

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

## **Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual**

Prototipo de un cuento interactivo basado en audios de 8 direcciones para el desarrollo de competencias básicas en niños con discapacidad visual de 4 a 7 años del Centro Cuatro de Enero de la ciudad de Guayaquil.

### **PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

#### **Nombre de la titulación**

**Licenciado en Diseño Web y Aplicaciones Multimedia**

Presentado por:

Keila Cuenca Icaza

William Montalván Tobar

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2019

## **DEDICATORIA**

Dedico este logro a mi Dios quien con su infinita gracia me ayudó en todo momento y a mi mamá Ada Icaza por apoyarme y enseñarme a no rendirme.

**Keila Cuenca Icaza**

Dedico este trabajo a Dios, a mis padres y mi hermana que me apoyaron en todo momento.

**William Montalván**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por ser la luz y fortaleza de mi camino en cada instante de mi vida, a mi familia por su apoyo y sustento durante mi carrera, a mi compañero de proyecto por su dedicación, a mis amigos por su constante motivación, al docente que siempre estuvo presto a despejar cualquier duda y a todos quienes forman parte del Centro Cuatro de Enero por brindar un espacio de su tiempo para la realización de este proyecto.

**Keila Cuenca Icaza**

Agradezco a Dios por todo lo que me ha dado, por permitirme vivir y guiarme en mi camino. Mi más sinceramente agradecimiento a mis padres que me brindaron su apoyo incondicional durante mi carrera, a mi compañera de proyecto por su apoyo, dedicación y liderazgo, a mis maestros que me educaron y a los compañeros con los que compartí esta travesía.

**William Montalván**

## DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Keila Margarita Cuenca Icaza* y *William José Montalván Tobar* damos consentimiento para que la ESPOI realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

  
Keila Cuenca Icaza

  
William Montalván Tobar

## EVALUADORES



MSc. Diego Carrera Gallego

PROFESOR DE LA MATERIA



MSc. Diego Carrera Gallego

PROFESOR TUTOR



Ms. Elizabeth Elizalde

PROFESOR TUTOR

## RESUMEN

La OMS afirma que aproximadamente 1.300 millones de personas en el mundo padecen de deficiencia visual, según datos proporcionados por el CONADIS en Ecuador 54.717 personas poseen algún grado de discapacidad visual. Este sector de la población se enfrenta a distintas barreras en la educación, entre las cuales figura la dificultad de aprendizaje de su entorno haciendo uso de las TICS.

En el presente proyecto se propuso crear un prototipo de cuento interactivo en una aplicación móvil, la cual se basó en historias de animales en el bosque haciendo uso de la tecnología de audio en 8 direcciones para ayudar al desarrollo de competencias en niños con discapacidad visual de 4 a 7 años.

Este proyecto fue desarrollado utilizando tres metodologías, para determinar el problema se tomó la metodología de Marco Lógico, luego se utilizó Design Thinking para crear una solución y finalmente se implementó la Metodología Mobile -D para el desarrollo de la aplicación en Unity, el cual una vez concluido fue publicado en la tienda de aplicaciones de Google.

Los resultados de la implementación de este prototipo fueron satisfactorios, debido a que los estudiantes con baja visión y ceguera total mostraron interés y un buen desenvolvimiento con la herramienta, por lo cual demuestra que los niños con discapacidad visual pueden hacer uso de TICS que se adapten a sus necesidades.

**Palabras Clave:** Discapacidad visual, Educación Inclusiva, Aplicación accesible, Audio 8d.

## **ABSTRACT**

*WHO says that approximately 1.3 billion people worldwide are visually impaired, according to data provided by CONADIS in Ecuador 54,717 people have some degree of visual impairment. This sector of the population faces different barriers in education, including the learning difficulties of its environment using TICS.*

*This project proposed to create an interactive story prototype in a mobile app, which was based on animal stories in the forest using 8D audio technology to help develop skills in children with 4 to 7 years of vision impairment.*

*This project was developed using three methodologies, to determine the problem the methodology of Framework Logical was taken, then Design Thinking was used to create a solution and finally the Mobile -D Methodology was implemented for the development of the Unity, which was once completed was published in the Google app store.*

*The results of the implementation of this prototype were satisfactory, because students with low vision and total blindness showed interest and good development with the tool, so it shows that visually impaired children can make use of TICS to suit your needs.*

*Keywords: Visual Impairment, Inclusive Education, Accessible Application, Audio 8d.*

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VII
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Descripción del problema	2
1.2. Justificación del problema	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
1.4. Marco teórico	4
CAPÍTULO 2	11
2. METODOLOGÍA	11
2.1. Insight	16
2.2. Concepto comunicacional	17
2.3. Concepto gráfico	17
2.4. Arquitectura	20
CAPÍTULO 3	21
3. RESULTADOS Y ANÁLISIS	21
CAPÍTULO 4	27



4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
4.1 Conclusiones	27
4.2 Recomendaciones	28
BIBLIOGRAFÍA	29
APÉNDICES	34
a. Requisitos para la instalación.	34
b. Recomendaciones al usar la aplicación.	34
c. Navegabilidad en la Aplicación.	34
d. Producción del Cuento.	35

## **ABREVIATURAS**

<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud.
<b>CONADIS</b>	Consejos Nacional para la Igualdad de Discapacidades.
<b>LOEI</b>	Ley Orgánica de Educación Intercultural.
<b>ONCE</b>	Organización Nacional de Ciegos Españoles.
<b>DASE</b>	Dirección de Acción Social y Educación.
<b>MIDI</b>	Multimedia Interactivo Didáctico Infantiles.

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2. 1</b>	<b>Árbol de problema</b>	<b>11</b>
<b>Figura 2. 2</b>	<b>Mapa de actores</b>	<b>12</b>
<b>Figura 2. 3</b>	<b>Mapa de empatía de niños</b>	<b>13</b>
<b>Figura 2. 4</b>	<b>Mapa de empatía de directora</b>	<b>14</b>
<b>Figura 2. 5</b>	<b>Mapa de empatía de padres de familia</b>	<b>15</b>
<b>Figura 2. 6</b>	<b>Mapa de empatía a docentes</b>	<b>16</b>
<b>Figura 2. 7</b>	<b>Concepto comunicacional</b>	<b>17</b>
<b>Figura 2. 8</b>	<b>Logo de la aplicación</b>	<b>18</b>
<b>Figura 2. 9</b>	<b>Colores principales</b>	<b>18</b>
<b>Figura 2. 10</b>	<b>Muestra de contornos y colores</b>	<b>19</b>
<b>Figura 2. 11</b>	<b>Evolución de personajes</b>	<b>19</b>
<b>Figura 2. 12</b>	<b>Arquitectura de la aplicación</b>	<b>20</b>
<b>Figura 3. 1</b>	<b>Resultados de la encuesta</b>	<b>21</b>
<b>Figura 3. 2</b>	<b>Resultados validación de la Idea</b>	<b>22</b>
<b>Figura 3. 3</b>	<b>Primer flujo de pantallas</b>	<b>23</b>
<b>Figura 3. 4</b>	<b>Segundo flujo de pantallas</b>	<b>23</b>
<b>Figura 3. 5</b>	<b>Tercer testeo</b>	<b>24</b>
<b>Figura 3. 6</b>	<b>Cuarto testeo</b>	<b>25</b>
<b>Figura 3. 7</b>	<b>Prueba final del prototipo</b>	<b>26</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Aplicaciones inclusivas .....	8
---	---

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

La deficiencia visual afecta aproximadamente a 1.300 millones de personas en el mundo, entre los cuales se estima que 36 millones padecen ceguera. (OMS, 2018). Según datos proporcionados por el CONADIS (Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades) en Ecuador se registran aproximadamente 54.717 personas con discapacidad visual, de las cuales el 18,71% posee un grado de discapacidad entre el 85% a 100% (CONADIS, 2018).

Al ser un grupo de atención prioritaria, diversas organizaciones a nivel nacional han tomado medidas para garantizar la inclusión en diversos ámbitos, uno de ellos es la educación, tal como indica la LOEI (Ley Orgánica de Educación Intercultural) en el artículo 47, las personas con discapacidad visual pueden educarse en planteles regulares o especializados en su discapacidad y a su vez cada institución deberá crear apoyo y adaptaciones adecuadas a las necesidades del estudiante (Ministerio de Educación, 2017). Dentro de los planteles especializados para la educación de personas no videntes, se encuentra el Centro Municipal de Ciegos “Cuatro de Enero” ubicado en la ciudad de Guayaquil, en el cual hasta el 2018 contaba con 205 usuarios entre los distintos servicios que ofrece la entidad (Municipalidad de Guayaquil, 2019).

Las nuevas tecnologías se han incorporado significativamente a este sector de la población, según el informe de la fundación Vodafone en España, el 88,4 % de personas con discapacidad visual usa un teléfono móvil (Vodafone, 2014). Empresas como Microsoft han creado aplicaciones móviles para personas con ceguera y baja visión, tal es el caso de Soundscape la cual tiene como objetivo proporcionar información sobre el entorno, haciendo uso del audio 3d (también llamado 8 direcciones). Los sonidos 3D no son más que una tecnología que nos

faculta poder producir audio alrededor de la cabeza o en alguna posición X, Y, Z específica y pensar realmente que la onda sonora viene de un lugar externo (Ecured, 2019), el cual permite y producir un sonido espacializado a través de auriculares enriqueciendo la conciencia ambiental (Microsoft, 2018), en el ámbito educativo se ha demostrado que representar ambientes virtuales a través de audio 3d permite a los niños no videntes desarrollar procesos cognitivos y habilidades de dominio general (Sánchez & Flores, 2006).

El problema que se tratará en este proyecto es la dificultad de aprendizaje del medio natural en niños con discapacidad visual aplicando tecnologías de la información, debido a que regularmente en esta área no se implementan métodos didácticos que incentiven el uso de la tecnología para el conocimiento del entorno.

En el presente proyecto se propone crear un prototipo de cuento interactivo, basado en historias de animales en el bosque haciendo uso de la tecnología de audio en 8 direcciones para ayudar al desarrollo de competencias en niños con discapacidad visual de 4 a 7 años. Según un estudio realizado en Universiti Teknologi Petronas Al integrar la narración, las escenas de la película se pueden entender y visualizar. A través de la observación y la escucha activa, el uso de descriptores de audio y video (AVD) podría ser otra plataforma para aprender y obtener información, ya que escuchar es una "nueva alfabetización" para aprender en el mundo digital y con sentidos mejorados como la audición, la memoria y la intuición, los discapacitados visuales no se quedarán atrás en una sociedad" (Janier, J. B., & otros ,2013).

### **1.1. Descripción del problema**

El problema que se abarca en este proyecto es la dificultad de aprendizaje del medio natural en niños de 4 a 7 años con discapacidad visual aplicando tecnologías de la información, debido a que en regularmente en esta área no se implementan métodos didácticos que incentiven el uso de la tecnología para el conocimiento del entorno. Para la realización de este proyecto se tomará a consideración las

retroalimentaciones que se obtengan al realizar pruebas de usuario en el Centro Municipal de Ciegos “Cuatro de Enero” ubicado en la ciudad de Guayaquil.

## **1.2 Justificación del problema**

Los estudiantes con discapacidad visual se encuentran con más dificultades a la hora de aprender a diferencia de los normovisuales, por lo cual, si sus necesidades no son cubiertas con ayuda oportuna, le dará como resultado al niño un inevitable retraso en el ritmo académico (Ferreira, Méndez, & Rodrigo, 2014). Dentro de este ámbito el aprendizaje en diversas áreas como las ciencias naturales se vuelve una tarea difícil. Los niños con discapacidad visual escasamente aprenden ciencia a través de prácticas, actividades como realizar experimentos o experiencias con el entorno donde la observación juega el rol principal se vuelve una tarea muy compleja de realizar (Sánchez & Flores, 2006).

Existen diversas estrategias didácticas para estudiantes con discapacidad visual destinadas a estimular otras áreas académicas como las matemáticas, sin embargo, se ha implementado poca ayuda para el área de ciencias (Sánchez, 2006). Desde etapas iniciales el niño puede presentar conocimiento limitado en el área de ciencias. El reducido conocimiento de nombres de animales es muestra de ello, su vocabulario es escaso y los animales que suelen nombrar son relacionados al ámbito doméstico (Rosas, Jaramillo, Ramírez & Saragoni, C. ,1997).

Este proyecto se propone ser una herramienta de ayuda en la educación básica, con la que los niños con discapacidad visual puedan reforzar conocimientos sobre el entorno natural como son los animales salvajes, contenido estipulado por el Ministerio de Educación del Ecuador, en el Currículo 2016 de la Educación Básica Preparatoria, capítulo “El ser Humano y su Ambiente”.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Construir una aplicación móvil basado en historias y tecnología de audio en 8 direcciones para el desarrollo de competencias en niños con discapacidad visual de 4 a 7 años del centro Municipal de apoyo para personas con discapacidad visual “Cuatro de Enero” de la ciudad de Guayaquil.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Recolectar información sobre la problemática en base a entrevistas a expertos y publicaciones.
- Diseñar prototipos de flujos de pantalla interactivas haciendo uso de metodología Design Thinking.
- Programar un prototipo de la aplicación móvil utilizando un flujo de pantallas para la aplicación.
- Implementar las retroalimentaciones utilizando las diferentes versiones del producto.

## **1.4 Marco teórico**

La vista es considerada como uno de los sentidos más importantes del ser humano, la cual está conectada a un gran sistema de inteligencia que cubre media corteza cerebral, de tal forma que logra completar aquellas referencias necesarias para cada actividad, la pérdida parcial o total de este sentido ocasiona la desvinculación de gran parte relacionada a su entorno, dejando un espacio difícil de compensar (Sáenz, 2002).

El informe de la Clasificación Internacional de Enfermedades y problemas relacionados con la salud divide la deficiencia visual en dos grupos,



categorizándolos en deficiencia de la visión de cerca y deficiencia de la visión de lejos, en esta última se encuentra la ceguera definida por la agudeza visual inferior a 3/60. (OMS, 2018).

Ecuador tiene aproximadamente 17 millones de habitantes, de los cuales según datos proporcionados por el CONADIS actualmente se registra que 463.630 poseen una discapacidad, entre las cuales se encuentran 54.717 personas con deficiencias visual (CONADIS, 2018).

Para un desempeño inclusivo de este sector de la población dentro de la sociedad, se han registrado ajustes a la legislación para garantizar la inclusión en diversos ámbitos, las personas con discapacidad visual pueden educarse en planteles regulares o especializados en su discapacidad y a su vez cada institución deberá crear apoyo y adaptaciones adecuadas a las necesidades del estudiante (Ministerio de Educación, 2017).

Existe una gran confusión entre los conceptos de educación inclusiva e integración, donde el proceso de integración corresponde a la adaptación del alumno al sistema educativo, en el cual centra las dificultades de aprendizaje como problema exclusivo del alumnado contrarrestando con una atención individualizada y no modifica el contexto educativo provocando la limitación del aprendizaje y la participación de los alumnos. Por otro lado, la educación inclusiva involucra una perspectiva diferente para determinar las dificultades que surgen en las escuelas y resolverlas, desde esta perspectiva el problema es la escuela y el sistema educativo, considerando las diferencias que puede poseer cada ser humano, por lo tanto, implementa una educación que considera las diferencias y obtiene provecho de ellas como una oportunidad para enriquecer los distintos procesos de enseñanza y aprendizaje (Unicef, 2005).

Unicef (2005) afirma: “La inclusión no es una estrategia para ayudar a las personas para que calcen dentro de sistemas y estructuras existentes; es transformar esos sistemas y estructuras para que sean mejores para todos.”

Una de las principales características del alumno ciego es la información limitada que recibe del entorno, la cual en la mayor parte de los casos necesita ser complementada con la ayuda de otro individuo y así almacenar información, por lo cual es necesaria la verbalización de contenidos, así como explicaciones sencillas entre objetos experimentados por el estudiante (Maldonado, 2011).

Los estudiantes con discapacidad visual se encuentran en desventaja frente a estudiantes normovisuales al momento de aprender, lo cual dificulta la exitosa participación en el sistema educativo (Ferreyra, Méndez, & Rodrigo, 2014). Un importante número de infantes se enfrentan a dificultades al momento de aprender ciencia, todo parte del no poseer conocimientos básicos al entender el mundo que nos rodea y más aún cuando acceder a información también es un obstáculo (Sánchez, 2006).

A pesar de las dificultades se considera que los estudiantes pueden aprender ciencia a través de métodos didácticos donde la información sea percibida a través de otros canales sensoriales (Bermejo, Mellado, & Caldera, 2002). Los maestros y padres deben priorizar el desarrollo auditivo como medio de aprendizaje, sin embargo, es apropiado que cada sonido sea identificado y se le indique a que pertenece, para no saturar la estimulación del oído (Federación De Enseñanza de Andalucía, 2011).

Frente a una serie de necesidades en las personas no videntes y con la llegada de la tecnología nace el término tflotecnología, definido como el conjunto de técnicas, recursos y conocimientos encaminados a procurar a los deficientes visuales y ciegos, los medios adecuados para la correcta utilización de la tecnología con el fin de favorecer su autonomía personal y plena integración social, laboral y educativa, este término engloba una serie de dispositivos tecnológicos como portátiles adaptados, sintetizadores de voz, lectores de pantalla, conversores de textos a sonidos y por supuesto la tecnología móvil (García, 2017).

La creación de teléfonos móviles ha significado herramienta imprescindible para mejorar la calidad de vida de quienes padecen alguna discapacidad. Según el informe de la fundación Vodafone en España, una persona con discapacidad se enfrenta a una gran cantidad de barreras al momento de acceder a un computador, sin embargo, estas disminuyen cuando se trata de acceder a un teléfono móvil, este comportamiento se debe a la accesibilidad y asequibilidad de los computadores. El 88,4 % de personas con discapacidad visual usa un teléfono móvil, de las cuales a pesar de ser una mínima cantidad un 8,3% tienen teléfonos móviles adaptados o teléfonos inteligentes para este colectivo, y un 69,3% desearía poseerlo, sin embargo, entre todas las discapacidades es la más relevante en el mercado de los móviles adaptativos (Vodafone, 2014).

Las personas con discapacidad visual hacen uso de algunas ayudas técnicas para navegar en los dispositivos móviles, entre ellas se encuentran los lectores de pantallas como el Voiceover en los sistemas IOS, y el Talkback en Android, así como pantallas y textos de alto contraste o colores invertidos (Vodafone, 2018).

Para que la experiencia de un no vidente sea menos complicada al manipular un móvil Google ha implementado ajustes de accesibilidad en dispositivos Android en las cuales figuran; el lector de pantalla Talkback, el cual describe cada acción de la pantalla e informa de alertas y notificaciones, también posee cambios de visualización con tamaños de fuente y contenido, controles de interacción, conexión a pantallas braille a través de Bluetooth y transcripción instantánea la cual captura la voz para convertirla en texto (Google, 2019).

En el mercado de Android se han desarrollado una serie de aplicaciones las cuales pueden ser usadas por niños con discapacidad visual y no videntes, la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) dió a conocer un catálogo de cerca de 100 aplicaciones móviles para la escuela inclusiva, las cuales abarcan desde la educación inicial hasta la secundaria (ONCE, 2015).

**Tabla 1.1 Aplicaciones Inclusivas [ONCE]**

<b>Nombre</b>	<b>Dificultad Visual</b>	<b>Etapa</b>	<b>Competencias</b>	<b>Área</b>	<b># de Descargas</b>
Baby Toy with Lock	*Ceguera Total *Baja Visión	Educación Infantil	Conocimiento e Interacción con el mundo físico.	*Tecnología *Juego	1.000.000+
Sound Touch	*Ceguera Total *Baja Visión	Educación Infantil	Conocimiento e Interacción con el mundo físico.	*Lengua *Ciencias Naturales	10.000+
Series 1	*Baja Visión	Educación Infantil	Autonomía e iniciativa personal.	Tecnología	50.000+
Caillou	Baja Visión	Educación Infantil	Conocimiento e Interacción con el mundo físico.	Matemáticas	1.000.000+
Build it up	Baja visión	Educación Infantil	Conocimiento e Interacción con el mundo físico	Ciencias Sociales	100.000+
Puzzle Deslizante para niños.	*Ceguera Total *Baja Visión	Educación Infantil	Autonomía e iniciativa personal.	Tecnología	100+

*Nota.* Aplicaciones accesibles tomadas del catálogo proporcionado por la Once. Recuperado de: <https://educacion.once.es/appdocumentos/catalogo-apps-android>.

Entre las métricas recomendadas para el desarrollo de aplicaciones hacia personas no videntes se debe considerar; el contenido visual, la eficacia, la navegabilidad, comprensión y accesibilidad, por ejemplo; la retroalimentación para el efecto de cada acción (contenido visual y comprensión), una secuencia de pasos a seguir para la interacción que sea clara (navegabilidad), los botones a implementar no sólo deben leerse sino también indicar la acción que realizan (accesibilidad) y al utilizar el lector de pantalla debe emplearse un texto alternativo a las imágenes en

caso de que estas realicen alguna tarea, lo cual hará a la aplicación más eficaz (Zambrano, Reyes, Castro, & Fonseca, 2019).

Un estudio realizado en Pakistán determinó que los usuarios con discapacidad visual presentaban mayor dificultad al localizar áreas de selección, por lo cual la retroalimentación háptica (respuesta al tocar la pantalla) puede crear confusión, por lo tanto, es recomendable que cuando el usuario toque la pantalla el elemento debe proveer una retroalimentación verbal con el nombre del botón o la función (Khan & Khusro, 2019).

Otras tecnologías como el audio en 8 direcciones, el cual ha permitido obtener una mejor experiencia de aprendizaje, un estudio realizado en la Universidad de Chile demuestra que la elaboración de historias auditivas en 3D altamente interactivas para niños ciegos pueden contribuir a que su experiencia con las computadoras (Capel , Torres & Vidal, 2017).Otros Estudios han demostrado que el sonido 3D proporciona una gran estimulación al sentido auditivo, esta tecnología ha sido muy utilizada para contribuir al desempeño espacial de las personas con discapacidad visual (Sánchez & Otros,2003).

Esta aplicación estará disponible en el mercado de Android bajo el nombre de Oye Cuentos, la cual podrá ser descargada a través de la Play Store, el contenido se centra en la aventura de Dan y Eli a través del bosque. Con el desarrollo de esta aplicación móvil se espera que se emplee como herramienta de ayuda para el aprendizaje de animales para niños con discapacidades visuales, la cual a su vez podrá ser usada por niños normovisuales en versiones posteriores a este proyecto.

El desarrollo de esta aplicación requirió el uso de metodologías ágiles, como la metodología Mobile -D, la cual consta de cinco fases (exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba del sistema). Dentro de la fase de exploración se debe establecer al cliente, requisitos y establecer procesos, en lo que respecta a la segunda fase se identifican los recursos necesarios físicos, tecnológicos y de comunicaciones, en la fase de producción de repite un ciclo (planificación, trabajo y liberación) hasta que todas las funcionalidades estén completas, en la cuarta fase

se asegura que el sistema esté trabajando por completo y por último en la fase de pruebas del sistema se la revisa con el cliente hasta lograr una versión estable y libre de defectos (Amaya, 2013).

Por otro lado, en el área de diseño de la aplicación tal como se mencionó se hará uso de la metodología Design Thinking la cual se enfoca no solo en el usuario sino también en su perspectiva, haciendo uso de técnicas en el sector creativo (Fernández, 2017).

Además del uso de metodología MIDI (Multimedios Interactivos Didácticos Infantiles) de cuyo contenido involucra la creación material de apoyo tecnológico para la enseñanza del entorno Natural y Social hasta tercer año de educación básica. Para así reforzar el aprendizaje impartido en clases tradicionales mientras se incluye el uso de medios multimediales como parte del material pedagógico en las escuelas públicas y privadas. (Solórzano , 2009)

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

Para la creación de este proyecto se requieren distintas disciplinas, se han definido diferentes metodologías, para comprender las necesidades de este sector. Se hizo uso de la metodología de Marco Lógico para encontrar el problema haciendo uso de la técnica del árbol de problemas. Se empleó la metodología de Design Thinking para definir una solución innovadora y para culminar, se hizo uso de la metodología Mobile -D para la programación completa de la aplicación, realizando pruebas con usuarios y reuniones con los implicados.

Al inicio de este proyecto se realizaron tareas relacionadas a la validación de la idea, junto a la identificación del problema, causas y efectos apoyados en la técnica del árbol de problemas, lo cual permitió tener una perspectiva más amplia del tema.

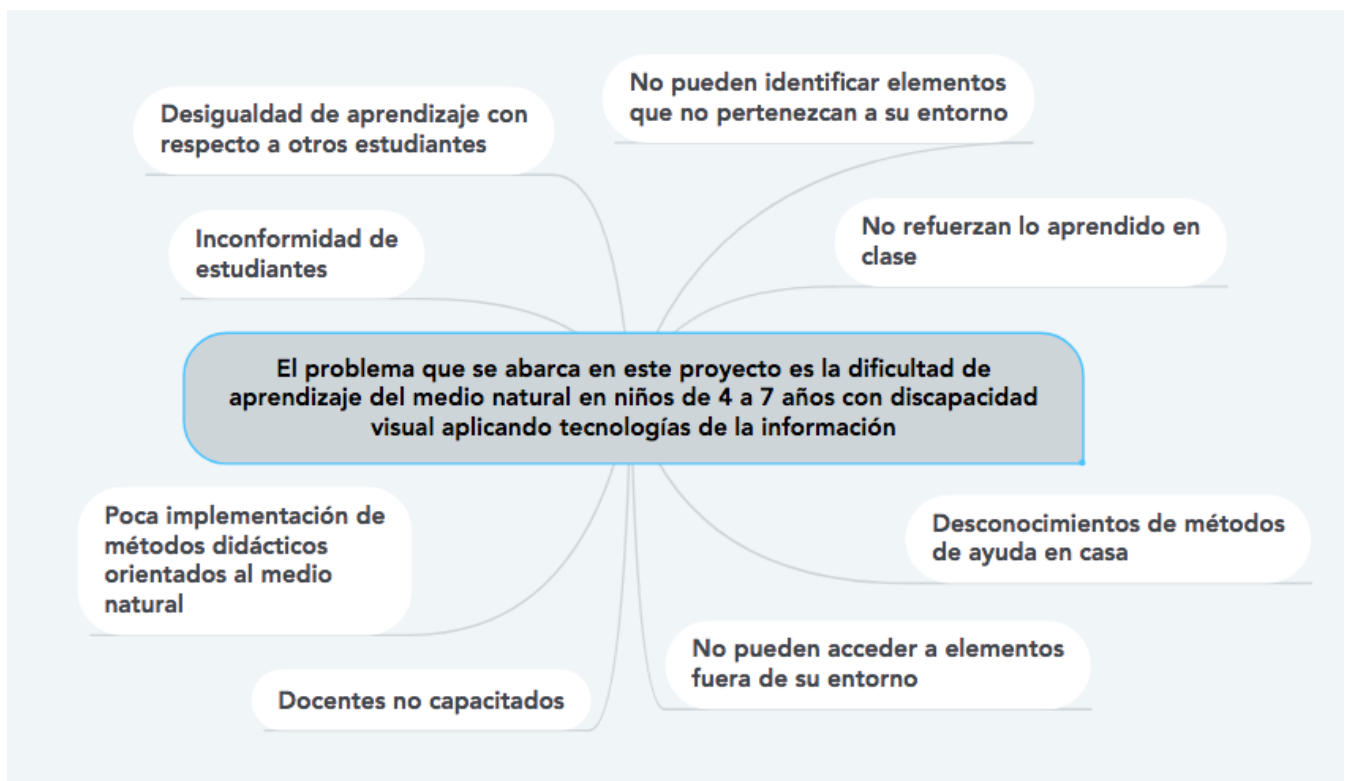
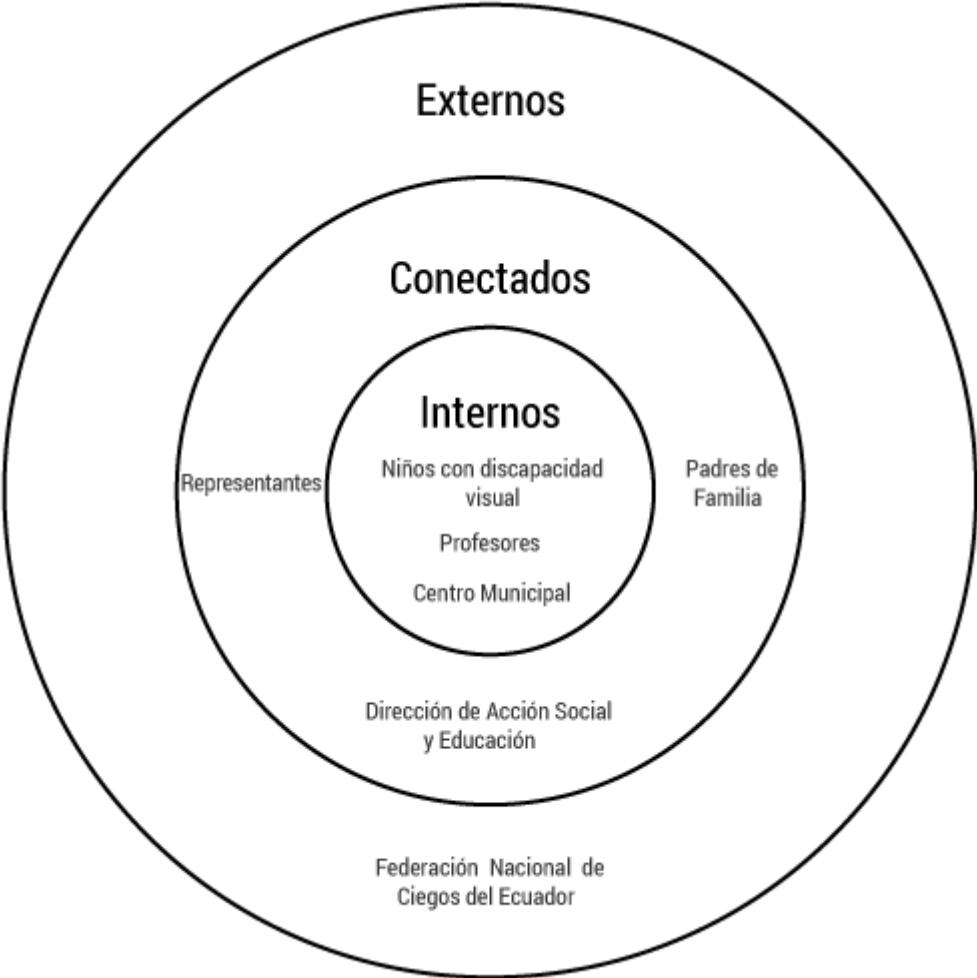


Figura 2. 1 Árbol de problema [Elaboración Propia]

Para contemplar las necesidades basadas en el descubrimiento del problema, se hicieron uso de varias técnicas del Design Thinking, se determinó un mapa de actores, se realizaron entrevistas a los involucrados tales como la directora del Centro Municipal de Ciegos “Cuatro de Enero”, a padres de familia y estudiantes con deficiencias visuales (Ver figura 2.2).



**Figura 2. 2 Mapa de actores [Elaboración Propia]**

En relación con los involucrados se procedió a realizar mapas de empatía para profundizar su perspectiva en base al comportamiento de los niños con discapacidad visual, y así determinar en qué puntos están al alcance del proyecto.





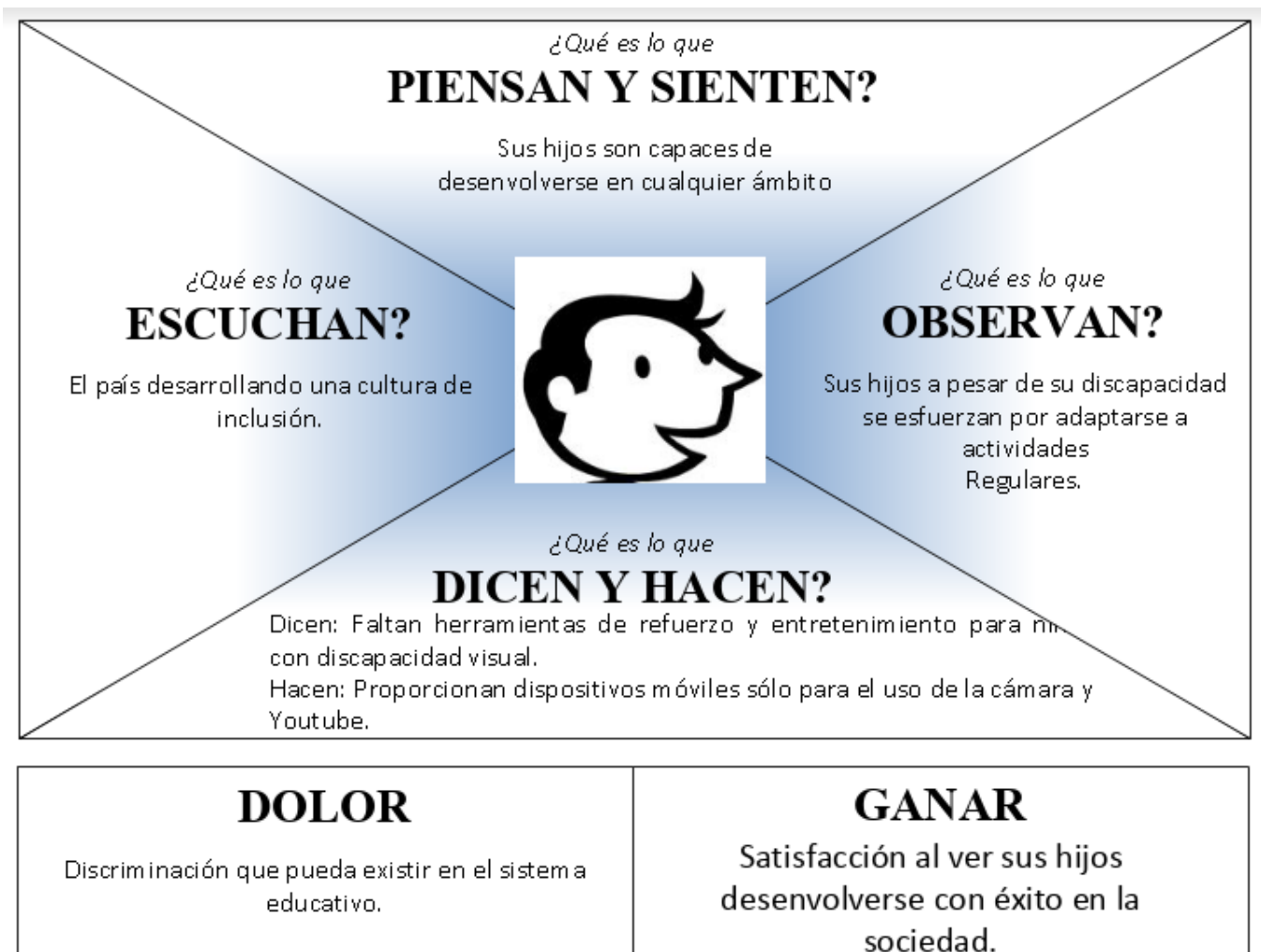
**Figura 2. 3 Mapa de empatía de Niños [Elaboración Propia]**

Se realizó un mapa de empatía en base a entrevistas a niños con discapacidad visual en la escuela para ciegos con la finalidad de conocer mejor el problema que estos enfrentan y desarrollar una mejor solución. Además, se puede observar que requieren más herramientas adaptadas a sus necesidades, pero reciben diariamente, el apoyo de los adultos (Ver figura 2.3).



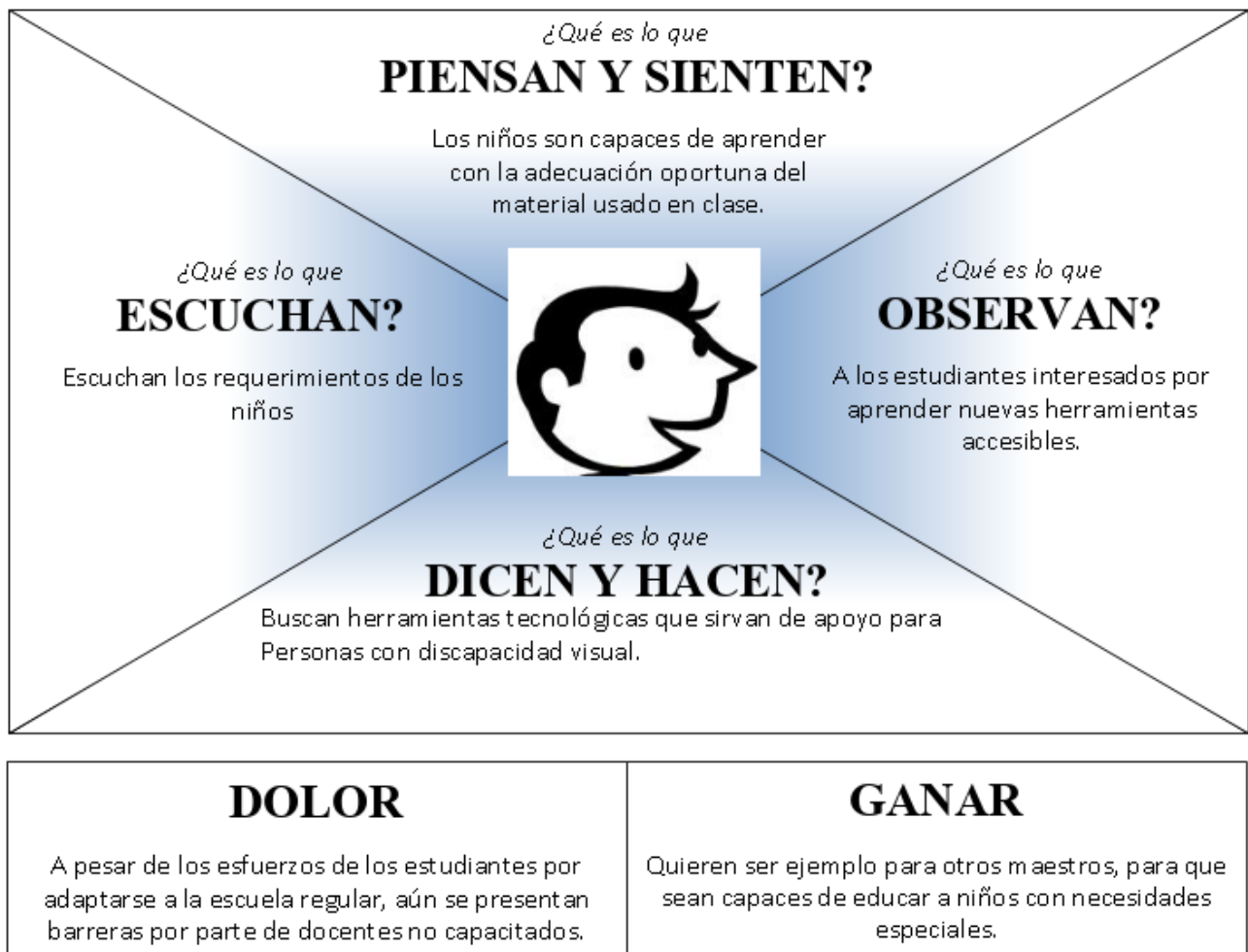
**Figura 2. 4 Mapa de empatía de directora [Elaboración Propia]**

En la figura 2.4 se puede observar el mapa de empatía desarrollado en base a la entrevista realizada a Gioconda Soledispa, directora de la escuela de ciego “Cuatro de Enero” en el cual se evidencia su preocupación por el desenvolvimiento de los niños en planteles regulares y la falta de conocimiento por parte de los maestros de estos planteles que no tienen experiencia educando a niños con discapacidades visuales.



**Figura 2. 5 Mapa de empatía de Padres de Familia [Elaboración Propia]**

En la figura 2.5 se observa el mapa de empatía desarrollado en base a entrevistas a padres de niños con discapacidad visual, podemos observar que su mayor interés es que sus hijos salgan adelante y logren llevar una vida tranquila; con oportunidades para superarse e integrarse en la sociedad. Alegan que los niños con discapacidad no poseen las herramientas necesarias para reforzar lo aprendido en clase, e incluso en ciertos casos, evidencian discriminación en ciertos planteles educativos.



**Figura 2. 6 Mapa de empatía a docentes [Elaboración Propia]**

En la figura 2.6 se muestra el mapa de empatía desarrollado en base a entrevistas a profesores de la escuela de ciego “Cuatro de Enero”. En el cual se observa su interés por el desarrollo de los niños y sus deseos de ejemplo para otros maestros, para que estos puedan educar a estudiantes con discapacidad visual.

Luego de haber realizado todo el análisis necesario se estableció la estrategia más adecuada para trabajar sobre esta problemática, al igual que un diseño accesible orientado a niños con discapacidad visual.

### **2.1. Insight**

Entre todos los hallazgos encontrados el más importante y sobre el cual se desarrolla la aplicación es que los niños con discapacidad visual se sienten tan

capaces como cualquier otro niño y los motiva encontrar herramientas adaptadas que lo ayuden en su aprendizaje.

## 2.2 Concepto comunicacional

El concepto comunicacional que se desea transmitir es el de una aplicación móvil educativa, divertida y adaptada para el aprendizaje del entorno natural en niños con discapacidad visual.

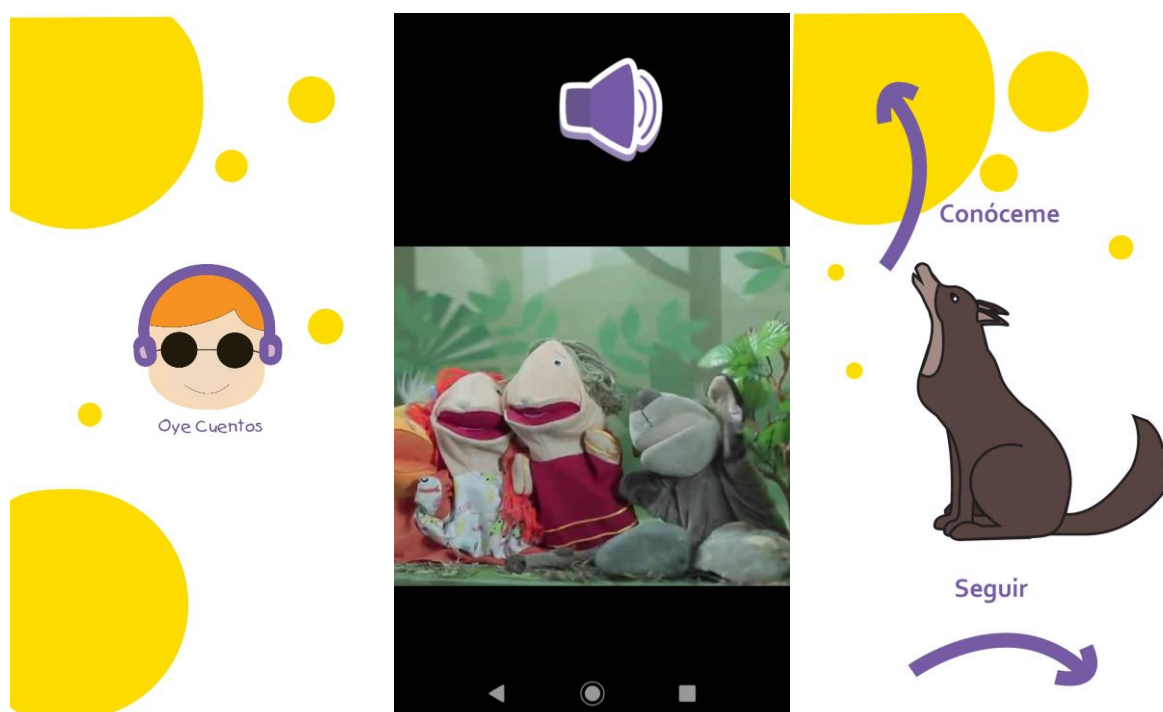


Figura 2. 7 Concepto Comunicacional [Elaboración Propia]

## 2.3 Concepto gráfico

Con la creación del logo se procuró proyectar a quien va dirigida la aplicación y cómo debe usarla, para esto se implementó una imagen identificativa de personas no videntes, la cual también refleja el uso del accesorio principal con el que debe trabajarse la aplicación (Ver Figura 2.8).



Oye Cuentos

**Figura 2. 8 Logo de la aplicación [Elaboración Propia]**

Los colores empleados para la aplicación fueron morado y anaranjado para denotar el carácter amigable, divertido y fantástico de la aplicación; tomando en cuenta que estos colores generan un contraste entre sí, lo que resulta ideal para el público objetivo del proyecto (Ver Figura 2.9).



#755aa4

Fantasía

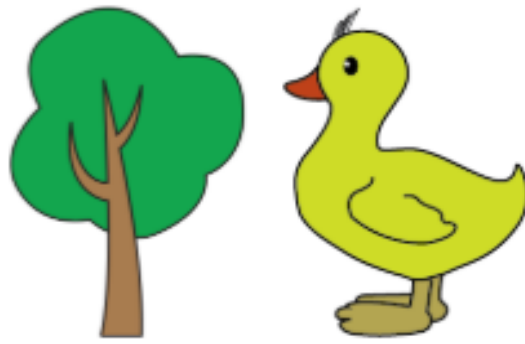


#F79321

Diversión

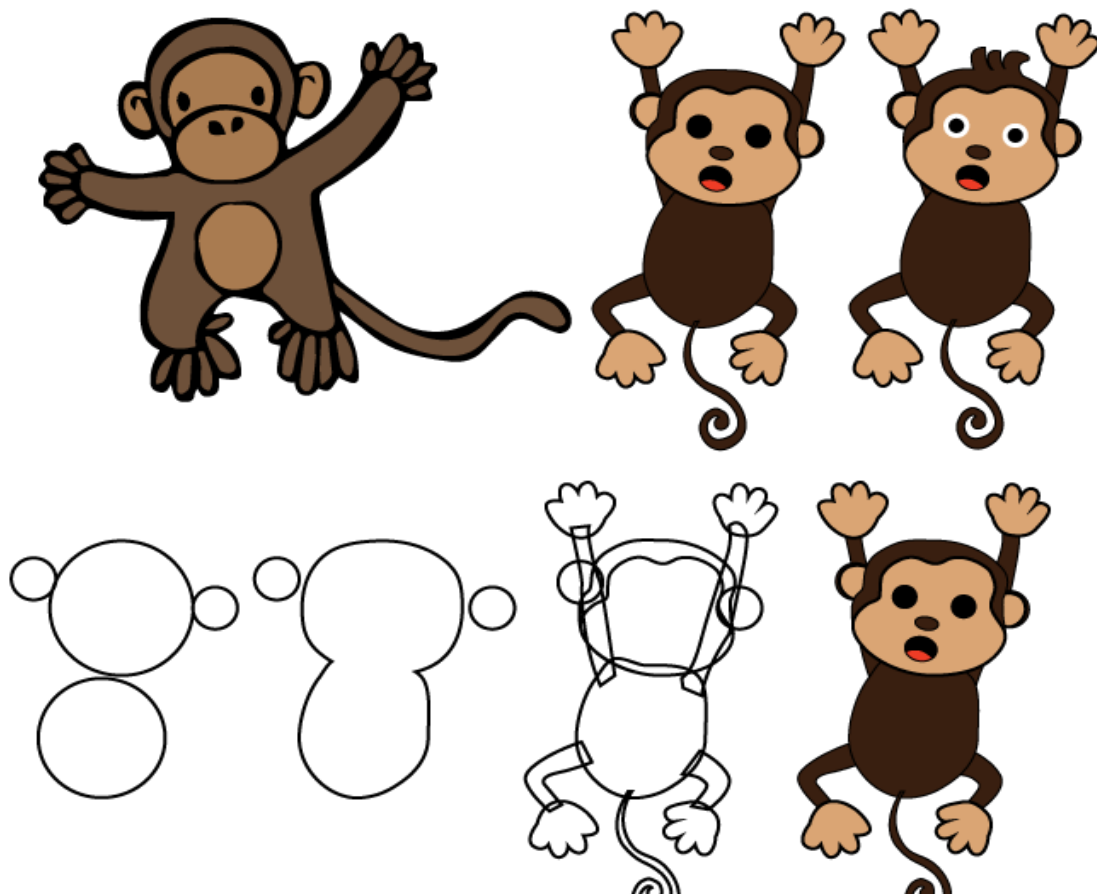
**Figura 2. 9 Colores principales [Elaboración Propia]**

Entre los resultados de la investigación primaria, se determinó que el uso de colores que generen contraste es fundamental si se necesita realizar piezas gráficas para niños con baja visión; debido a que el uso de colores pasteles y opacos dan como resultado una imagen confusa para los niños con discapacidad visual. Además, se identificó que es suma importancia el uso de contornos marcados en los diseños a realizarse para una mejor apreciación como se muestra en la figura 2.10.



**Figura 2. 10 Muestra de contornos y colores [Elaboración Propia]**

Para la elaboración de las interacciones se implementaron recursos gráficos como escenarios, personajes y accesorios, los cuales fueron caracterizados en base a los mostrados en el video-cuento (Ver Figura 2.11).



**Figura 2. 11 Evolución de personajes [Elaboración Propia]**

## 2.4 Arquitectura

El proyecto integró dos áreas que comprendían producción audiovisual del cuento y desarrollo de la aplicación, con respecto al área audiovisual se trabajó con un equipo interdisciplinario el cual estuvo a cargo de la elaboración del video cuento y grabaciones de los audios en 8d, los cuales hicieron uso de softwares de edición de sonido y video como Adobe After Effects, Adobe Premiere y Logic.

Al iniciar la realización de la aplicación se trabajó con prototipos de baja fidelidad para definir el flujo de pantallas, a través de la modalidad prueba y error se pudo lograr que el niño con discapacidad visual se desenvuelva con menos complicaciones.

Para el área gráfica de la aplicación se utilizó herramientas como Marvel para el prototipado, luego se trabajó con software de diseño como Adobe Photoshop y Adobe Illustrator para la elaboración de escenarios y personajes, así también para las animaciones implementadas en la aplicación se requirió trabajar con Adobe After Effects.

Referente al desarrollo de funcionalidades de la aplicación se lo realizó a través del lenguaje C# en el motor de aplicaciones de Unity y a su vez se utilizó el control de versiones de GitHub, concluida la aplicación se procedió a publicarla en la tienda de Google (Ver figura 2.12).

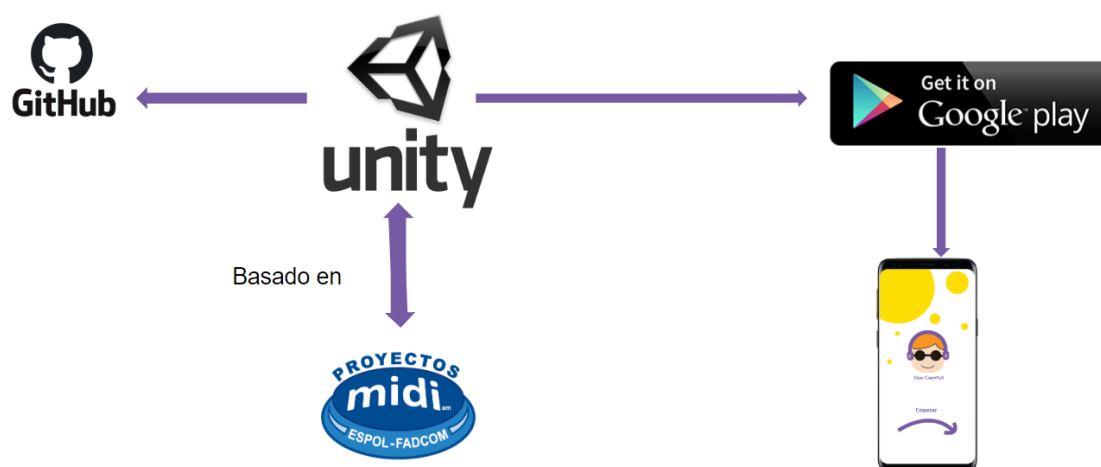


Figura 2. 12 Arquitectura de la aplicación [Elaboración Propia]



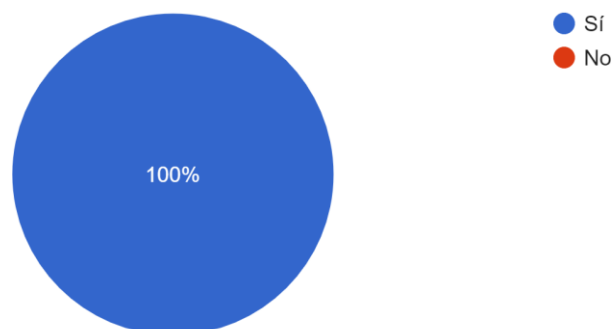
# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En base a la investigación realizada se determinó diversos factores que incidieron en el problema central, en torno a este se definió una solución para la cual se realizó una encuesta para validación de la idea a familiares, docentes e involucrados al tema, la cual tuvo una gran aceptación dando paso a la ejecución de la idea.

Creé usted que son necesarias otras herramientas de enseñanza para niños con discapacidades visuales.

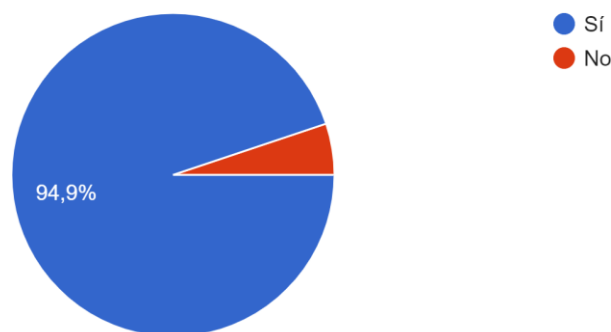
39 respuestas



**Figura 3. 1 Resultados Encuesta [Elaboración Propia]**

¿Permitiría a su hijo utilizar una aplicación móvil que le enseñe sobre los animales y su entorno?

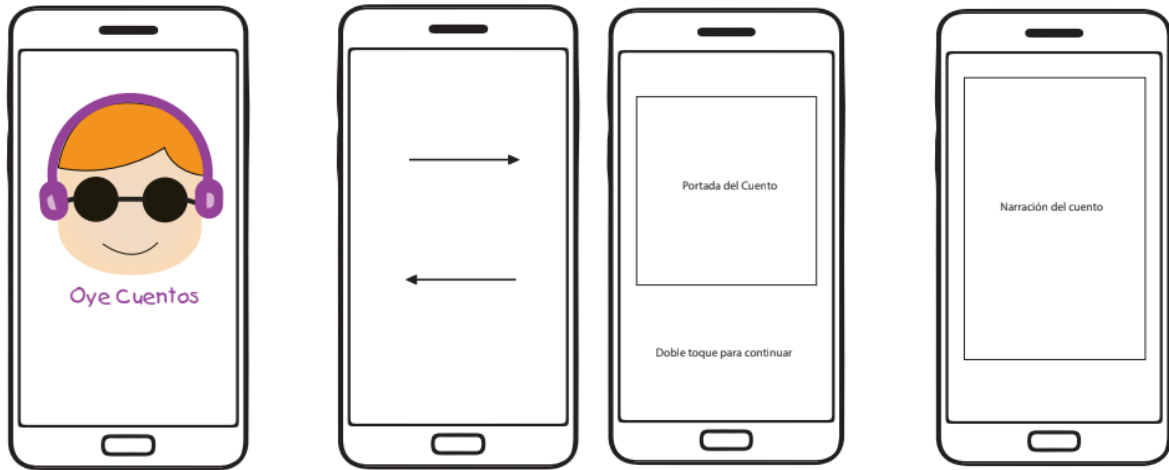
39 respuestas



**Figura 3. 2 Resultados Validación de la Idea [Elaboración Propia]**

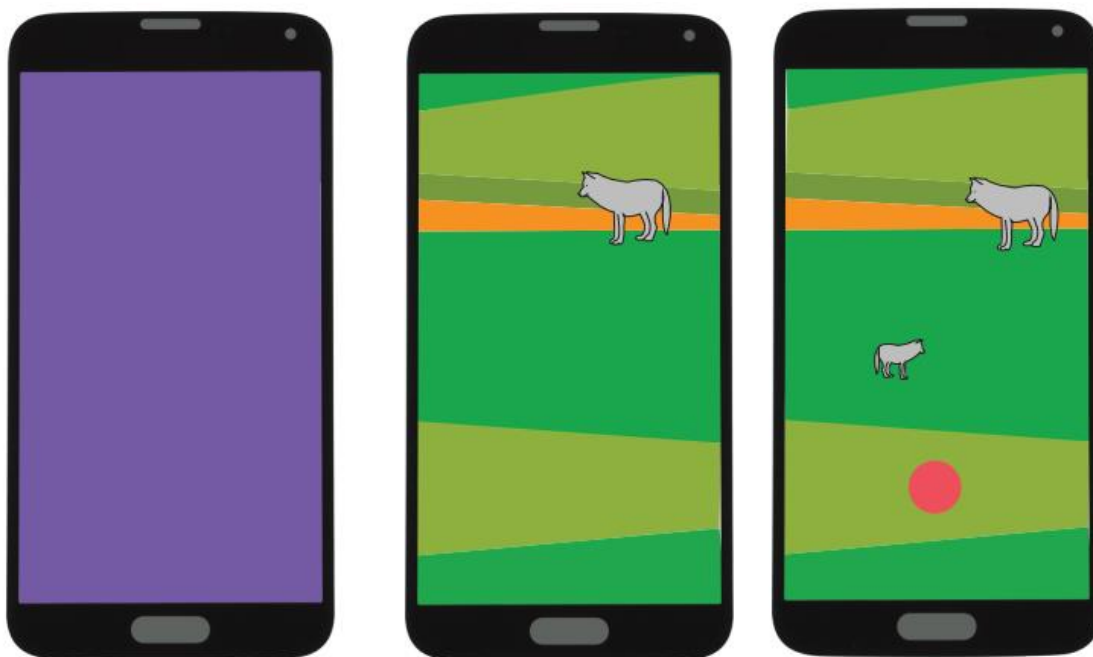
Como solución propuesta se determinó la creación de un prototipo de aplicación móvil adaptada para niños con discapacidad visual, la cual consistió en un cuento interactivo que integraba cápsulas audiovisuales y actividades inmersas en la historia, por consiguiente al tener como público objetivo niños con discapacidad visual se debía considerar que todas las instrucciones para desenvolverse en la aplicación debían ser proporcionadas a través de audios que indicaran las acciones a realizar de forma específica y concisa.

Como punto de partida se realizó un boceto de baja fidelidad (Ver Figura 3.3) para determinar las características principales de la aplicación en cuanto a la navegabilidad y la familiarización que tiene el estudiante con los dispositivos móviles, como resultado de la prueba inicial se realizó un experimento el cual comprobó que los niños con discapacidad visual tienden a utilizar el teléfono en orientación vertical, en cuanto a la navegabilidad en esta prueba se contempló que el desenvolvimiento dentro de la aplicación sea a través de doble toque y gestos, sin embargo los resultados no fueron favorables debido a que los niños con baja visión les resultó confuso que las instrucciones cambien constantemente.



**Figura 3. 3 Primer flujo de pantallas [Elaboración Propia]**

En la segunda prueba se procedió a realizar un flujo de pantallas de alta fidelidad (Ver figura 3.4), con el cual se determinó si las composiciones gráficas de las interacciones se estaban empleando correctamente, los resultados fueron interpretados de acuerdo con las opiniones de expertos y estudiantes de baja visión, quienes manifestaron que era confuso determinar lo que representaba cada escenario, algunos expertos añadieron que el problema se encontraba en la abstracción de las gráficas.



**Figura 3. 4 Segundo flujo de pantallas [Elaboración Propia]**

En base a las retroalimentaciones obtenidas se realizó una tercera prueba en la cual se observó algunas falencias en las interacciones realizadas, por ejemplo: la función de retornar era activada sin intenciones por los niños, por otro lado, las instrucciones eran confusas y extensas, sin embargo, se obtuvieron buenas respuestas por parte de los niños, quienes disfrutaban las interacciones.



**Figura 3. 5 Tercer testeo [Elaboración Propia]**

Se efectuó una cuarta prueba, en la cual se presentó la aplicación con las interacciones completas aplicando correcciones previstas. Los resultados obtenidos dieron a conocer que los estudiantes se desarrollaron satisfactoriamente con el uso de gestos (deslizar hacia la derecha, deslizar hacia abajo y deslizar hacia arriba) gracias a que las instrucciones eran específicas. Sin embargo, aún tenían complicaciones en las interacciones finales debido a que tocaban constantemente la pantalla, sin que se proporcione alguna retroalimentación de la acción.



**Figura 3. 6 Cuarto testeo [Elaboración Propia]**

Para la versión final de la aplicación, se realizaron pruebas a cinco estudiantes de primer año básico en un rango de edad entre cinco a seis años, cuatro de ellos con baja visión y uno con ceguera total. Entre los resultados finales obtenidos se detallan los siguientes:

1. Los niños con baja visión necesitan un tiempo promedio de 15 minutos para completar la aplicación, mientras la niña con ceguera necesito 17.
2. En la prueba realizada, cuatro de cinco estudiantes completaron todas las actividades de la aplicación.
3. Durante la prueba, el estudiante con ceguera total y uno de los estudiantes con baja visión requirieron de una ayuda externa ya que no comprendieron algunas de las instrucciones.
4. Los niños con baja visión comunicaron que disfrutaron de la historia en especial los sonidos y los gráficos de los animales, mientras la niña con

ceguera disfrutaba la experiencia obtenida por los sonidos 8d que emplea la aplicación.

5. Al finalizar las pruebas los usuarios pudieron reconocer los animales empleados en el cuento, así como algunas de sus características.



**Figura 3. 7 Prueba final del prototipo [Elaboración Propia]**

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

En base a las pruebas realizadas a estudiantes junto a las opiniones vertidas por docentes y directivos de la institución se puede concluir que la aplicación tuvo una completa aceptación por parte de estos, quienes se mostraron satisfechos con la implementación de herramientas tecnológicas educativas que complementen el aprendizaje de niños con discapacidad visual.

Con respecto al desenvolvimiento de los niños con discapacidad visual en la aplicación es preciso recalcar la importancia de implementar continuamente retroalimentaciones concisas a través de audio a cada acción que se realice, también cabe mencionar algunos puntos que no se pudieron abarcar en este proyecto tales como facilitar la navegación autónoma del niño con discapacidad visual en el móvil desde que toma el dispositivo hasta llegar a la aplicación.

Con la implementación de esta herramienta se demostró que los niños con discapacidad visual pueden hacer uso de TICS accesibles, lo cual representa nuevos métodos de enseñanza y entretenimiento dando paso a eliminar barreras en el uso de la tecnología para este sector de la población.

## **4.2 Recomendaciones**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y el grado de la aceptación se recomienda el desarrollo de otros proyectos enfocados en la educación mediante el uso de las TICS a niños con discapacidad visual, se debe considerar en las aplicaciones futuras el uso de la pantalla de teléfonos móviles en vertical para niños de este rango de edad, así como instrucciones claras y precisas a través de audio.



# BIBLIOGRAFÍA

Adobe. (2019). Adobe. Disponible en: [www.adobe.com: https://www.adobe.com/products/aftereffects.html](https://www.adobe.com/products/aftereffects.html)

Adobe. (2019). Adobe. Disponible en: [www.adobe.com: https://www.adobe.com/products/illustrator.html](https://www.adobe.com/products/illustrator.html)

Adobe. (2019). Adobe. Disponible en: [www.adobe.com: https://www.adobe.com/products/photoshop.html](https://www.adobe.com/products/photoshop.html)

Adobe. (2019). Adobe. Disponible en: [www.adobe.com: https://www.adobe.com/products/premiere.html](https://www.adobe.com/products/premiere.html)

Amaya Balaguera, Y. D. (2013). Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Estado actual. Revista de Tecnología, 12(2), 111-124. Obtenido de <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/RevTec/article/view/1291>

Bermejo, M. L., Mellado, V., & Caldera, M. I. (2002). *El aprendizaje de las ciencias en niños ciegos y deficientes visuales*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/28308865> El aprendizaje de las ciencias en niños ciegos y deficientes visuales

Capel, G., Torres, D., & Vidal, J. I. (2017, 10). The use of learning objects in the academic adequacy in an object-oriented programming course for a blind student. 2017 Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO). doi:10.1109/laclo.2017.8120938. Obtenido de <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=303101>

CONADIS. (2018). *Consejo Nacionales para la Igualdad de Discapacidades*. Disponible en: <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>

Ecured.cu. (2019). Sonido 3D - EcuRed. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Sonido\\_3D](https://www.ecured.cu/Sonido_3D) [Accessed 25 Ago. 2019].

Federación De Enseñanza de Andalucía. (2011). LA DEFICIENCIA VISUAL EN EDUCACIÓN PRIMARIA. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*(12). Obtenido de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7893.pdf>

Fernández, K. G. (2017). *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/76462/GONZ%C3%81LEZ%20-%20NECESIDADES%20EST%C3%89TICAS%20DE%20LOS%20CIEGOS%20Y%20SU%20CONCEPTUALIZACI%C3%93N%20APLICADA%20AL%20PRODUCTO%20BASADO....pdf?sequence=1>

Ferreira, J. A., Méndez, A., & Rodrigo, M. A. (2014). *El uso de las TIC en la Educación Especial.Descripción de un sistema informático para niños discapacitados visuales en etapa preescolar*. Obtenido de [http://repositoriocdpd.net:8080/bitstream/handle/123456789/351/Art\\_FerreiraJA\\_UsoTicEducacion\\_2009.pdf?sequence=1](http://repositoriocdpd.net:8080/bitstream/handle/123456789/351/Art_FerreiraJA_UsoTicEducacion_2009.pdf?sequence=1)

Fundación Vodafone. (2014). *Fundación Vodafone*. Obtenido de [www.fundacionvodafone.es:  
http://www.fundacionvodafone.es/sites/default/files/resumen\\_ejecutivo\\_informe\\_uso\\_tic\\_y\\_discapacidad.pdf](http://www.fundacionvodafone.es/sites/default/files/resumen_ejecutivo_informe_uso_tic_y_discapacidad.pdf)

Fundación Vodafone. (2018). *Fundación Vodafone*. Obtenido de [www.fundacionvodafone.es:  
http://www.fundacionvodafone.es/sites/default/files/libroblancoappsaccesibles.pdf](http://www.fundacionvodafone.es/sites/default/files/libroblancoappsaccesibles.pdf)

García, J. S. (Abril de 2017). TIFLOTECNOLOGÍA. . *ACCIÓN SOCIAL. REVISTA DE POLÍTICA SOCIAL Y SERVICIOS SOCIALES*. (I/5), 97-107. Obtenido de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/52562/1/acci%C3%B3n%20social%201-5.pdf>

Google. (2019). Oye Cuentos. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Dyysam.Teamwebbi>

Google. (2019). *support.google*. Obtenido de [www.support.google.com:  
https://support.google.com/accessibility/android/answer/6006564?hl=es](https://support.google.com/accessibility/android/answer/6006564?hl=es)

Janier, J. B., Ahmad, W. F., & Firdus, S. B. (2013, 01). Representing visual content of movie cartoons through narration for the visually impaired. 2013 International

Conference on Computer Applications Technology (ICCAT).  
doi:10.1109/iccat.2013.6522042. Recuperado de  
<https://ieeexplore.ieee.org/document/6522042>

Khan, A., & Khusro, S. (8 de Enero de 2019). Blind-friendly user interfaces – a pilot study on improving the accessibility of touchscreen interfaces. *Multimedia Tools and Applications*, 78, 1-25. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Akif\\_Khan2/publication/330214578\\_Blind-friendly\\_user\\_interfaces - a pilot study on improving the accessibility of touchscreen interfaces/links/5c349743a6fdccd6b59b2da3/Blind-friendly-user-interfaces-a-pilot-study-on-im](https://www.researchgate.net/profile/Akif_Khan2/publication/330214578_Blind-friendly_user_interfaces_-_a_pilot_study_on_improving_the_accessibility_of_touchscreen_interfaces/links/5c349743a6fdccd6b59b2da3/Blind-friendly-user-interfaces-a-pilot-study-on-im)

Apple (2019). Apple. Disponible en: <https://www.apple.com/logic-pro/>

Maldonado, A. R. (2011). *DIFICULTADES DE APRENDIZAJE EN EL ALUMNADO CON DÉFICIT VISUAL y CIEGO*. Obtenido de [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net): [https://www.researchgate.net/publication/310366828\\_DIFICULTADES\\_DE\\_APRENDIZAJE EN ELALUMNADO CON DEFICIT VISUAL y CIEGO](https://www.researchgate.net/publication/310366828_DIFICULTADES_DE_APRENDIZAJE_EN_ELALUMNADO_CON_DEFICIT_VISUAL_y_CIEGO)

Marvel (2019). Marvel. Disponible en: <https://marvelapp.com/793g25b>

Microsoft. (Noviembre de 2018). *Microsoft*. Obtenido de [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com): <https://www.microsoft.com/en-us/research/product/soundscape/>

Ministerio de Educación. (2017). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Disponible en: [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley Organica de Educacion Intercultural L OEI codificado.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_L_OEI_codificado.pdf)

Municipalidad de Guayaquil. (2019). Municipalidad de Guayaquil. Obtenido de [www.guayaquil.gob.ec](http://www.guayaquil.gob.ec): <https://www.guayaquil.gob.ec/Paginas/Escuelas-especiales.aspx>

OMS. (11 de Octubre de 2018). <https://www.who.int>. Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>

ONCE. (2015). *Fundación ONCE*. Obtenido de [www.educacion.once.es](http://www.educacion.once.es): <https://educacion.once.es/appdocumentos/catalogo-apps-android/download>

Rosas, R., Jaramillo, A., Ramírez, M., & Saragoni, C. (1997). Diseño y Evaluación de Impacto sobre la Organización de la Jornada Pedagógica de un Sistema Multimedial de Apresto Escolar para Niños Ciegos ▲. *Pensamiento Educativo*, 20, 385-419.

Sáenz, D. Z. (2002). La Ceguera: Un compromiso de todos. *Revista MEDICINA*, 24(3(60)), 188-196. Obtenido de <http://revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Medicina/article/download/60-3/705/0>

Sánchez, J., Flores, H., & Aravena, G. (2003). Audiomemorie: Desarrollo de la memoria de niños con discapacidad visual a través de audio. *Actas 8vo. Taller Internacional de Software Educativo TISE*, 24-26. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Jaime\\_Sanchez7/publication/228751283\\_Audiomemorie\\_Development\\_of\\_the\\_memory\\_of\\_children\\_with\\_visual\\_impairment\\_through\\_audio/links/00b49536708c05f3b1000000/Audiomemorie-Desarrollo-de-la-memoria-de-ninos-con-discapacidad-visual-a-traves-de-audio.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jaime_Sanchez7/publication/228751283_Audiomemorie_Development_of_the_memory_of_children_with_visual_impairment_through_audio/links/00b49536708c05f3b1000000/Audiomemorie-Desarrollo-de-la-memoria-de-ninos-con-discapacidad-visual-a-traves-de-audio.pdf)

Sánchez, J., & Flores, H. (2006). Aprendizaje Móvil de Ciencias para Ciegos. *Nuevas ideas en informática educativa*, 29-37. Obtenido de <http://www.tise.cl/2010/archivos/tise2006/05.pdf>

Sánchez, J. (2006). *Aprendizaje de Ciencias a través de Audio en Niños Ciegos*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Jaime\\_Sanchez7/publication/262009880\\_Aprendizaje\\_de\\_Ciencias\\_a\\_traves\\_de\\_Audio\\_en\\_Ninos\\_Ciegos/links/5878f9fc08ae4445c05d2967/Aprendizaje-de-Ciencias-a-traves-de-Audio-en-Ninos-Ciegos.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jaime_Sanchez7/publication/262009880_Aprendizaje_de_Ciencias_a_traves_de_Audio_en_Ninos_Ciegos/links/5878f9fc08ae4445c05d2967/Aprendizaje-de-Ciencias-a-traves-de-Audio-en-Ninos-Ciegos.pdf)

Solórzano, N. (2009) Metodologías de enseñanza para la educación infantil apoyado en el uso de herramientas tecnológicas interactivas. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/4779?locale=en>

Unicef. (Noviembre de 2005). *Unicef*. Obtenido de [www.unicef.cl: http://www.unicef.cl/archivos\\_documento/200/Libro%20seminario%20internacional%20discapacidad.pdf](http://www.unicef.cl/archivos_documento/200/Libro%20seminario%20internacional%20discapacidad.pdf)

Unity (2019). Unity. Disponible en: <https://store.unity.com/download>

Zambrano, E., Reyes, R. P., Castro, J. W., & Fonseca, E. R. (2019). Métricas que podrían usarse en el Desarrollo de Aplicaciones Móviles para Personas con deficiencias Visuales: Una Revisión de Literatura Preliminar. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 985-999. Obtenido de

<https://search.proquest.com/openview/f74b61fb8680f9b17ef8c078bcc484ee/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>

# APÉNDICES

## a. Requisitos para la instalación.

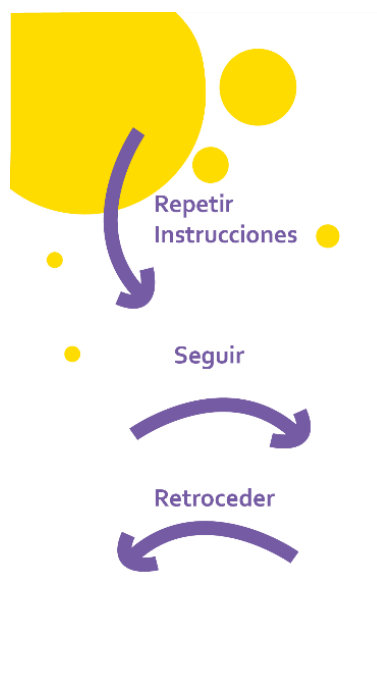
- Sistema Operativo Android superior a 4.0.
- 100 Mb de espacio para almacenamiento de la aplicación.
- Descargarla de la Play Store bajo el nombre de “Oye Cuentos”.

## b. Recomendaciones al usar la aplicación.

- Utilizar audífonos tipo diadema.
- De preferencia usar teléfono celular a tabletas.
- Activar pantalla encendida en el teléfono móvil durante 10 minutos.
- Desactivar Talkback.

## c. Navegabilidad en la Aplicación.

Las instrucciones se proporcionarán a través de audio, las cuales consisten en deslizar hacia la derecha para avanzar, deslizar hacia la izquierda, deslizar hacia abajo para repetir instrucciones.



#### d. Producción del Cuento.



**Boceto [Elaboración Propia]**



**Grabación del cuento [Elaboración Propia]**





**Grabación de audios [Elaboración Propia]**



**Post producción del cuento [Elaboración Propia]**