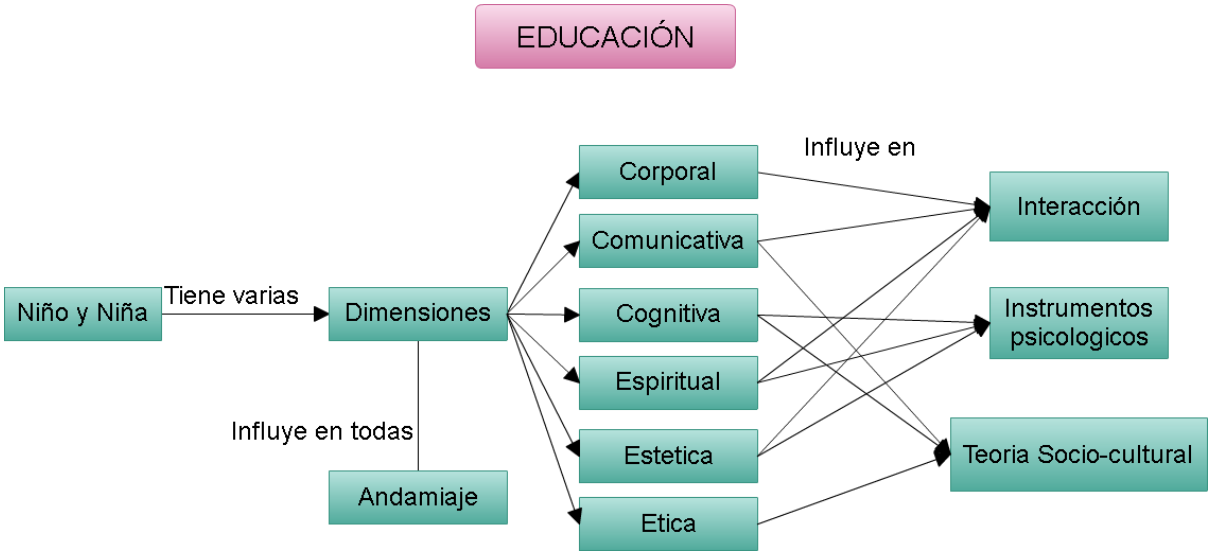
SPRINT PLANNING MEETING	
Priorización del sprint	● Analizar y evaluar el Product Backlog.
Planeación del sprint	● Crear el Sprint Backlog (tareas) de la lista de ítems del Product Backlog. ● Estimar el Sprint Backlog en horas.

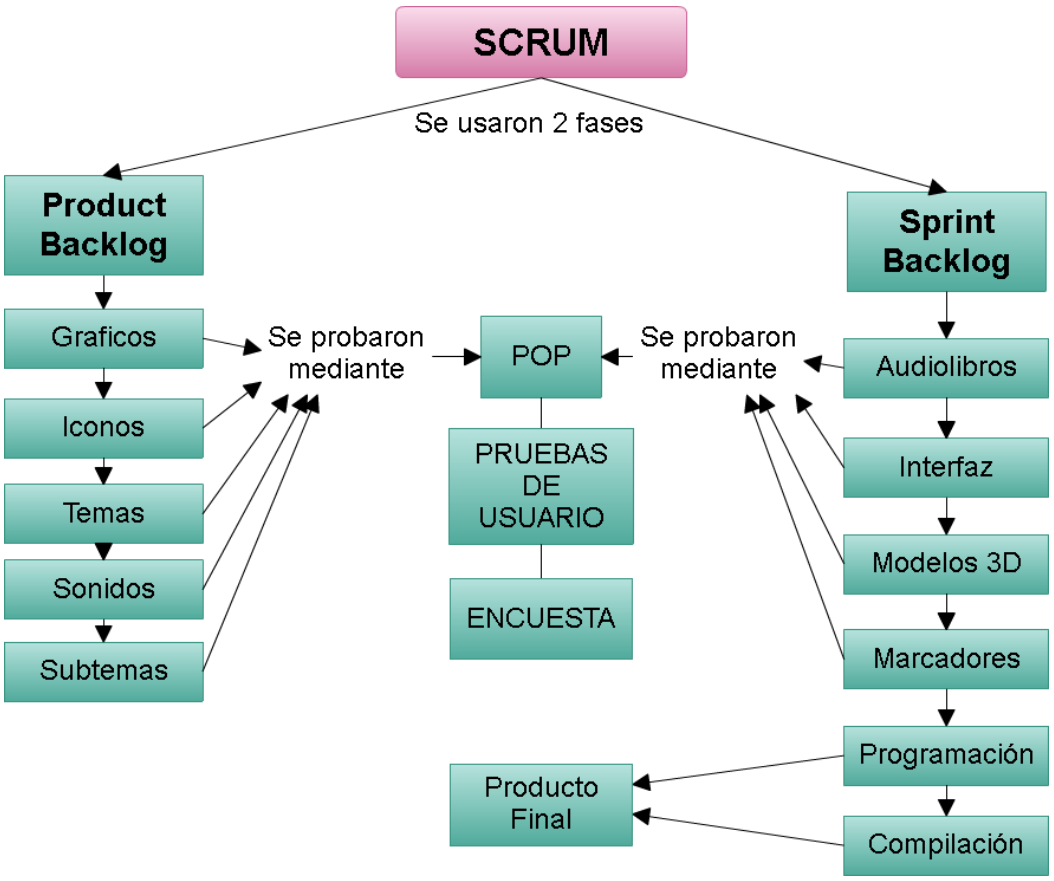
Tabla #3. Sprint Planning Meeting de la Metodología SCRUM.

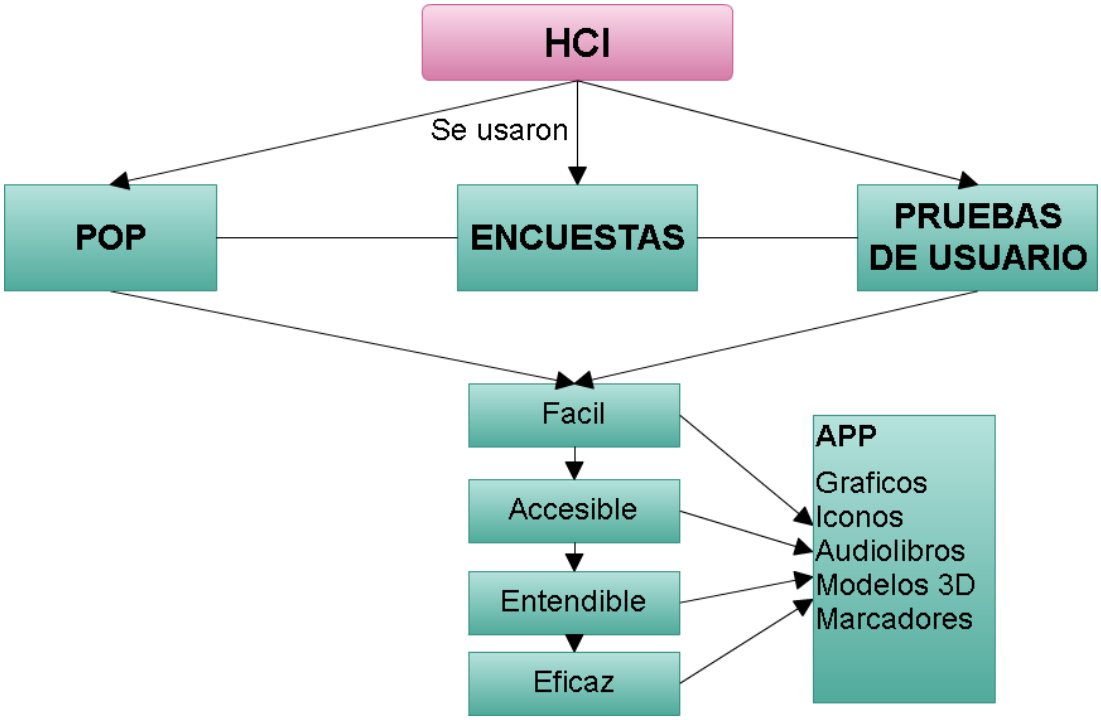
El Sprint Planning Meeting, es el intermedio entre el Product Backlog y Sprint Backlog, aquí se analizan los ítems y se establecen las tareas.

Solo se implementaron las 3 primeras etapas de la metodología SCRUM (PRODUCT BACKLOG,SPRINT BACKLOG y el SPRINT PLANNING MEETING), para establecer los ítems o requerimientos del proyecto correctamente y saber qué es lo que se debe hacer. Luego se dividieron en tareas cada ítem, estableciendo en días la duración de cada tarea para mantener un control en tiempo y no excederse en alguna tarea. Después se inició la ejecución de cada ítem o requerimiento, según el orden de y la prioridad de cada ítem. Se procuró realizar la lista de ítems de forma lógica, comenzando con la documentación, luego diseño e implementación. Para no dejar nada a la deriva.




EDUCACIÓN
Niño y Niña
Tiene varias
Dimensiones
Influye en todas
Andamiaje
Corporal
Comunicativa
Cognitiva
Espiritual
Estetica
Etica
Influye en
Interacción
Instrumentos psicologicos
Teoria Socio-cultural


SCRUM
Se usaron 2 fases
Product Backlog
Graficos
Iconos
Temas
Sonidos
Subtemas
Se probaron mediante
POP
PRUEBAS DE USUARIO
ENCUESTA
Se probaron mediante
Sprint Backlog
Audiolibros
Interfaz
Modelos 3D
Marcadores
Programación
Compilación
Producto Final



La metodología está constituida por tres pilares fundamentales (basándonos en los apartados anteriores acerca de la metodología ágil pero reestructurándolos desde una perspectiva más amplia y acertada) la metodología SCRUM, la educación y el HCI. La metodología SCRUM nos va a permitir desarrollar un aplicativo que transmita adecuadamente el aprendizaje en los niños y niñas, para luego desglosar cada función en tareas muy específicas, donde cada tarea, representa un apartado del aplicativo.

El HCI, es vital para crear la interfaz y la usabilidad del aplicativo, determinando que tan eficaz, entendible, accesible y fácil debe ser. Por medio de POP(Prototyping on paper), se evalúa la interfaz, diseño y navegación del aplicativo en papel, donde el infante llegue de un punto “a” al “b”. Estas pruebas nos dará un acercamiento de qué manera debe ser la interfaz y navegación del aplicativo. Después, realizar pruebas de usuario funcionales y finalmente emplear una encuesta para recoger información acerca de las opiniones de los infantes después de usarla.

Los temas de la “Feria de Cali” y la “Salsa”, se establecieron porque según la teoría sociocultural de Lev Vigotsky, lo niños y niñas aprenden con la interacción de su entorno cultural en el que se encuentran, con sus costumbres y tradiciones. Por otro lado, esta teoría influye en la dimensión cognitiva y comunicativa porque ellos relacionan e interiorizan lo que observan de su entorno por medio de símbolos (instrumentos psicológicos), expresando lo que comprenden con el

lenguaje. De este modo, ellos a través de sus padres y de la cultura caleña que están rodeados, saben de la existencia de la salsa y de la feria de Cali cuando ven a la gente bailando en sus casas, calles y las tradiciones de la feria de Cali, como la cabalgata y el desfile de parejas de baile. Son la identidad de la ciudad no sólo local sino internacional.

Los gráficos tienen que ser llamativos, coloridos, sencillos y transmitir alegría, es decir, las expresiones de las personas, animales, bailarines, caballos de la cabalgata, los ítems, iconos de la ciudad, el gato del Río, el MIO, Sebastián de Belalcázar, Jovita, Cristo Rey, las tres cruces, la torre de Cali y el parque de las banderas. Según la dimensión estética a través de lo visual, pueden generar sensaciones positivas si los gráficos son, estéticamente "bonitos", y poseen colores brillantes y no oscuros. Además, influye en la interacción con símbolos, es decir, lo que les agrada visualmente y si es conocido por ellos simbólicamente por su entorno cultural, lo van a incorporar e interiorizar más fácilmente de lo que no es agradable para ellos. Todos estos elementos de Cali, son culturalmente conocidos y hacen parte de las tradiciones de la ciudad, de este modo la Teoría Socio-cultural está presente por involucrar iconos de la ciudad que los niños y niñas conocen en su mayoría por sus padres y de su entorno, y que es importante que interactúen con ellos, por ser la ciudad de Cali es acertado involucrar estos iconos representativos de la ciudad.
El estilo gráfico, debe ser similar a dibujos animados, es decir, que deben observar dibujos que relacionen con sus programas animados de televisión, ya que ellos casi todo el tiempo miran y les agradan las caricaturas. Cuando observan algo similar que ellos han interiorizado y conocen les es más fácil aprender y asimilar las cosas de algo que no les parezca similar.

Los escenarios, deben ser representaciones de costumbres culturales, porque los niños y las niñas, desde la teoría sociocultural y los instrumentos psicológicos. Los fondos deben recrear algunas tradiciones de la Ciudad, desde la salsa y la feria de Cali, para que asimilen y relacionen cada elemento con sus ideas de los temas, de ese modo se deben diseñar escenarios con gente bailando en las calles, show en tarimas, también cabalgatas, gente paseando en canoas, gente comiendo en tascas y desfiles que son tradiciones y costumbres de estos eventos a lo largo del tiempo en la ciudad.

La dimensión espiritual, se incorpora, por qué en los fondos se va a observar a Cristo rey y el cerro de las 3 cruces dibujadas, que son símbolos religiosos que ellos por medio de su escuela, padres y entorno que les rodea conocen y saben que pertenecen a Dios. La dimensión ética también se involucra, porque los elementos de Cali, no deben transmitir alguna idea de violencia o irrespeto, por el contrario el respeto se debe fomentar y la paz, donde todos estén disfrutando y festejando tranquilamente.

Los audiolibros, ayudan a crear una interacción mucho más profunda, porque según el concepto de interacción de Jean Piaget, los niños y niñas, aprenden por medio de la utilización de los sentidos, entonces, emplear cuentos sonoros, está estimulando el aprendizaje y por ende generando nueva información a través de esa respuesta. Por otro lado apoyar el audio con texto, utiliza otro símbolo como la escritura para los que están aprendiendo a leer, estimulando la lectura o los que no saben solamente escuchar los audios.

Los fondos o escenarios, son representaciones de los cuentos sonoros y ayudan a combinar y transportar más al infante a esa escena cultural, lo que ocasiona que se empleen otros sentidos como la vista para fortalecer la interacción y aprendizaje.

En la realidad aumentada, va a contener los temas de, la explosión de 1956, la feria de Cali, los juegos panamericanos, el tranvía y el primer carro de Cali. Son acontecimientos que marcaron a la ciudad y la cambiaron de alguna u otra forma, la explosión, fue un hecho trágico para la ciudad dejando muchas muertes, pero para tratar de dejar ese acontecimiento en el pasado y olvidarlo, se creó la feria de Cali, para que los ciudadanos, se diviertan y estén alegres. El tranvía fue uno de los medios de transporte público de esa época, donde varias personas podían ir de un lugar a otro por rieles, dando paso al tren de carga de hace varios años. El primer carro de Cali, cambió totalmente la movilidad de la ciudad dejando de lado las carretas por el vehículo personal. Los juegos panamericanos, dieron paso a muchos eventos deportivos, pero para realizar ese evento, la ciudad sufrió cambios en su estructura, cambiando, sus calles, carreteras y estadios, para adecuar la ciudad para este evento y en el que asistieron un sin fin de personas.

8. MARCO TEÓRICO

Este proyecto de grado comprende dos áreas para su desarrollo, una educativa y la otra hace referencia a la multimedia. La razón de convocar el campo de la educación, parte de que no es simplemente desarrollar una aplicación móvil para niños y niñas, sino que, hay un trasfondo pedagógico que se debe implementar y adaptar a la aplicación, para que realmente el niño y la niña aprendan adecuadamente un nuevo conocimiento o saber mediante herramientas de enseñanza que posibilitan la efectividad de un aprendizaje.

La aplicación móvil va a enseñar la evolución de la salsa y la feria de Cali, que directamente evidencia cómo ha evolucionado la ciudad con los años. Enfocada a niños y niñas de 4 a 6 años de edad involucrando videolibros (narración de audio,

objetos interactivos que reproducen un sonido y música de fondo) y realidad aumentada (visualización de objetos virtuales 3D, en entornos reales). En cuanto a la representación de edificaciones y monumentos que van cambiando en el transcurso del tiempo de la cuidad, además, del uso de “trivias” para afianzar el conocimiento aprendido durante la interacción de la misma. Como punto adicional, se va elaborar un álbum de realidad aumentada que va a contener información sobre la tragedia de la explosión de 1956, el primer carro de Cali, el tranvía y los juegos panamericanos. Cada tema tendrá un modelo 3D acompañado de un texto informativo.
EL área de la multimedia va a describir qué conceptos tecnológicos y ciencias se implementarán para el desarrollo de la aplicación. Mostrar de qué manera y como se van a relacionar e implementar algunos conceptos de la educación y pedagogía infantil, más adelante del documento.

8.1. ÁREA DE LA PEDAGOGÍA Y PSICOLOGÍA INFANTIL

8.1.1. Dimensiones del desarrollo del niño, desde la Formación Integral a nivel de preescolar.

Para el proyecto, es importante conocer y saber cómo funciona el proceso de aprendizaje y conocimiento en los niños y niñas en preescolar. De este modo, saber la configuración mental y física de los infantes, nos brinda más soporte para el aplicativo.

Los niños y niñas poseen ciertas dimensiones o capacidades que se desarrollan y fomentan durante la etapa preescolar, la cuales hacen parte de la Formación Integral de cada niño en esa etapa educativa. Se encarga de potenciar las áreas humanas, morales e integrales de ellos, así como ofrecerles los elementos necesarios para que crezcan como personas buscando desarrollar todas sus características, condiciones, potencialidades y la creación de oportunidades de aprendizaje [11] [12].

Las dimensiones del desarrollo de los niños y las niñas, conforman la formación integral del infante en la etapa de preescolar, estas dimensiones, ayudan al niño y a la niña que posean un estilo de vida optimo y que puedan desenvolverse adecuadamente en la sociedad como individuos colectivos, además de expresarse y actuar de forma independiente y por sí mismo [11] [12].

Las dimensiones del desarrollo del niño y la niña son 6 en total, cada una representa un área o estructura del niño y la niña durante su nivel preescolar para el resto de su formación educativa y personal. Todas las áreas favorecen al

fortalecimiento de las capacidades del niño y la niña en esa etapa, que son indispensables en su formación.

Dimensiones del desarrollo que comprenden la formación integral del niño y la niña en la educación preescolar.
.

1. Dimensión cognitiva.
2. Dimensión comunicativa.
3. Dimensión corporal.
4. Dimensión ética.
5. Dimensión estética.
6. Dimensión espiritual.

8.1.1.1. La dimensión cognitiva

Esta dimensión enfatiza en cómo el niño y la niña arman y crean una representación del mundo real mediante símbolos y objetos que les permiten obtener una idea de cómo, es su escuela, círculo familiar y demás entornos al cual pertenecen. Los símbolos son representaciones de los objetos y situaciones del mundo que el niño y la niña interpretan, relacionando e interiorizando de forma mental, los elementos del mundo que les rodea transformando la realidad que él y la niña moldean en su mente el cual les va ayudar a conocer mejor el mundo y animismos [13].

En las últimas décadas, la psicología cognitiva ha logrado una gran revolución y significativos avances al proponer teorías del cómo se logra el desarrollo y la posibilidad de facilitar en las relaciones que establece en la familia y en la escuela, fundamentales para consolidar los procesos cognitivos básicos: percepción, atención y memoria [13].

La dimensión cognitiva se desarrolla con los siguientes aspectos:

1- Empleando relaciones y representaciones, es decir, la relación del mundo y el entorno el cual está vinculado el niño y la niña, esto se asocia generalmente a la acción de conocer, para que puedan diferenciar elementos de otros y cada uno que el niño y la niña asimilan, por medio de los símbolos o imágenes mentales, permitiendo que, transformen su realidad generando conocimientos y aspectos de comportamiento o personalidad del infante [13].

2- Cuando el niño y la niña realizan prácticas y reciben aspectos teóricos y conceptuales, ellos construyen una realidad del mundo para que interpreten, comprendan y analicen el mundo que les rodea y tengan una concepción más clara del mundo y de su entorno, apoyado también con el uso del lenguaje para que transmitan ese conocimiento adquirido [13].

3- La interacción que el niño y la niña efectúan con el entorno que les rodea, les permite entender la percepción de las cosas externas, por sus mecanismos cognitivos, para comprender y modificar la realidad o visión del mundo, a través de lo aprendido [13].

8.1.1.2. La dimensión comunicativa

Está ligada a cómo el niño y la niña expresan y transmiten los conocimientos aprendidos, sus visiones de la realidad, sentimientos, ideas, vínculos afectivos y experiencias que surgen a medida que ellos van creciendo [13].
El uso del lenguaje en la primera infancia o lengua materna, es muy importante en el preescolar, porque es la manera de comunicar y expresar todo lo que el niño y la niña desean compartir, ayudándoles a centrarse más en sus estudios y aprendizajes. La aplicación de símbolos de manera expresiva y comprensiva estimula la capacidad del proceso del pensamiento [13].

La dimensión comunicativa se desarrolla con los siguientes aspectos:

1- Cuando el niño y la niña comunican a través del lenguaje conocimientos comprendidos e interpretaciones de sus sentidos, pensamientos y emociones.

2- En la utilización de otros lenguajes diferentes al oral, como por ejemplo, el corporal, al momento de transmitir y comunicar entendimiento y comprensión.

8.1.1.3. La dimensión corporal

Los niños y las niñas hasta los 3 años, tienen una capacidad neuronal progresiva. La “mielinización” permite que los impulsos nerviosos se conduzcan con mayor velocidad y por ende facilita la comunicación sincronizada de las neuronas. Este proceso sigue el modelo jerárquico mencionado anteriormente, ocurriendo primero en áreas sensoriales motoras y finalmente en áreas asociativas [14].

El movimiento y como el niño y la niña se expresan y emplean su cuerpo en relación con el mundo que le rodea, es importante, porque a través de la acción, el niño y niña muestran su afecto, comunicación y deseos propios hacia los demás.

Cada uno posee una expresión corporal única y diferente, la cual los identifica de forma personal e independiente [14].

La dimensión corporal se desarrolla con los siguientes aspectos:

1- En la utilización de los sentidos y percepciones, para comprender y analizar aspectos del mundo y apropiándose del entorno que le rodea.

2- A Través de la integración sensorial, es decir, emplear los sentidos para una sola tarea o fin determinado, involucrando todos los sentidos. Existen sistemas sensoriales poco nombrados y conocidos, estos son:

- Sistema sensorial Vestibular, es el sentido del movimiento y la gravedad (relaciones espaciales y el entorno) [15].

- Sistema sensorial propioceptivo, es el sentido de las posiciones de las partes del cuerpo en el espacio [15].

3- El desarrollo motriz, para que el niño y la niña controlen y puedan realizar movimientos y actividades físicas de forma correcta y no forzada. El desarrollo motriz involucra dos tipos de motricidad; la motricidad gruesa, se vale de los músculos esqueléticos grandes o de grupos musculares grandes para mantener la postura y el equilibrio y para actividades como tirar una pelota, caminar, correr y saltar; y la motricidad fina, que se vale de los músculos más pequeños de las manos, los pies y la cara para realizar actividades de precisión como comer, hablar, jugar con juguetes y finalmente escribir. La dimensión corporal no sólo enfatiza el aspecto biológico, como su coordinación y motricidad, sino también, cómo emplean su cuerpo para expresar emociones, sensaciones y percepciones del mundo a los demás y control del cuerpo [16].

8.1.1.4. La dimensión ética

La dimensión ética fomenta y desarrolla la parte moral del niño y la niña para que aprendan a vivir de forma correcta y se relacionen adecuadamente con los demás. Es guiar y orientar sus vidas por el camino de reconocer y diferenciar de lo que está bien o está mal. Ellos van a adquirir e interiorizar a través de símbolos, aspectos del mundo y de las personas que le rodean, desde sus comportamientos y acciones de los demás, también, se apropiarán y se harán una idea o concepción de cómo es el mundo en el que están inmersos.

La dimensión ética se desarrolla con los siguientes aspectos:

1- Darle consciencia al niño y la niña de los valores y la moralidad, para que puedan reflexionar acerca de ellos y los asuma, en la convivencia y respeto de las normas de los entornos que se encuentren.

2- Poniendo en práctica las decisiones morales y éticas que tomen.

3- Cuando se desarrolla, la consciencia de lo moral, el criterio y justicia de manera madura.

4- Cuando sus acciones son acordes a sus pensamientos morales.

8.1.1.5. La dimensión espiritual

Los padres y familia en primer lugar, son los encargados de enseñar y comunicar el aspecto espiritual y religioso en sus hijos, acerca de un más allá después de la muerte y de un ser supremo (Dios) que rige nuestras vidas. La espiritualidad nace también, de la cultura y valores, normas y tradiciones religiosas a la cual el niño y la niña pertenecen. También interiorizando, acerca de la consciencia de la dignidad y la naturaleza humana y la creencia de Dios.

8.1.1.6. La dimensión estética

Busca que el niño y la niña tengan la capacidad de expresar sus emociones, sentimientos e ideas de sí mismos y del mundo que les rodea. La sensibilidad es la pieza clave para esta dimensión, porque, es la comunicación de la belleza, el amor, el respeto hacia los demás, permitiendo estar más en contacto con su lado humano.

Se desarrolla cuando tienen una apreciación del mundo y los demás. Al sentir alegría de relacionarse con otros niños, niñas y demás personas.

La importancia de involucrar estas dimensiones de desarrollo y reconocer que el niño y la niña tienen estas estructuras, es fundamental para el trabajo de grado ya que es importante saber cómo están configurados y qué aspectos se van a estimular con el aplicativo. Como seres complejos que son, es vital investigar y profundizar en áreas de la educación y pedagogía. El preescolar es una etapa en la educación básica que desarrolla toda la formación humana e intelectual del niño y niña, por ende, se involucra totalmente este concepto.

Figura #1. Definiciones de las dimensiones del desarrollo del niño [14][15].

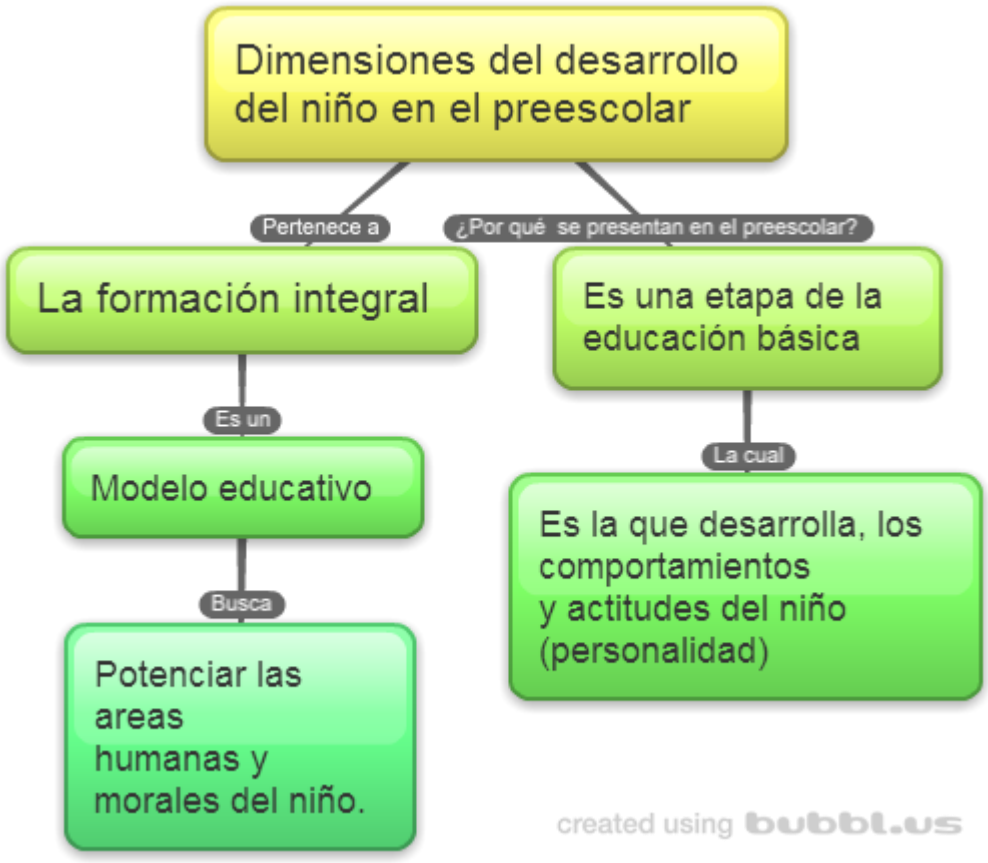


Figura #2. Dimensiones del desarrollo del niño dentro de la Formación Integral [14][15].

8.1.2. Jean Piaget y su "Teoría del Desarrollo Cognoscitivo"

La "teoría del desarrollo cognitiva" de Jean Piaget, aporta bastante sustento para el desarrollo del aplicativo porque determina cómo se puede generar nuevos conocimientos y cómo aprenden los niños y niñas. Además bajo qué parámetros funciona su teoría para el proyecto.

Jean Piaget fue un epistemólogo, lógico y pedagogo suizo, nació el 9 de agosto de 1986 en Neuchâtel y murió el 16 de septiembre de 1980 en Ginebra. Considerado como uno de los más importantes psicólogos y educadores de su época [17].

Esta teoría afirma que el desarrollo del pensamiento, se divide en dos aspectos fundamentales, el aprendizaje y el desarrollo.

• El desarrollo está vinculado con la inteligencia, es decir, las acciones y estructuras de pensamiento[18]

• El aprendizaje tiene que ver con la capacidad de incorporar habilidades e información nueva a la memoria. El aprendizaje sólo se produce cuando el niño y la niña poseen mecanismos generales con los que se pueden asimilar la información contenida en dicho aprendizaje, aquí la **inteligencia** es el instrumento del aprendizaje [18].

Para Piaget, la inteligencia humana es la construcción de una función adaptativa, igual a las estructuras vitales de los organismos vivos, para adaptarse en el medio ambiente. El proceso de la inteligencia tiene dos aspectos importantes, la asimilación y la acomodación. La asimilación es el proceso de adquirir nueva información. La acomodación es el proceso de cambio a partir de las nuevas estructuras cognitivas dadas por la información establecida. El aprendizaje está ligado a la acomodación y asimilación. Estas cuando se enlazan, producen un equilibrio cognitivo; este es siempre constante y continuo, involucrando las antiguas y nuevas ideas pero, cuando estas dos partes de ideas no se pueden acomodar, se dice que la persona tiene un desequilibrio cognitivo, y por tal motivo no se produce un aprendizaje completo [19].

El desarrollo de la inteligencia representa una modificación entre el sujeto (individuo) y el objeto (mundo), generando un intercambio bidireccional que ajusta y desajusta las estructuras de la inteligencia del niño y la niña, ayudándolos a entender de manera más avanzada como es el mundo y sus modificaciones [19].

A medida que los niños y niñas van creciendo y se van volviendo más adultos, se incorporan los modelos físicos básicos (esquemas mentales) a procedimientos más complicados. La adaptación, para Piaget, cada una de las especies u organismos en general y universalmente, poseen la capacidad de cambiar y adecuar estructuras mentales o comportamientos a las normas del medio ambiente [20].

8.1.2.1. Etapas del desarrollo cognoscitivo

La inteligencia se desarrolla por medio de 4 etapas iniciando desde el nacimiento. Estas no tiene un orden cronológico de tiempos específicos, ya que cambian de acuerdo al entorno cultural que se encuentre el niño y la niña, pero sí, para avanzar en la etapa siguiente, se debe completar o recorrer las etapas previas [18][20].

Con el pensamiento instintivo se fortalece lo previo con la inteligencia lógica o sentido común (procedimientos específicos y después abstractos), puede usar momentos o circunstancias y estructuras apartadas [18][20].

8.1.2.2. Etapa sensoriomotora (desde el nacimiento a los 2 años).

En la actividad, el niño y la niña, emplean los sentidos del tacto, olfato, gusto, audición y la vista, para percibir el mundo y desarrollar sus pensamientos de manera constante y progresiva. En esta etapa perfeccionan la "permanencia del objeto", que es comprender que los objetos no dejan de existir a pesar de no estar visibles a la vista. Por otro lado, se da inicio al uso de la lógica y "acciones que están enfocadas a una meta" determinada o un objetivo propuesto previamente. Se transforman las ideas de los objetos, del lugar o espacio y sobre lo relativo del tiempo, acá no se genera un pensamiento, sino que es meramente práctico e imitativo [20].

8.1.2.3. Etapa preoperacional (de 2 a 7 años).

La práctica pasa a un segundo plano para dar prioridad a operaciones a acciones que se ejecutan y se devuelven de forma mental y no física. Las operaciones que realiza el infante no son meramente y completamente operacionales, por eso, es pre operacional pero avanza en ese control de las operaciones. También evoluciona progresivamente la utilización del lenguaje y la capacidad o habilidad para pensar bajo símbolos. Pueden pensar las operaciones de forma lógica y hacia un fin determinado. En ese rango de edad de la etapa, ellos, los niños, muestran una enorme capacidad para utilizar, símbolos, expresiones, palabras, números e imágenes, ya que, para ellos representan las cosas reales del entorno o medio [20].

8.1.2.4. Etapa de las operaciones concretas (de 7 a 11 años).

Los niños y niñas en la primaria, comienzan a emplear las operaciones mentales y la lógica, para comprender y reflexionar sobre los acontecimientos. Un ejemplo claro de esto, es cuando se les pide que organicen y ordenen una cantidad de varas por su longitud, ellos, van a comparar de forma mental y después van a sacar conclusiones lógicas del orden acertado, y no necesariamente realizando una actividad física para llegar a su objetivo. La capacidad de usar la lógica y operaciones mentales, les ayuda a realizar actividades u operaciones más determinadas y de forma metódica que el niño preoperacional difícilmente pudiera ejecutar [20].

En esta etapa pueden solucionar problemas o retos más concretos (físicos) de manera más lógica y categorizarlas, además de comprender que las operaciones se pueden alterar volviéndose a su estado inicial, invirtiendo la actividad. El clasificar les permite organizar y ordenar todo lo que se encuentra en el ambiente, cuando se categorizan las cosas e ideas por los elementos más usuales para ellos [20].

8.1.2.5. Etapa de las operaciones formales (de los años 11 en adelante).

En esta etapa el niño y la niña pueden solucionar problemas abstractos de manera más lógica y racional. Y su manera de pensar es mas analitica [20].

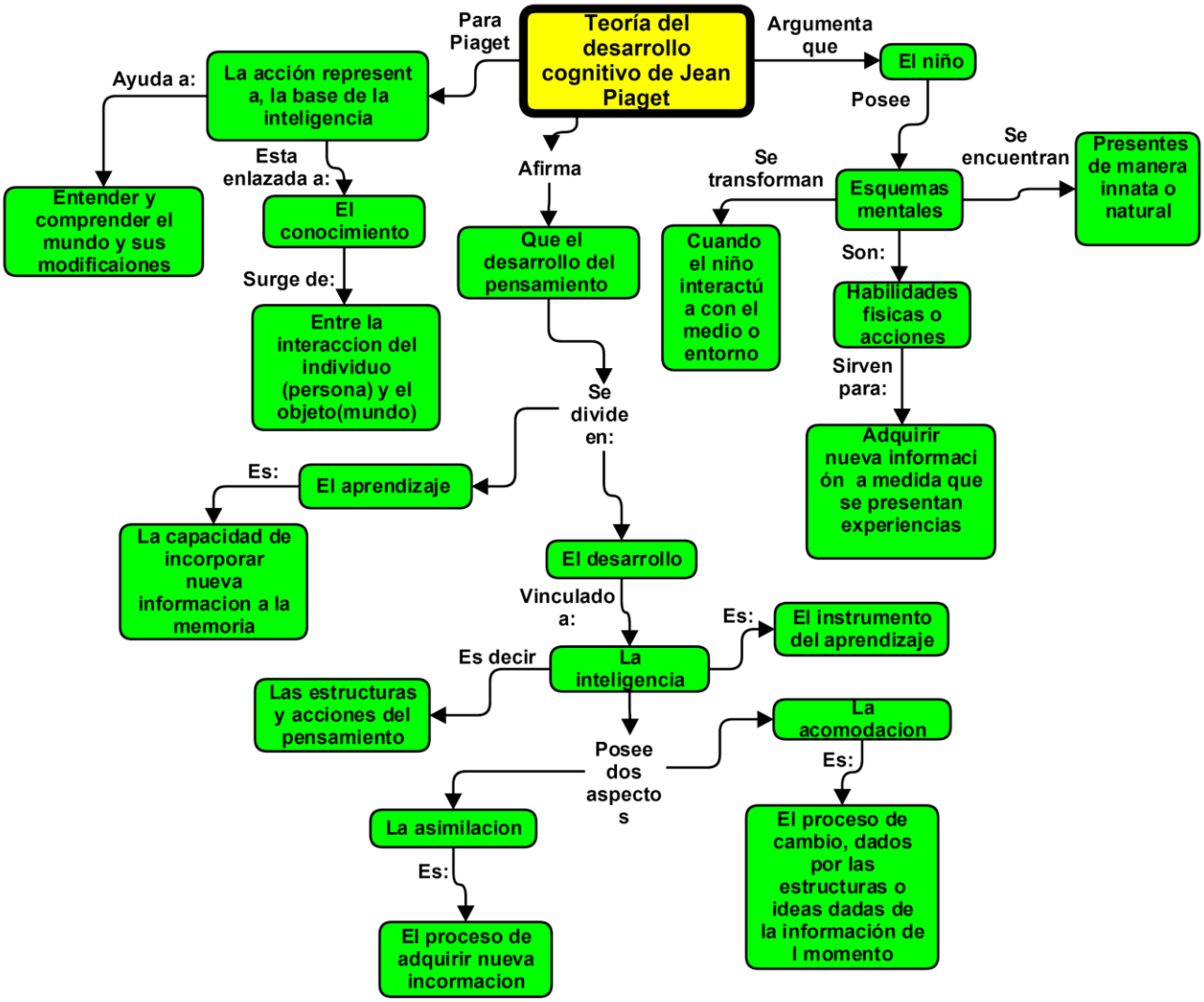


Figura #3. Teoría del desarrollo cognitivo por Jean Piaget [18]19][20].

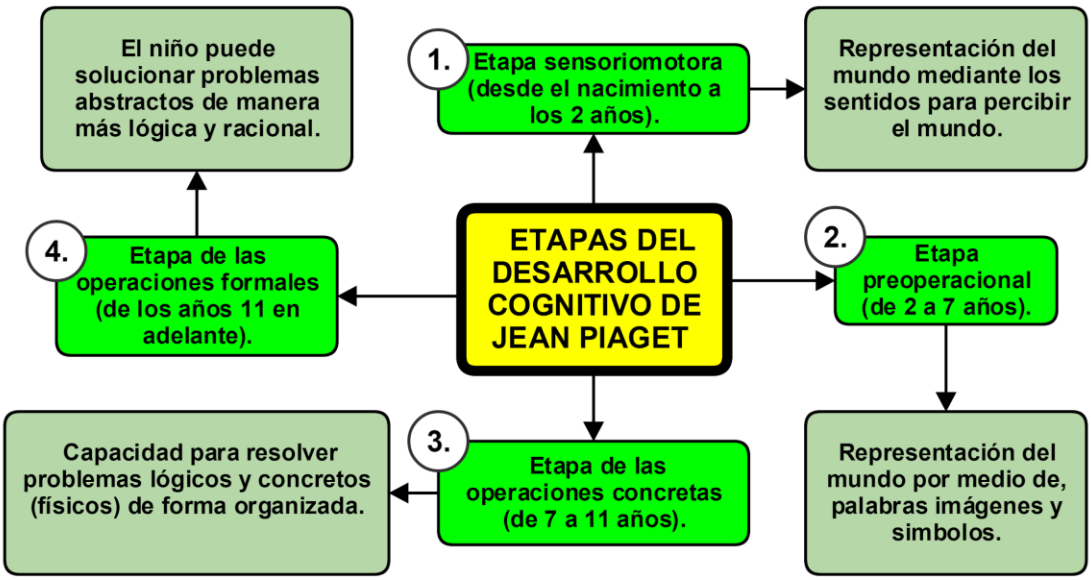


Figura #4. Etapas del desarrollo cognitivo por Jean Piaget [18]19][20] .

8.1.3. Teoría sociocultural de Lev Vigotsky

El interés por saber acerca de la teoría sociocultural de Lev Vigotsky, es para conocer y reconocer la importancia de que los niños y niñas interactúen con otras personas constantemente. Y para el proyecto se puede implementar el factor social, es decir, que los infantes compartan el aplicativo entre ellos de alguna manera.

Lev Vigotsky fue unos de los grandes psicólogos de la época por sus aportes a la pedagogía enfocados en el aspecto sociocultural como medio para el aprendizaje de los niños y niñas. Partiendo de esa idea, vigotsky afirma que el proceso del pensamiento y sus funciones superiores son resultado de la interacción cultural o medio social en el que el niño se encuentra o está inmerso [21].

La teoría sociocultural de Lev Vigotsky, se fundamenta en que el niño y la niña deben interactuar con un contexto sociocultural, es decir, con un entorno que involucra rasgos culturales, como tradiciones y normas de vida, además de la relación con otras personas de ese medio. Para Vigotsky, el realizar un trabajo o

tarea de manera compartida y ponerlo en comunidad, le ayuda a interiorizar, es decir, apropiarse y construir estructuras o esquemas mentales para sí mismo, pero solo si, el niño entra en interacción con un entorno social y cultural. Esta apropiación de modelos de pensamiento, refleja el comportamiento y rasgos en su personalidad para su entorno social a medida que va creciendo. Ellos deben realizar tareas o actividades en conjunto o relación con otros individuos, como otros niños, niñas o adultos, para que no se aíslen de la sociedad; porque de ser así, el aprendizaje se puede revertir y "paralizar", las capacidades de aprendizaje y crecimiento que se obtienen y desarrollan a través de la interacción con el mundo y la sociedad. Esto les puede ocasionar rasgos antisociales frente al mundo y generar posibles dificultades de socialización y de integración con los demás [22].

El sujeto evoluciona debido a la participación activa en la interacción social y en actividades culturales significativas, contribuyendo de manera clave en la interacción que establece con los elementos culturales y por medio de instrumentos de mediación culturales a su determinación de su propio desarrollo [22].

8.1.3.1. Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) por Lev Vigotsky

Este concepto de Zona de desarrollo próximo por Lev Vigotsky, causa interés y utilidad para el proyecto por el hecho de ayudar a potenciar el conocimiento y aprendizaje en los infantes bajo unos parámetros que se definirán más adelante.

"Su propia definición es la distancia entre el nivel de desarrollo actual del niño y la niña, determinado por la resolución independiente de problemas y el nivel superior de desarrollo intelectual, determinado a través de la resolución de problemas bajo la guía de un adulto o en colaboración con compañeros más capaces" (Vygotsky, 1979;p. 133) [22].

La ZDP, parte de la idea de que hay determinadas actividades y capacidades del niño y la niña, que no han madurado todavía, pero que están en proceso de maduración (el desarrollo mental). Vygotsky plantea dos niveles evolutivos para la ZDP; el nivel evolutivo real, que son actividades que ellos no pueden ejecutar por sí mismos, hablando principalmente de la capacidad mental; y el nivel evolutivo potencial, que se puede dar ayudándolos u orientándolos [23].

Se representa como un espacio de interacción donde el niño y niña todavía no han interiorizado o apropiado los esquemas de pensamiento aun. Es la potencialización de funciones superiores mentales, guiadas y supervisadas por la participación activa, entre el niño, niña y un adulto o persona más capaz [23].

En la educación se establecen unos factores o características que son importantes y necesarios para involucrar y estimular una ZDP adecuada:

- Incorporar el factor de dificultad o reto: no debe representar algo muy complicado, pero sí generar un aspecto de desafío al infante [23].

- Ofrecer una práctica con ayuda: En primer lugar se debe establecer el propósito de la actividad, La figura adulta debe dedicar una ayuda controlada y guiada al niño, estableciendo y aclarando el propósito de la actividad [23].

- Valorar el desempeño en solitario: Los mejores resultados, y el más indicado es que el infante, se desenvuelva de forma autónoma e independiente [23].

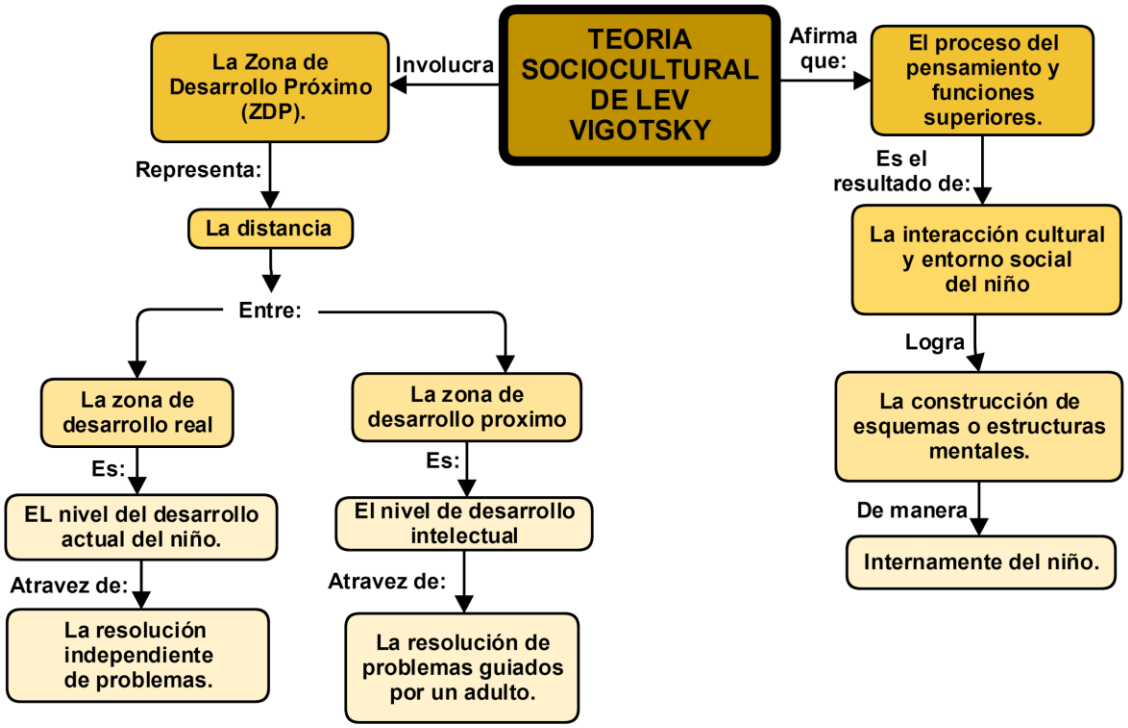


Figura #5. Teoría sociocultural de Lev Vigotsky [22][23].

8.1.3.2. Instrumentos psicológicos de Lev Vigotsky

Este concepto es de interés para nosotros, ya que brinda al proyecto herramientas para el diseño de los botones e iconos del aplicativo, es decir, la representación de objetos del mundo real con símbolos. Para que se entienda la mayor cantidad de elementos.

Vygotsky ha incorporado a su modelo de pedagogía y psicología infantil el uso de instrumentos psicológicos o símbolos[6] y signos[7] que tienen la función de actuar como mediadores para el pensamiento y la modificación y evolución de las capacidades y funciones psicológicas superiores del niño, como la lógica, la memoria, el pensamiento verbal y la atención voluntaria. Para Vygotsky, las funciones superiores o avanzadas, como la lógica, se caracterizan por la utilización de recursos externos, la mayoría de estos están interiorizados, para ser implementados como estímulos para el aprendizaje. Los instrumentos psicológicos se representan en el mundo, por medio de recursos de símbolos, como, el texto, los números, imágenes, entre otros [24].

[6] Símbolos, sirven para representar, de alguna manera, una idea que puede percibirse a partir de los sentidos y que presenta rasgos vinculados a una convención aceptada a nivel social [http://definicion.de/simbolo/].

[7] Signos, Se trata de un término que describe a un elemento, fenómeno o acción material que, por convención o naturaleza, sirve para representar o sustituir a otro [http://definicion.de/signos/].

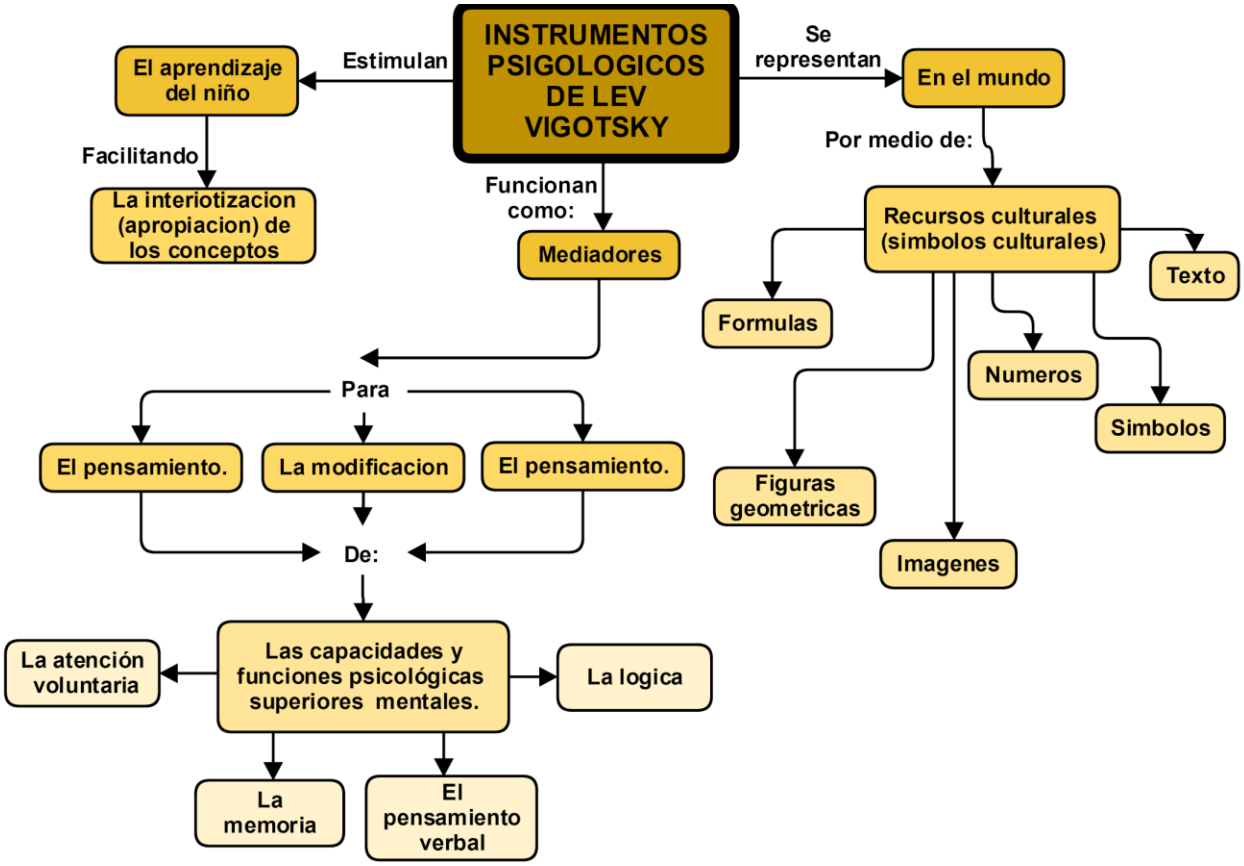


Figura #6. Instrumentos psicológicos de Lev Vigotsky [24].

8.1.4. Concepto de andamiaje por Jerome bruner

Los niños y niñas a la hora de realizar una tarea, reciben las instrucciones e indicaciones del profesor y este los orienta sobre cómo empezar dicha tarea. Este concepto nos causó interés porque habla acerca de ofrecer al niño una ayuda temporal por parte de una persona mayor y que sea controlada. Como los personajes guía, que ayudan a los protagonistas del videojuego. Este concepto se va a tener en cuenta como trabajo futuro, posiblemente como un personaje que ayude al usuario y lo guíe. de igual manera causa un interés para entender de qué manera se le puede ayudar a los niños y niñas sin exceder el acompañamiento durante una tarea.

Jerome Bruner fue un psicólogo y científico estadounidense el cual se enfocó en el área de la educación y más específicamente de la educación infantil. Uno de sus aportes principales es el concepto de “la metáfora del andamiaje”, el cual consiste en ofrecer una ayuda temporal por medio de un profesor o figura adulta (andamiaje) para el niño, al momento de realizar una tarea asignada al niño, esta guía para brindarle al niño y niña, una partida de inicio o empujón para que pueda continuar con la realización de la tarea hasta cierto momento, porque no hay

sentido en ayudarlo y acompañarlo en todo el camino de la actividad, ya que el infante debe poder o tratar de realizarla después de recibir la ayuda inicial o instrucciones del profesor, este proceso es vital para ellos, por el hecho de aprender cosas nuevas por sí solo, por medio de instrucciones previas de una tarea y completarla hasta el final [25].

A menor competencia mayor será la ayuda que le proporcionará el adulto. Por ejemplo, cuando un instructor de autoescuela percibe que su alumno no sabe conducir aumenta las ayudas (verbales, incluso físicas) que ejercen de andamio. Este andamio permite que el aprendiz vaya aprendiendo a usar el instrumento correctamente (el coche) [25].

Su propuesta de andamiaje busca ir más allá de lo que la zona de desarrollo proximal vigotskiano proponía, favoreciendo que el adulto promueva un aprendizaje que vaya por delante del desarrollo [26].

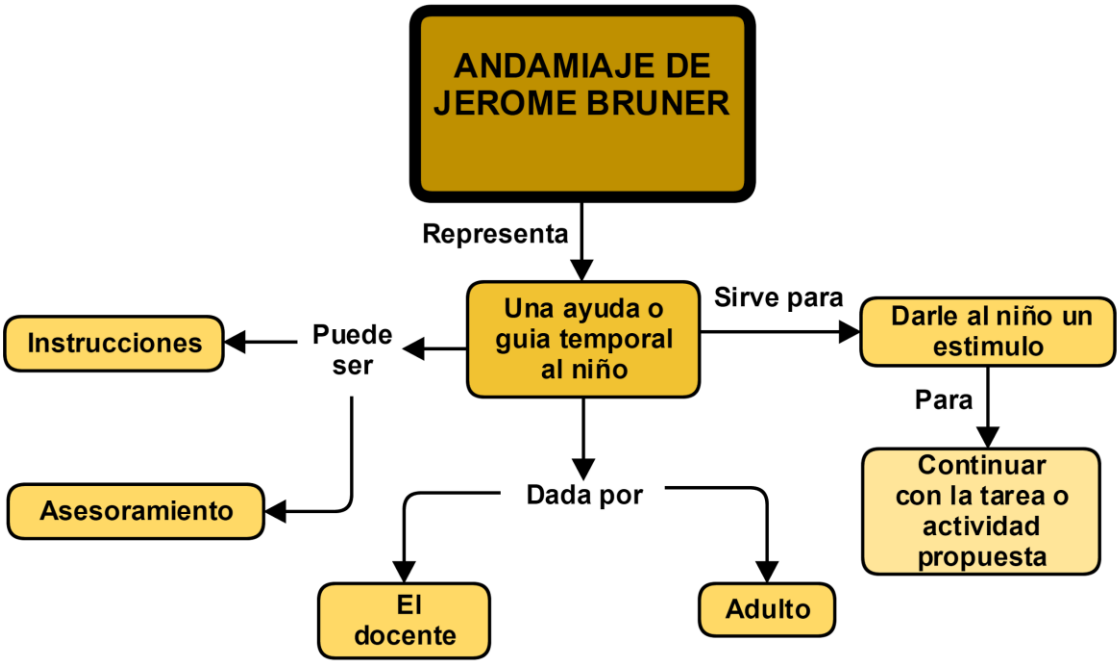


Figura #7. Andamiaje de Jerome Bruner [25][26].

Es crucial reconocer que los niños y niñas poseen esquemas o estructuras mentales innatas, pero que se van desarrollando, solo si se realiza una interacción del niño con el entorno o medio ambiente y que estos esquemas no son más que

representaciones o ideas del mundo que les rodea y los objetos que están dentro de este universo. Ellos, como usuarios finales, es de suma importancia saber de qué manera se pueden desarrollar estas etapas, bajo el apartado, de una aplicación móvil que enseñe la historia de Cali a través de “videolibros” y realidad aumentada. Entonces, según Piaget, los niños y niñas, aprender a través de una interacción estrecha, entre ellos (sujetos) y el medio (objeto y entorno), recalcando la interacción y la práctica, como mecanismo de aprendizaje, por el hecho de presentar una relación fuerte entre estas dos partes permitiendo el involucramiento real del sujeto. Por otro lado, el uso de elementos audiovisuales como, imágenes, texto, audio, etc., produce sensaciones transmitidas por el aplicativo, dando como resultado el aprendizaje por medio de los sentidos el cual estimula y fortalece la percepción de las cosas y todo aprendizaje según el autor, se produce por los sentidos.

Vygotsky expone, una teoría muy acertada, al contexto social y cultural que se vive hoy en día donde la mayoría de las actividades y “rituales” culturales se realizan en conjunto con otras personas y de manera grupal, por esto, el desarrollar el aprendizaje y conocimientos del niño y la niña, enfocado en la interacción e integración con otras personas, es importante para el proyecto además de ser una formación requerida para que una persona tenga una vida social plena y activa.

La utilización de símbolos estimula y afianza el aprendizaje y su desarrollo en la escuela como mecanismo para recordar y asimilar las cosas más fácilmente para interiorizarse e incorporarlas a su personalidad y comportamiento. Los símbolos para el proyecto se pueden traducir como iconos en la multimedia o representaciones visuales, para que ellos, interioricen o asimilen de manera más fácil el concepto. Los símbolos de Vygotsky serán las analogías con el mundo, es decir, si el niño ve un botón en la aplicación con un lápiz, sabrá inmediatamente que en esa opción puede dibujar o escribir algo. El uso de símbolos posee un trasfondo el cual es qué imágenes o figuras empleadas permitan que ellos entiendan y “relacionen” los iconos y sepan qué función van a ejecutar (icono-metáfora[8] e iconicidad[9]). La ZDP va a ser importante porque este espacio de desarrollo del conocimiento y aprendizaje logra que ellos puedan realizar una tarea en el presente y refleja en cierta medida lo que podrían ser capaces de

[8] Icono-metáfora, es un signo que representa a su objeto porque posee tríadas de cualidades que también posee ese objeto [http://robert.marty.perso.neuf.fr/Nouveau%20site/99SP/preg67.htm].

[9] Iconicidad,Icono viene del griego *eikon*, que significa "imagen” [http://www.estagiodeartista.pro.br/artedu/cultuarte/talleres/2da_talleres/tall_1in_cap21.htm]. Llamamos imagen a la representación de una parte de la realidad [http://www.edu.xunta.es/centros/iesmos/system/files/GRADO%20DE%20ICONICIDAD.pdf].

realizar mañana (futuro). Las “trivias” representarán el factor de dificultad dentro de la ZDP para el aplicativo, porque serán una mecanismo para evaluar y retroalimentar lo enseñado en el proyecto. De alguna manera se debe evaluar lo que se les enseña para que aprendan realmente y generen un conocimiento nuevo.

8.1.5. Los niños y niñas y la tecnología del siglo XXI.

Actualmente la tecnología que abarcan el mundo de hoy en día, están cambiando nuestra forma de llevar la vida volviéndose una necesidad para todas las personas brindándoles comodidad y eficiencia en el día a día.

Es un hecho que nos encontramos en una era tecnológica en constante desarrollo donde cada vez son más los usos que desempeñan en los productos del mercado actual. Ya no es un uso limitado para ciertos ámbitos de la vida de las personas, como, el trabajo, sino que está presente en otros como la salud, el entretenimiento y la educación.

Para el público infantil se están enfocando estos avances tecnológicos particularmente a la educación y el entretenimiento; desarrollándose consolas de videojuegos y dispositivos móviles, tratando de brindar portabilidad también para este público y en general para todas las personas. Gracias al avance tecnológico, los niños y niñas, tienen la posibilidad de aprender de manera novedosa e interactiva. Ahora la tecnología está a la disposición de ellos generando un vínculo estrecho logrando una necesidad en sus usos.

Estos niños (nativos digitales[10]) son usuarios permanentes de las tecnologías, y son tan hábiles, que suele decirse que “ya traen el chip integrado”. Absorben la información multimedia [11]de imágenes y videos igual o mejor que si fuera un texto, consumen datos de múltiples fuentes, esperan respuestas instantáneas, están comunicados permanentemente y crean sus propios contenidos [27]. Lo cual conlleva a entender que los niños y niñas están bastante familiarizados con la tecnología y su uso. Por consiguiente, su manera de aprender ha cambiado o se ha “digitalizado” y, no es de extrañar, que existan juegos educativos o aplicaciones

[10] nativos digitales, Se denomina Nativos Digitales a los niños y adolescentes que han nacido del año 1990 en adelante y poseen una configuración psicocognitiva diferente que les permite asimilar con mayor rapidez el uso de las nuevas tecnologías como Internet, dispositivos móviles, nuevas consolas de videojuegos, etc [http://www.proteccionononline.com/%C2%BFque-es-un-nativo-digital-y-un-migrante-digital/].

[11] multimedia, es un término que procede de la lengua inglesa y que refiere a aquello que utiliza varios medios de manera simultánea en la transmisión de una información. Una presentación multimedia, por lo tanto, puede incluir fotografías, vídeos, sonidos y texto [http://www.unav.es/gep/IIPeirceArgentinaVisokolskis.html].

educativas. Ahora el aprendizaje es muy interactivo además de visual, por parte de dispositivos móviles o computadores, desde el internet o no.

Los estudiantes pasarán una parte importante de su tiempo interactuando con aparatos inteligentes que les ayudarán a aprender individualmente, a su ritmo y a su estilo [28]. Esto es lo que afirman algunos expertos en la educación y tecnología, y no es nada alejado de la realidad, los niños y niñas de hoy en día, incorporan la tecnología en cada aspecto de su vida.

El uso constante y permanente de la tecnología en esta era digital, por parte de los niños, es un hecho innegable y esto implica, que la educación, se ha transformado también, moldeando para que ellos logren, aprender de manera interactiva, y gracias a los increíbles avances actuales, de manera entretenida y todo el tiempo, hablando de portabilidad.

8.2. ÁREA DE LA MULTIMEDIA

En esta etapa se quiere definir los temas que se van a aplicar a la aplicación móvil. Es necesario conocer teóricamente cómo funcionan y sus aplicaciones en el mercado actual.

8.2.1. Realidad Aumentada (RA)

Esta tecnología se implementa en la opción del álbum con realidad aumentada. Es importante saber cómo funciona la RA para poder aplicarla correctamente.

8.2.1.1. Definición

La Realidad Aumentada (RA) aparece en el entorno científico, en los inicios de los 90´s, cuando la tecnología basada en a) ordenadores de procesamiento rápido; b) técnicas de renderizado de gráficos en tiempo real y c) sistemas de seguimiento de precisión portátiles, permite implementar la combinación o superposición de imágenes generadas por el ordenador sobre la visión del mundo real que tiene el usuario [29].

En el campo de la industria y del hogar implementan gran variedad de datos relacionados con objetos y modelos del mundo real y la RA surge como una mediación que combina esta información, con los objetos del mundo real. De este modo para los que diseñan modelos y estructuras arquitectónicas, permite la visualización en el lugar real donde se pensaron ubicar inicialmente [29]. La RA es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y

permite al usuario estar en un entorno aumentado con información (modelos 3D, videos e imagenes) generada por la cámara de una computadora o actualmente con un smartphone (teléfono inteligente) [30].

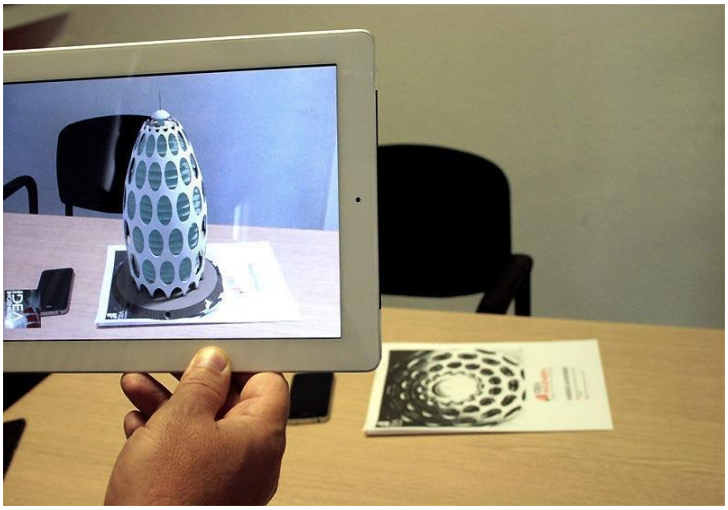


Figura # 8. Ejemplo de realidad aumentada en un dispositivo móvil. Disponible en: http://www.visuar.es/galeria_de_ejemplos_realidad_aumentada_visuar.html

8.2.1.2. Tipos de realidad aumentada.

Actualmente existen dos tipos de realidad aumentada: la que usa el reconocimiento de patrones (códigos QR) o imágenes, y la que se basa en la localización o ubicación en el espacio [31].

8.2.1.2.1. Realidad aumentada a partir de códigos QR e imágenes.

Lo primero que hay que resaltar es la diferencia entre código QR y marcador. Un marcador sólo es reconocible por el software para el que ha sido diseñado; en cambio un código QR contiene información intrínseca que puede ser leída por cualquier lector de códigos QR. Es decir, un código QR siempre es un marcador, pero un marcador puede no ser código QR [31].

Los códigos QR permiten que los escaneen más fácilmente y sin ningún inconveniente para acceder a sus datos de forma rápida [31].

Esta Realidad Aumentada, reconoce, mediante un marcador o una imagen, objetos 3D, videos, imágenes, a través de una cámara de smartphone, tablet o la de un computador [31].

Figura # 9. Marcador de Realidad Aumentada, 2015. Disponible en: http://41214518.blogspot.com.co/2015/07/marcador-marcadores-los-marcadores.html

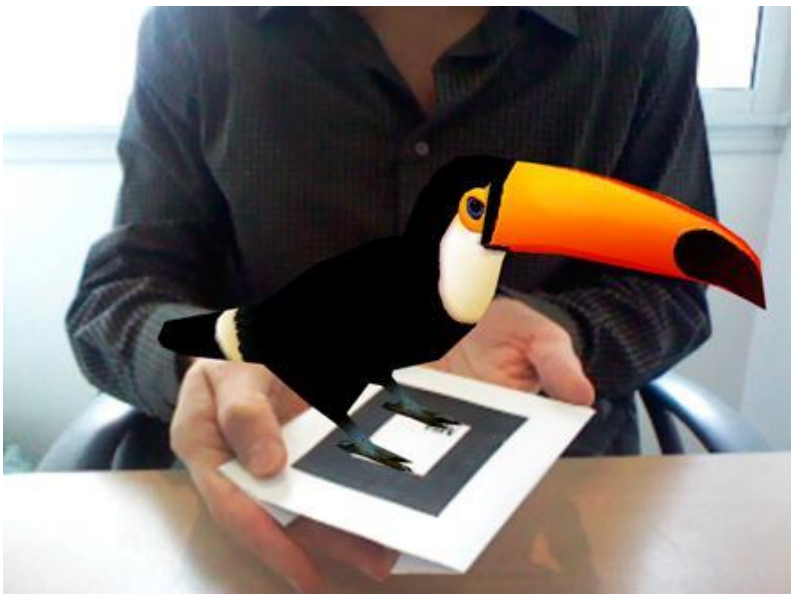


Figura # 10. Realidad Aumentada empleando un marcador, Universidad Nacional de La Rioja. Disponible en: http://www.conaiisi.unsl.edu.ar/poster/318.pdf

Esta Realidad Aumentada emplea un dispositivo electrónico, hoy en dia, por medio, de dispositivos móviles, como tablets y smartphones, con aplicaciones móviles instaladas. El proceso del reconocimiento de la imagen y su procesamiento depende de varias operaciones sistemáticas, es decir, aspectos como la forma de la imagen, su color, dictan, que tan sencillo o no, será la captura

y su reconocimiento de la misma, este proceso de reconocimiento y visualización se muestra en la figura#11 [31].

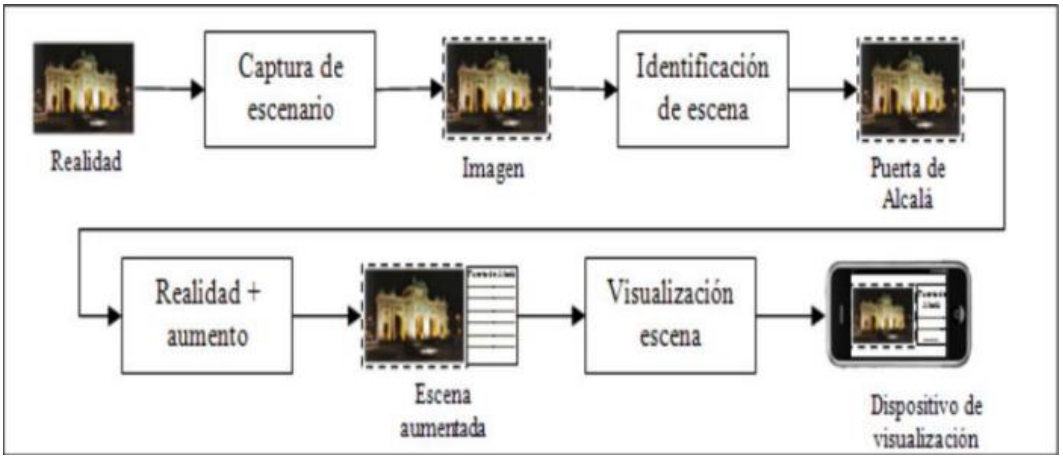


Figura # 11. Proceso de reconocimiento y estudio, C. Gómez M.,Universidad Catolica de Temuco, 2014. Disponible en: http://realidadaumentadauct.esy.es/como-funciona-la-realidad-aumentada/

8.2.1.2.2. Realidad aumentada a partir de Geolocalización.

Por medio de los dispositivos móviles, como smartphones principalmente, por el hecho de utilizar sus componentes de hardware (GPS[12], entre otros) para ubicar la posición exacta del usuario y superponer un elemento de datos sobre los puntos de interés; son puntos de posición específica en los mapas, que puede ser de interés o útil para alguien. Estos puntos aparecerán en la pantalla del dispositivo con la información virtual superpuesta [32].

[12] GPS, Las siglas **GPS** se corresponden con "**Global Positioning System**" que significa Sistema de Posicionamiento Global (aunque sus siglas GPS se han popularizado el producto en el mundo comercial [https://www.euroresidentes.com/gps/que-es-el-gps.htm].

Figura # 12. Realidad Aumentada con Geolocalización, R. González, 2012. Disponible en: http://www.poderpda.com/plataformas/windows-phone/nokia-city-lens-realidad-aumentada-para-la-gama-lumia/

8.2.1.3. La Realidad Aumentada en la educación.

En el campo educativo, la realidad aumentada puede proporcionar formas alternativas de aprender: se puede disfrutar aprendiendo historia a través de recreaciones de patrimonio manipulables; se puede acceder a multitud de información a través de la red mediante nuestro portátil y una cámara web o incluso, se pueden hacer más lúdicas participativas e interpretativas las visitas de los escolares a los museos con instalaciones de realidad aumentada [33].

La realidad aumentada en la educación y más específicamente para los niños y niñas, representa una manera muy entretenida y novedosa de aprender, ya que la interacción y el factor visual, resulta impactante para ellos generando curiosidad e interés.

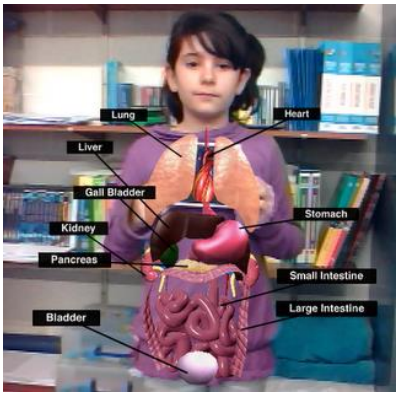


Figura # 13. Realidad Aumentada en la educación infantil, Equipo DIDACTALIA, 2011. Disponible en: https://didactalia.net/comunidad/materialeducativo/recurso/realidad-aumentada-en-la-educacion-de-la-mano-de/4ec2c59f-19dd-455d-bfd8-70b70f004222

En la figura #13 se puede apreciar un ejemplo de su aplicación para la educación infantil, cómo enseñar la anatomía del cuerpo humano, proyectando los órganos y partes del cuerpo, sobre el niño o la niña, en su propio cuerpo.

La tecnología de realidad aumentada mejora el pasatiempo tanto como el aprendizaje; dicen sus impulsores: la experiencia de inmersión que permite y la interactividad que fomenta, son dos de sus claves y sirven para traer a la vida dibujos, juegos de mesa, montañas rusas, libros y muñecos [34].

Esto indica que la implementación de la RA, en el proyecto, es un punto fuerte y sirve como elemento de enseñanza muy visual e interactiva para los infantes. Esta tecnología ha aportado muchos beneficios para otros campos también, como el diseño, la medicina, la arquitectura, militar, entre otros. La RA permite llevar más allá la realidad de las personas de cualquier edad y para los niños y niñas resulta muy apropiado. Esta tecnología no posee límites en cuanto a su potencial, porque puede ofrecer muchas posibilidades mezclando la realidad en la cual percibimos.

8.2.2. Aplicaciones móviles (app)

En un primer momento, las aplicaciones clásicas tenían una función puramente recreativa: un juego, quizás, o algo que convertía la pantalla del teléfono en (por ejemplo) el teclado activo de un piano. Recientemente, sin embargo, una serie de aplicaciones útiles ha despertado gran interés en los usuarios. Entre ellas figuran programas para el registro de gastos, manuales de modismos en idiomas extranjeros y convertidores de moneda. En otras aplicaciones pueden encontrarse reseñas de los restaurantes más cercanos, listas de eventos locales o visitas comentadas de sitios turísticos [36].

Esto quiere decir que las aplicaciones móviles no solo tienen aplicabilidad en el entretenimiento, sino también, en muchos otros campos y actualmente el mercado de las APP, va en aumento y es muy monetizado frente al mercado de los videojuegos. Además, es un hecho, que el uso de smartphones y tabletas, es una necesidad y está inmerso en las vidas de las personas, volviéndose parte fundamental para su, trabajo, hogar y ocio. Con el dominio y acogimiento de los smartphones, se vuelven indispensables el uso de las APP, porque estos dispositivos emplean estas aplicaciones con infinidades de funciones y conceptos.

Figura # 14. Aplicación móvil para colorear, G. Lorenzi, 2013. Disponible en: https://crisnasa.wordpress.com/2013/11/28/las-10-mejores-aplicaciones-educativas-para-android/

Los niños y niñas en la actualidad, están sumergidos en la utilización de las APP y con la tecnología como tal. La tecnología está presente satisface y facilita la vida de las personas de cualquier edad, provocando que las nuevas generaciones nazcan y se desarrollen en un ambiente tecnológico y la presencia de una infinidad de aparatos electrónicos.

8.2.3. Metodologías ágiles.

La metodología del proyecto debe ser eficaz y rápida para su desarrollo. De este modo, las metodologías ágiles pueden aplicarse para este proyecto de grado y ayudar a completarlo en el menor tiempo posible y además no dejar nada pendiente durante el proceso.

La Metodología Ágil es un marco metodológico de trabajo que plantea permitir mejorar la eficiencia en la producción y la calidad de los productos finales, tener la capacidad de respuesta al cambio en los productos y sus definiciones y brindar la mayor satisfacción posible al cliente, a través de la entrega temprana y la retroalimentación continua durante la construcción del producto [37].

Este marco metodológico se centra totalmente en las necesidades del usuario o cliente final, y aunque se presenten cambios inesperados, esto, no ocasiona atraso en el desarrollo del programa, que es un punto fuerte, siendo como mayor dificultad los cambios de último momento.

8.2.3.1 Metodología ágil SCRUM.

El Scrum es un proceso de la Metodología Ágil que se usa para minimizar los riesgos durante la realización de un proyecto, pero de manera colaborativa. Entre las ventajas se encuentran la productividad, la calidad y que se realiza un seguimiento diario de los avances del proyecto, logrando que los integrantes están unidos, comunicados y que el cliente vaya viendo los avances. La profundidad de las tareas que se asignan en SCRUM tiende a ser incremental, caso que coincide exactamente con el devenir normal de un desarrollo [38].

PROCESO DEL FUNCIONAMIENTO DE LA METODOLOGÍA SCRUM	
2. Product Backlog:	Es una **"wish list" sobre las funcionalidades del producto**. Es elaborado por el Product Owner y las funciones están priorizadas según lo que es más y menos importante para el negocio.
2. Sprint Backlog;	Es un subconjunto de ítems del Product Backlog, que son seleccionados por el equipo para realizar durante el Sprint sobre el que se va a trabajar**.** El **equipo establece la duración de cada Sprint.**
3. Sprint Planning Meeting:	Esta reunión se hace al comienzo de cada **Sprint** y se define cómo se va a enfocar el proyecto que viene del Product Backlog las etapas y los plazos. **Cada Sprint está compuesto por diferentes features**. Por ejemplo, decidimos que los features del primer Sprint son: diseño del logo, definición colores y contenido multimedia.
4. Daily Scrum o Stand-up Meeting:	Es una **reunión breve** que se realiza a diario mientras dura el periodo de Sprint. Se responden individualmente tres preguntas: **¿Qué hice ayer?, ¿Qué voy a hacer hoy?, ¿Qué ayuda necesito?**
5. Sprint Review:	Se revisa el **sprint terminado**, y ya debería haber un avance claro y tangible para presentarlo al cliente.

6. Sprint Retrospective:	**El equipo** revisa los **objetivos cumplidos** del Sprint terminado. Se anota lo bueno y lo malo, para no volver a repetir los errores. Esta etapa sirve para implementar mejoras desde el punto de vista del proceso del desarrollo.

Tabla #6. Proceso de la metodología SCRUM [36][37][38].

Esta metodología ágil SCRUM, es efectiva a la hora de desarrollar proyectos de una manera rápida y eficiente y lo principal, es establecer correctamente los requerimientos del programa. EL desarrollo del aplicativo del proyecto de grado requiere de esta metodología por su recuperación constante y rápida a los cambios que se puedan presentar por cualquier motivo durante la marcha. Además, al momento de iniciar con un proyecto, se establecen los ítems o requerimientos y se organizan por nivel de prioridades. Luego estos ítems se dividen en tareas, para su ejecución. Las 3 primeras fases de la metodología SCRUM se implementan únicamente ya que las demás sirven para mantener un control del avance de las tareas. Y por el poco tiempo para el desarrollo del proyecto, se necesita solamente establecer prioridades.

8.2.4. Usabilidad y Accesibilidad.

Se requiere del concepto de usabilidad y accesibilidad porque los programas deben ser intuitivos y de fácil acceso para todos los usuarios. Y como Ingenieros Multimedia, es de vital importancia tener esto presente para desarrollar el aplicativo.

8.2.4.1. Usabilidad.

Usabilidad es un término adaptado de la palabra en inglés “usability” para indicar que algo se puede usar; la norma ISO 9241-11 dice que la usabilidad se refiere al alcance en el que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para alcanzar metas específicas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso [39].

Para que un programa o producto sea usable se debe contemplar ciertos parámetros:

- EL producto pueda ser manipulado de manera correcta, óptima y satisfaga las necesidades de cualquier posible usuario [39].

- Sea tan intuitiva de utilizar que no requiera de instrucciones o tutoriales [39].

- Que pueda ser usada por la mayoría de las personas aun si tienen discapacidades [39].

- Su aplicabilidad se contemple para cualquier persona, no importa su edad [39].

- Eludir lo más posible que sucedan errores por parte del usuario [39].

Los beneficios de la usabilidad son enormes porque ayudan a mejorar, de manera eficiente, cuando el usuario utiliza o interactúa con una aplicación, programa y sitio web. Esto mejora la efectividad y facilita el aprendizaje del producto, lo cual es un objetivo para la elaboración de la aplicación del trabajo de grado.

8.2.4.2. Accesibilidad.

Un concepto íntimamente ligado al de usabilidad es el de accesibilidad. Éste ya no se refiere a la facilidad de uso sino a la posibilidad de acceso. En concreto, a que el diseño, como prerrequisito imprescindible para ser usable, posibilite el acceso a todos sus potenciales usuarios, sin excluir a aquellos con limitaciones individuales, discapacidades, dominio del idioma o limitaciones derivadas del contexto de acceso ,software y hardware, empleado para acceder, ancho de banda de la conexión empleada, etc., (Hassan Montero, Martín Fernández; 2003b) [40].

Entonces, la usabilidad permite que el producto sea fácil de usar e intuitivo, que su compresión sea inmediata y que cualquier usuario pueda utilizarla. Por otro lado, la accesibilidad es bajo qué medios se puede acceder al producto, cuántos caminos tiene el producto para llegar a él, sin ningún esfuerzo, no importa el tipo de usuario.

Accesibilidad y usabilidad son dos aspectos íntimamente relacionados. Ambos mejoran la efectividad, eficiencia y satisfacción de los usuarios. La accesibilidad

está orientada a ampliar la base de usuarios que pueden acceder con éxito al sitio web, aplicación y programa [41].

8.2.4.3. Las 10 Heurísticas de Jackob Nielsen.

Este concepto es de vital importancia teniendo en cuenta también la aplicación de la usabilidad y accesibilidad para el proyecto, brinda la posibilidad de volverlo bastante fácil de usar y que cualquier persona pueda interactuar. De este modo estas 10 reglas de usabilidad aportan mayor eficacia al aplicativo y ayuda a que sea claro y sencillo.

Primero, partamos de la definición de “heurística”, que en algunas ciencias, es la manera de buscar la solución a un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo, reglas empíricas, etc. Es decir, es un método ordenado donde cada norma cumple una función específica y se entrelazan entre sí, dependiendo de todas, para solucionar un problema determinado. Las 10 Heurísticas de usabilidad fueron desarrolladas por Jackob Nielsen (1994), gurú de la usabilidad, estas se construyeron para la elaboración de sitios web (aplicable también para, aplicación y programas) usables, óptimos, eficientes e intuitivos de manera absoluta. [42].

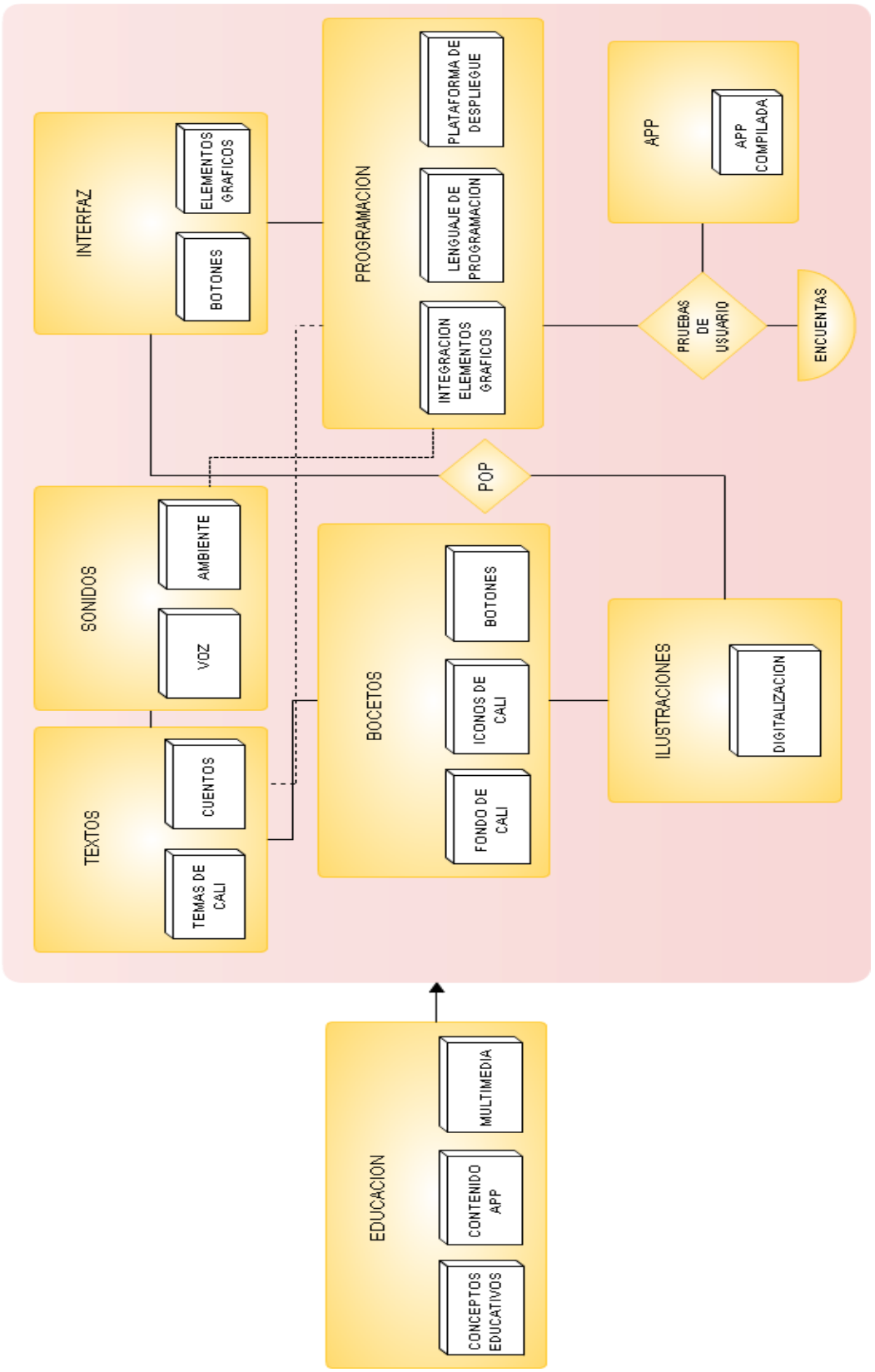
LAS 10 HEURÍSTICAS DE JACKOB NIELSEN.	
1. La visibilidad del estado de la página.	**El sistema (sitio web, aplicación etc.) debe mantener siempre informado al usuario de lo que está ocurriendo.**
2. Utilizar el lenguaje de los usuarios.	**El sistema debe utilizar el lenguaje del usuario, con expresiones y palabras que le resulten familiares.**
3. El control y libertad del usuario.	**En caso de elegir alguna opción del sistema por error, el usuario debe disponer de una “salida de emergencia” claramente delimitada para abandonar el estado no deseado en que se halla.**
4. La consistencia y cumplimiento de estándares.	**Los usuarios no tienen por qué saber que diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo.**

5. La prevención de errores.	**Es importante prevenir la existencia de errores mediante un diseño adecuado.**
6. Minimizar la carga de la memoria del usuario.	**Hacer visibles objetos, acciones y opciones para que el usuario no tenga por qué recordar información entre distintas secciones o partes del sitio web o aplicación.**
7. La flexibilidad y eficiencia de uso.	**Las instrucciones para el uso del sistema deben ser visibles o fácilmente accesibles siempre que se necesiten.**
8. La estética y diseño minimalista.	**No deben contener la información que sea inaplicable o se necesite raramente.**
9. La ayuda ante errores.	**Los mensajes de error se deben expresar en un lenguaje claro, se debe indicar exactamente el problema, y deben ser constructivos.**
10. La ayuda y documentación.	**Aunque es mejor si el sistema se puede usar sin documentación, puede ser necesario disponer de ayuda y documentación.**

Tabla #7. Las 10 Heurísticas de Jackob Nielsen [42].

Para el diseño y usabilidad de la aplicación, se van a implementar “las 10 heurísticas de Jackob Nielsen”, por prever y centrarse profundamente en el usuario, y poniéndose en el lugar de ellos, para que el producto sea efectivo y satisfactorio para el usuario. Estas heurísticas, permiten que la aplicación se adapte a cualquier usuario, y genere una buena experiencia para ellos, sin ocasionar dificultades ni inconvenientes.

9. DESARROLLO



1. Educación

Dentro de este bloque se especifica, que cuales son los conceptos educativos que vamos a implementar, y acorde a ellos, se establecen los temas, contenido y aspectos de la multimedia, para anclar cada uno de estos ítems, de forma lógica y efectiva. Los conceptos educativos nos brindan, una guía de cómo puede construirse el aplicativo, bajo teorías que se van a trasladar a la cultura de Cali, dándonos un acercamiento de cómo podría visualizarse el aplicativo. Después, se revisan los temas según lo educativo, para aclarar cuáles son los temas que contendrá el aplicativo, teniendo una base más sólida y acertada, desde la pedagogía infantil. La multimedia, va a responder de acuerdo a la base educativa, para poder implementar tecnologías que se relacionen con aspectos educativos, brindados a los niños y niñas una experiencia mayor y agradable.

Conceptos educativos

- **Dimensiones del desarrollo del niño:**

1. Espiritual
2. Estética
3. Ética
4. Corporal
5. Cognitiva
6. Comunicativa

- **Interacción de jean Piaget**
- **Instrumentos psicológicos de Lev Vigotsky**
- **Andamiaje de Jerome Bruner**
- **Teoría Sociocultural de Lev Vigotsky**

Se establecieron estos conceptos y teorías educativas, porque cada una nos brinda la eficacia, de entender cómo el niño y la niña aprenden, captar su atención, generar nuevos conocimientos, crear una experiencia estrecha con ellos, reconocer que poseen dimensiones desde la psicología infantil, que refleja cada uno de sus comportamientos y estructuras humanas, para que sean personas íntegras y se vinculan fácilmente a la sociedad.
Las dimensiones nos ayudan a saber que ellos no son seres vacíos y tienen aspectos que repercutan en su futuro. La dimensión comunicativa se relaciona en

el uso del lenguaje para transmitir, pensamientos, ideas y sensaciones, cuando experimentan algo que les causó bastante impacto hacia ellos. La dimensión cognitiva, emplea símbolos que son representaciones de objetos del mundo real para darles un idea de algún concepto, de cómo es su familia, escuela y entorno en el que se encuentra.
La dimensión corporal afirma que los niños y niñas, aprenden a través de las acciones, porque estas acciones, pueden transmitir cariño y afecto, que les ayuda a recibir estímulos de seguridad y confianza cuando expresan lo que sienten con el cuerpo. La dimensión ética, se relaciona con la parte moral, cuando se fomenta y menciona acerca de los valores y el respeto hacia los demás. La dimensión estética, comprende la parte visual, como apreciar y comentar que algo es bello y hermoso, esto involucra su lado humano y sensible con los demás. La dimensión espiritual, hace énfasis en fomentar al niño y la niña que hay algo más allá después de la vida, el enseñar la trascendencia y lo que no es del mundo físico.

La interacción de Jean Piaget, afirma que los infantes aprenden mediante la interacción, es decir cuando exploran, manipulan y sienten a través de su entorno o el objeto de exploración que están palpando. Esta interacción se genera con la utilización de los sentidos para percibir cosas e interpretar respuestas que reciben del objeto de interacción y le permite adquirir nueva información y conocimiento.

Los instrumentos psicológicos de Lev Vigotsky, son la utilización de recursos externos, como símbolos, que pueden ser texto, imágenes, números y signos, que les brinda una idea sobre algo que están observando y les ayuda a crear una representación de ese objeto para asimilar e interiorizar para ellos.

El andamiaje de Jerome Bruner, se define, como la ayuda temporal que se le da al infante representada por una figura adulta o un docente. Esta ayuda debe ser temporal para que ellos, exploren y aprendan por sí mismos, pero no debe omitirse esta ayuda, porque por sí solos difícilmente podrían aprender el objetivo de la tarea a realizar.

La teoría sociocultural de Lev Vigotsky, afirma que los niños aprenden bajo la interacción dentro de un contexto sociocultural, que posee tradiciones, costumbres y normas, que ellos observan y perciben de sus padres y de su entorno que se encuentra.

Contenido APP

Con los conceptos educativos, mencionados y explicados anteriormente, se define el contenido del aplicativo. Para poder estructurar y sostenerse desde la perspectiva de la educación y construir un aplicativo, correcto y apto para niños y niñas, y que no transmita ningún aspecto negativo hacia ellos.

El tema del aplicativo es mostrar aspectos culturales de la ciudad de Cali, porque pertenecemos a esta ciudad y se desea mostrar algunas costumbres y culturas de la ciudad para niños y niñas, que son nuestro eje fundamental, son ellos los que se benefician porque, son las nuevas generaciones y se desea preservar algunos aspectos culturales de la ciudad desde una aplicación divertida y efectiva. Según los conceptos educativos, como la teoría sociocultural, afirma que los niños aprenden mediante, lo que conocen de su entorno cultural que les rodea, de este modo la ciudad de Cali como entorno cultural y social, que pertenecen, la escogimos representando su contexto sociocultural. Se estableció que el eje central es la ciudad de Cali, para definir los temas, se empleó nuevamente la teoría sociocultural, para establecer que hablar de la evolución de la salsa y la feria de Cali, son temas acertados, porque hacen parte del contexto sociocultural de la ciudad, y como capital de la salsa y las ferias, los niños y niñas, conocen acerca de ellos a través de sus padres y de lo que observan de su entorno.

Multimedia

Desde los conceptos educativos, se estableció que desarrollar una aplicación con audiolibros acompañados de fondos animados es lo más acertado, porque según la interacción de jean Piaget, los infantes aprenden, por medio de la utilización de sus sentidos, y las respuestas que perciban del objeto en cuestión les transmite información que van a incorporar para ellos. Los audiolibros, son percibidos por el sentido de la audición, pero incorporar mediante botones que al ser presionados, se reproduzca los audiolibros (cuentos), les genera una respuesta sensorial sorpresiva, ocasionando un interés para ellos cuando escuchan el cuento.

Los fondos animados, apoyan el audiolibro, y recrean el contexto que se está escuchando del cuento, para que visualicen y empleen el sentido de la vista, para fortalecer aún más la interacción entre el aplicativo y los infantes. Se van a animar los objetos de los fondos, porque no solo deben observar los fondos, y si son estáticos no les va a producir una respuesta fuerte a ellos o por lo menos no tan profunda desde la interacción de Piaget, involucrando objetos animados su interacción será más positiva y estrecha para ellos. Los infantes observando fondos que se relaciona con lo que escuchan, brinda la posibilidad de adquirir nueva información para ellos.

Cada fondo tiene que estar vinculado a su cuento respectivo, es decir sobre la feria de Cali y la sala, para que tengan una relación de cada uno, es decir, que los fondos están representando visualmente el cuento, como los dibujos de un libro en cada página comúnmente. El audiolibro está también acompañado del cuento en texto, para que los infantes, empleen un símbolo como la escritura, porque según los instrumentos psicológicos, la utilización de símbolos, les ayuda a representar objetos del mundo real que les rodea, por otro lado estimula la lectura, para los que saben leer y los que no saben simplemente escuchar los audiolibros.

El aplicativo es un cuento interactivo, porque ellos pueden reproducir los cuentos y avanzar, retroceder cada cuento, como páginas y cada tema como si fuera un capítulo de un libro. Es interactivo porque pueden navegar en el aplicativo, a través de los capítulos de la salsa y la feria de Cali.

2. Bocetos

Teniendo en cuenta los apartados anteriores, se procede a realizar los bocetos, para tener un acercamiento del apartado gráficos como los fondos, los iconos y los botones del aplicativo, para tener una referencia e idea de cómo queremos que sea el apartado gráfico según la educación y la multimedia.

Fondo de Cali

Los temas del aplicativo son la salsa y la feria de Cali, entonces deben ser escenarios que recreen algunas costumbres de estos temas, según investigaciones y por lo que conocemos de los temas, se estableció, que fueran estos escenarios.

Los fondos de la salsa son principalmente gente bailando tanto en la calle, como en tarimas de eventos y discotecas, según investigaciones acerca del tema. No todas las personas bailaban, ya que era considerado el baile únicamente para esclavos, gente de la calle por ser un baile “arrebatado” en el que también se involucraron las personas afrodescendientes, pero con el tiempo, todas la clases sociales fueron aprendiendo este baile musical, y se volvió parte de la ciudad para todos los ciudadanos. Por consiguiente, se debe mostrar una evolución de la salsa con cada fondo, con gente pobre bailando en las calles, luego personas bailando en eventos musicales y gente bailando en discotecas. Los bocetos, deben ser personas con expresiones alegres y contentas, porque los infantes por medio de la dimensión estética y la ética, se debe expresar la paz, respeto donde se observe que todos están bailando pacíficamente, sin ninguna violencia. Los fondos de la feria de Cali son actividades según nuestras investigaciones y de lo que conocemos por nuestra cultura, como gente viendo cabalgatas, personas en

tascas de comida, presentaciones de bailarines de salsa, desfiles de comparsas y presentaciones de orquestas, que son tradiciones de este evento desde siempre.

La estética, son dibujos tipo caricaturas en 2D, porque ellos, observan casi todo el tiempo dibujos animados, según la dimensión estética, ellos asimilan lo que les parece visualmente atractivo y agradable y lo que no les ocasiona esa sensación lo descartan. De este modo son caricaturas como los dibujos animados que están acostumbrados a ver.

Iconos de Cali

Se van a implementar iconos de la ciudad, como ítems, donde puedan leer una descripción de cada ítem de la ciudad, para que ellos tengan una interacción por parte del aplicativo, es decir empleando, símbolos relacionados con iconos de la ciudad, para que relacionen y se hagan una idea de que es cada icono, que tienen que ser representativos de la ciudad bajos el contexto cultural. Se establecieron estos iconos como ítems del aplicativo, el gato del Río, Jovita, Sebastián de Belalcázar y Cristo rey, porque son iconos culturalmente conocidos, y los infantes los conocen o identifican a través de sus padres, escuela y entorno que se encuentren, además son únicos de la ciudad y no están presentes en otras ciudades o países.

Botones

Los botones del aplicativo, permitirán avanzar y retroceder en cada fondo de cada tema, así como reproducir los cuentos, entrar al menú del aplicativo. Se estableció un botón de avanzar de cuento y retroceder, para que el infante pueda devolverse o pasar al siguiente cuento, para que se relacione con el pasar las páginas de un libro, lo cual es acertado porque, la interacción debe ser relacionada con una acción similar y que ellos conozcan, como leer o ver un libro. El botón de reproducir el cuento va a permitir que interactúe con el sentido del oído. Botón de cerrar estará presente, porque en las aplicaciones y en cualquier programa, está incorporado un botón que cierra una ventana u opción, botón de inicio y de instrucciones. Cada botón incorpora un símbolo o icono, que debe representar la acción que realiza el botón, porque desde la dimensión cognoscitiva los infantes, por medio de los símbolos relacionan objetos del mundo real.

3. Textos

Esta parte se refiere, a los textos que son los cuentos sobre los temas de la sala y la feria de Cali. Cada cuento debe ser redactado de tal forma que empleen un vocabulario básico y común para los infantes, porque si se emplean palabras extrañas y desconocidas no van a entender los cuentos, además que comuniquen cómo evolucionó la salsa y la feria de Cali.

4. Sonidos

Los sonidos y ambiente se refieren, a la voz que va a narrar cada cuento. Esta voz debe ser agradable y suave para los infantes. Se estableció que debe ser una femenina, para que los infantes la relacionen con su figura materna, recreando la escena de una madre leyendo un cuento para su hijo, esto los va a relajar y entender más fácilmente el cuento desde esa costumbre de las madres. El guion de los audios son los cuentos de cada tema, para que se involucre el oído como la vista, para que haya una igualdad entre lo que escuchan y leen. El sonido de ambiente, es una melodía suave y alegre meramente instrumental, para que ellos no solo perciban los audios de los cuentos sino el del ambiente y genera más atmósfera para ellos sumergiéndolos más en el aplicativo.

5. Ilustraciones

Se refiere a digitalizar cada uno de los bocetos, tanto los fondos, los iconos y botones mediante Corel draw, que es un programa para diseñar con vectores y no pierden la calidad de los diseños. Los colores de los diseños se van a manejar entre cálidos y fríos para generar una armonía, entre las composiciones. Cada color se debe relacionar con el ambiente de la ciudad, es decir colores cálidos, como el naranja, amarillo, verde y rojo, que generar energía, alegría y esa es la cultura caleña, son brillantes y a los niños les provoca interés los colores vivos, porque lo que capta visualmente debe transmitirles vida y armonía. El color azul es frío y genera calma y tranquilidad según la psicología del color, y a los infantes, también se les debe transmitir calma y paz.

6. Interfaz

En esta etapa estructuramos la interfaz del aplicativo, desde los elementos que comprende, como los botones, iconos y fondos, para saber cómo ubicarlos, este es un acercamiento visual del aplicativo. La interfaz desde el HCI, se planteó que fuera sencilla, minimalista y entendible. Comprende 4 pantallas, el menú, el inicio, el preámbulo del aplicativo y los cuentos. Cada aplicativo contiene un menú, que

va a contener el botón de empezar y de instrucciones, porque según las 10 Heurísticas de Jackob Nielsen, se deben poner instrucciones para que los usuarios que no entienden sepan cómo usarla, para los niños y niñas, es de vital importancia, explicarles cómo usarla. El inicio es donde estarán ubicados los temas de la salsa y la feria de Cali, como si fueran capítulos de un libro. El preámbulo de cada tema, que contiene un botón para acceder al cuento, que es una descripción de cada tema, para que se introduzca al infante del tema. Y por último los cuentos que contienen, el botón de avanzar y retroceder de capítulo. También se emplea el botón de reproducir cuento y cuando se termina de leer el cuento, se colocaran dos botones uno para volver a leer el cuento y otro para volver al inicio, para los niños y niñas, tengan la oportunidad de volver a leer el cuento o volver al inicio.

Una vez se acomoden los elementos gráficos y los botones en la interfaz se emplea una prueba de POP (prototyping on paper), que es tener en papel cada una de las pantallas de la interfaz y los elementos gráficos digitalizados y coloreados. Esto con el fin de evaluar que tan eficaz, entendible y agradable es el aplicativo, definiendo una serie de tareas a los infantes, para que indiquen cómo llegar a cierto punto del aplicativo. Esto nos brinda una solidez del aplicativo para luego implementarse en la programación.

7. Programación

Esta etapa, se integran todos los elementos multimedia que se van a desarrollar, como los audios, fondos, botones e iconos, a la programación del aplicativo y desplegarlos a la plataforma. Se va a desarrollar en HTML5 y JavaScript, usando la librería “Phaser.min.js” que es un motor de videojuegos, que contiene todas las estructuras, efectos y estilos de un videojuego, pero para una aplicación porque son lenguajes de programación estables y poseen mucho soporte entre ellos. La plataforma de despliegue es en la web, porque todos los programas, aplicaciones, software actualmente se manejan en la web, además de proporcionar portabilidad, al poder usarse tanto en computadores como en dispositivos móviles, ese será un punto fuerte en su despliegue.

Luego de realizar la integración de todos los recursos multimedia y su programación, se realizan pruebas de usuario funcionales, para dar un veredicto del aplicativo y tener un acercamiento total de la eficiencia, sencillez y claridad del aplicativo en los niños y niñas. Permitiendo que naveguen y exploren el aplicativo. Luego realizar una encuesta sobre, el contenido del aplicativo, colores, usabilidad para registrar todas las opiniones de los infantes y tener un registro de sugerencias, para luego tenerlas en cuenta para entregar el aplicativo final.

A partir de toda la documentación e información buscada y recopilada, además de los parámetros anteriores mencionados acerca del proceso de desarrollo del aplicativo se logró identificar bajo qué parámetros se va a desarrollar la aplicación móvil. También qué tipos de RA existe, sus elementos, la utilidad en el campo educativo, además del acercamiento de las personas con la tecnología y el mejoramiento de la percepción de la realidad. Otro aspecto es la utilización masiva de smartphones y por ende el uso de apps en la actualidad, lo que indica que las personas no están alejadas ni ajenas a estas tecnologías y herramientas de la cotidianidad, lo cual afirmamos que desarrollar una aplicación móvil es muy acertado y eficaz.

El aspecto educativo y pedagógico nos permite establecer y entender cómo está estructurado el niño y niña, además de analizar cómo aprender y a través de qué herramientas es esto posible para que el proyecto tuviera mayor efectividad, acompañado de los conceptos de la multimedia y tecnológicos.

El alcance y límites de la aplicación móvil son utilizar algunos temas de la ciudad de Cali, puesto que es muy extenso abarcar todos los temas significativos. El objetivo es desarrollar un prototipo funcional hasta donde alcance el lapso de tiempo de desarrollo del trabajo de grado. Otro aspecto es involucrar a largo plazo más temas de la ciudad aparte de más opciones de RA y, si es posible, publicar la APP para su uso masivo.

Para el desarrollo del proyecto, se empleó la metodología SCRUM donde cada ítem posee sus tareas o subtemas a realizar. Estos ítems representan una fase del desarrollo de la aplicación móvil. Por el hecho de estructurarse y abarcar cada aspecto a la hora de desarrollar la aplicación móvil, además de mantener de principio a fin, un orden lógico para un desarrollo de este tipo de aplicación. Como se había aclarado en la sección de metodología, se implementarán las 3 primeras fases de la metodología SCRUM (PRODUCT BACKLOG,SPRINT BACKLOG y el SPRINT PLANNING MEETING), ya que el establecer los requerimientos o funciones del aplicativo, ordenarlas por prioridad, y dividir en tareas cada requerimiento, nos parece bastante óptimo para la metodología del aplicativo y por ende su desarrollo.

Se estructura en 6 fases siguen los esquemas del proceso de desarrollo anteriores retomando cada parámetro más a fondo, cada una está pensada para un propósito determinado y una vez completada cada fase, se procede a continuar con la siguiente según su orden establecido. A continuación se evidenciara cada fase y sus características para la aplicación.

9.1. PRIMERA FASE: APLICACIÓN MÓVIl

9.1.1. Conceptualización y definición:

9.1.1.1. Destinatario o definición de usuario.

El usuario final de la aplicación móvil son los niños y niñas de 4 a 6 años que se encuentran vinculados en la educación preescolar. La razón de escoger este rango de edad es por el hecho de crear y fomentar un aprendizaje, puesto que ellos poseen capacidades cognitivas que necesitan desarrollarse y para generar nuevo conocimiento de manera constante. Esta aplicación representa un apoyo para el docente sobre este tema en particular, es decir, la evolución de la ciudad de Cali. Otro aspecto es que ellos están inmersos en un entorno tecnológico desde su nacimiento y son denominados “nativos digitales” por Marc Prensky; el cual expone acerca de las personas que nacen bajo un medio tecnológico, y por ende, van creciendo con estos elementos volviéndose parte natural de ellos. Diferente a los “inmigrantes digitales”, es decir, las personas que no nacen bajo un contexto tecnológico sino que se ven en la necesidad de adaptarse a ella y utilizarlas.

9.1.1.2. Indagación de las herramientas psicológicas y educativas para niño y niñas en el preescolar.

Con base en la información obtenida sobre las herramientas psicológicas, se logró establecer que lo más indicado es implementar el concepto de símbolos psicológicos por el psicólogo y pedagogo Lev Vigotsky, es decir, que los niños y niñas, aprenden mediante símbolos que relacionan con el mundo real que les rodea. De este modo, ellos pueden comprender mejor las cosas que les están enseñando.

Los símbolos se representarán bajo los elementos multimedia como audio, imágenes, y texto; dentro del aplicativo. Por otro lado, los niños de hoy en día están más familiarizados con el uso de aplicaciones y dispositivos móviles, lo cual indica que su utilización y comprensión será más efectiva para ellos.

Estos conceptos los vamos a aplicar para el desarrollo de los botones del aplicativo y todos los elementos en los escenarios de cada tema, para que ellos entiendan cada elemento del aplicativo.

9.1.1.3. Indagación de métodos para desarrollar el aprendizaje en niños y niñas de 4 a 6 años.

A partir de la documentación obtenida se establece, que incorporar el concepto de “zona de desarrollo próxima”, le ayuda al niño y la niña a tener un aprendizaje

controlado bajo los parámetros de lo que puede aprender hoy y lo que podrá realizar mañana; generando un poco de dificultad para ellos como trivias o puzzles, para que afiancen y retroalimentan los temas propuestos. De este modo se puede evaluar si realmente aprendieron los temas mostrados en el aplicativo.

La finalidad del aplicativo es que aprendan sobre la evolución de Cali y se diviertan en el proceso. Pero más importante es desarrollar una herramienta de apoyo entretenida, como lo es una aplicación móvil.

9.1.1.4. Indagación sobre el uso de aplicaciones móviles para la educación de niños y niñas de 4 a 6 años y su impacto en la sociedad actual.

Según la documentación, el uso de aplicaciones móviles enfocadas a la educación, proveen a los niños y niñas una forma entretenida de aprender moderna; además, de usarse en cualquier momento por su portabilidad y eficiencia. Actualmente son un mercado emergente y muy rentable. Ellos pasan parte del tiempo interactuando con ellas, y por su apogeo, se determinó que su desarrollo es lo más efectivo. Por otro lado, el uso de los dispositivos móviles es cada vez más frecuente y común. Esto indica que la accesibilidad es muy grande y fácilmente se puede probar el aplicativo.

9.1.1.5. Indagar la documentación de la RA y su relación con la educación para el preescolar.

A partir de la documentación sobre la RA, se estableció que es una tecnología emergente, que ha tomado mucho auge y aplicabilidad en la actualidad desde la publicidad hasta la medicina. Ahora está presente en el área educativa y, en relación con las aplicaciones móviles, se emplean con mayor facilidad y dinamismo. Empleando las cámaras integradas de los dispositivos móviles, la interacción que genera la RA, es muy profunda y estimula los sentidos de los infantes.

9.1.1.6. Definición de los temas de Cali y contenido.

El contenido de la aplicación móvil será enseñar la evolución de la ciudad de Cali de manera amena y crítica, adaptada para niños y niñas de 4 a 6 años sobre ciertos temas o sucesos seleccionados. Se escogieron estos temas a continuación, por los impactos que han generado. Además, de marcar la historia de la ciudad y de dejar huella. Otro aspecto, es la profundidad de los temas y por este motivo, se realizó una búsqueda de todos los hechos que sucedieron a lo largo de la historia de Cali, seleccionando los más significativos para nosotros, según nuestro criterio, y centrarnos en ellos.

- **La explosión de Cali: Ocurrida el 7 de agosto de 1956, que dejó más de cuatro mil víctimas cuando tres camiones con dinamita estallaron a la 1:05 a.m. (RA).**
- **Juegos Panamericanos: Los VI Juegos Panamericanos centran la atención en Cali a mediados de 1971. (RA.)**
- **El primer carro de Cali (RA)**
- **El tranvía de Cali (RA).**
- **La Feria de Cali: Que se realiza del 25 al 30 de diciembre, desde el año 1957 cuando se realizó su primera edición de la Feria de Cali (videolibro).**
- **La evolución de la salsa (videolibro).**

9.1.1.7. Definición del nombre de la aplicación.

Para la aplicación se definió el nombre “Explorapp Cali”. La palabra “explora” se incluyó por el concepto de explorar, toda vez que a través de ella, se van a conocer aspectos evolutivos de la ciudad, que es su contenido principal. Luego, la palabra “app” que es la abreviación de “application” en inglés, es decir, aplicación móvil que actualmente se está usando el término como la app, Whatsapp. Finalmente el nombre de la ciudad para darle sentido al nombre como tal y se sepa que es de la ciudad de Cali.

9.1.1.8. Entorno de la aplicación.

Para el entorno del proyecto, este puede emplearse y usarse bajo cualquier espacio por el hecho de desarrollar una aplicación móvil, lo cual ofrece un apartado de accesibilidad y portabilidad; además, en la actualidad, la adquisición de dispositivos móviles como, smartphones y tabletas es cada vez mayor recalcando su necesidad y utilidad. La aplicación va a ofrecer la posibilidad de emplear texto, imágenes, audios y elementos visuales interactivos que reaccionan al tacto, además de incorporar la RA para incrementar el interés del niño y la niña con un álbum.

Este aplicativo, es un entorno multimedia educativo, donde cada niño y niña, podrá utilizar la aplicación en cualquier dispositivo móvil.

Estos serán los elementos multimedia a utilizar e implementar para la aplicación móvil. Cada uno es fundamental e importante, analizado previamente.

- **Lectura y visualización de la RA:** La aplicación móvil, como incorpora esta tecnología, se debe establecer los marcadores correspondientes a cada uno de los modelos 3D a escoger y modelar para cada tema de Cali. Se visualizarán con la cámara del dispositivo móvil a través de un álbum físico.

- **Reproducción de audio:** Los diálogos (cuentos) de cada tema, deben estar almacenados en la aplicación así como los efectos sonoros de la APP.

- **visualización de fondos:** En este caso, son los escenarios de los dos temas, la feria de Cali y la salsa. Se mostrarán como un cuento ilustrativo e interactivo ya que algunos objetos de los fondos como instrumentos musicales o animales, al tocarlos, se escuchará un efecto sonoro representativo.

9.1.1.9. Definición de requerimientos funcionales y no funcionales.

Esta es una lista de los requerimientos tanto funcionales como no funcionales de la aplicación móvil, para establecer y especificar cada uno de sus componentes, teniendo en cuenta previamente que en la metodología SCRUM se establecieron y categorizaron cada uno de los ítems o requerimientos del aplicativo; pero se estructuran nuevamente para especificar más los requerimientos entre funcionales y no funcionales

Requerimientos Funcionales[13]:

- La aplicación móvil va a permitir ver videolibros (cuentos interactivos), para cada tema o suceso de Cali.

- Los videolibros contarán con fondos en 2D relacionados a cada tema en particular de Cali.

- Los fondos estarán acompañadas de un audio de narración (cuento) que relata el hecho determinado (la salsa y la feria de Cali).

- La aplicación usará la RA para visualizar modelos 3D, relacionados con su tema correspondiente en un álbum físico.

[13] Requerimientos funcionales, Expresan la naturaleza del funcionamiento del sistema (cómo interacciona el sistema con su entorno y cuáles van a ser su estado y funcionamiento) [http://elvex.ugr.es/idbis/db/docs/design/2-requirements.pdf].

- Cada tema contará con unas preguntas o trivias relacionadas a su tema.

- Aparte de la aplicación móvil se tendrá un álbum de RA.

Requerimientos No Funcionales[14]:

- Los fondos dibujados deben tener un estilo gráfico agradable y muy parecido a caricaturas, con una gama de colores fuertes y buenos detalles en relación a los temas.

- Los audios (cuentos) de los videolibros, deben ser redactados por un guionista o una persona relacionada con la educación, para que estén adaptados para niños y niñas de 4 a 6 años y de acuerdo al tema asignado.

- Los diálogos deben ser narrados por una voz agradable para los niños y niñas.

- Los modelos 3D deben tener buenos detalles y texturas para que resalten en la aplicación a la hora de visualizarlas y que se relacionen con cada tema asociado.

- Los puzzles o trivias (preguntas), deben ser apropiados para niños y niñas de 4 a 6 años, además tener relación con su tema (la evolución de salsa y la feria de Cali).

9.1.1.10. Diseño y desarrollo.

Los elementos gráficos de la interfaz, serán diseñados en Corel Draw e Illustrator. Son programas especializados para la ilustración y diseño gráfico. Los diseños que se realizan en estos programas, ofrecen una excelente calidad de dibujos por emplear vectores gráficos[15]. Los botones e iconos emplean el concepto de iconicidad (semejanza de un signo o símbolo con la imagen u objeto real) y la metáfora del icono (la relación de un símbolo con la idea o acción que se quiere dar a entender, mediante un signo), para que tengan mayor entendimiento y efectividad para transmitir la idea de la opción; además, en relación de los símbolos de Lev Vigotsky, para que ellos recuerden y asimilen los elementos del aplicativo. Los diseños son en 2D con estilo de caricatura, para que sean agradables y llamativos a los niños. Los tipos de colores que se van a emplear son

[14] Requerimientos no funcionales, Los requisitos no funcionales definen cómo debe ser el sistema [http://elvex.ugr.es/idbis/db/docs/design/2-requirements.pdf].

[15] Vectores gráficos, un gráfico vectorial es toda imagen digital formada por diferentes objetos geométricos independientes. Cada uno de estos elementos definido por parámetros matemáticos como la forma, posición, color, el tipo y grosor de contorno, etc [http://redgrafica.com/Que-son-los-graficos-vectoriales].

colores cálidos[16] y colores fríos[17], ambos en conjunto sirven para representar tanto naturaleza y urbanización relacionados con la ciudad de Cali, que transmite calidez, calma y alegría.

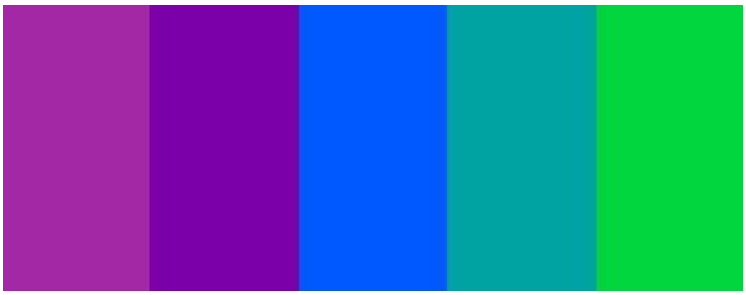


Figura #15. Esquema de los colores cálidos. Disponible en: http://www.fotonostra.com/grafico/colorescalifrios.htm

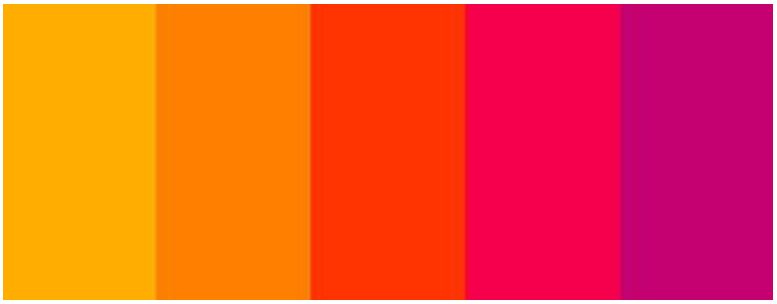


Figura #16. Esquema de los colores fríos. Disponible en: http://www.fotonostra.com/grafico/colorescalifrios.htm

En cuanto al desarrollo de la aplicación, se realizará en unity, que es un programa bastante potente para la creación de videojuegos y el soporte para Android[18], qué es lo más importante para el proyecto. Además se posee un manejo y conocimiento previo del programa, lo cual facilita un poco su desarrollo. El álbum de realidad aumentada se desarrollará en unity igualmente y se utilizará el SDK de vuforia, que es programa de realidad aumentada que posee soporte con unity. El diseño se realizará con los programas Corel Draw e Illustrator, para aprovechar su manejo sencillo y conocido por nosotros. Los modelos en 3D se tomarán de una página gratuita 3dwarehouse.sketchup.com. Esta página posee muchos modelos

[16] Colores cálidos, son todos aquellos que van del rojo al amarillo, pasando por naranjas, marrones y dorados. Para simplificar, suele decirse que cuanto más rojo tenga un color en su composición, más cálido será.Son los colores del fuego, de la pasión, del atardecer, de las hojas en otoño [http://www.fotonostra.com/grafico/colorescalifrios.htm].

[17] Colores fríos, son todos los colores que van desde el azul al verde pasando por los morados. Cuanto más azul tenga un color, más frío será. Los colores fríos son los tonos del invierno, de la noche, de los mares y lagos, etc [http://www.fotonostra.com/grafico/colorescalifrios.htm].

[18] Android, es un sistema operativo basado en el núcleo Linux. Fue diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes, *tablets* o teléfonos; y también para relojes inteligentes, televisores y automóviles [https://es.wikipedia.org/wiki/Android].

3D de arquitectos que suben sus obras y esculturas realizadas en el programa Sketchup [19] por el poco tiempo disponible para el proyecto, ya que el modelado de cada objeto, puede tomar bastante tiempo; por tanto, tomamos de este sitio web aunque se establece y se deja claridad que no son propios inicialmente.

9.1.1.10.1. Pedagógico

- **Objetivos:** Lograr que el niño y la niña de 4 a 6 años aprenda y conozca verdaderamente, generando nuevos conocimientos acerca de la evolución de Cali como principal objetivo de la aplicación. El modelo de aprendizaje a emplear, son el uso de los instrumentos psicológicos de Lev Vigotsky como los símbolos para asimilar y relacionar cosas de la realidad. El factor de interacción que ofrezca una aplicación móvil reforzará lo expuesto por Jean Piaget sobre la importancia de la interacción estrecha entre el sujeto y el objeto, para crear esquemas de pensamiento, y por ende, un aprendizaje definido por ideas construidas de una experiencia.

9.1.1.11. Interfaz y bocetos

Para la elaboración de la interfaz se tuvo en cuenta las 10 Heurísticas de Jackov Nielsen y el diseño centrado al usuario, para realizar una interfaz adecuada y pensada para los niños y niñas. El uso del WIreframe permite tener un acercamiento de qué elementos gráficos se van a utilizar y cómo se van a ubicar dentro del prototipo para todas las ventanas y las interfaces.

Un wireframe o prototipo no es más que un boceto donde se representa visualmente, de una forma muy sencilla y esquemática, la estructura de una página web [43]. Es decir, ayudan a visualizar qué elementos tendrá la página web, software o aplicación, y como se ubicará en la interfaz y sirve mucho como un acercamiento del producto.

- **wireframe de la interfaz:**

[19] SketchUp, es un software de modelado 3D que es fácil de aprender y muy divertido de usar [https://www.sketchup.com/es].

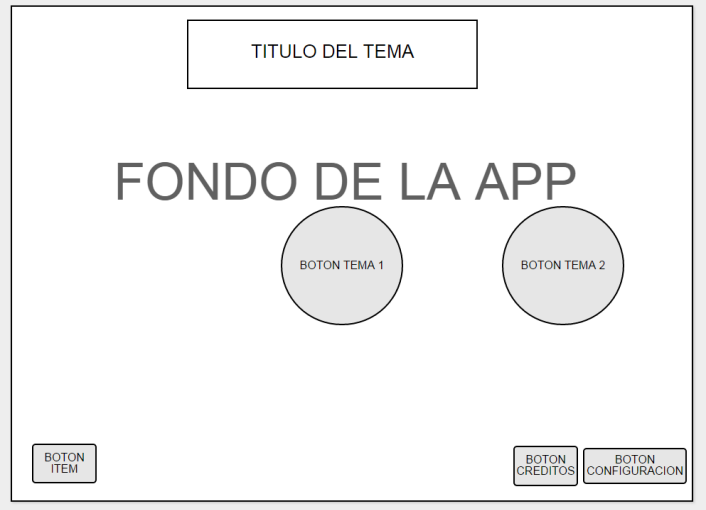


Figura #17. Wireframe Menú de la aplicación móvil.

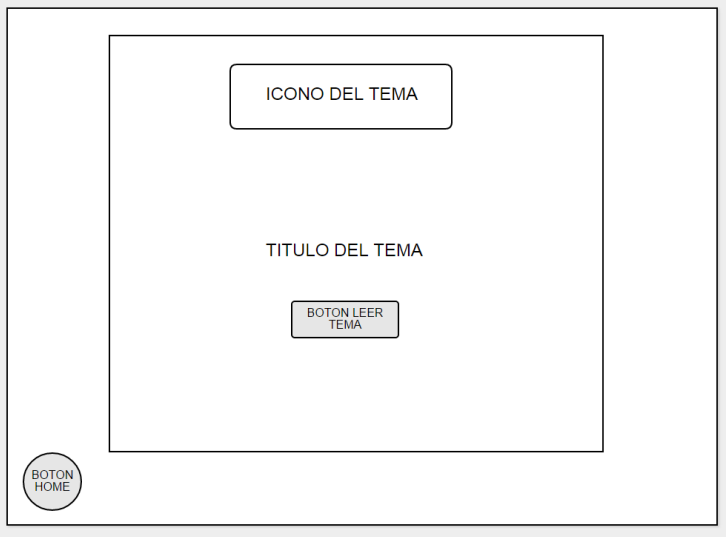


Figura #18. Wireframe descripción de la aplicación móvil.

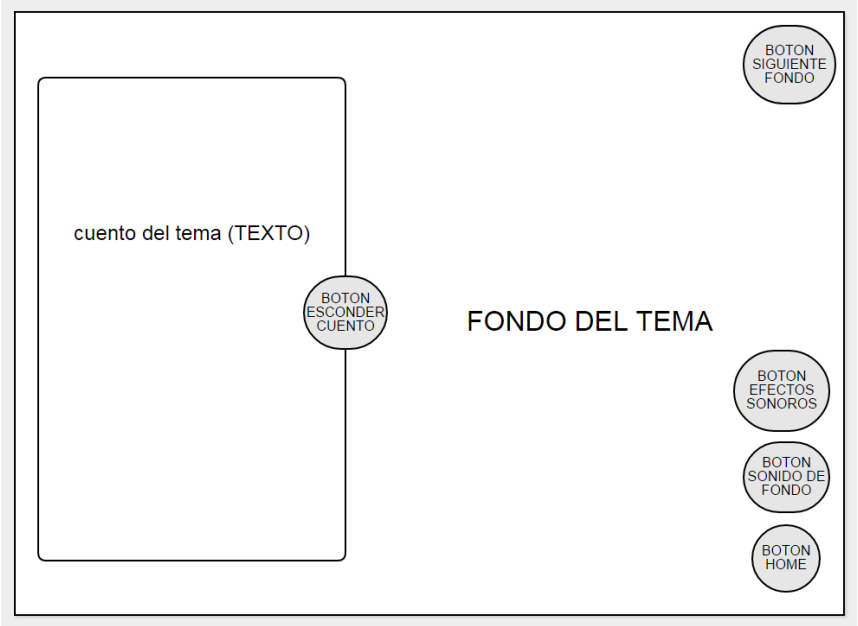


Figura #19. Wireframe inició de cuento de la aplicación móvil.

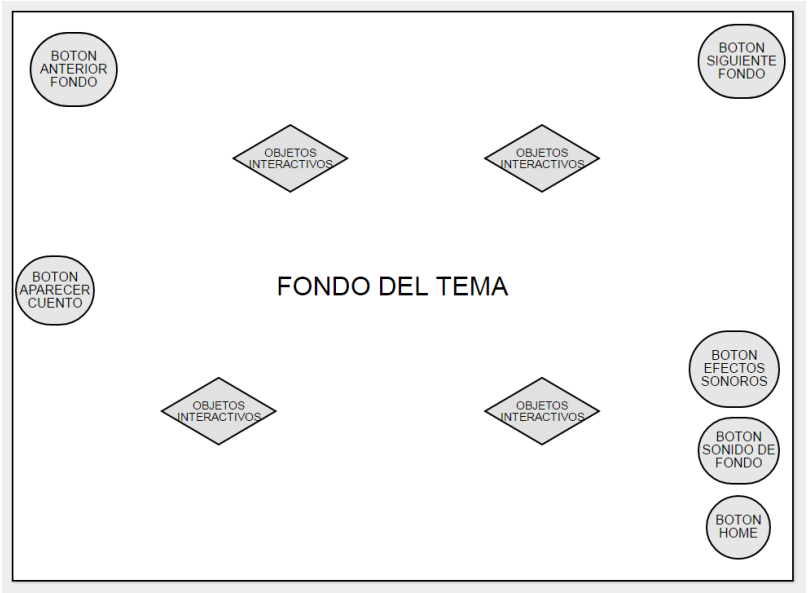


Figura #20. Wireframe fondo inicial del cuento de la aplicación móvil.

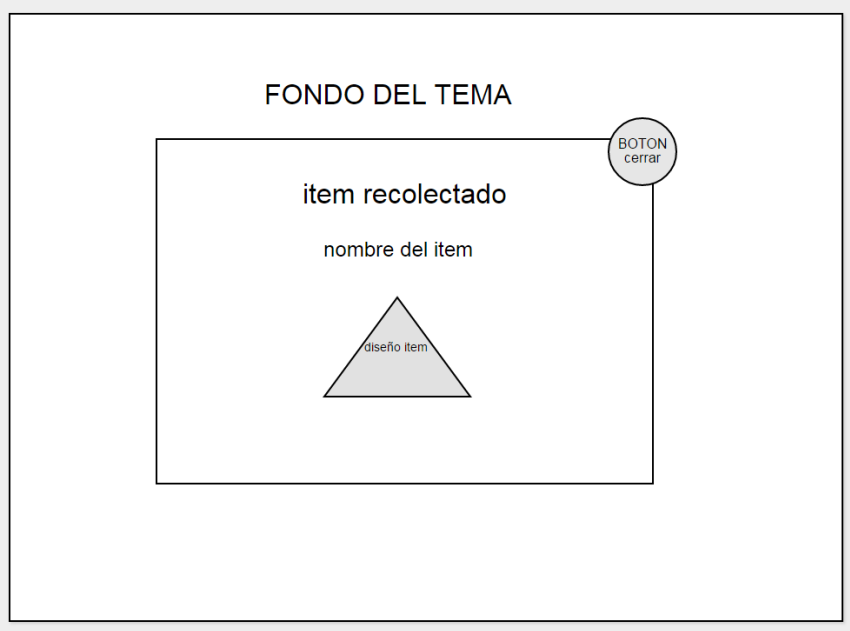


Figura #21. Wireframe del Ítem recolectado de la aplicación móvil.

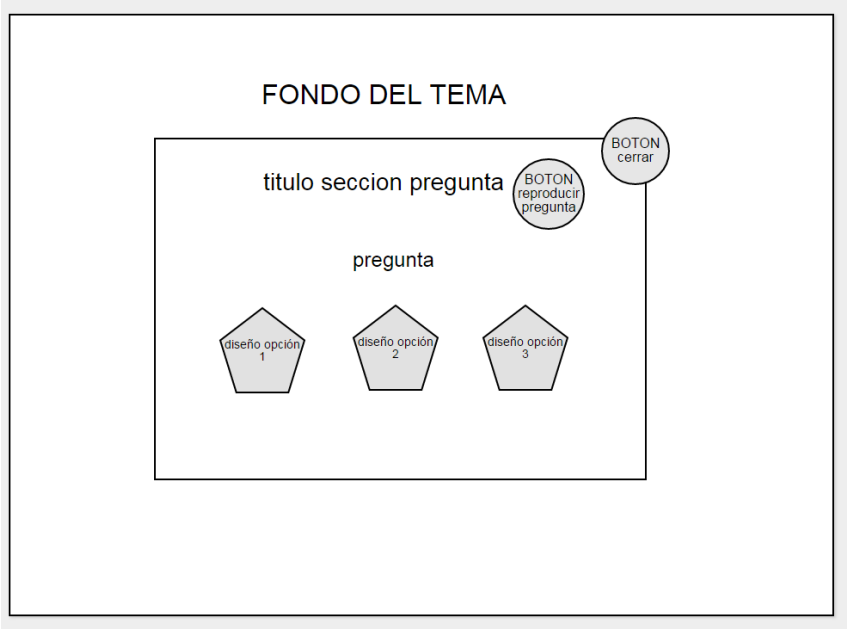


Figura #22. Wireframe de las preguntas de la aplicación móvil.

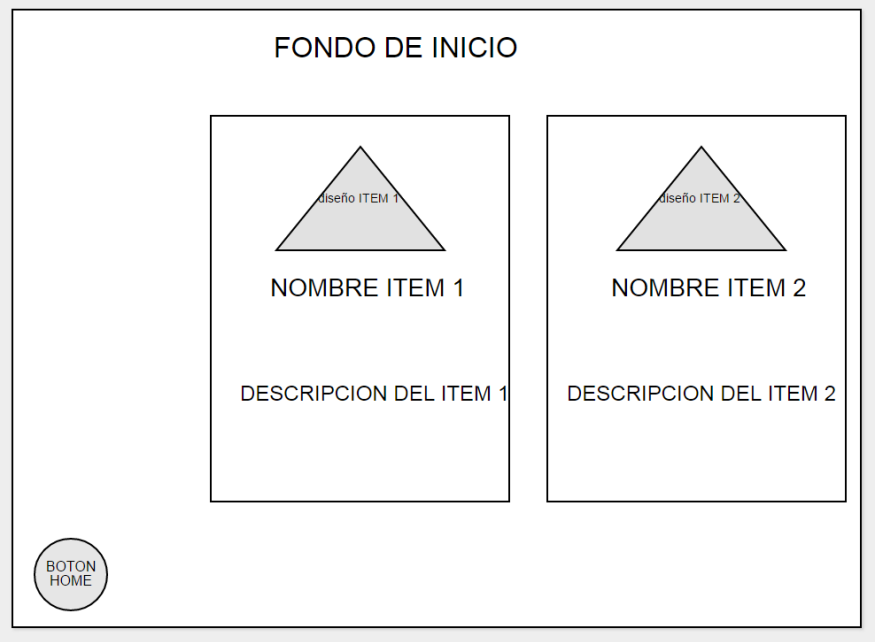


Figura #23. Wireframe de galería de Ítems recolectados de la aplicación móvil.

Figura #24. Wireframe del tema completado de la aplicación móvil.

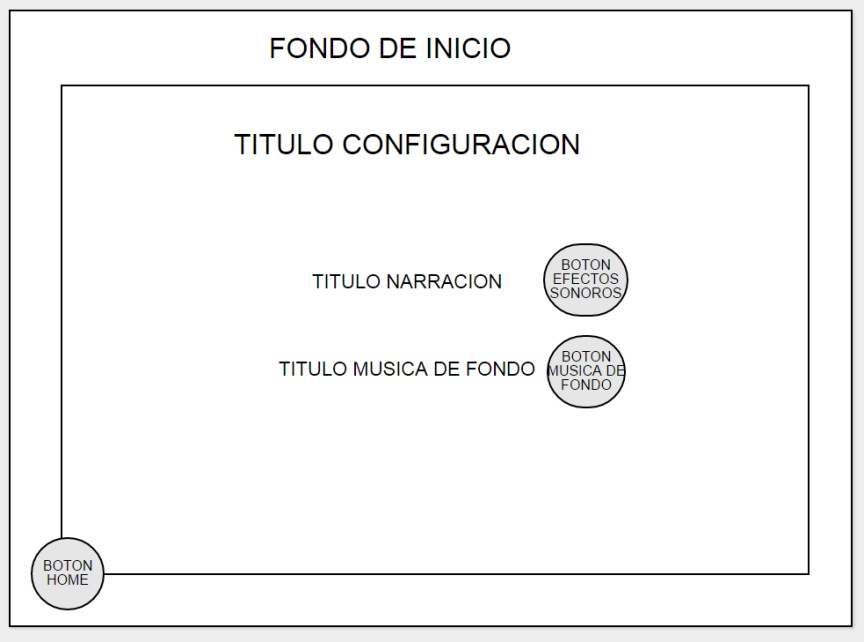


Figura #25. Wireframe de la opción configuración de la aplicación móvil.

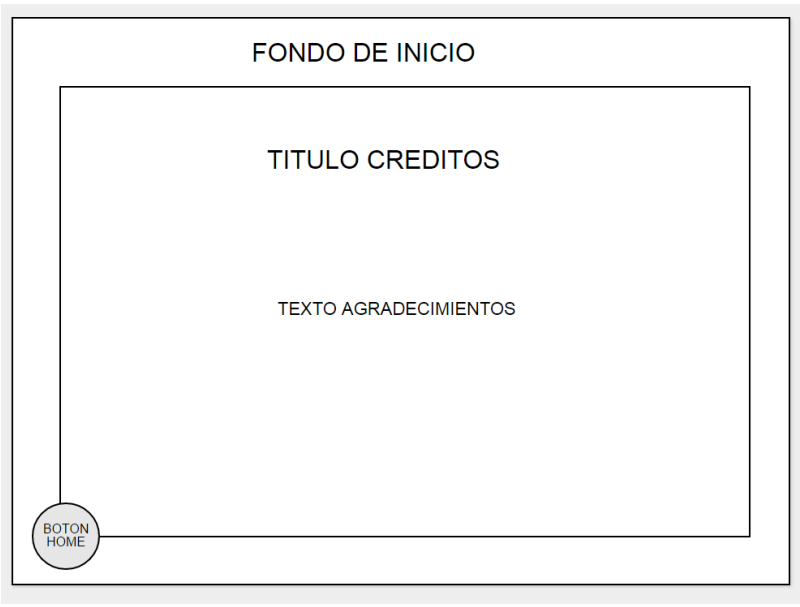


Figura #26. Wireframe de la opción créditos de la aplicación móvil.

La elaboración de la interfaz se planteó para que fuera lo más usable posible para el usuario y cada ubicación de los elementos de la interfaz representa una armonía con la interfaz, procurando no cargar de elementos sino agregando solo los elementos indispensables; además, siguiendo las “10 heurísticas de Jackob Nielsen”. Como toda aplicación para niños, posee un menú o inicio donde, por lo general, contiene el botón de configuración donde se puede desactivar o activar los sonidos y efectos de audio, entre otros. También el botón “info”, que en este caso se visualizará los créditos de la app siendo un aspecto muy importante de

reconocimiento y agradecimientos. Por otro lado un botón de Ítem, que son los ítems que se van a recolectar en algunos fondos del tema. En este botón se visualiza una pequeña descripción de cada ítem, así como su diseño para representarlo gráficamente.
Cada tema se implementó como un botón central para resaltar cada tema. Por consiguiente, cada tema tiene un preámbulo para darle sentido a la navegación de la app; además, de un botón de leer, para exceder al tema claramente. Se decidió poner el cuento o texto de cada tema y fondo a un lado, para no obstaculizar el fondo del tema. Es importante colocar un botón de “home o inicio”, además de poder desactivar los sonidos y efectos mediante un botón, que son accesos rápidos de la app. Por otro lado, es necesario cambiar de fondos, porque cada tema tendrá varios fondos sucesivos. De este modo, se debe incorporar un botón de avanzar fondo, aunque igualmente se debe poner otro botón para devolver, porque el usuario podría querer escuchar y observar un fondo anterior.

Actualmente muchas app para niños y niñas, poseen la recolección de ítems durante el juego, entonces también se implementó esta opción. Se decidió poner ítems en algunos fondos, para añadir motivación al niño y por recolectar todos los ítems. Además, se colocará un botón de ítems en el menú o inicio, para que el niño pueda ver los ítems que ha recolectado y de una descripción breve de cada ítem y su diseño.

Las trivias o preguntas son un factor importante para los niños, porque ayuda a afianzar lo enseñado y retroalimentar los conceptos, además de evaluar su entendimiento. De este modo, se incorporó de esta opción cuyo objetivo es que las preguntas aparezcan en algún momento del fondo, a modo de selección múltiple, con opciones gráficas, para hacerlo más visual. Cada fondo va a ser escenario de cada tema e irán cambiando porque el concepto será como un cuento gráfico e interactivo, donde algunos objetos del escenario, al tocarlos, producen sonidos, esto para, estimular más sentidos del niño y establecer una interacción más divertida.

La idea de la interfaz nos pareció bastante interactiva y novedosa, para la navegación de la app de los niños.

- **Bocetos:**

Los bocetos y diseños de todos los elementos se pensaron con un estilo de caricatura, y no de forma realista para que sean “bonitos” y agradables para ellos. También para llamar su atención qué y se sientan familiarizados como si fueran dibujos animados. Además de agregar la mayor cantidad de detalles posibles y variedad de colores, puesto que los niños y niñas son muy visuales y ellos al

momento de observar los gráficos de una aplicación o videojuego, si les llama la atención, lo van a utilizar y si no los cautiva, lo van a dejar a un lado.

1. **Fondo:**

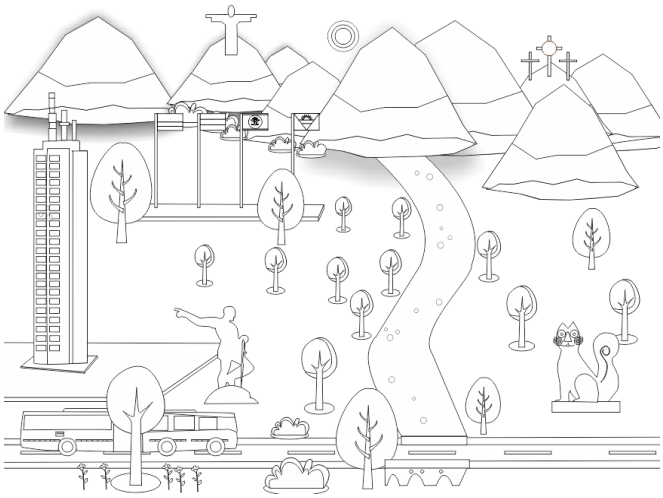


Figura #27. Boceto del fondo inicial de la aplicación móvil.

El fondo de la aplicación móvil representa una composición de elementos característicos de Cali. Como por ejemplo las montañas, cristo Rey, el cerro de las 3 cruces, la torre de Cali, el parque de las banderas, el actual transporte masivo integrado MIO, el gato del Río, la estatua de Sebastián de Belalcazar, la torre de Cali y por supuesto, el puente Ortiz debajo del cual fluye el río Cali. Los anteriores elementos de Cali, se eligieron según nuestro criterio y por la importancia en la ciudad, además son reconocidos y conocidos por los ciudadanos de Cali. Se decidió hacer como un paisaje con montañas, un río y una carretera, para combinar el campo y la ciudad.

2. Escenarios:

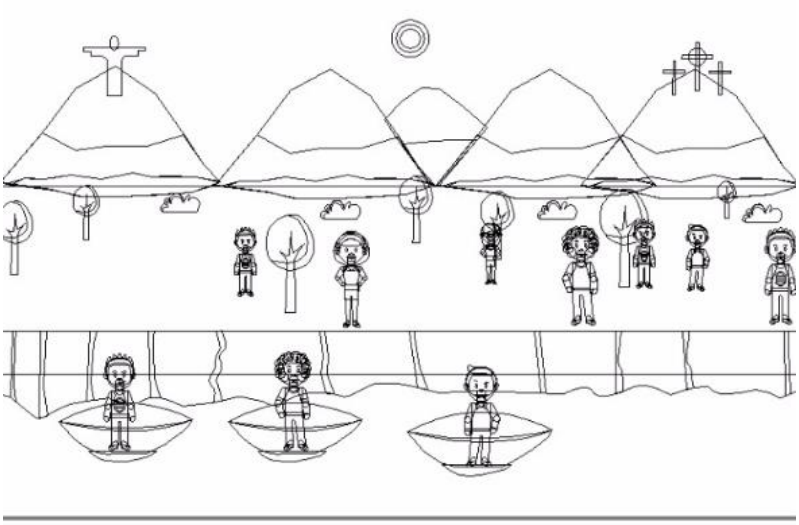


Figura #28. Boceto de unos de los temas de la "Feria de Cali" de la aplicación móvil.

Este fondo recrea cómo las personas daban paseos en góndolas o canoas en el río Cali a inicios de la Feria de Cali y como la gente observaba en las orillas. No podría faltar las montañas y en ellas, cristo Rey y las 3 cruces.

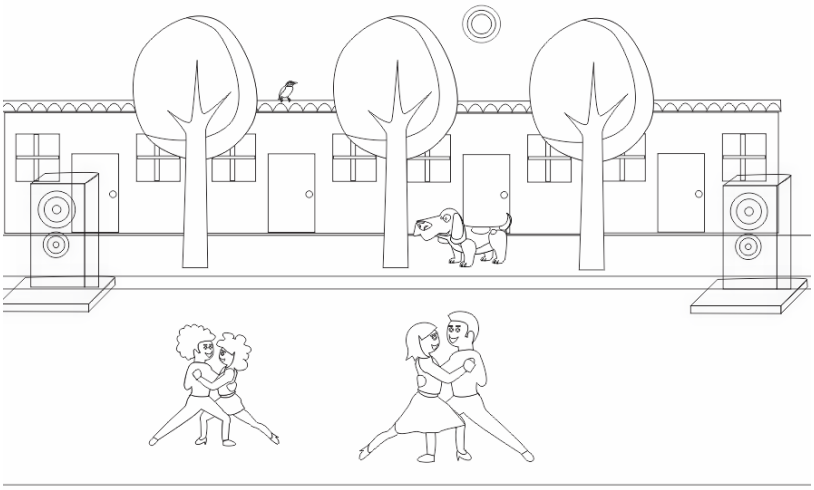


Figura #29. Boceto de unos de los temas de la "Salsa" de la aplicación móvil.

Este escenario recrea los inicios de la salsa en la ciudad y cómo las personas bailaban en la calle con equipos de sonido en sus antejardines y en las aceras de las calles; ya que inicialmente la salsa se bailaba por la gente "popular" de la ciudad, gente común y no de alto estatus.

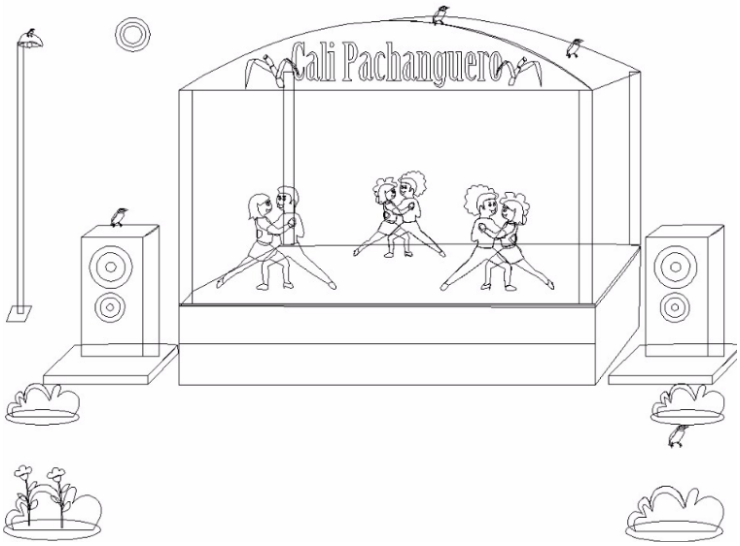


Figura #30. Boceto de unos de los temas de la "Salsa" de la aplicación móvil.

Con el tiempo la salsa se disfrutaba con la presentación de bailarines de salsa y la gente observaba con mucho asombro y con sonidos estrambóticos de los parlantes a todo volumen. Hace unos años no se veían estos shows de salsa. Porque era un baile practicado por la gente popular. Por esto se decidió colocar tarimas con gente bailando y personas observando, además de parlantes para la música.

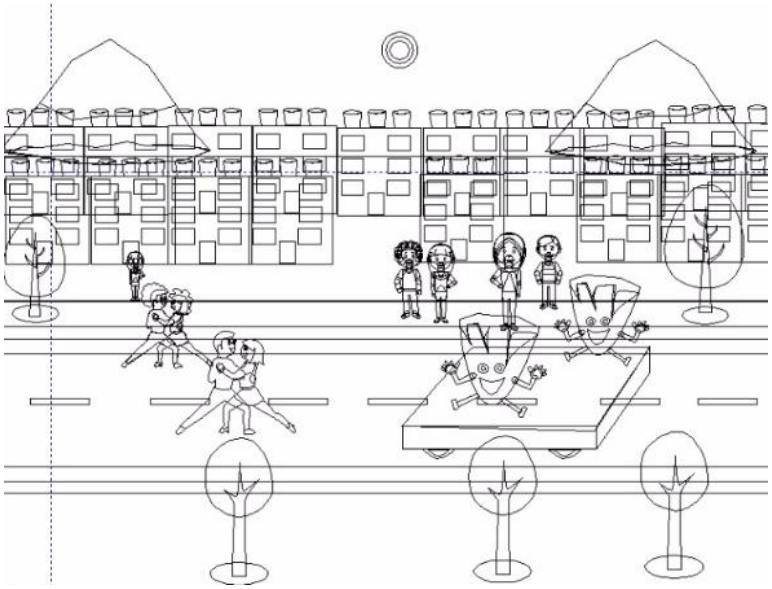


Figura #31. Boceto de unos de los temas de la "Feria de Cali" de la aplicación móvil.

La feria de Cali fue incorporando desfile en la calle con comparsas, que son carros disfrazados con diseños muy creativos, donde las personas acompañan los diseños arriba del vehículo organizado como una tarima móvil; además había bailarines en los desfiles y la gente observaba este precioso espectáculo. Por eso se decidió recrear esa escena. Los bailarines, las comparsas, espectadores y casas cercanas.

Figura #32. Boceto de unos de los temas de la "Salsa" de la aplicación móvil.

La salsa tiempo después se practica por toda la gente sin ninguna discriminación social, reunidas en discotecas. Este fondo se recreó a partir de esos hechos, colocando gente bailando en una pista de baile en una discoteca. Instrumentos musicales esparcidos en el lugar y la bandera de Colombia y Cali.

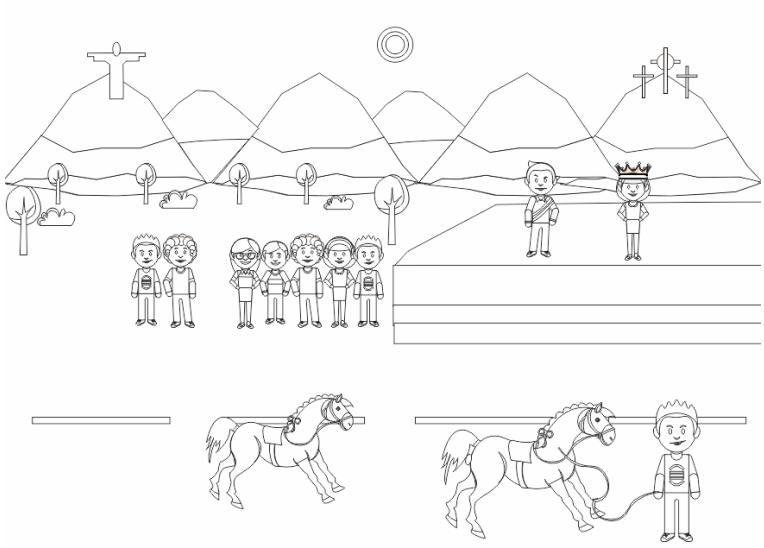


Figura #33. Boceto de unos de los temas de la "Feria de Cali" de la aplicación móvil.

Otra actividad de la feria de Cali fueron las cabalgatas, observadas por personas importantes y poderosas, como políticos, modelos y artistas. De este modo se colocaron caballos y sus jinetes en la calle y gente representativa de la sociedad como el presidente de la República y la reina de Cali. Por supuesto gente común observando y montañas con el Cristo Rey.

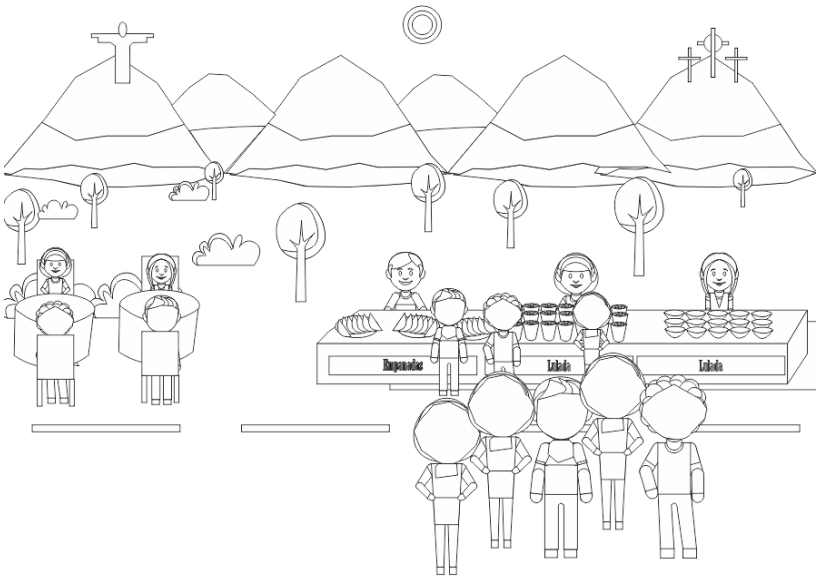


Figura #34. Boceto de unos de los temas de la "Feria de Cali" de la aplicación móvil.

En la feria de Cali se empezó a mostrar también la gastronomía de la ciudad en tascas o puestos de comida y la gente disfrutaba de ella. Po tanto, se colocaron

puestos de comida, vendiendo la “empanada”, la “mazamorra” y “lulada”, que son platos típicos de la Cali. También montañas y cristo Rey.

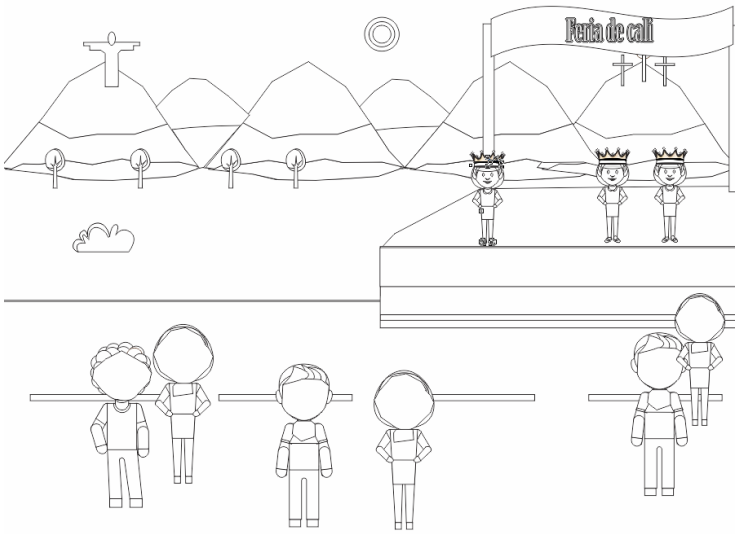


Figura #35. Boceto de unos de los temas de la “Feria de Cali” de la aplicación móvil.

Una actividad favorita, era el reinado de la belleza de la ciudad. En ese entonces la gente observaba a las candidatas al reinado desfilar por sus calles. Se colocó una tarima con las candidatas de belleza y espectadores. Y cristo Rey en el horizonte.

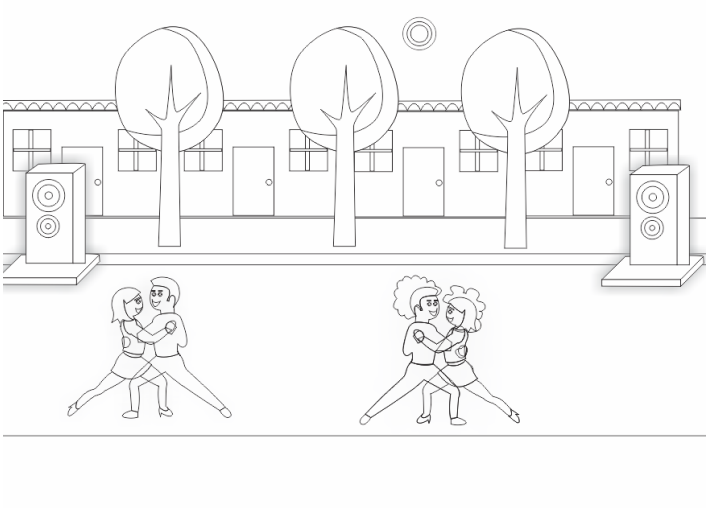


Figura #36. Boceto de unos de los temas de la “Salsa” de la aplicación móvil.

La gente popular bailaba la salsa en las calles, especialmente la gente joven. Con el tiempo la salsa fue bailada por todos los grupos de edades, tanto jóvenes como ancianos. Se decidió colocar gente joven y adulta bailando salsa, casas y los equipos de sonido en las aceras.

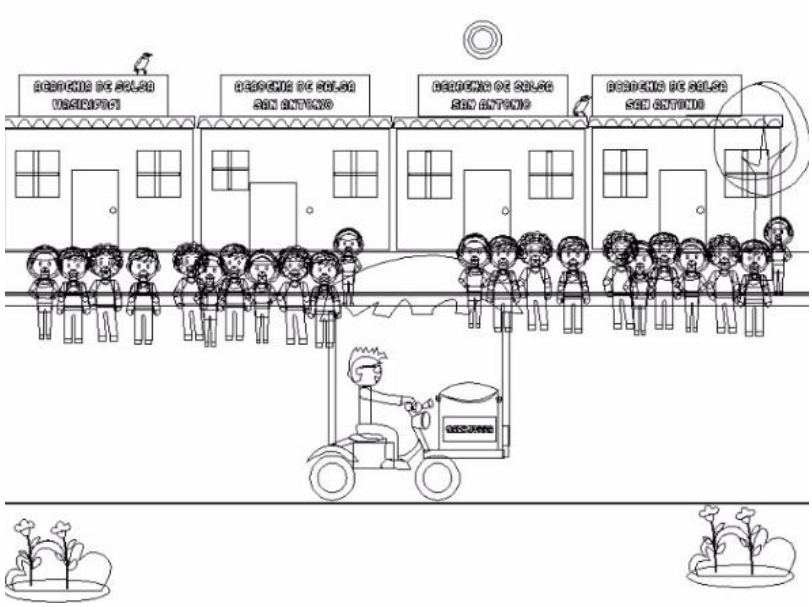
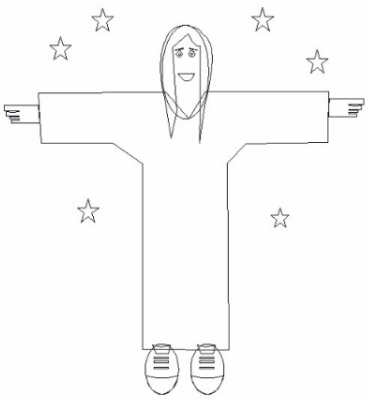


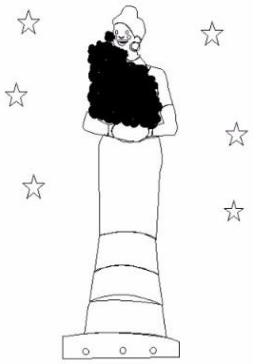
Figura #37. Boceto de unos de los temas de la "Salsa" de la aplicación móvil.

La salsa cambió y ya se veía gente de cualquier estrato bailando en las calles los fines de semana, no había un motivo para no bailarla, sino el de disfrutar un buen rato. Igualmente se colocó gente bailando al frente de sus casas y pasando la moto de la mazamorra, que es una comida típica de Cali, y casas que representan academias de baile con sus alumnos al frente de las entradas, ya que la salsa se volvió popular y se crearon escuelas de baile para que las personas aprendan este baile.

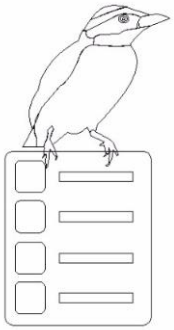
3. Ítems y botón ítem:



(a) Cristo rey



(b) Jovita



(c) Botón ítem

(d) Gato del Río

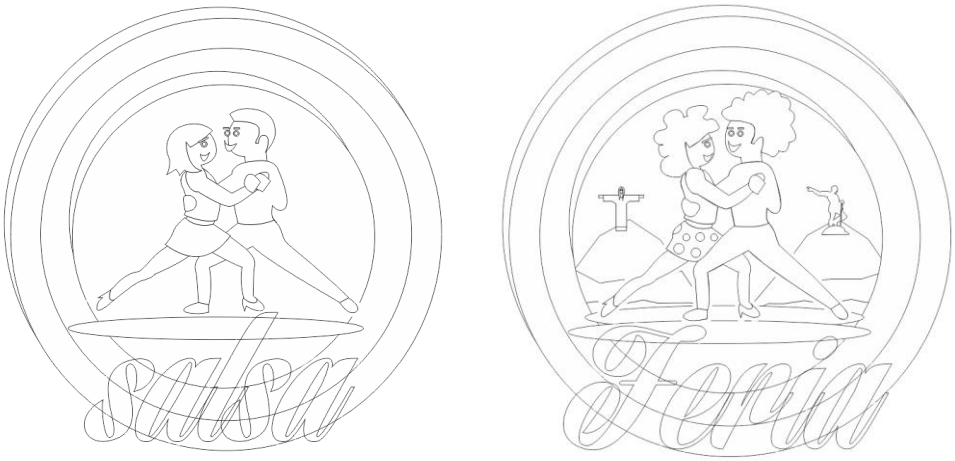
(e) Sebastián de Belalcázar

Figura #38. Bocetos de los Ítems y el botón de Galería de Ítem de la aplicación móvil.

Los ítems de la aplicación son el gato del Río, Sebastián de Belalcázar, Jovita y Cristo Rey; porque según nuestro criterio, son muy reconocidos y emblemáticos iconos de la ciudad, por estas razones se escogieron para volverlos ítems y los niños los reconocen correctamente.

El botón de ítem, que es la opción donde se va a observar los ítems recolectados durante el juego, se decidió diseñar como el ave “bichofué”, ya que es un animal común en la ciudad y las personas lo ven a diario y escuchan su canto inconfundible. Está sujetando una hoja de tareas o ítems denotando que el ave está indicando algo importante, y ese icono es reconocido por las personas que usan a diario apps, tanto, niños jóvenes y adultos.

4. Botones temas:



(c) Botón tema salsa (d) Botón tema feria

Figura #39. Bocetos del botón del tema “La feria de Cali” y el botón del tema “La Salsa” de la aplicación móvil.

Los botones de los temas de la salsa y la feria de Cali, se diseñaron circulares como monedas o medallones y son bastante llamativos. En el interior de cada botón se coloca una pareja bailando salsa porque en ambos temas, el baile es fundamental, la única diferencia es que cada pareja tendrá un atuendo diferente y en la parte inferior central, la palabra “salsa” y “feria” correspondiente a cada tema, para también resaltar los textos. El atuendo de la pareja del botón de “feria”, son los que se usan para sus presentaciones en los shows de salsa, que normalmente se resaltan las parejas por esos diseños muy coloridos y brillantes.

5. Logo y nombre de la app:

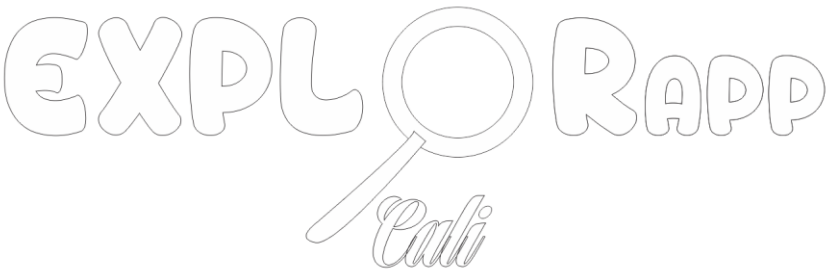


Figura #40. Bocetos del logo o nombre de la aplicación móvil.

El logo y nombre del aplicativo es “EXPLORAPP CALI” porque en el aplicativo se va a explorar acerca de la ciudad de Cali y conocer de la salsa y la feria de Cali. Entonces, nos parece muy conveniente y adecuado usar “explorar” seguido de la palabra “app” que es la abreviación de “applications” o aplicaciones y es muy usada en las aplicaciones móviles como “”whatsapp”. Por último el nombre de la ciudad, para especificar que el aplicativo se refiere a Cali.

En cuanto al diseño del logo, se va a colocar una lupa en el centro para que parezca y reemplace la letra “o” de explorar porque la lupa representa buscar, explorar e investigar. Entonces hace una buena relación con la palabra “explorar”.

6. Icono de la app:

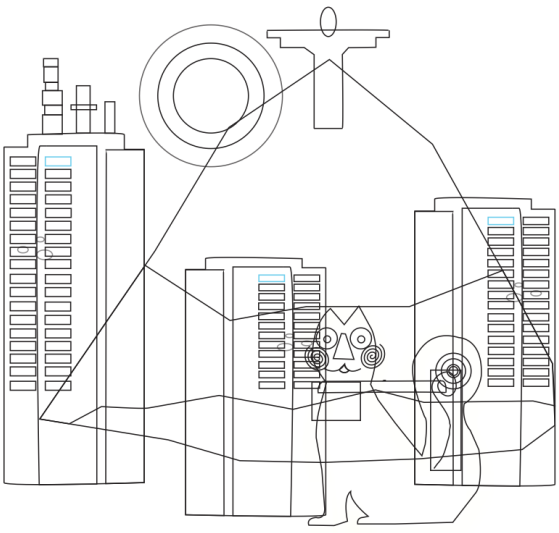


Figura #41. Boceto del icono de la aplicación móvil.

El icono del aplicativo tiene algunos elementos de la ciudad de Cali creando una composición de objetos gráficos y no colocar el nombre completo de la aplicación, porque sería muy redundante.

Se tuvo en cuenta a la hora de realizar los bocetos y borradores de los elementos gráficos de la app, que tuvieran relación con la ciudad de Cali, es decir, involucrar objetos representativos como “el gato del río” o “Jobita” y para el botón de Ítem el ave “Bichofue” de pecho amarillo. Todo esto para representar y ambientar correctamente la app en relación con la ciudad y darle mayor enfoque al contenido y contexto de la ciudad como tal.

9.1.1.12. Diseño del icono de la APP.

Figura #42. Icono de la aplicación móvil.

Se decidió por este icono para el aplicativo. Los colores son muy llamativos y brillantes para que se resalte mejor. Es una composición de la ciudad de Cali con elementos representativos, como, la torre de Cali, cristo Rey, el Sistema Integrado de transporte Masivo “MIO”, el puente Ortiz donde transita el masivo. Estos elementos se escogieron para que las personas sepan que es un aplicativo móvil de la ciudad de Cali.

9.1.1.13. Diseño del fondo de la APP.

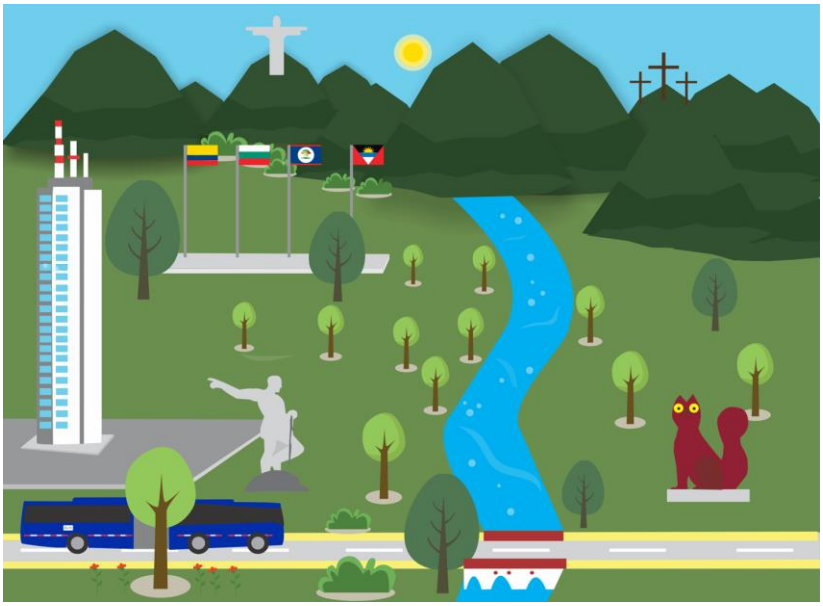


Figura #43. Fondo inicial de la aplicación móvil.

El fondo según el borrador inicial, se creó un paisaje con todos los elementos relacionados con Cali y no poner tantos elementos urbanos, si no más naturaleza para mostrar el verde de la ciudad.

9.1.1.14. Diseño del menú de la APP.

Figura #44. Menú de la aplicación móvil.

Cada botón del tema tiene arriba un título con un tipo de pergamino o papiro que nos pareció bastante llamativo, y para mostrar el pasado de la ciudad, seleccionamos un papel antiguo y de tono amarillo.

9.1.1.15. Diseño de logo (nombre de la APP).

Figura #45. Logo de la aplicación móvil.

Los colores del logo de la aplicación, son colores cálidos como el amarillo y rojo, porque representan la calidez y energía de la ciudad. Los colores fríos como el verde, representan la naturaleza de la ciudad.

Figura #46. Inicio de la aplicación móvil.

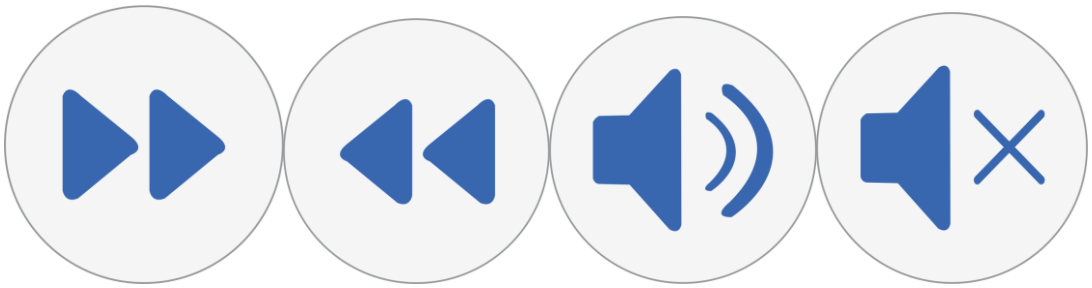
El logo aparece encima de una barra negra para que resalte más y no se mezcle con el fondo inicial.

9.1.1.16. Diseño de botones e ítems.

Los botones del aplicativo se diseñaron y decidieron según botones de

aplicaciones móviles actuales. Que son como estándares para la mayoría de los aplicativos. Además presentan lógica con su icono o símbolo y la acción que representan.

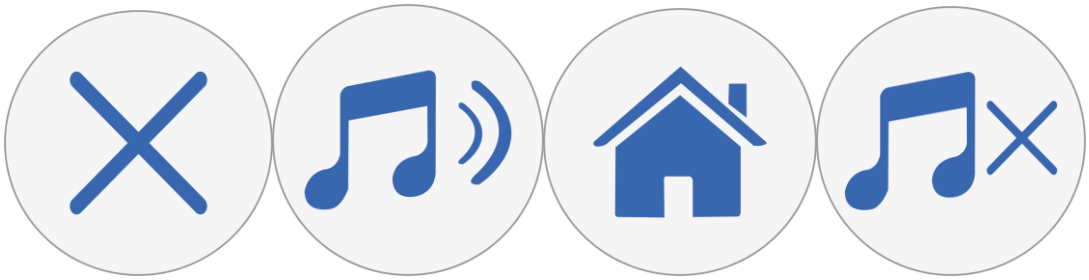
- **Botones:**



(a) Avanzar Fondo (b) Retroceder Fondo (c) Sonido Activado (d) Sonido Desactivado

Figura #47. Botones de Acción de la aplicación móvil.

Estos botones, cada uno representa una acción única, como por ejemplo los botones de avanzar y retroceder; se entienden como siguiente o volver a algo anterior y se encuentran tanto en aplicativos como reproductores musicales y son muy conocidos y las flechas, indican un sentido o dirección lógico. Los botones de activar y desactivar sonido igualmente, son bastante conocidos en varios dispositivos. El parlante se entiende como música y las ondas indican que está reproduciendo algo. Las “equis” (X) se entienden como cancelación de la música y es sinónimo de cerrar o desactivar

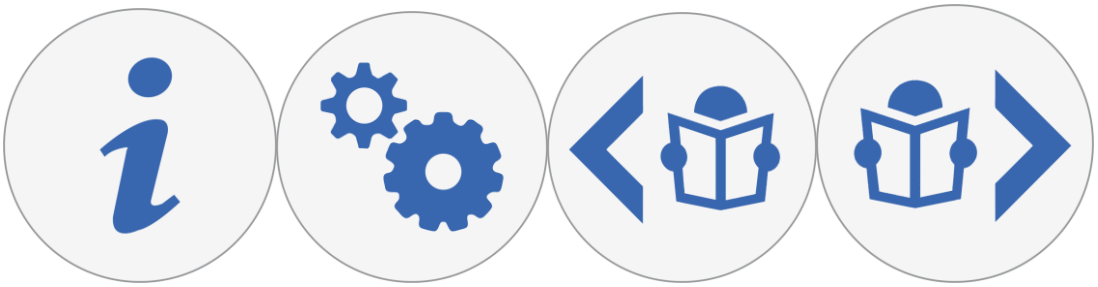


(a) Cerrar (b) Sonido fondo Activado (c) Home o inicio (d) Sonido fondo Desactivado

Figura #48. Botones de Acción de la aplicación móvil.

Las notas musicales para estos botones, sirven como relación de música o melodías. Las ondas que acompañan a la nota musical, indica que se está escuchando la música. La “equis” al lado de la nota, representa la desactivación

de la música. El botón con la “equis”, se entiende que va a cerrarse una ventana u opción de una aplicación. La casa en el botón, es muy común y representa el inicio de un programa o “home”. Esta simbología es muy empleada para los botones de aplicaciones móviles. Y las personas están familiarizadas con ellas.



(a) Créditos **(b) Configuración** **(c) Esconder cuento** **(d) Aparecer cuento**

Figura #49. Botones de Acción de la aplicación móvil.

Los botones con una persona leyendo un libro, indica que va a llevar a un texto o lectura, es bastante intuitivo. Las flechas representan direcciones, es decir, que la flecha que apunta a la izquierda indica que el texto se va a desplazar a esa dirección y así mismo con el otro sentido de la flecha. Los engranes representan configuración o ajustar el mecanismo de una máquina. Por último, el botón con la letra“i”, indica información, que en este caso, es la opción de créditos del aplicativo. Son bastante usados para casi todos los programas y son muy conocidos por las personas.

(a) botón de ”inicio”, cuento completado **(b) Botón “Leer otra vez”, cuento completado**

(c) “Leer” cuento **(d) Botón Galería de Ítem**

Figura #50. Botones de Acción de la aplicación móvil.

Estos dos botones aparecen en la descripción de cada tema después de completarlo para indicar que ya se había leído el tema. Un botón tiene la palabra “inicio”, acompañado de un dibujo de una casa y tiene la acción de llevar al

usuario al inicio del aplicativo. El otro botón tiene la frase “leer otra vez” y un dibujo de una persona leyendo porque indica que se va a leer nuevamente un tema. Se decidió poner tanto una palabra como un símbolo para que se entienda simbólicamente como gramaticalmente.

En el botón (c) se aprecia un símbolo de una persona leyendo un libro acompañado de de la palabra “leer” en el centro, estos elementos para que se entiendan visual como gramaticalmente. El botón (d) se observa un ave sosteniendo una hoja, en este caso y según la iconicidad de las aplicaciones actuales, representa una lista de tareas o ítems, esto es lo que contiene esta opción del aplicativo. La finalidad de los botones es que posean una relación única con la acción que se va a realizar.

(a) Botón tema Salsa **(b) Botón etma La feria de Cali**

Figura #51. Botones de los temas de la aplicación móvil.

Los botones de la salsa y la feria, tienen colores cálidos como el rojo, amarillo, dorado y naranja. Representan energía y alegría como la ciudad de Cali. También posee colores fríos como el azul y verde, que son colores de tranquilidad.

- **Items:**

(a) Sebastián de Belálcazar (b) Jovita

(c) El gato del río (d) Cristo Rey

Figura #52. Ítems de la aplicación móvil.

Cada diseño del ítem tiene un resplandor con estrellas en su contorno para que resalten en los escenarios de los temas y no se pierdan de vista; además, dándole más importancia.

9.1.1.17. Diseño de la interfaz gráfica y elementos de la app.

Se desarrolla empleando el “diseño de interfaz centrada en el usuario” y las “10 Heurísticas de Jackob Nielsen” para que tenga mayor efectividad a la hora de la interacción y comprensión. Es decir, el usuario central son niños y niñas de 4 a 6 años, partiendo de esto, se colocaron y se diseñaron de tal forma que los niños entendieran mediante símbolos como por ejemplo, el icono de la salsa, que son dos parejas bailando y el botón de ítem es el ave “bichofue” sosteniendo una hoja de tareas. Estos símbolos se diseñaron, según la metáfora del icono y la iconicidad. La interfaz gráfica contará con estos elementos fundamentalmente; es decir, mediante un dibujo o símbolo, se representa algo del mundo real por ejemplo, un libro dibujado con una persona leyendo, pero lo más minimalista, sin muchos detalles, el significado y la relación es clara. De este modo se plantearon y diseñaron cada uno de los elementos de la interfaz. Del mismo modo, aplicando

los símbolos de Vigotsky, haciendo también relación con objetos del mundo real dando a entender algo en particular. Los diseños se desarrollaron con la colaboración de un diseñador gráfico.

Por otro lado, se tuvo en cuenta que el estilo gráfico debe ser en 2d y con la mayor cantidad de detalles posibles, para visualizar un entorno muy ameno y llamativo para los niños, para que el sentido visual se estimule constantemente.

1. Menú: Será la pantalla inicial de la aplicación móvil. Donde tendrá el logo de la APP y el fondo.

2. Botón de Videolibros (temas): Este botón estará ubicado en la pantalla de la app en el centro y llevará a la opción de recorrido del museo sobre cada tema de la evolución de Cali.

3. Botón de RA: Este botón estará ubicado al lado del “Botón de Videolibros” y llevará a la opción de RA donde se visualizarán los modelos 3D, cada uno relacionado al tema correspondiente en comunicación de los marcadores del mini álbum.

4. Botón de Inicio de tema: Este botón estará ubicado en cada opción del tema y la RA para volver a la pantalla de home o inicio.

5. Puzle o trivia: Al finalizar cada videolibro (cuento interactivo), se ejecutará automáticamente una ventana de pregunta tocando un botón asociado a un interrogante en algún fondo asociado a cada tema**.**

6. Botón de lista de ítems: Servirá para ver los ítems recogidos en cada fondo de los temas.

7. Botón de Créditos: Opción para ver los agradecimientos y colaboraciones de la app.

8. Botón de Configuración: Opción para ver y activar o desactivar los sonidos de la app.

9. Botón de avanzar y botón retroceder escenario (fondo): servirá para continuar con el siguiente escenario o para volver al fondo anterior desde el fondo actual.

Figura #53. Menú de la aplicación móvil.

Este es el menú del aplicativo y contiene los botones de los temas en el centro para que resalten y sean importantes. Los botones de configuración y créditos a la derecha, son donde usualmente se colocan estos botones en las aplicaciones. Y el botón de ítems a la izquierda. No se colocaron botones en la parte superior porque visualmente no se resaltan en el menú. El título del tema en la parte superior central que son elementos importantes y se les debe dar relevancia y notoriedad.

Figura #54. Descripción del tema “La salsa” de la aplicación móvil.

Esta es la opción de descripción del tema y es un preámbulo antes de iniciar el tema para tener la oportunidad de volver al inicio y no ver el tema, por si se había tocado el botón por accidente o no era el tema deseado. En el centro se encuentra el botón para leer el tema y darle importancia. En la parte superior central se observa la imagen del botón de cada tema, para asociar más la opción de descripción. Todos estos elementos ubicados entre un pergamino antiguo, para hacer relación a algo del pasado y de muchos años atrás.

Figura #55. Lista de Ítems de la aplicación móvil.

En la opción de colección de ítems, cada uno tiene una pequeña descripción relacionada con su ubicación en Cali y los sitios cercanos que lo rodean. Y están dentro de un pergamino antiguo para tener unidad con los títulos del aplicativo. Todo esto porque es bastante llamativo y a los niños y niñas les va a interesar. Por supuesto aparece el botón de “inicio” en la parte inferior izquierda, para que poder devolverse a la pantalla de inicio del aplicativo y no quedarse en esa opción.

Figura #56. Inicio de un tema de la aplicación móvil.

En el inicio de cada tema se observa un pergamino que contiene un pedazo del cuento de cada tema. Este texto se puede esconder o expandir para despejar el fondo y poder interactuar con los elementos que producen sonidos al tacto mediante el botón de texto y cuando es esconda el texto el botón permanece visible. También se encuentra en la parte inferior derecha, los botones de “inicio”, activar/desactivar sonidos de fondo y activar/desactivar la narración del cuento, para que se pueda volver al inicio del aplicativo y si se desea dejar en mute la aplicación y no escuchar nada.

Figura #57. Fondo de un tema de la aplicación móvil.

Cada escenario tiene dos botones para avanzar y/o retroceder de fondos, ubicados en la parte superior; para que se decida si quedarse en el fondo actual o pasar al siguiente o volver al anterior.

(a) Respuesta correcta.

(b) Respuesta incorrecta.

Figura #58. Opción “pregunta” de la aplicación móvil.

En la opción de trivias o preguntas, posee un botón de cerrar el pergamino que actúa como una ventana, que aparece cuando se toca un ítem en el fondo. Contiene un botón que reproduce la pregunta para que el niño o niña que casi no tiene nivel de lectura, la escuche y la entienda. Más abajo de la pregunta, hay 3 opciones o respuestas gráficas para que entiendan visualmente las opciones. Si el niño o niña responden de manera incorrecta aparece una “equis” dentro del círculo de la opción y si acierta aparece un “chulo” para que los niños se den cuenta si se equivocaron o no. Por último, en la parte superior derecha está el botón de cerrar la ventana de pregunta, para que salgan de este sitio.

Figura #59. Opción "Ítem recolectado" de la aplicación móvil.

Cuando el niño toca el ítem en un escenario, se abre una ventana de notificación con la palabra "ítem recolectado" y el dibujo del ítem correspondiente; para que los niños y niñas sepan que lograron recolectar el ítem y el botón de cerrar, para salgan de ahí.

- **Interactividad :**

En este punto se va a mostrar un mapa de navegación del aplicativo para explicar cómo los usuarios van a recorrer el aplicativo y se den cuenta de todas las pantallas que va a incorporar.

Se pensó en una navegación bastante intuitiva y fácil para los niños, incorporando un menú para tener una pantalla de inicio, como toda aplicación móvil y la opción para leer los dos temas. La idea es que no se pierdan durante la navegación del aplicativo siendo muy lineal y ordenada.

Figura #60. Mapa de navegación de la aplicación móvil.

Básicamente la navegación del aplicativo es muy sencilla e intuitiva. Todo parte de la pantalla de inicio donde están los botones de los temas, el botón de configuración, créditos y de la galería de ítems. Allí se podrá modificar la configuración, ver los créditos y agradecimientos y empezar a leer un tema pues en la mayoría de aplicaciones móviles, hay un menú con las opciones básicas como configuración.

Después de tocar el botón del tema en el centro, se abre la ventana de descripción del tema. En esta ventana se toca el botón “leer” y los llevará al inicio del tema dónde está el cuento o texto que se reproducirá automáticamente. Luego se esconde la ventana de texto con el botón de “esconder texto”. Lo siguiente es interactuar con los elementos que suenan al tacto en algunos escenarios. Se avanza en cada escenario escuchando una parte del cuento o si se desea volver a los fondos anteriores. En algunos escenarios aparece un ítem y un icono de “pregunta” aleatoriamente que se pueden tocar. Una vez se toca el icono de pregunta, que es una burbuja de diálogo con un interrogante dentro, se responde la pregunta y se procede a seguir leyendo el tema. Todo hasta que aparece la ventana de tema terminado. Y se procede a continuar con el otro fondo hasta terminarlo. Luego se podrá volver al inicio o volver a leer el tema. Por último la opción de realidad aumentada que abre la cámara del dispositivo móvil para el álbum.

Esta navegación se planteó de esta forma para que los niños no se “pierdan” en el proceso de interacción. Las 3 funciones básicas del aplicativo son los audiolibros (cuentos interactivos), el álbum de realidad aumentada y la galería de ítems. Las demás son opciones de configuración e información del aplicativo lo cual no confunde y es bastante ordenado.

9.1.1.18. Pruebas de diseño al usuario.

A Partir de la digitalización de los bocetos planteados ya listos para mostrar; se hizo una prueba tomando un grupo de niños a los cuales se les preguntó acerca del diseño de los elementos y los pantallazos de la aplicación como por ejemplo; si les parecía muy atractiva o “bonita” para ellos y si lo entendían o no.

Fueron 3 niños (José, Juan y Matías) y 2 niñas (Valentina e Isabella) entre 5 y 6 años de edad. A todos les pareció visualmente muy llamativo y les agradaba bastante, por contar con una gran variedad de colores y formas; además, por el contenido de elementos de la ciudad les llamó bastante la atención. De este modo, validamos los diseños para la aplicación móvil.

9.1.1.19 Programación del código e implementación de los diseños.

La aplicación móvil “Explorapp Cali” se desarrolló en la web, es decir, funciona en línea, porque hoy día la mayoría de los programas se manejan en la web para una mayor portabilidad y accesibilidad, esto es un aspecto importante para el trabajo de grado. Permite que funcione tanto en ordenadores, como en dispositivos móviles (smartphones y tabletas). Una de las ventajas es que permite alojarse y “ejecutarse” en la web desde navegadores, brinda bastante flexibilidad para las diferentes plataformas.

El aplicativo está compuesto en una primera parte por un código HTML ya que como bien se dijo es en la web, el cual se llama index.html que se muestra a continuación.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <meta charset = "UTF-8"/>
    <title>Explorapp Cali</title>
    <!-- se llaman a los archivos javascript que componen la aplicacion web -->
    <script src="phaser.js"></script>
    <script src="splash.js"></script>
    <script src="menu.js"></script>
    <script src="menu_salsa.js"></script>
    <script src="salsa1.js"></script>
    <script src="salsa2.js"></script>
    <script src="salsa3.js"></script>
    <script src="menu_salsa_fin.js"></script>
    <script src="instrucciones.js"></script>
    <script src="instrucciones2.js"></script>
    <script src="instrucciones3.js"></script>
    <script src="info_objeto.js"></script>
    <script src="info_objeto2.js"></script>
    <script src="explorapp.js"></script>
</head>
<body>
    <!-- se crea el contenedor en donde se visualiza la aplicacion desarrollada en javascript -->
    <center><div id="bloque_juego"></div></center>
</body>
</html>
```

Luego creamos un archivo en javascript en donde ejecutamos la configuración inicial de nuestra aplicación.

```
// Se crea la variable juego la cual se le da los parametros de ancho, alto, tipo de renderizado y el nombre del contenedor donde se visualizara
//nuestro aplicativo en el codigo html
var juego = new Phaser.Game(800, 600, Phaser.CANVAS, 'bloque_juego');

// se crean los diferentes estados del juego
juego.state.add('Splash', Splash);
juego.state.add('Menu', Menu);
juego.state.add('Menu_Salsa', Menu_Salsa);
juego.state.add('Salsa1', Salsa1);
juego.state.add('Salsa2', Salsa2);
juego.state.add('Salsa3', Salsa3);
juego.state.add('Menu_Salsa_fin', Menu_Salsa_fin);
juego.state.add('Instrucciones', Instrucciones);
juego.state.add('Instrucciones2', Instrucciones2);
juego.state.add('Instrucciones3', Instrucciones3);
juego.state.add('Info_Objeto', Info_Objeto);
juego.state.add('Info_Objeto2', Info_Objeto2);
juego.sate.add('Creditos' Creditos);
juego.state.add('Pregunta', Pregunta);

//definimos en que estado el juego va a iniciar
juego.state.start('Splash');
```

Creamos el javascript de uno de los estados del juego en donde vamos a importar los recursos, los creamos y generamos las funciones necesarias para que funcione el aplicativo, así mismo se genera cada uno de los estados de la aplicación.

```
var sfondo;

//creamos la variable del estado
var Splash = {
  //creamos la funcion que nos va a cargar todos los archivos necesarios para ejecutar este estado del juego
    preload: function(){
        juego.load.image('bg', 'img/bg.png');
        juego.load.image('logo', 'img/logo.png');
        juego.load.image('btn', 'img/btn.png');
        juego.load.image('btn2', 'img/btn_instrucciones.png');

        juego.forceSingleUpdate = true;

        juego.load.audio('sfondo','sonidos/alumo_-_Your_Happy_Face.mp3');
    },
 //creamos la funcion que nos va a crear cada elemento dentro del estado
    create: function(){
        //definimos el fondo del estado dandole como parametros la posicion en X y en Y, el ancho y alto de la imagen y el nombre del recurso
        bg = juego.add.tileSprite(0,0,800,600,'bg');
        bg = juego.add.tileSprite(0,0,800,600,'bg');
        logo = this.add.tileSprite(0,0,800,600,'logo');
        //definimos los botones de navegacion el cual le damos parametros como la posicion, el nombre del recurso, la funcion que ejecuta al
        //presionarlo y en donde tiene que buscar la funcion
        var boton = this.add.button(juego.width/2, juego.height/2+190, 'btn', this.iniciarJuego, this);
        boton.anchor.setTo(0.5);
        var boton2 = this.add.button(juego.width/2, juego.height/2+257, 'btn2', this.iniciarInstrucciones, this);
        boton2.anchor.setTo(0.5);
        //definimos el audio de fondo que va a ejecutarce apenas inicie la aplicacion
        sfondo = juego.add.audio('sfondo');
        //reproducimos el audio y le damos que se repita automaticamente
        sfondo.play('',0,0.1,true,true);

        //juego.scale.fullScreenScaleMode = Phaser.ScaleManager.EXACT_FIT;
        //juego.input.onDown.add(this.gofull, this);
    },
    //funcion que nos lleva a otro estado del aplicativo
    iniciarJuego: function(){
        this.state.start('Menu');
    },
    //funcion que nos lleva a otro estado del aplicativo
    iniciarInstrucciones: function(){
        this.state.start('Instrucciones');
    },
```

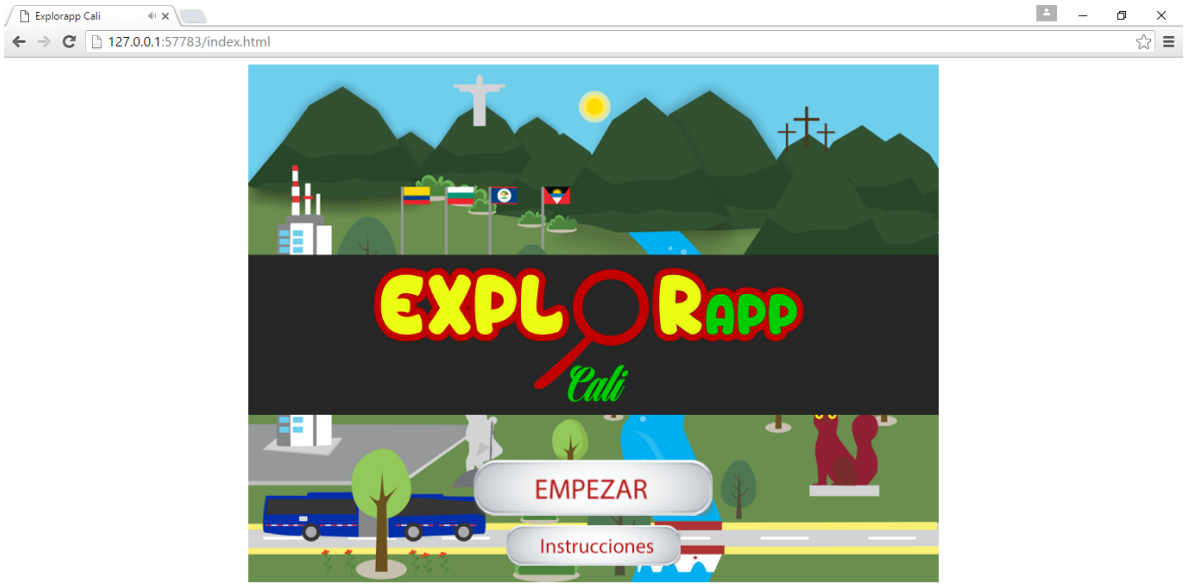


Figura #61. Escena de la aplicación en la Web.

9.1.1.20. Pruebas.

- **pruebas en la búsqueda de errores:** Se realizaron pruebas de funcionamiento para detectar posibles errores como la interacción de los elementos multimedia y sus funciones, comprobando la reproducción de los audios y el bloqueo de la aplicación, avanzando y retrocediendo, durante la navegación de la aplicación de principio a fin, para determinar minuciosamente, cada detalle del aplicativo. Lo más usual que se presentaba, era que al tocar algún botón, no llevaba a la interfaz correspondiente y los sonidos del aplicativo, a veces no se reproducen cuando se iniciaba un tema o se tocaba un elemento interactivo.
- **Pruebas de usuario y usabilidad:** Se desarrollaron y realizaron pruebas de usabilidad al usuario, es decir, a niños y niñas de 5 a 6 (usuarios de la prueba de diseño anterior) años proporcionados con el apoyo de una iglesia cristiana local mediante un contacto cercano y que cursan el grado de transición, para corroborar el funcionamiento del aplicativo, así como su eficiencia y facilidad, a la hora de interactuar, además de evaluar su comportamiento durante su ejecución. Las tareas fueron simples; consisten en llegar a un pantallazo del aplicativo determinado e impreso, como la opción de ítems, y decir cuántos pantallazos había para llegar a la opción. Algunos no lograron el objetivo pero estuvieron muy cerca de lograrlo.

(a) niña #1. **(b) niño #2**

Figura #62. Ejemplo de la prueba de usuario con dos usuarios.

Es de suponer que un niño o niña de esa edad, al momento de interactuar con una aplicación móvil, primero debe estar acompañado de un adulto o una figura mayor para introducirlo al aplicativo y explicarle previamente su funcionamiento porque ellos por sí solos no son capaces, a veces, de entenderlo en la primera vez; es decir, acompañar al niño o niña al inicio a la hora de empezar a usar un aplicativo. Por otro lado, el aplicativo representa un apoyo tanto en la escuela como en los hogares o de forma independiente, siempre y cuando se tenga acceso a un smartphone. En resumen, entendían el concepto pero se debe tener un acompañamiento inicial al momento de usar el aplicativo básicamente por primera vez. En cuanto al comportamiento de los usuarios, no hubo ningún problema, cada uno estuvo tranquilo y no se presentó frustración por parte de ellos a la hora de interactuar.

9.2. SEGUNDA FASE: VIDEOLIBROS (cuento interactivo)

9.2.1. Búsqueda y diseño:

- **Documentación e información de los temas de Cali:** Los temas de los audiolibros son: La Salsa y la Feria de Cali. Porque son dos conceptos y actividades que han marcado a Cali y que actualmente le han dado a la ciudad renombre y fama internacional como la “ciudad de la salsa”. La documentación de los temas y el material se recolectó de la internet y se procurará que la información sea bastante descriptiva y detallada para tener una buena fuente de información.

- **Diseño de los fondos relacionados al Tema:** Se diseñaron cierta cantidad de fondos o escenarios en 2D para darle vida y representar estos temas como la evolución de la feria de Cali y la salsa, de manera más amena e ilustrativa para los niños; cada grupo de fondos está relacionado al tema y se muestra una sucesión evolutiva. Se diseñó y planeó cada fondo, según nuestro criterio de lo más significativo de cada tema, diseñando

objetos y elementos representativos. En el apartado de bocetos se observa su proceso de diseño.

(a) Ejemplo de un fondo del tema salsa.

(b) Ejemplo de un fondo del tema feria de Cali.

Figura #63. Ejemplo de un fondo de la salsa y la feria de Cali de la aplicación móvil.

Los fondos deben tener la mayor cantidad de detalles posibles y una gran variedad de colores para que resalten y llame la atención de los niños y niñas. Los dibujos tienen estilo de caricatura porque es mejor que no sean dibujos realistas sino amigables y “bonitos” para ellos. También, el ubicar elementos relacionados con los temas como cristo Rey, el cerro de las 3 cruces y los caballos de la cabalgata en el fondo de la feria de Cali. En este fondo de la salsa, colocamos gente bailando en una tarima y espectadores observando como un show de baile.

9.2.2. Narración:

- **Creación del guión de narración, de cada tema de Cali y búsqueda del locutor(a) para el guión:** Luego de encontrar la información, se adaptaron como cuentos con la ayuda y colaboración de una estudiante de Licenciatura para la primera infancia egresada de la Universidad de San Buenaventura, puesto que nosotros, como Ingenieros, no tenemos mucha habilidad en la parte educativa. La grabación fue realizada con un celular

propio y por partes al finalizar cada punto del guión (para poder editar más fácilmente), ya que no se contó con tiempo y recursos monetarios para realizarla en un estudio de grabación o lugar similar. La persona que prestó su voz fue un familiar (tía) por cuestiones de tiempo; Es una voz femenina, porque nos parece más agradable esa voz y queríamos transmitir el cuento como si fuera una madre contándole una historia a su hijo(a). Se editaron los audios en el programa audacity, que es un software de edición de audio muy versátil y sencillo de utilizar. Se dividieron las grabaciones por pedazos cortos para que se reproduzcan en cada uno de los escenarios.

9.3. TERCERA FASE: Realidad Aumentada (RA)

Esta opción se refiere al aspecto técnico del álbum, su desarrollo y contenido. Se estableció que este apartado es un punto adicional o bonus, y dependiendo del alcance del proyecto, se decide si se integra o se deja como trabajo futuro pero nuestro interés es poder incorporar esta opción para darle más funciones al aplicativo y ofrecer más interacción para los usuarios.

El álbum es una **aplicación móvil aparte e independiente del aplicativo** "EXPLORAPP Cali", puesto que es un apartado adicional y funciona como un soporte para obtener un poco más de información de la ciudad. Este aplicativo contiene solo los modelos 3D escogidos y los marcadores correspondientes, no posee una interfaz gráfica. Se podrán visualizar con la cámara de un dispositivo móvil.

Se desarrolló la opción de Realidad Aumentada con la SDK [20] de Vuforia [21]para Unity[22] y posee un SDK para android, lo que permite desarrollarlas y siendo compatibles con móviles, luego de exportarlas como una aplicación móvil. Se decidió que funcionará en dispositivos móviles con el sistema operativo "Android" por su estabilidad y libertad de modificación y desarrollo en él. Además por ser un sistema de código abierto otorgando libertad de manipulación.

Primeramente se accede a la página oficial de vuforia y se procede a registrarse en la página para acceder a todo el contenido de vuforia. Se crea una "License

[20] SDK, son las siglas de Software Development Kit, lo que reduciéndolo a nuestro idioma sería un Kit de Desarrollo de Software [http://www.fandroides.com/que-es-y-para-que-sirve-el-sdk/].

[21] Vuforia, plataforma basada en la visión Vuforia software de realidad aumentada que ofrece la mayor cantidad de características y capacidades [https://developer.vuforia.com/].

[22] Unity, es una plataforma de desarrollo de videojuegos y aplicaciones moviles [https://unity3d.com/es].

Manager", que es una licencia única formada de varios caracteres alfanuméricos[23] que se le asignan de forma aleatoria para el proyecto con su nombre correspondiente "explorappCAli2" por ejemplo. Luego se crea una "Database" que es la base de datos los marcadores que uno desea. Se van agregando uno por uno los marcadores con sus imágenes, preferiblemente que estén en escala de grises para que tengan mayor reconocimiento por la cámara del dispositivo. Si son de color las imágenes, el nivel de reconocimiento puede disminuir y eso no es lo deseado para el álbum; por esta razón, se escogieron fotos en escala de grises. Cuando se agrega una imagen para un marcador, vuforia clasifica el nivel de reconocimiento y ayuda a escoger las mejores imágenes según su nivel de reconocimiento. Se descarga la base de datos de los marcadores para unity y se importa con unity abierto dándole doble "click" al archivo. Luego se abrirá una ventana en unity con todos los complementos de la base de datos de los marcadores y se le da "click" a la opción de "import". Seguido, se descarga el "vuforia-unity-5-5-9.unitypackage" en la opción de descarga para luego importarlo en el proyecto en unity. Este archivo incorpora al proyecto los componentes de realidad aumentada de vuforia. Se importan todos los modelos 3D correspondientes. Cada modelo se introduce en la opción "ImageTarget" que es el marcador del complemento de vuforia importado en unity. En las opciones de "ImageTarget", se selecciona el marcador correspondiente y la base de datos "explorappCAli2". Una vez realizado, se visualiza la imagen en el panel de "ImageTarget" creado arrastrándolo en la escena del proyecto. Se realiza este proceso con cada imagen de marcador asignando a un "ImageTarget".

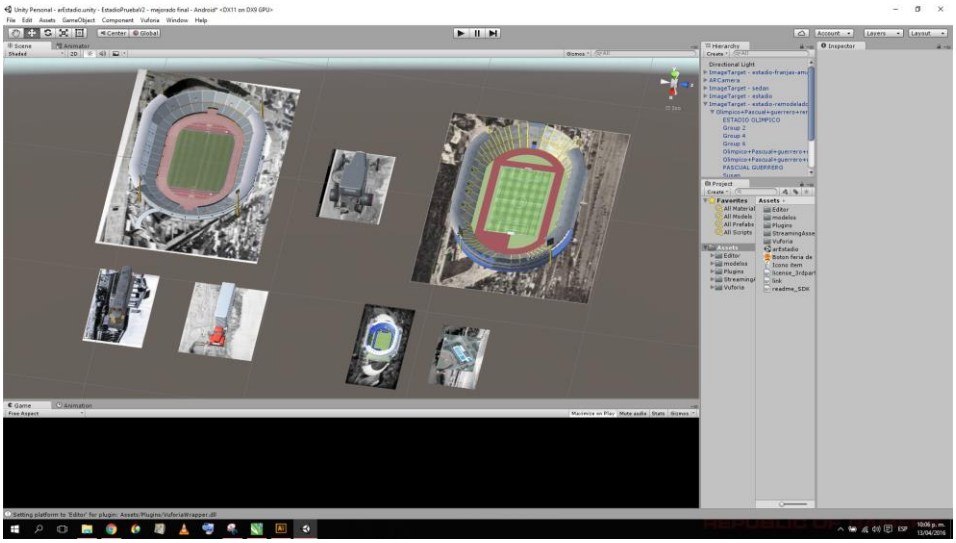


Figura #64. Captura de pantalla de los modelos 3D encima de cada uno de los marcadores en unity.

Los modelos se escalan y se cambian al tamaño del marcador, ya que los modelos, en este caso, no van a exceder el tamaño del marcador y se ubican

[23] Alfanuméricos, es un término colectivo que se utiliza para identificar letras del alfabeto latino y de números arábigos [https://es.wikipedia.org/wiki/Alfanum%C3%A9rico].

arriba del marcador. En la escena se observan todos los modelos separados con sus marcadores correspondientes. Luego se exporta en formato .APK, que es la app, para luego instalarla en el dispositivo. Se procura que el unity a utilizar sea de versión de 32 bits, ya que no es compatible con la versión de 64 bits por experiencia propia. Se asegura que el aplicativo tenga una versión mínima de Android compatible, puesto que debe funcionar con cualquier versión de Android. En este caso la versión “android 4.0 ice cream sandwich”, debido a que, en versiones anteriores, unity no permite exportar una aplicación de android.

La herramienta de vuforia es un programa muy potente y tiene bastante compatibilidad, en este caso con unity. Para la parte de realidad aumentada no se desarrolló ningún código de programación porque todo se maneja gráficamente y todo está configurado, tanto los scripts de vuforia como la realidad aumentada.

Modelos y los QR:

- **Planeación de los tipos de modelos:** Los modelos 3D que se van a emplear al álbum de realidad aumentada son:

1. El estadio Pascual Guerrero, puesto que en los juegos panamericanos se adecuo para este espectáculo. Es la edificación donde se celebran la mayoría de los eventos en la ciudad y las personas se reúnen en familia. Con este criterio se escogió el estadio y nos parece bastante importante resaltarlo. Se mostrarán 3 versiones del estadio (3 modelos), su construcción inicial, las adecuaciones de tuvo en los juegos panamericanos y la remodelación del 2011. Los juegos panamericanos fueron un tema importante para la ciudad, debido a que cambió la forma de ver los deportes, la cultura los caleños y generó otros horizontes culturales. Por esto se va a añadir estos 3 modelos.

2. La piscina Olímpica pascual Guerrero, se decidió como modelo porque también tuvo relevancia en los juegos panamericanos, expandiendo la visión del deporte acuático.

3. El tranvía de Cali, que fue un medio de transporte que contribuyó a mejorar la movilización de las personas con apoyo del tren. Tristemente desapareció con el auge de los automóviles.

4. La explosión de 1956, fue una tragedia devastadora para todos los caleños dejando una marca para la ciudad. Se desea agregar un modelo de un camión referenciando como fue el hecho.

5. El primer carro de Cali, puesto que fue un hecho indispensable que permitió mejorar radicalmente la movilidad de la ciudad.

Estos temas fueron escogidos por su relevancia en la evolución de la ciudad y de muchas maneras lograron cambiar aspectos de la ciudad y a los ciudadanos como tal.

- **Modelado de las figuras 3D:** Como elemento adicional se mostrará objetos 3D de algunos temas. Este apartado se realizará dependiendo del tiempo que se posea durante el desarrollo del trabajo de grado, pero será un elemento bonus que no se contempla como apartado obligatorio, pero deseamos poder implementarlo al aplicativo. Los modelos 3D, se encontraron en la página de modelos libres 3dwarehouse.sketchup.com. Debido al tiempo del proyecto se tomaron de ese sitio web, y además, porque sus modelos poseen un nivel de detalles y texturas ya incorporadas que es lo que se busca en los modelos para un realismo mayor. Esta página contiene modelos de estructuras y edificaciones de la ciudad de arquitectos colombianos y novatos.

Figura #65. Visualización del Estadio Pascual Guerrero en la opción de realidad aumentada.
Disponible en:
https://3dwarehouse.sketchup.com/model.html?id=c287c1645cab86ba2f6ae5b8af5ab808

Este modelo recrea el estadio Pascual Guerreo en sus inicios, y algunas cosas del estadio se perfeccionaron con los años, como la gradería.

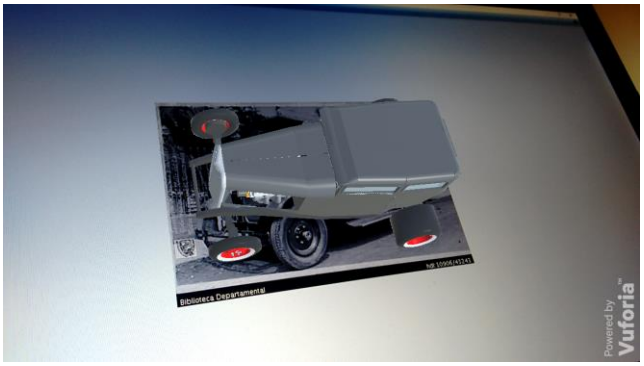


Figura #66. Visualización del "Sedán" primer auto de Cali en la opción de realidad aumentada.
Disponible en:
https://3dwarehouse.sketchup.com/model.html?id=94b52d2fb55004d5ab2c2809513f396e

Este modelo es del primer carro que llegó a Cali el 16 de julio de 1913 marca REO SEDAN y que dio un paseo por la Plaza de Cayzedo. Es un hecho que cambió el transporte para siempre en la ciudad.

Figura #67. Visualización del Estadio Pascual Guerrero tercera remodelación en la opción de realidad aumentada. Disponible en:
https://3dwarehouse.sketchup.com/model.html?id=406128bc381bcbbe7970060f13393170

Modelo del Estadio Pascual Guerrero remodelado para el mundial Sub-20 del año 2011. Esta es la apariencia actual del estadio y es bastante moderno, inclusive cuenta con una pequeña cafetería y zona WIFI.

Figura #68. Visualización del Estadio Pascual Guerrero intermedio en la opción de realidad aumentada. Disponible en:
https://3dwarehouse.sketchup.com/model.html?id=65b82291fa2bf5b75728cb817f259caf

El estadio Pascual Guerrero con algunos cambios después de unos años de ser construido.

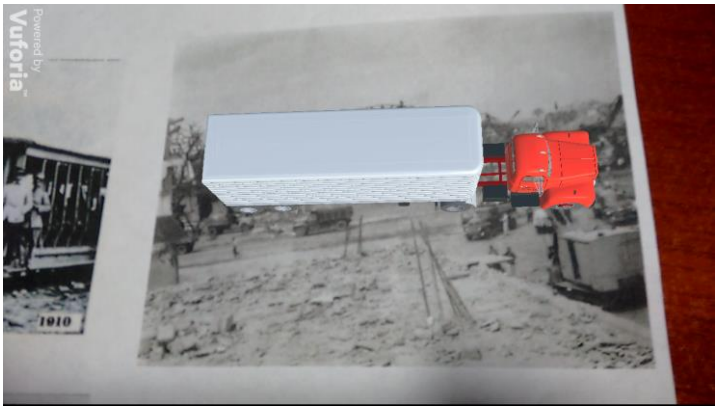


Figura #69. Visualización del camión de la explosión de 1956 en la opción de realidad aumentada. Disponible en: https://3dwarehouse.sketchup.com/model.html?id=ee4d37bc58c422629f35e857420e0878

Modelo del camión 1948 Fruehauf trailer. La explosión de 1956 ocurrió por el estallido de 10 camiones en el centro de Cali.

Figura #70. Visualización del tranvía de Cali en la opción de realidad aumentada. Disponible en: https://3dwarehouse.sketchup.com/model.html?id=e5c8853f28328d0c2511f68da65f4c4

Tranvía de Cali, fue uno de los medios de transporte en la ciudad. Fue reemplazado por los vehículos.

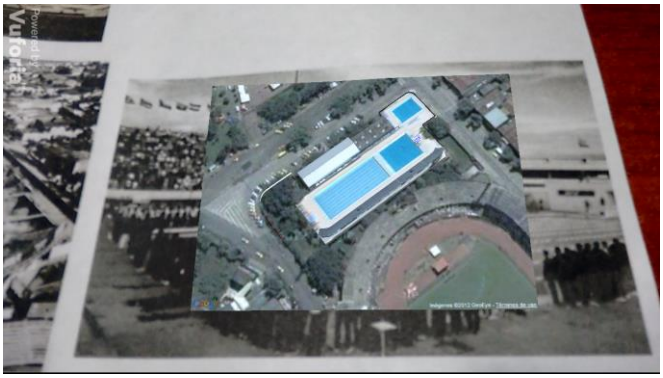


Figura #71. Visualización de la piscina olímpica Pascual Guerrero en la opción de realidad aumentada. Disponible en:
https://3dwarehouse.sketchup.com/model.html?id=31a655f01dac38d0820ac0d601df167a

Piscina olímpica Pascual Guerrero .Durante los juegos panamericanos se celebraron bastantes modalidades de deportes acuáticos. Estas visualizaciones fueron probadas con un smartphone (moto g segunda generación) y los marcadores (fotografías) estaban impresas para probar el funcionamiento en físico. Para luego diseñar el álbum e imprimirlo, con todos los elementos.

- **Diseñar los códigos QR (marcadores) para cada modelo 3D:** Los marcadores del aplicativo son imágenes, que actuarán como marcadores, para no emplear el diseño tradicional de los QR. Todas las fotografías fueron tomadas de la Internet. Se decidió que los marcadores deben ser fotografías antiguas, para introducir y observar cómo era realmente estas construcciones de la ciudad en esa época. La fotografía del estadio (remodelado) y de la piscina olímpica, se convirtieron a tonos de grises para mayor reconocimiento de los marcadores. Inicialmente estas fotografías son a color y podrían afectar el reconocimiento del modelo 3D. Para los niños llama bastante la atención observar fotografías antiguas de estas construcciones.

Figura #72. Marcador del estadio Pascual Guerrero de su construcción en la opción de realidad aumentada. Disponible en:
https://latirdeportivo.files.wordpress.com/2010/03/img4193.jpeg

Figura #73. Marcador del estadio Pascual Guerrero de su segunda remodelación en la opción de realidad aumentada. Disponible en: https://latirdeportivo.files.wordpress.com/2010/03/img4192.jpeg

Figura #74. Marcador del estadio Pascual Guerrero de su tercera remodelación en la opción de realidad aumentada. Disponible en: http://caliescribe.com/sites/default/files/imagenes_revista/2012/estadio-pascual/08-IMG_4591.jpg

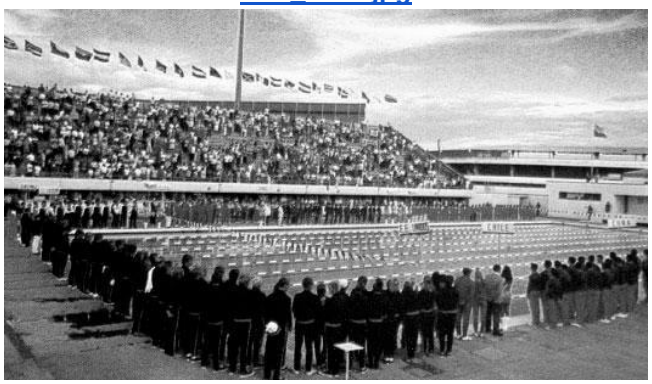


Figura #75. Marcador de la piscina olímpica estadio Pascual Guerrero en la opción de realidad aumentada. Disponible en: http://s1146.photobucket.com/user/archivosfotograficos/media/SkyscraperCity/Proyectos%20y%20construccion/Barranquilla/Threads/VIJuegosPanamericanosCali08_zpsa55a9b78.jpg.html

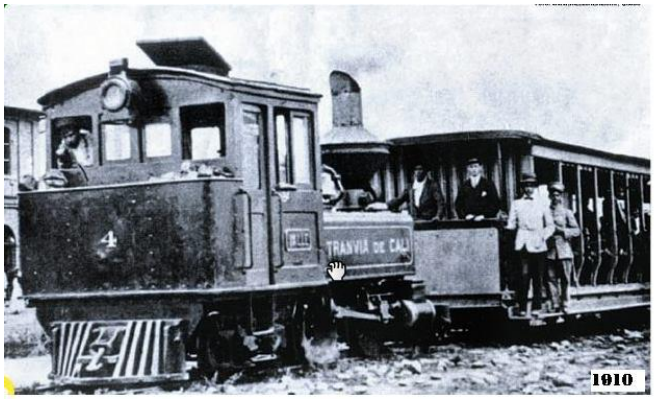


Figura #76. Marcador del tranvía de Cali en la opción de realidad aumentada. Disponible en: http://www.valleonline.org/tikimg/20-11B.jpg

Figura #77. Marcador del primer carro de Cali en la opción de realidad aumentada. Disponible en: http://2.bp.blogspot.com/-4wSsU19fORw/T0FOyJO55KI/AAAAAAAAAAM/FxG0OBy08CY/s1600/0301102.JPG.preview.jpg

Figura #78. Marcador de la explosión de Cali de 1956 en la opción de realidad aumentada. Disponible en: http://www.caliwood.com.co/uploads/8/3/5/8/8358201/9803357.gif?622

Estas fotografías se obtuvieron de internet y se eligieron por su calidad óptima y

porque se logra apreciar la mayoría de detalles como personas, calles y las estructuras de las fotografías anteriores. Cada una inmortaliza, según nuestro criterio, las escenas de cada tema.

Las fotografías de los estadios tienen que observarse en toma aérea, es decir, desde arriba del estadio para notar los cambios que ha tenido con los años y alrededor casas y calles.

En la fotografía de la piscina se aprecia un evento deportivo acuático. Los espectadores están alrededor de la piscina y se nota una expectativa muy grande por el evento. La gradería se encuentra llena de gente, esperando a que inicie el evento.

En el tranvía se observa gente que está siendo transportada y los conductores del tranvía están esperando para que avance la máquina.

El primer carro de Cali. Se observa claramente el vehículo y da la impresión de que está siendo fotografiado por algún fanático.

En la fotografía de la explosión de 1956, se observan escombros y estructuras destruidas alrededor de una zona arrasada por el hecho. Realmente se aprecia un poco la gravedad y lo que representó este suceso.

9.4. CUARTA FASE: ALBUM

En apartados anteriores del álbum, se deja en claro que esta opción es un bonus, pero se desea que se incorpore esta función para añadir más elementos al aplicativo. Todo depende del tiempo que se tenga disponible para el proyecto de grado. La razón principal de este apartado es por los niños y niñas porque queremos que tengan una gran experiencia educativa y entretenida a la vez.

Contenido y RA:

- **Diseñar el aspecto visual del álbum:** Este álbum físico contiene marcadores que son los códigos QR en cada página, porque no se reconocen varios marcadores en una misma escena con la cámara del dispositivo móvil. El usuario ubicará el dispositivo al frente del marcador para ver el modelo 3d de cada tema. Se pensó ubicar al lado de los marcadores una pequeña información explicando un poco cada tema. Esto con el fin de entender acerca de los modelos. La idea del contenido del álbum es que sea una pequeña cartilla con información corta y no difícil de entender de cada tema acompañada de imágenes.

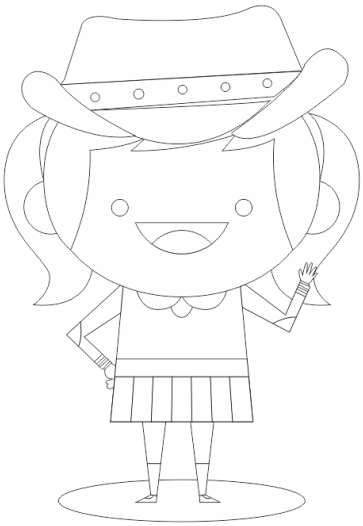


Figura #79. Personaje del álbum de realidad aumentada.

Este personaje es una niña exploradora, para que invite al niño y la niña a revisar el álbum y a leerlo. La idea del diseño es que sea “amigable” y con estilo de caricatura. Se decidió para colocar un dibujo para realzar la portada del álbum.

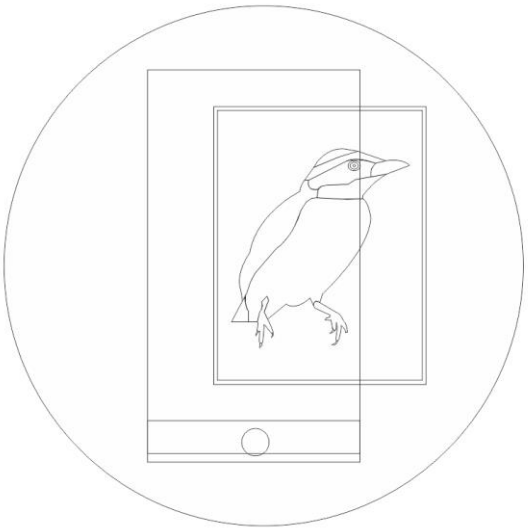


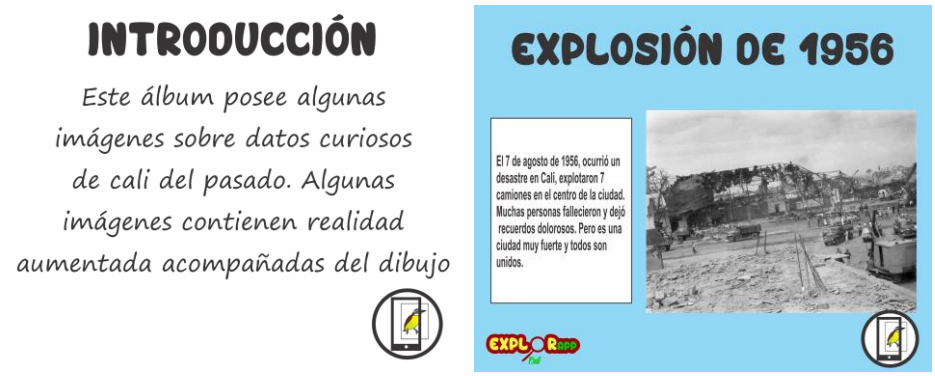
Figura #80. Icono de realidad aumentada del álbum.

Este icono de realidad aumentada se diseñó basándose en iconos que representan la RA en aplicaciones. Indica que se debe enfocar una imagen específica con la cámara del dispositivo. Dentro de la imagen o fotografía está el ave “bichofue”, para que sea más representativo de la ciudad. Este animal se encuentra con frecuencia en la ciudad y es conocido por las personas y para que

tenga más elementos gráficos el álbum. Este botón se ubicara al lado inferior derecho de cada imagen, que indicara que esa fotografía tiene la opción de realidad aumentada.

(a) Portada **(b) Portada trasera**

Figura #81. Portada y portada trasera del álbum de realidad aumentada.



(a) Introducción **(b) Explosión de 1956**

Figura #82. Introducción y explosion del álbum de realidad aumentada.

Se coloca una introducción corta explicando el contenido y opciones del álbum, como la realidad aumentada.

(a) Tranvía **(b) Carro**

Figura #83. tranvía y primer carro de Cali del álbum de realidad aumentada.

(a) Estadio Remodelado **(b) Estadio en su inicio**

(c) Estadio para los juegos **(d) Piscina Olímpica**

Figura #84. Estadio Pascual Guerrero y la Piscina Olímpica de Cali del álbum de realidad aumentada.

- **Establecer el tamaño del álbum:** El álbum tendrá un tamaño de 25,4 cm de ancho por 20,32 cm de alto, para que no tenga un tamaño tan grande ni tan pequeño, aproximadamente del tamaño de una tablet de 10 pulgadas, lo cual es una dimensión cómoda.

- **Determinar la ubicación de los códigos QR:** Los marcadores, están en el lado derecho en cada página del mini álbum para que tengan al lado izquierdo información del tema.

- **Los temas del álbum:** Estos son los temas que abarcan y va a contener el álbum de Realidad Aumentada.

1. La explosión de 1956.
2. Breve historia del Estadio Pascual guerrero.
3. Breve historia de la piscina Olímpica Pascual Guerrero.
4. Breve historia de los Juegos Panamericanos de 1971.

- **Icono del álbum (app):** La aplicación de realidad aumentada debe tener un icono que se muestra en el escritorio del dispositivo móvil. Se diseñó pensando en utilizar algunos estructuras y monumentos de Cali, como, la torre de Cali, Cristo Rey y el gato del río, porque son elementos que la mayoría de la gente identifica tanto niños, jóvenes y adultos. Se planteó crear una composición con todos estos elementos y crear una escena de la ciudad de Cali.

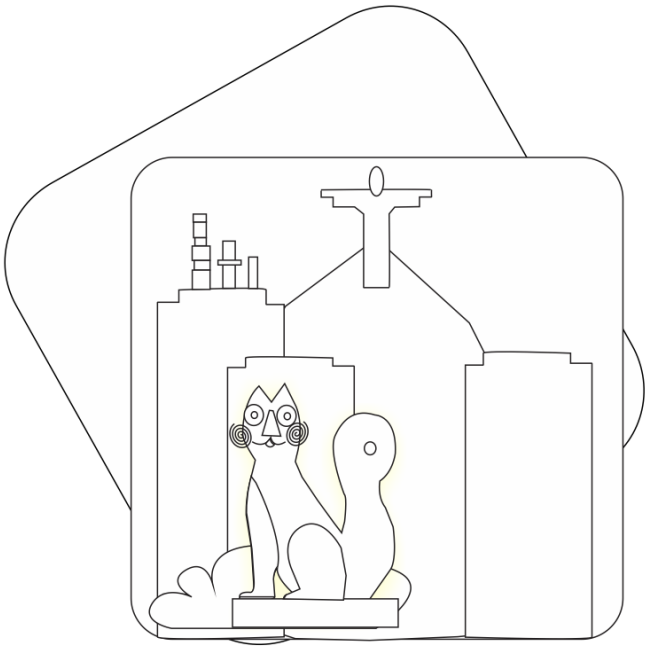


Figura #85. Boceto del icono del álbum (app).

Figura #86. Icono del álbum (app).

El diseño de los elementos del icono son siluetas, es decir, los contornos sin detalles, para que se aprecie solo la figura. El rectángulo (fotografía) que contiene los elementos de la ciudad, tiene una esquina que está por fuera o sobresale del cuadrado, para dar la impresión de profundidad y percepción, lo cual se relaciona con la realidad aumentada.

Se justifica anteriormente el por qué se escogieron estos temas, aunque, igualmente, el interés principal de cada tema es porque de alguna manera cada uno ha aportado un cambio significativo en la evolución de la ciudad.

Para finalizar, se dejarán en claro los límites del aplicativo, los cuales influyen por el factor tiempo y, estableciendo, que la aplicación es un prototipo y todavía no representa una aplicación definitiva ni totalmente desarrollada. El bonus del álbum de realidad aumentada (RA) se implementara dependiendo del tiempo que se tenga durante el desarrollo del aplicativo.

Lo principal es mostrar las historias en el aplicativo. Otro aspecto es establecer que los temas a tratar se abarcaran hasta donde permita el tiempo de su desarrollo. Por el hecho de ser un prototipo, hay posibilidad de dejar algunas cosas a futuro y a largo plazo, como la incorporación de más temas y elementos de la realidad aumentada, así como el personaje guía de la aplicación.

El aplicativo “EplorappCali” estará alojado en la página del museo virtual pedagógico de la facultad de licenciatura de la Universidad de San buenaventura, para complementar y aportar más el contenido del mismo.

10. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO.

El actual proyecto tuvo como objetivo desarrollar una herramienta de apoyo en las aulas, pero también utilizarse de manera independiente por el hecho de ser una aplicación móvil e implementando videolibros y la realidad aumentada específicamente.

A Través de las observaciones y resultados durante toda la investigación y documentación, se planteó que incorporar el uso de tecnologías en esta nueva era digital en la educación preescolar y en la primera infancia, es totalmente efectivo y moderno para nuestros tiempos y aunque no todos comparten esta opinión, indirectamente las personas usan la tecnología como parte de sus vidas todo el tiempo y no lo analizan, pero, igualmente son más las personas a favor de las tecnologías. Actualmente en Colombia y con el avance de la tecnología, los países llamados tercermundistas, como nuestro país, se está modernizando e implementando las tecnologías; esto logra que los ciudadanos empiecen a usar constantemente la tecnología y es una realidad que las personas no están ajenas a ella pero es un progreso gradual hoy por hoy.

En cuanto al aplicativo, dentro del aula e independientemente, se concluyó que los niños y niñas estaban muy familiarizados con el uso de APP por ende, género y proporcionó diversión e interés al momento de escuchar los cuentos e interactuar con los elementos de los escenarios de cada tema. Esto afianza y transmite la información de los temas de manera entretenida y visual. La realidad aumentada,

como tecnología emergente en auge, posee un impacto visual fuerte, proporciona a los niños asombro y curiosidad por saber cómo era el funcionamiento de ese apartado. La interacción generada por el aplicativo permite que se crearán nuevos conocimientos y, según Piaget, la interacción estrecha e íntima con el "objeto", es la clave del aprendizaje. De este modo, es acertado decir que se logró el objetivo de enseñar la evolución de la ciudad de Cali por medio de este aplicativo.

Los trabajos futuros de este proyecto de grado son:

- El aplicativo se encuentra en una etapa de prototipo y aún no cuenta con la totalidad de sus capacidades y alcances. Por esto, está sujeto a mejoramientos constantes y cambios para su perfeccionamiento en el uso educativo.

- El contenido del aplicativo se centró en la evolución de Cali, pero puede variar su contenido y tema, y ser abierto a muchos e infinitos contextos mediante modificaciones respectivas.

- A largo plazo, se puede incorporar un personaje que guíe a los usuarios y actúe como un andamiaje (figura que representa una ayuda temporal). Además que esté presente en toda la navegación del aplicativo

11. REFERENCIAS

[1] J. Santibáñez Logroño, "Los museos virtuales como recurso de enseñanza-aprendizaje", Universidad de la Rioja, 2005.

[2] M. Sabbatini, "Museos y centros de ciencia virtuales. Complementación y potenciación del aprendizaje de ciencias a través de experimentos virtuales", Universidad de Salamanca, 2004. Disponible en: http://www.sabbatini.com/marcelo/artigos/tesis-sabbatini.pdf

[3] "Museo de bellas Artes de Bilbao", España. Disponible en: https://www.museobilbao.com/

[4] "10 Reglas de Oro para Desarrollar Sistemas Interactivos Usables", Universidad Tecnológica de Pereira, 2013. Disponible en: http://blog.utp.edu.co/accesibilidad/10-reglas-de-oro-para-desarrollar-sistemas-interactivos-usables/

[5] "Para el 2017 se espera alcanzar los 4.400 millones de usuarios de apps", Revista Summa, 2015. Disponible en: http://www.revistasumma.com/cuales-son-las-tendencias-de-2016-en-aplicaciones-moviles-para-pymes/

[6] M. Méndez Coronel,"Aplicaciones móviles de la utilidad al entretenimiento", UTEL University, Mexico. Disponible en: http://www.utel.edu.mx/blog/estudia-en-linea/aplicaciones-moviles-de-la-utilidad-al-entretenimiento/

[7] M. Méndez Coronel, "Las apps móviles y su impacto en la educación ", UTEL University, Mexico, 2013. Disponible en: http://www.utel.edu.mx/blog/estudia-en-linea/las-apps-moviles-y-su-impacto-en-la-educacion/

[8] "Realidad Aumentada: pasado, presente y futuro", Biblioteca Escolar Digital (BED), Fundacion German Sanchez Ruipérez, CENTRO INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS (CITA), 2013. Disponible en: http://bibliotecaescolardigital.es/comunidad/BibliotecaEscolarDigital/recurso/realidad-aumentada-pasado-presente-y-futuro/a1edcc34-0cb9-4c39-9107-2c03eb7ff417

[9] J. Miguel Muñoz, "Realidad Aumentada, realidad disruptiva en las aulas", Universidad de Salamanca, Boletín SCOPEO, No 82, Vol. 15, 2013. Disponible en: http://scopeo.usal.es/realidad-aumentada-realidad-disruptiva-en-las-aulas/

[10] F. Lizano, "Usability Testing", Universidad de Costa rica. Disponible en: https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&sqi=2&ved=0ahUKEwiL6K7y8bjLAhUDVT4KHU51CXoQFgghMAE&url=https%3A%2F%2Fsaep-pita.googlecode.com%2Ffiles%2F6._Usability_Testing.pdf&usg=AFQjCNHdXCNfOizDgOhXl6nH0ThCkBaJjg&sig2=MYD5d6-kcQc6jaj6QQWopg&bvm=bv.116573086,d.eWE&cad=rja

[11] Equipo de ACODESI, "LA FORMACIÓN INTEGRAL Y SUS DIMENSIONES: TEXTO DIDÁCTICO", Editorial Kimpres Ltda, Colección Propuesta Educativa No. 5, Bogotá, D.C., Colombia,2003.

[12] R. Camacho Segura, "Mucho que ganar, nada que perder, competencias: formación integral individuos", SV Distribucion S.A de C.V, Naucalpan, Estado de México, 2008.

[13] Ministerio de Educación Nacional, "serie lineamientos curriculares Preescolar", Decreto 2247, Colombia, Bogotá, Septiembre 11,1997

[14] Dra. F. Ostrosky, "Neurociencias, Desarrollo del cerebro", Facultad de psicología, Universidad Nacional Autónoma, México, Ciudad de México.

[15] A. CUESTA PALACIOS, "INTEGRACIÓN SENSORIAL", Universidad del Rosario.

[16] A. Marsal Riera, "Motricidad Infantil". Disponible en: http://www.netmoms.es/revista/ninos/desarrollo-infantil/motricidad-infantil/

[17] E. Ferreiro, "Jean Piaget", Universidad de Génova.

[18] "EL ENFOQUE GENÉTICO DE PIAGET", Gimnasia Santa Cristina de Toscana, Colombia, Bogotá. Disponible en: http://www.toscana.edu.co/cms/images_cms/2c0afe_Pb3jq1Oz.pdf

[19] "El enfoque constructivista de Piaget", Universitat de Barcelona, España, Barcelona. Disponible en: http://www.ub.edu/dppsed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap_05_piaget.pdf

[20] J. Meece, "Teoría del desarrollo cognoscitivo de Piaget", Compendio para educadores, SEP, México, D.F. pág. 101-127, 2000.

[21] A. Lupita Chaves Salas, "Implicaciones educativas de la teoría sociocultural de Vigotsky", Universidad de Costa Rica, Ciudad universitaria ROD, Red de revistas científicas de américa latina y el caribe REDALYC, Vo. 25, Número 002, pp. 59-65, Costa Rica, 2001.

[22] "Las expectativas contextual y sociocultural", Universitat de Barcelona, España, Barcelona. Disponible en:
http://www.ub.edu/dppsed/fvillar/principal/pdf/proyecto/cap_07_vigotski.pdf

[23] Dr. R. Corral Ruso, "El concepto de Zona de Desarrollo Próximo: una interpretación'', *RE Cubana de psicología*, Vol. 18, No. 1, pp. 74-75, 2001.

[24] M. Francisco Aguilar Tamayo, "EL MAPA CONCEPTUAL Y LA TEORÍA SOCIOCULTURAL", Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México, Conference on Concept Mapping San José, Costa Rica, 2006. Disponible en:
http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p80.pdf

[25] M. Esteban Aguilar, "Las ideas de Bruner: "de la revolución cognitiva" a la "revolución cultural"", Educere ideas y personajes, No. 44, pp. 239-240, 2009.

[26] L. Miguel Ruiz y J. Luis Linaza, " Jerome Bruner y la organización de las habilidades motrices en la infancia", RYCIDE Revista Internacional de Ciencias del Deporte, Vol. 9, No. 34, pp. 391-392, 2013.

[27] Bower, Lorena, "TENDENCIAS DE CONSUMO, Los niños del siglo XXI… Infancia en interfaz", Revista del Consumidor, 2013. Disponible en:
http://revistadelconsumidor.gob.mx/?p=28903

[28] S. Rajagopalan, "La educación en el siglo XXI: la ciencia del aprendizaje", 2012.
Disponible en:
http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2012/05/17/actualidad/1337257486_541128.html

[29] X. Basogain, M. Olabe, K. Espinosa, "Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente", Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao, EHU Bilbao, España.

[30] "Realidad Aumentada", Centro de difusión de ciencia y tecnología CeDiCyY, Instituto politécnico nacional, México, Ciudad de Mexico. Disponible en:
http://www.cedicyt.ipn.mx/RevConversus/Paginas/RealidadAumentada.aspx

[31] M. Olleta Aquerreta, R. Alonso González, "VIRTUALIZACIÓN DE VILLAVA MEDIANTE GOOGLE EARTH Y REALIDAD AUMENTADA: MODELADO 3D, GEOLOCALIZACIÓN Y CÓDIGOS QR", ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN, Colombia, Pamplona, 2013. Disponible en:
http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/7684/578107.pdf?sequence=1

[32] X. Riba Esteve,"La Realidad Aumentada", Instituto de formación continua, Universitat de Barcelona, España, Barcelona, 2013. Disponible en:
http://www.il3.ub.edu/blog/?p=2060

[33] "Realidad aumentada a la medida de los niños", 2014. Disponible en:
http://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/01/131231_tecnologia_realidad_aumentada_para_ninios_vp

[34] N, Serrat, "Museo Virtual", Facultad de Pedagogía, Universidad de Barcelona. Disponible en:
http://museosvirtuales.azc.uam.mx/sistema-de-museos-virtuales/sinapsis/museo_virtual.html

[35] "El boom del software concebido para los teléfonos móviles", Unión internacional de telecomunicaciones, 2009. Disponible en:
https://www.itu.int/net/itunews/issues/2009/06/04-es.aspx

[36] M. Verá, "Los beneficios de Implementar la Metodología Ágil", Intelligence to business, 2014. Disponible en:
http://www.i2btech.com/blog-i2b/tech-deployment/los-beneficios-de-implementar-la-metodologia-agil/

[37] O. Pastrana,"5 beneficios de aplicar metodologías ágiles en el desarrollo de software", Intelligence to business, 2015. Disponible en:
http://www.i2btech.com/blog-i2b/tech-deployment/5-beneficios-de-aplicar-metodologias-agiles-en-el-desarrollo-de-software/

[38] C Gutiérrez,"¿Para qué sirve el Scrum en la Metodología Ágil?", Intelligence to business, 2014. Disponible en:
http://www.i2btech.com/blog-i2b/tech-deployment/para-que-sirve-el-scrum-en-la-metogologia-agil/
[39] G. M. Martínez de la Teja, "USABILIDAD Y ACCESIBILIDAD EN WEB", "Taking Usability Offline" Darwin Magazine, 2003.

[40] Y. Hassan, F. J. Martín Fernández y G. Lazza, "Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información", núm. 2, 2004. Disponible en:
https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-2/diseno_web.html

[41] R. Romero Zúnica, "Usabilidad y accesibilidad, dos enfoques complementarios", Unidad de Investigación ACCESO, 2001. Disponible en:
http://acceso.uv.es/accesibilidad/artics/01-usabilidad-accesibilidad.htm

[42] F. Lizano, "Usability Testing", Universidad de Costa rica. Disponible en:
https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&sqi=2&ved=0ahUKEwiL6K7y8bjLAhUDVT4KHU51CXoQFgghMAE&url=https%3A%2F%2Fsaep-pita.googlecode.com%2Ffiles%2F6._Usability_Testing.pdf&usg=AFQjCNHdXCNfOizDgOhXl6nH0ThCkBaJjg&sig2=MYD5d6-kcQc6jaj6QQWopg&bvm=bv.116573086,d.eWE&cad=rja

[43] Santi, "Wireframes: Que son y cómo crearlos", 2015. Disponible en:
http://webdesdecero.com/wireframes-que-son-y-como-crearlos/

12. LISTA DE FIGURAS

Figura #1. Definiciones de las dimensiones del desarrollo del niño.
Figura #2. Dimensiones del desarrollo del niño dentro de la Formación Integral.
Figura #3. Teoría del desarrollo cognitivo por Jean Piaget.
Figura #4. Etapas del desarrollo cognitivo por Jean Piaget.
Figura #5. Teoría sociocultural de Lev Vigotsky.
Figura #6. Instrumentos psicológicos de Lev Vigotsky.
Figura #7. Figura #7. Andamiaje de Jerome Bruner.
Figura # 8. Ejemplo de realidad aumentada en un dispositivo móvil.
Figura # 9. Marcador de Realidad Aumentada, 2015.
Figura # 10. Realidad Aumentada empleando un marcador, Universidad Nacional de La Rioja.
Figura # 11. Proceso de reconocimiento y estudio, C. Gómez M.,Universidad Catolica de Temuco, 2014.
Figura # 12. Realidad Aumentada con Geolocalización, R. González, 2012.
Figura # 13. Realidad Aumentada en la educación infantil, Equipo DIDACTALIA, 2011.
Figura # 14. Aplicación móvil para colorear, G. Lorenzi, 2013.
Figura #15. Esquema de los colores cálidos.
Figura #16. Esquema de los colores fríos.
Figura #17. Wireframe Menú de la aplicación móvil.
Figura #18. Wireframe descripción de la aplicación móvil.
Figura #19. Wireframe inició de cuento de la aplicación móvil.
Figura #20. Wireframe fondo inicial del cuento de la aplicación móvil.
Figura #21. Wireframe del Ítem recolectado de la aplicación móvil.
Figura #22. Wireframe de las preguntas de la aplicación móvil.
Figura #23. Wireframe de galería de Ítems recolectados de la aplicación móvil.
Figura #24. Wireframe del tema completado de la aplicación móvil.
Figura #25. Wireframe de la opción configuración de la aplicación móvil.
Figura #26. Wireframe de la opción créditos de la aplicación móvil.
Figura #27. Boceto del fondo inicial de la aplicación móvil.
Figura #28. Boceto de unos de los temas de la “Feria de Cali” de la aplicación móvil.
Figura #29. Boceto de unos de los temas de la “Salsa” de la aplicación móvil.
Figura #30. Boceto de unos de los temas de la “Salsa” de la aplicación móvil.
Figura #31. Boceto de unos de los temas de la “Feria de Cali” de la aplicación móvil.
Figura #32. Boceto de unos de los temas de la “Salsa” de la aplicación móvil.
Figura #33. Boceto de unos de los temas de la “Feria de Cali” de la aplicación móvil.

Figura #34. Boceto de unos de los temas de la “Feria de Cali” de la aplicación móvil.
Figura #35. Boceto de unos de los temas de la “Feria de Cali” de la aplicación móvil.
Figura #36. Boceto de unos de los temas de la “Salsa” de la aplicación móvil.
Figura #37. Boceto de unos de los temas de la “Salsa” de la aplicación móvil.
Figura #38. Bocetos de los Ítems y el botón de Galería de Ítem de la aplicación móvil.
Figura #39. Bocetos del botón del tema “La feria de Cali” y el botón del tema “La Salsa” de la aplicación móvil.
Figura #40. Bocetos del logo o nombre de la aplicación móvil.
Figura #41. Bocetos del icono de la aplicación móvil.
Figura #42. Icono de la aplicación móvil.
Figura #43. Fondo inicial de la aplicación móvil.
Figura #44. Menú de la aplicación móvil.
Figura #45. Logo de la aplicación móvil.
Figura #46. Inicio de la aplicación móvil.
Figura #47. Botones de Acción de la aplicación móvil.
Figura #48. Botones de Acción de la aplicación móvil.
Figura #49. Botones de Acción de la aplicación móvil.
Figura #50. Botones de Acción de la aplicación móvil.
Figura #51. Botones de los temas de la aplicación móvil.
Figura #52. Ítems de la aplicación móvil.
Figura #53. Menú de la aplicación móvil.
Figura #54. Descripción del tema “La salsa” de la aplicación móvil.
Figura #55. Lista de Ítems de la aplicación móvil
Figura #56. Inicio de un tema de la aplicación móvil.
Figura #57. Fondo de un tema de la aplicación móvil.
Figura #58. Opción “pregunta” de la aplicación móvil.
Figura #59. Opción “Ítem recolectado” de la aplicación móvil.
Figura #60. Mapa de navegación de la aplicación móvil.
Figura #61. Escena de la aplicación móvil en LiveCode.
Figura #62. Ejemplo de la prueba de usuario con dos usuarios.

Figura #63. Ejemplo de un fondo de la salsa y la feria de Cali de la aplicación móvil.

Figura #64. Captura de pantalla de los modelos 3D encima de cada uno de los marcadores en unity.

Figura #65. Visualización del Estadio Pascual Guerrero en la aplicación móvil.

Figura #66. Visualización del “Sedán” primer auto de Cali en la aplicación móvil.
Figura #67. Visualización del Estadio Pascual Guerrero tercera remodelación en la opción de realidad aumentada.
Figura #68. Visualización del Estadio Pascual Guerrero intermedio en la opción de Realidad aumentada.
Figura #69. Visualización del camión de la explosión de 1956 en la opción de realidad aumentada.
Figura #70. Visualización del tranvía de Cali en la opción de realidad aumentada.
Figura #71. Visualización de la piscina olímpica Pascual Guerrero en la opción de realidad aumentada.
Figura #72. Marcador del estadio Pascual Guerrero de su construcción en la opción de realidad aumentada.
Figura #73. Marcador del estadio Pascual Guerrero de su segunda remodelación en la opción de realidad aumentada.
Figura #74. Marcador del estadio Pascual Guerrero de su tercera remodelación en la opción de realidad aumentada.
Figura #75. Marcador de la piscina olímpica estadio Pascual Guerrero en la opción de realidad aumentada.
Figura #76. Marcador del tranvía de Cali en la opción de realidad aumentada.
Figura #77. Marcador del primer carro de Cali en la opción de realidad aumentada.
Figura #78. Marcador de la explosión de Cali de 1956 en la opción de realidad aumentada.
Figura #79. Personaje del álbum de realidad aumentada.
Figura #80. Icono de realidad aumentada del álbum.
Figura #81. Portada y portada trasera del álbum de realidad aumentada.
Figura #82. Introducción y explosion del álbum de realidad aumentada.
Figura #83. tranvía y primer carro de Cali del álbum de realidad aumentada.
Figura #84. Estadio Pascual Guerrero y la Piscina Olímpica de Cali del álbum de realidad aumentada.
Figura #85. Boceto del icono del álbum (app).
Figura #86. icono del álbum (app).

13. LISTA DE TABLAS

Tabla #1. Product Backlog de la Metodología SCRUM [6].
Tabla #2. Sprint Backlog de la Metodología SCRUM [6].
Tabla #3. Sprint Planning Meeting de la Metodología SCRUM [6].
Tabla #6. Proceso de la metodología SCRUM [6].

Tabla #7. Las 10 Heurísticas de Jackob Nielsen [4].

14. ANEXOS

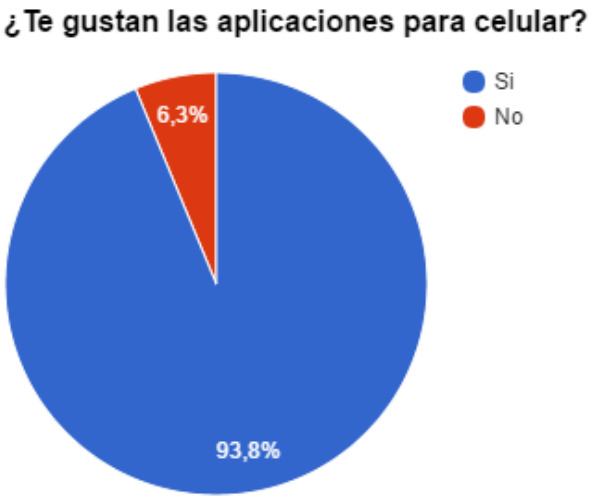
14.1. Anexo A.

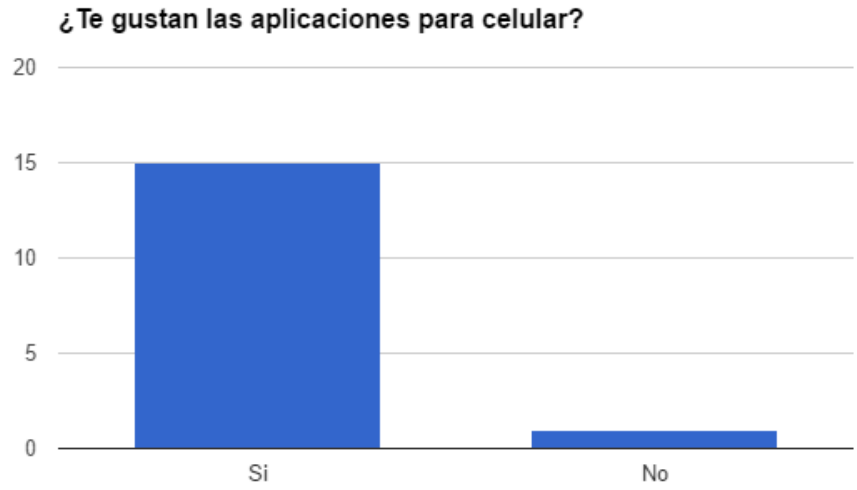
14.1.1. Encuesta y uso del aplicativo.

Se realizó una encuesta a 16 niños y niñas con 9 preguntas básicas y sencillas sobre el aplicativo. Antes de responder las preguntas los infantes usaron y probaron la aplicación web y la aplicación adicional de realidad aumentada y con base a la experiencia obtenida al probar e interactuar con el aplicativo, se procedió a realizar la encuesta para cada uno. Esta actividad busca, evaluar tanto el contenido, funcionamiento y diseño como tal del aplicativo. Además saber que tan efectiva es para los usuarios.

Estas fueron las preguntas de la encuesta:

1. ¿Te gustan las aplicaciones para celular?

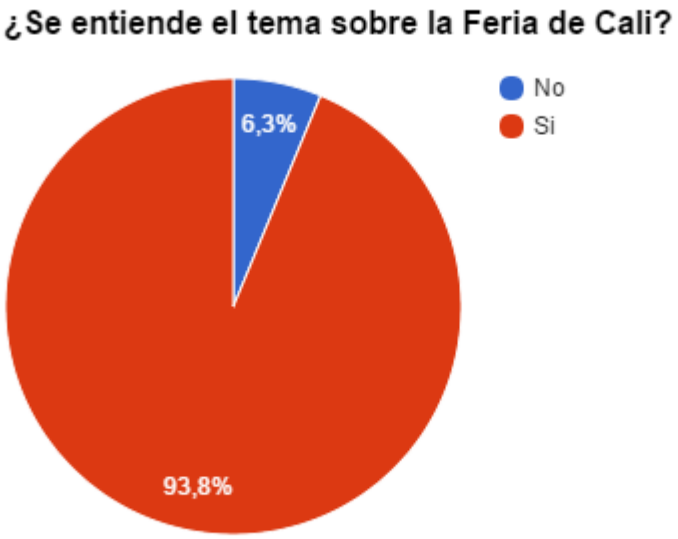


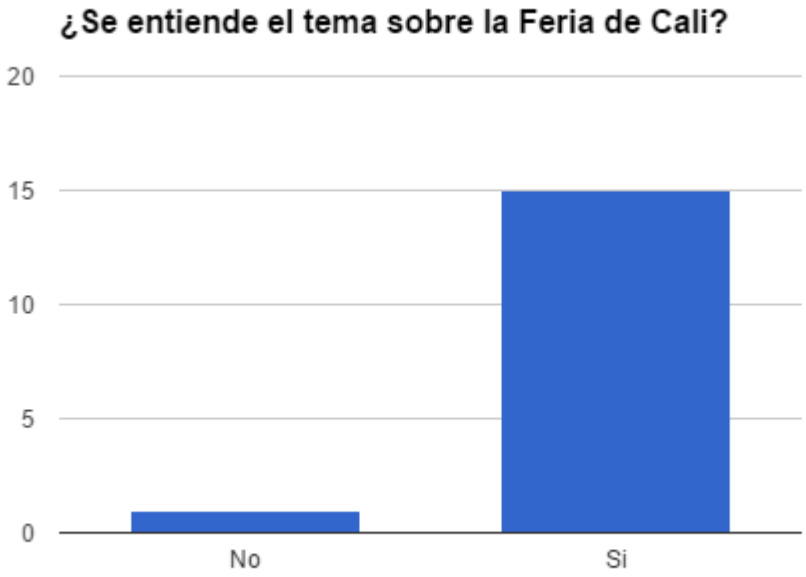


2. ¿Cual crees que es el contenido de la aplicación?

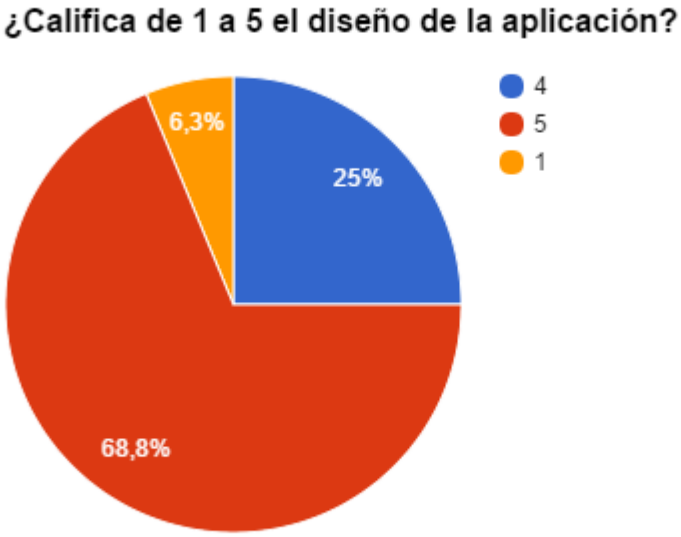
3. ¿Se entiende el tema sobre la Salsa?

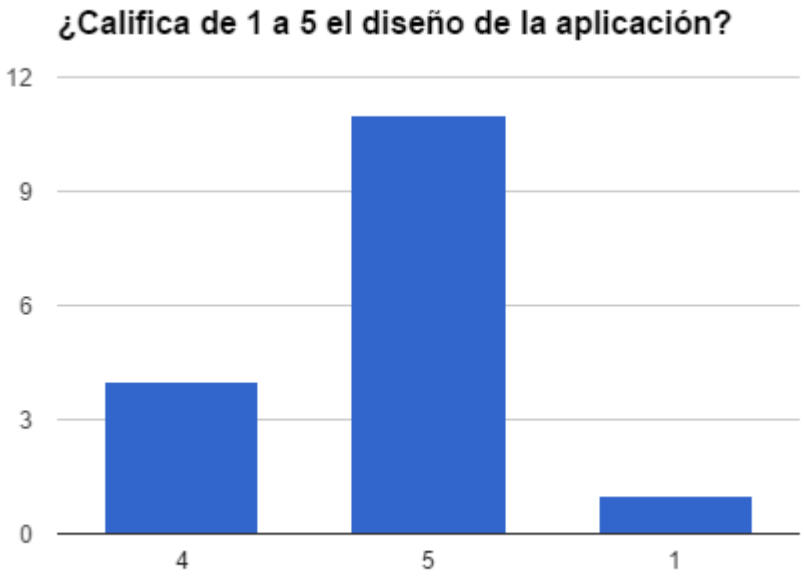
4. ¿Se entiende el tema sobre la Feria de Cali?



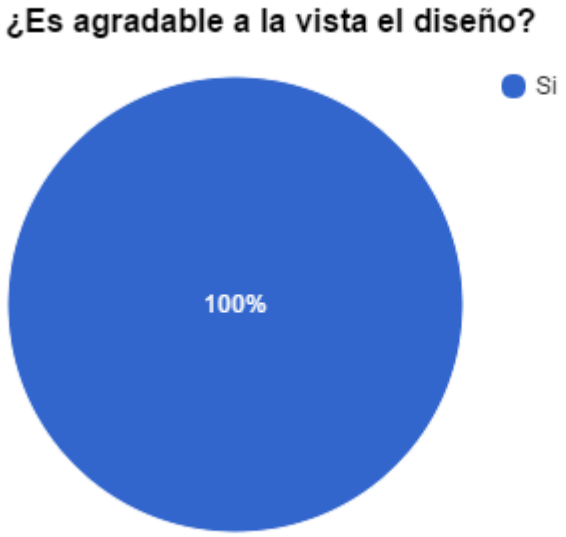


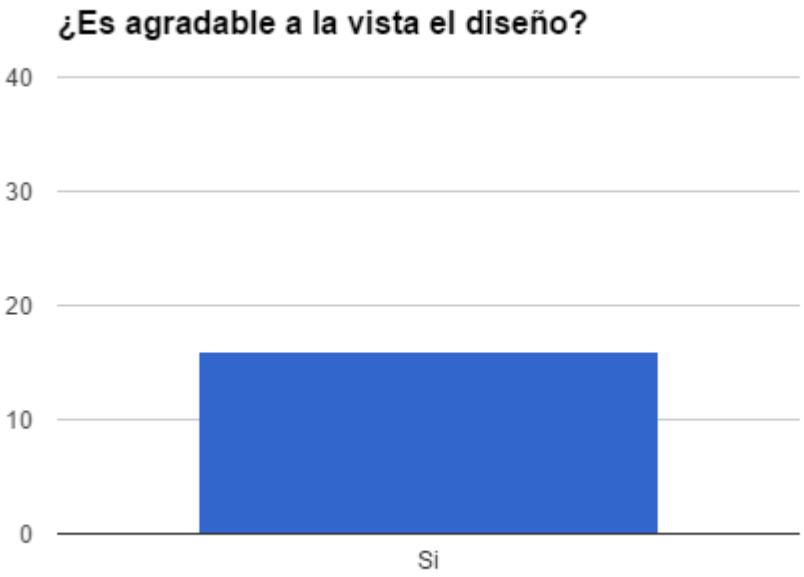
5. ¿Califica de 1 a 5 el diseño de la aplicación?



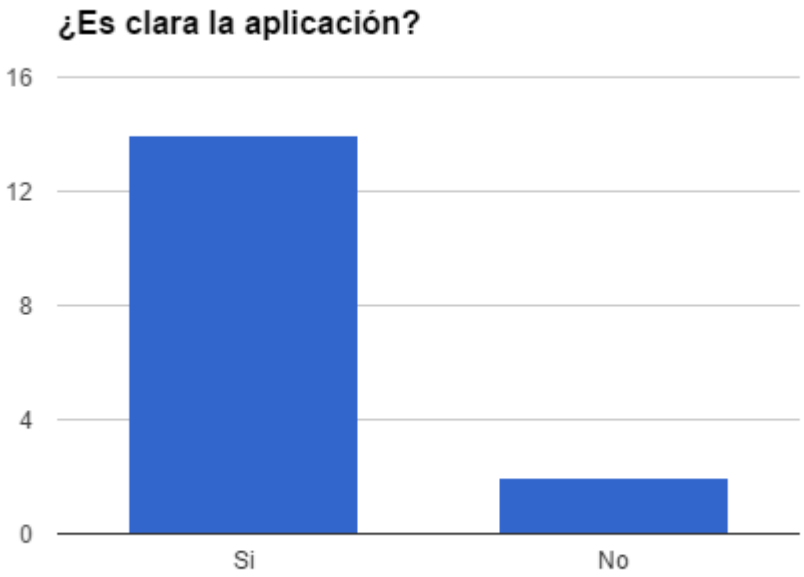


6. ¿Es agradable a la vista el diseño?

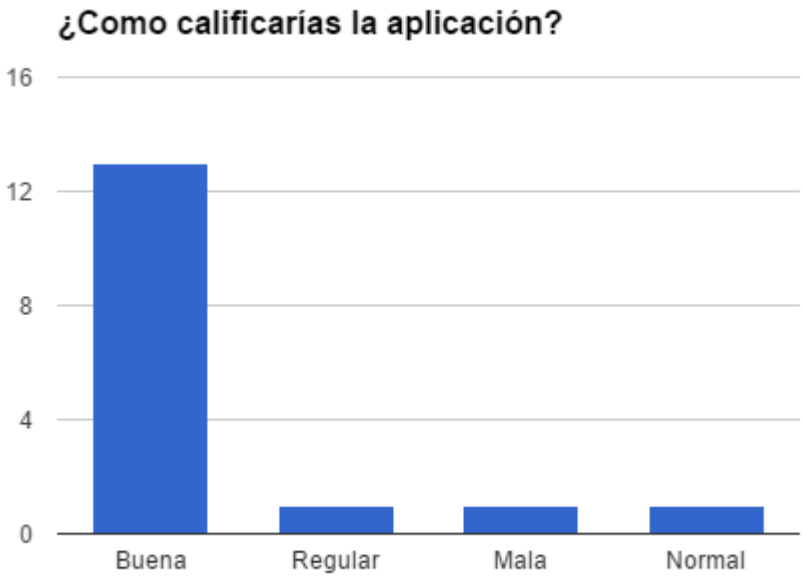


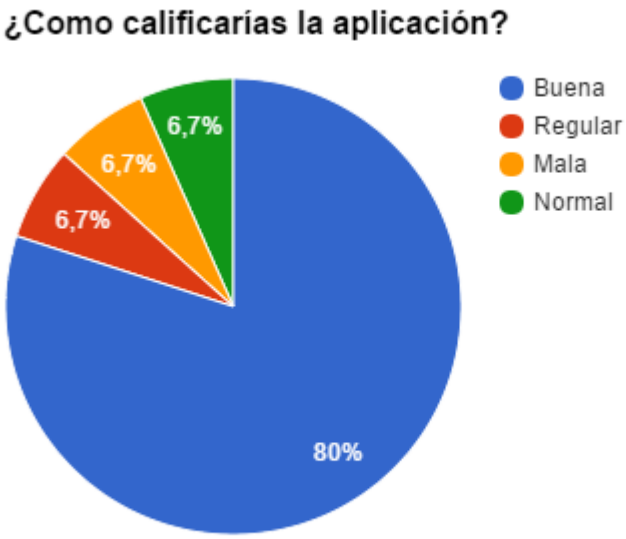


7. ¿Es clara la aplicación?

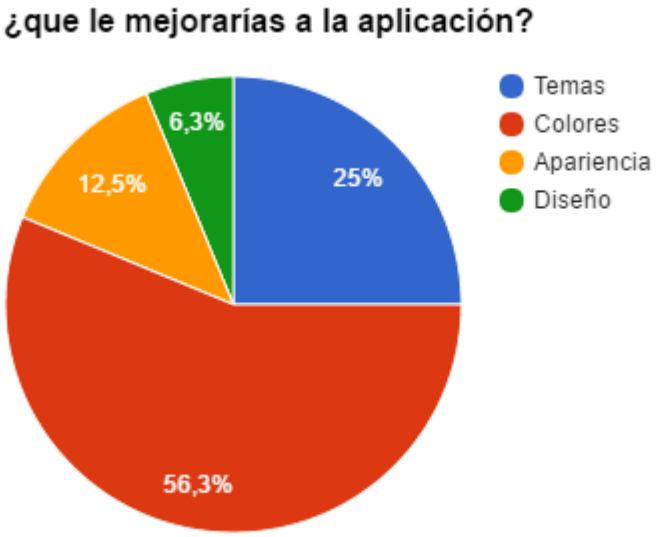


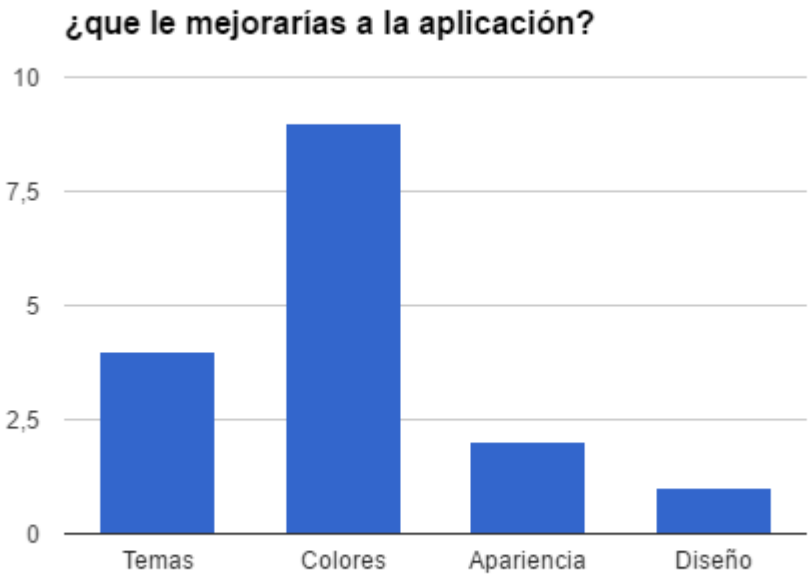
8. ¿Cómo calificarías la aplicación?





9. ¿qué le mejorarías a la aplicación?

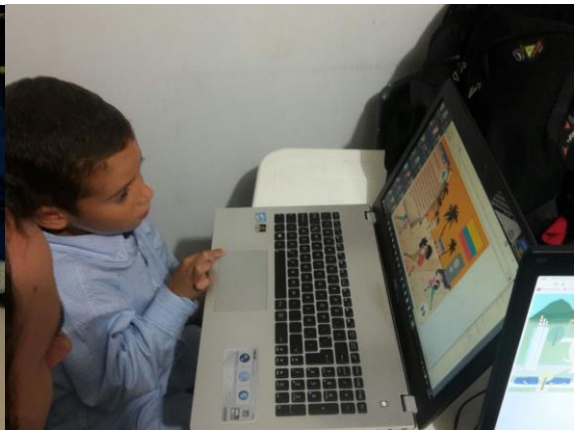


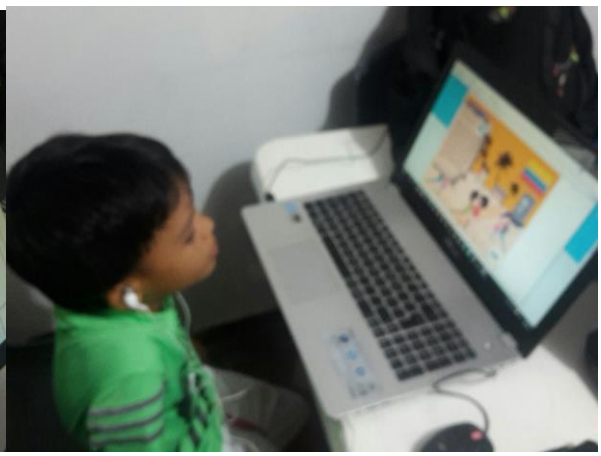


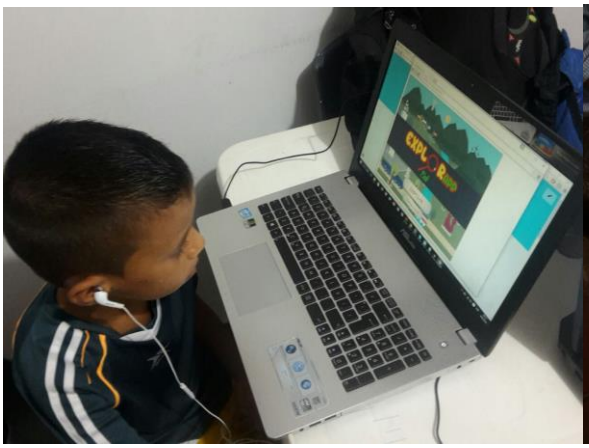
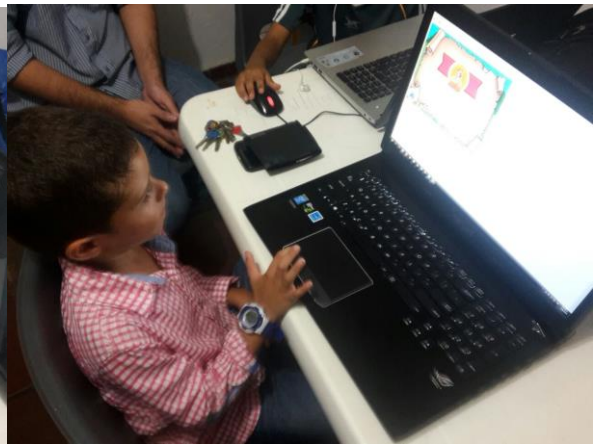
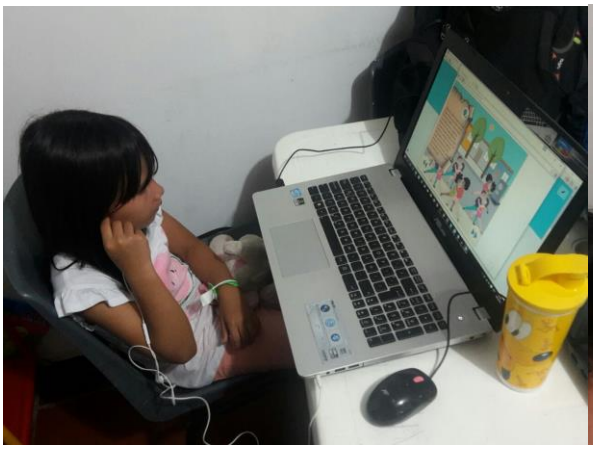
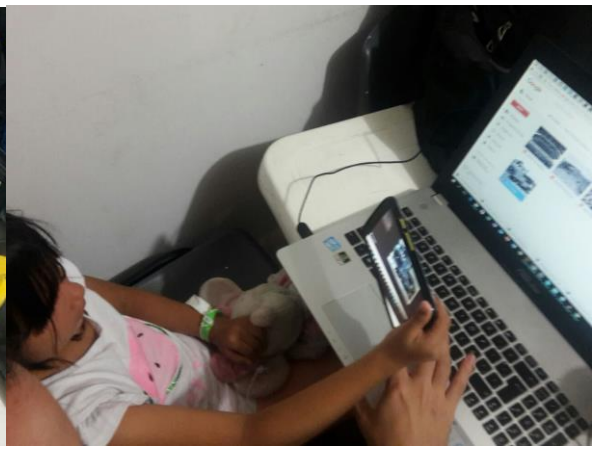
Los niños y niñas encontraron la aplicación bastante llamativa e interesante, los dibujos, diseños y elementos fue bastante acertado. En cuanto al funcionamiento y contenido les llamo la atención, porque querían saber más de la salsa y la feria de Cali. El escuchar el mismo texto que se encuentra, les facilitó a algunos que no sabían leer como los más pequeños, lo cual ayuda para no perderse y entender el

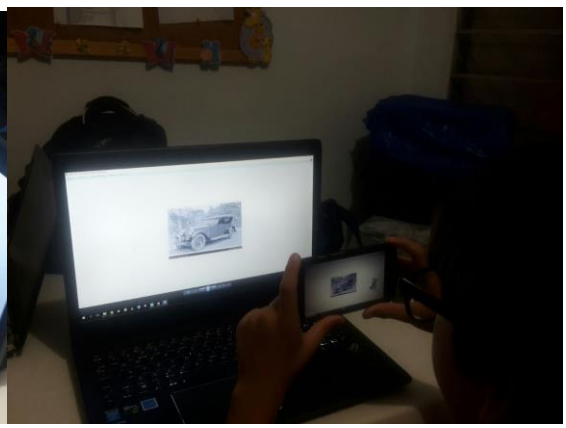
contenido del aplicativo. Otro aspecto útil fue que los botones, poseen texto e iconos para que tuvieran una relación de su representación con la acción del botón, como la casa para el botón de “inicio”. Los niños y niñas, observaban lo que estuviera resaltado y no se les dificulto entender la aplicación y saber cómo navegar. Concluimos que con esta actividad, pudimos darnos cuenta que una aplicación educativa, pero a la vez informativa, involucrando cuentos y dibujos llamativos es bastante útil y efectiva, ya que los niños escuchan y entienden a la vez que van observando los escenarios y elementos gráficos. La aplicación adicional de realidad aumentada, también les llamó bastante la atención, porque los niños no esperaban que aparecieran modelos 3D sobre imágenes comunes, además estaban armados y con sonido, lo cual despertó también interés en ellos. Por otro lado los videos también les llamó la atención, porque aparecieron en la cámara del celular y no estaba en la imagen como tal.

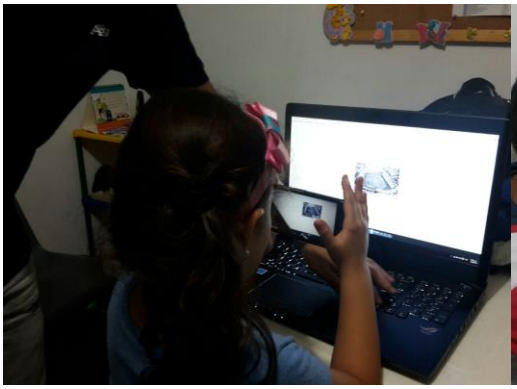
Estas son algunas fotografías del proceso de la encuesta y el uso de la aplicación.

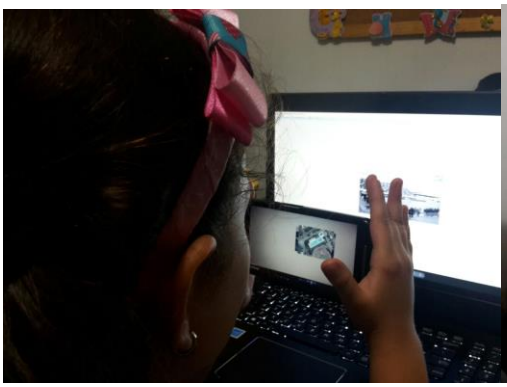
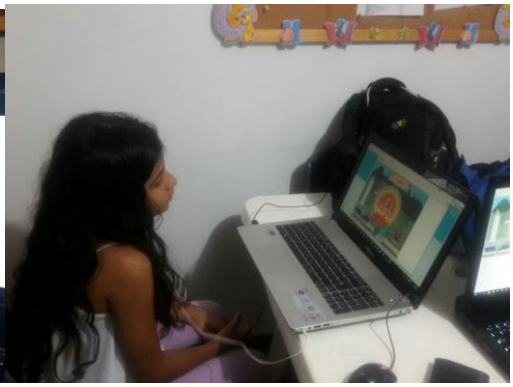
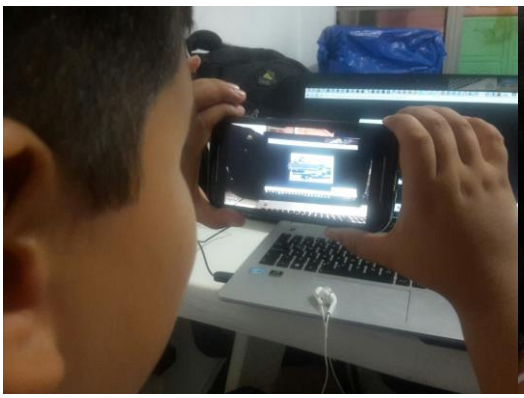
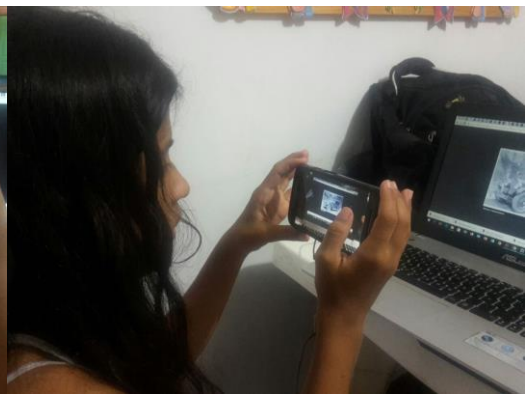


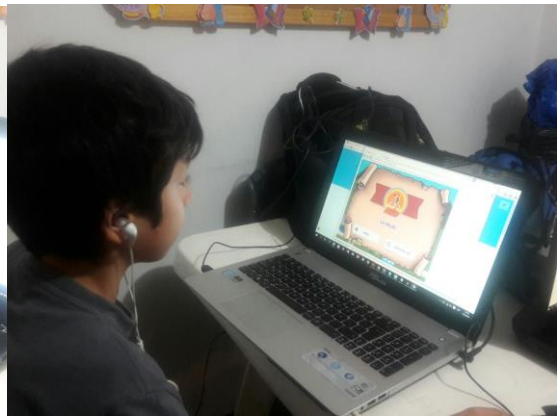
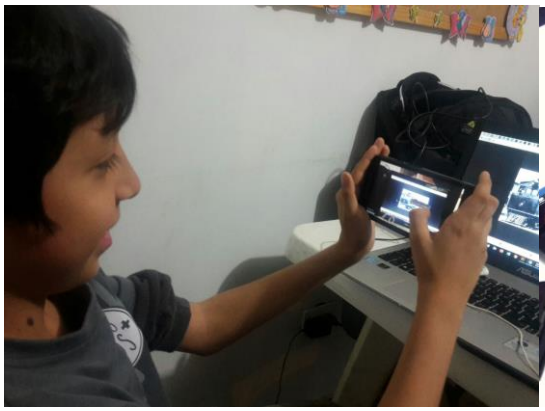
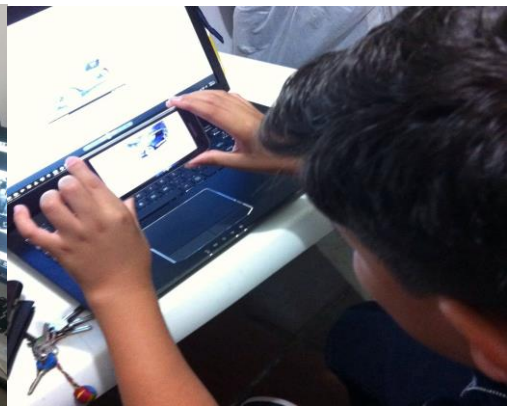






Se utilizaron niños y niñas de 4 a 6 años, en su mayoría, pero también de 10 y 11 años, para tener igualmente un panorama y perspectiva de los que son un poco mayores. Del mismo modo se esperó el mismo resultado, llamándoles la atención y estar concentrados en todo momento.

14.2. Anexo B.

14.2.1. Cambios en el aplicativo de realidad aumentada.

La aplicación de realidad aumentada inicialmente, tenía modelos 3D estáticos que aparecen sobre una imagen o marcador previamente establecidos. Pero se animaron algunos, como el tranvía, el camión y el carro de Cali, para llamar más la atención de los infantes y que no fuera tan sencillo. Por otro lado también se involucró unos sonidos para cada uno de los modelos, para que se creará una atmósfera y escena de ellos. Se involucraron videos con otros marcadores, para que se hable un poco de cada uno de los modelos y brindar un apoyo informativo. Los videos fueron tomados de internet aunque se editaron previamente y colocando los debidos créditos de cada uno. Cada un video tiene un audio o diálogo creado por nosotros. Por último se agregó un menú inicial de la aplicación, con un botón de “comenzar”, para que fuera más completa y no tan sencilla como lo era anteriormente. Por último se descartaron los modelos del estadio Pascual Guerrero remodelado y el intermedio, por que tener varios modelos de un mismo objeto es redundante.

Estos son los marcadores nuevos para los videos de cada modelo:

Se colocaron de marcadores las imágenes de pantalla de inicio de cada video, para que cuando se reproduzca cada video pareciera que cobrara vida la imagen o marcador.

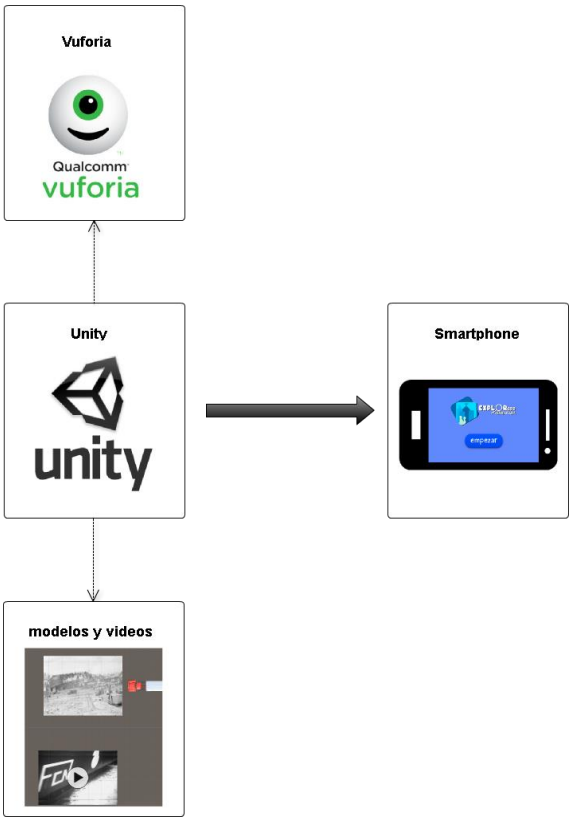
Este es una captura de pantalla de la aplicación de realidad aumentada en Unity.

Cada modelo y video tiene su marcador correspondiente. Donde estén ubicados en unity, así mismo se visualizarán, con la cámara del Smartphone. Lo cual hace que se tenga un control sobre las figuras y los marcadores. El área de trabajo o lugar donde están los elementos del proyecto, se manejan de manera gráfica ubicando y moviendo los modelos de acuerdo al lugar que se deseen colocar.

Este es el menú del aplicativo:

Se diseñó para que fuera sencillo y llamativo a la vez y darle mas complementación al aplicativo.

Este es el diagrama de bloques del funcionamiento del aplicativo de realidad aumentada.



Vuforia es un potente software de realidad aumentada y posee compatibilidad, con unity y numerosas plataformas para su desarrollo, tiene unas librerías especiales para Unity, todo está organizado y adaptado para su uso sencillo. Esta librería, permite la comunicación de Unity con las funciones de Vuforia, en este caso que unity pueda acceder a la cámara de cualquier dispositivo y pueda reconocer modelos y vídeos con un marcador. Se importa esta librería y los modelos y elementos que se quieren visualizar en la imagen. Luego se exporta el proyecto para Android, el cual Unity tiene soporte.

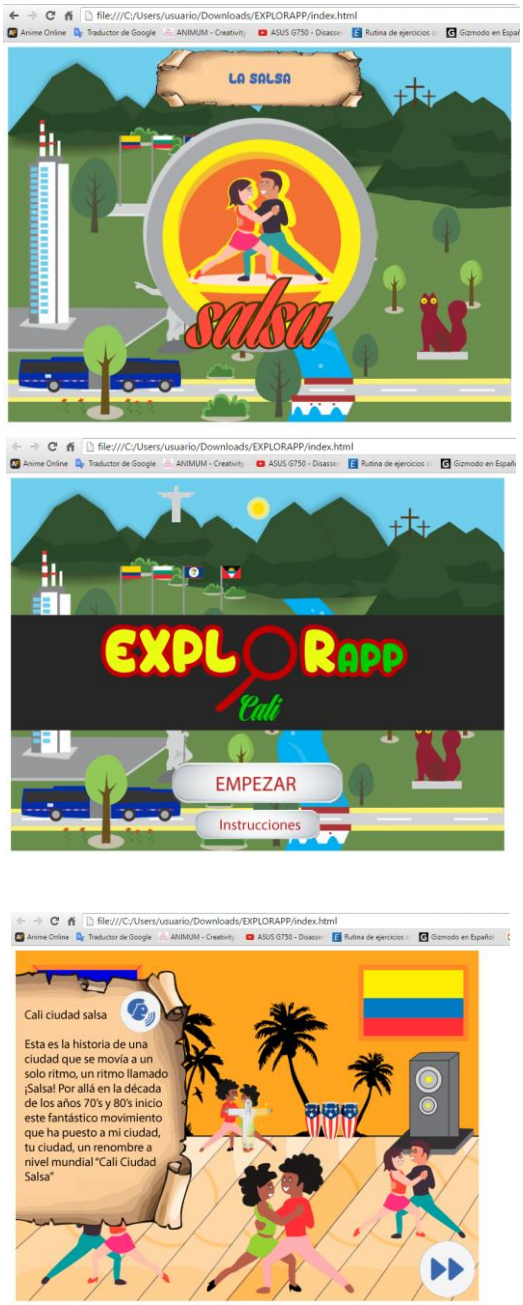
14.3. Anexo C.

14.3.1 Cambios en el aplicativo “ExplorappCAli”

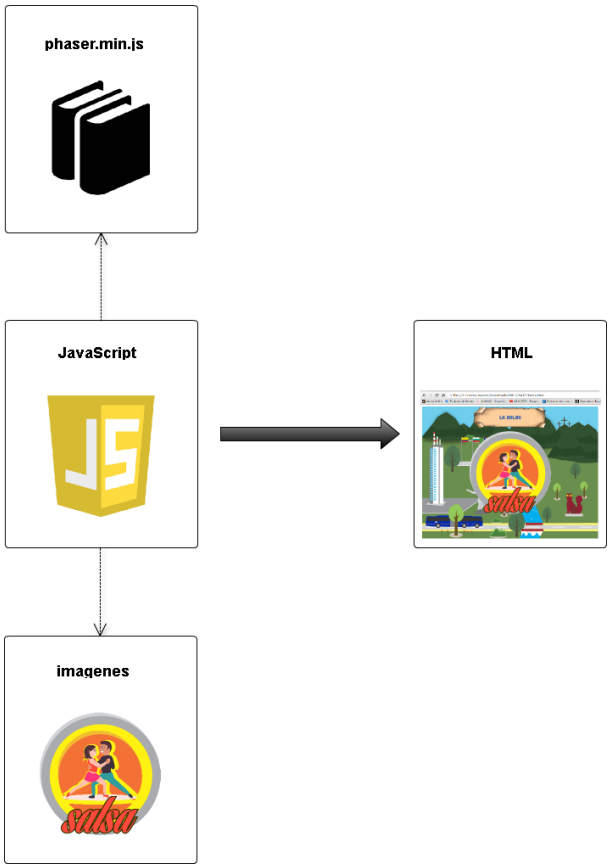
El aplicativo se desarrolló en la web, para tenerlo online todo el tiempo, y que tenga mayor portabilidad, no solo funcionando en computadoras si no en dispositivos móviles. Realmente llevarlo a la web es lo más acertado, por sus ventajas del internet y su masificación. También unas opciones del aplicativo como la galería de ítems, porque los niños y niñas solo van a observar los ítems en el momento de hacerles “click” para que los conozcan en ese momento, y la

opción de configuración del aplicativo, para que tener siempre activados los sonidos y no modificar nada. Por otro lado el botón para esconder y aparecer el cuento se descartó, para que el cuento siempre este visible. Finalmente, se animaron algunos dibujos de los fondos, pero siempre estarán en movimiento y se descartó que los objetos tuvieran un sonido al ser presionados, para que el fondo cobre vida automáticamente.

Este es una captura de pantalla del aplicativo en el navegador Google Chrome:



Este es el diagrama de bloques sobre el funcionamiento del aplicativo en la web. Phaser es una librería versátil para la web, se programa bajo el lenguaje “JavaScript” y este se comunica con la librería y con los elementos (interfaz, imágenes, audios, etc.) que se vaya a implementar en la programación, con el programa “Brackets”, el cual es un editor para diseño web y de código abierto.



14.4. Anexo D.

14.4.1. El concepto de “Transmedia”

La transmedia es un concepto que se aplicó a la tesis, se conoce como “narrativa transmedia”, se define comúnmente como un proceso para comunicar historias o narraciones, desplegadas en diferentes medios tecnológicos y digitales, para que los usuarios se sientan más inmersos e interesados en la información transmitida. De este modo el contenido del aplicativo se fragmenta en diferentes medios tecnológicos, en este caso, en la web y aplicación móvil con realidad aumentada, pero cada fragmento complementa a cada uno formando una pieza o bloque principal. Esto genera más interés al usuario, ofreciéndole diferentes alternativas para conocer las historias.