



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“APLICACIÓN MÓVIL INTÉRPRETE ENTRE PERSONAS CON DISCAPACIDAD
VISUAL Y AUDITIVA A PARTIR DE TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE
LENGUAJE NATURAL”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniería en informática y Sistemas Computacionales.

Autores:

Carrillo Vélez Edison Steven

Criollo Tasiguano Edgar Leonardo

Tutor:

M. Sc. Fausto Alberto Viscaino

Latacunga - Ecuador

2016

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, de **Carrillo Vélez Edison Steven** con número de cédula **050256765-4** y **Criollo Tasiguano Edgar Leonardo** con número de cédula **172430499-1** declaramos ser autores del presente proyecto de titulación: “**APLICACIÓN MÓVIL INTERPRETE ENTRE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL Y AUDITIVA A PARTIR DE TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL**”, siendo el **Ing. Msc Fausto Viscaino** tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Criollo Tasiguano Edgar Leonardo

C.I. 1724304991

Carrillo Vélez Edison Steven

C.I. 0502567654

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del proyecto de titulación sobre el tema: “**APLICACIÓN MÓVIL INTERPRETE ENTRE PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL Y AUDITIVA A PARTIR DE TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL**”, de **Carrillo Vélez Edison Steven** con número de cédula **050256765-4** y **Criollo Tasiguano Edgar Leonardo** con número de cédula **172430499-1**, de la carrera Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 08 de Julio 2016

EL DIRECTOR

.....
Ing. Msc Fausto Viscaino

DIRECTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

AGRADECIMIENTO

Agradezco eternamente a Dios por la sabiduría, persistencia y vida para alcanzar mis metas propuestas, a mi madre por darme el apoyo necesario para empezar mis días con entusiasmo para aprender, a mi hermano por darme un modelo a seguir y ser quien soy, a mi novia por darme el apoyo incondicional durante el transcurso de mi carrera.

Gracias a ellos este trabajo ha sido posible.

Edison

DEDICATORIA

Dedico este proyecto principalmente a Dios por tenerme con vida, darme la sabiduría necesaria para completar mis estudios y cuidarme de todos los peligros de la vida. A mi madre por haberme dado la vida, brindarme el amor, la educación necesaria para ser una persona de bien y apoyarme en todas las metas que me he propuesto durante la vida. A mi hermano por brindarme el apoyo emocional, seguridad, sabiduría y ser quien ha dado los primeros pasos para yo seguir y formarme profesionalmente. A mi novia por ser mi apoyo incondicional y nunca faltarme cuando la necesite.

Edison

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi en la cual me he formado profesionalmente, a mis profesores docentes quienes pusieron dedicación y esfuerzo en enseñarme y guiarme en mi carrera, a mis amigos que siempre estuvieron acompañándome en los buenos y malos momentos.

A mis hermanos por su apoyo incondicional.

A mi tutor de Proyecto de Investigación Msc. Fausto Viscaino quien es una gran persona y ha dedicado mucha esta investigación para llegar a su máximo alcance.

Leonardo

DEDICATORIA

*A mi Madre María Elena Tasiguano
por darme la vida, y ser la única
persona que siempre estará a mí a
lado la cual me inspira cada día a
seguir con vida y seguir
superándome, cumpliendo así tu
sueño de verme convertido en un
profesional para bien.*

Leonardo

ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN	iii
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
AVAL DE TRADUCCIÓN	xviii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO	6
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	7
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	8
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	8
6. OBJETIVOS.....	10
6.1 Objetivo General.....	10
6.2 Objetivos Específicos	10
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS	11
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	15
8.1 Discapacidad	15
8.1.1 Discapacidad auditiva.....	15
8.1.2 Discapacidad visual	16
8.1.3 Discapacidad auditiva y visual	17
8.1.4 Enfermedades que causan discapacidades visuales.....	17

8.1.5	Tipos de enfermedades que causan discapacidades auditivas	18
8.2	Tipos de sistemas intérpretes del lenguaje natural.....	19
8.2.1	Lenguaje de primera generación-lenguaje máquina	19
8.2.2	Lenguaje de segunda generación-los ensambladores	19
8.2.3	Lenguaje de tercera generación-los compiladores e intérpretes	20
8.2.4	Lenguajes de cuarta generación-los lenguajes naturales	20
8.3	Sintetizadores de audio de texto plano	20
8.3.1	Tipos de sintetizadores	20
8.4	Lenguaje.....	21
8.4.1	Lenguaje natural	22
8.4.2	Técnicas de procesamiento de lenguaje natural	22
8.5	Lenguaje de programación.....	22
8.5.1	Lenguaje de programación orientado a objetos	22
8.5.2	Java	23
8.5.3	C#	23
8.6	Modelos de ciclo de vida de desarrollo de software	23
8.6.1	Iterativo.....	24
8.6.2	Incremental	24
8.6.3	Cascada.....	24
8.6.4	Espiral.....	25
8.7	Fases en el ciclo de vida del desarrollo de software	25
8.7.1	Análisis y especificación de requisitos	25
8.7.2	Diseño.....	25
8.7.3	Codificación	26
8.7.4	Pruebas	26
8.7.5	Mantenimiento.....	26
8.8	Metodologías para desarrollo de aplicaciones móviles	26

8.8.1	Mobile D.....	26
8.9	Sistemas operativos para dispositivos móviles	28
8.9.1	Android.....	28
8.9.2	IOS.....	28
8.9.3	Windows Phone.....	29
8.10	Términos básicos	29
9.	PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS	31
10.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	31
10.1	Diseño Metodológico.....	31
10.1.1	Tipos de Investigación.....	31
10.1.2	Técnicas de Investigación.....	32
10.1.3	Calculo de la muestra	33
10.1.4	Análisis de Resultados de las Encuestas.....	34
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	42
11.1	Metodología para el desarrollo de la aplicación móvil.....	43
11.1.1	Fase de Exploración.....	44
11.1.2	Fase de Inicialización	49
11.1.3	Fase de Productización	53
11.1.4	Fase de Estabilización	64
11.1.5	Fase de Pruebas del Sistema.....	65
12	IMPACTOS.....	77
12.1	Impacto Técnicos.....	77
12.2	Impacto Sociales	77
12.3	Impacto Ambientales	77
12.4	Impacto Económicos.....	77
13	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO	78
13.1	Gastos Directos	78

13.2	Gastos Indirectos.....	78
13.3	Gastos Totales.....	79
14	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	80
14.1	Conclusiones.....	80
14.2	Recomendaciones.....	81
15	BIBLIOGRAFÍA.....	82
15.1	Bibliografía básica.....	82
15.2	Bibliografía citada.....	82
15.3	Bibliografía virtual.....	83
	ANEXOS.....	85

Contenido de Tablas	Pág.
Tabla 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados	11
Tabla 2: Población	33
Tabla 3: Resultados consolidados de la Encuesta sección A.....	34
Tabla 4: Resultados consolidados de los Encuestados Sección B.....	36
Tabla 5: Resultados consolidados de los Encuestados Sección C.....	38
Tabla 6: Resultados Consolidados de la Encuesta de Docentes	40
Tabla 7: Prueba 1 Modulo 1	60
Tabla 8: Prueba 2 Modulo 1	61
Tabla 9: Prueba 1 Modulo 2	62
Tabla 10: Prueba 1 Modulo 3	63
Tabla 11: Gastos Directos del Proyecto	78
Tabla 12: Gastos Indirectos del Proyecto	78
Tabla 13: Gasto Total del Proyecto	79

Contenido de Ilustraciones	Pág.
Ilustración 1: Representación de los Datos personales de los Discapacitados	35
Ilustración 2: Representación de la Comunicación de los Discapacitados.....	37
Ilustración 3: Representación del Uso de la Tecnología celular de los Discapacitados .	39
Ilustración 4: Representación de Datos Consolidados de las encuestas de Docentes	41
Ilustración 5: Diagrama de Casos de Uso.....	49
Ilustración 6: Modelo de planificación de pruebas.....	52
Ilustración 7: Diseño lógico de la aplicación.....	53
Ilustración 8: Prueba de Caja Blanca 1	66
Ilustración 9: Diagrama de flujo del módulo 1 interprete	67
Ilustración 10: Prueba de Caja Blanca 2.....	68
Ilustración 11: Diagrama de flujo módulo 2 ajuste de sonido.....	69
Ilustración 12: Prueba de Caja Blanca 3.....	70
Ilustración 13: Diagrama de flujo del módulo ajuste de fuente.....	71

Contenido de Cuadros	Pág.
Cuadro 1: Historia de Usuario #1	45
Cuadro 2: Historia de Usuario #2	46
Cuadro 3: Historia de Usuario #3	46
Cuadro 4: Historia de Usuario #4	46
Cuadro 5: Historia de Usuario #5	47
Cuadro 6: Historia de Usuario #6	47
Cuadro 7: Historia de Usuario #7	47
Cuadro 8: Historia de Usuario #8	48
Cuadro 9: Historia de Usuario #9	48
Cuadro 10: Requisitos funcionales	50
Cuadro 11: Planificación de módulos.....	51
Cuadro 12: Interfaz del Módulo de interpretación	54
Cuadro 13: Interfaz del Módulo de Interpretación iteración 2	55
Cuadro 14: Interfaz del Módulo de ajuste de sonido.....	56
Cuadro 15: Interfaz del Módulo de ajuste de sonido iteración 2.....	57
Cuadro 16: Interfaz de Módulo de ajuste de la fuente.....	58
Cuadro 17: Interfaz del módulo de ajuste iteración 2.....	59
Cuadro 18: Prueba 1	72
Cuadro 19: Prueba 2	73
Cuadro 20: Prueba 3	73
Cuadro 21: Prueba 4	74
Cuadro 22: Prueba 5	74
Cuadro 23: Prueba 6	75
Cuadro 24: Prueba 7	76

RESUMEN

Las personas con discapacidad auditiva y visual de la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi, desde el 2014 para realizar el proceso de comunicación tanto en su entorno como fuera de él, se valen de otras personas como canal de comunicación, lo cual genera dependencia de otras personas y en el caso de que no exista la persona que sirva de canal no se puede entablar conversación, provocando la baja autoestima limitando sus acciones e imposibilitando el cumplimiento de sus necesidades de afiliación.

En consecuencia el presente proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación móvil intérprete en el sistema operativo Android, para facilitar la comunicación entre una persona con discapacidad auditiva y una persona con discapacidad visual de la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi de la ciudad de Latacunga, mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural que son interacciones entre las máquinas y el lenguaje humano sea escrito o hablado.

El proyecto fue elaborado en base a una investigación de campo la cual permitió conocer con mayor profundidad el problema planteado y los requerimientos necesarios para la creación de la aplicación móvil. Al ser una aplicación para dispositivos móviles se trabajó específicamente con el sistema operativo Android, empleando la metodología de desarrollo móvil “Mobile-D” que permite conseguir ciclos de desarrollo muy rápidos en equipos muy pequeños de forma eficaz y eficiente, permitiendo tener una aplicación entregable con un óptimo funcionamiento.

La aplicación móvil intérprete lleva el nombre “IntByDis” que significa interpretar por la persona con discapacidad, misma que hace referencia a la interpretación del mensaje de cada persona con discapacidad para generar una conversación.

La aplicación móvil interprete para realizar la función de interpretación recibe el dialogo por parte de la persona con discapacidad visual en la aplicación y la transforma a texto para que pueda observar la persona con discapacidad auditiva, de forma inversa la persona con discapacidad auditiva ingresa una oración en la aplicación y posteriormente la aplicación reproduce dicha oración para que pueda escuchar la persona no vidente de esa manera se realiza cuidadosamente el proceso de comunicación entre estas dos discapacidades.

Beneficiando a personas con discapacidades visuales, auditivas, familiares de los discapacitados, profesores, doctores y personas que laboran dentro de la institución con el objetivo de que los discapacitados visuales y auditivos puedan integrarse a la sociedad.

ABSTRACT

People with hearing and visual impairment Educational Specialized Unit of Cotopaxi, since 2014 to make the process of communication in their environment and outside it, they use other people as a communication channel, which leads to dependence on others and if there is no person to serve as a channel you cannot start a conversation, causing low self-esteem limiting their actions, thereby preventing the fulfillment of their needs for affiliation.

Consequently this project is the development of a mobile application interpreter in the Android operating system, to facilitate communication between a hearing impaired person and a person with visual impairment of the Special Education Unit of Cotopaxi city of Latacunga, by processing techniques that are natural language interactions between machines and human language is written or spoken.

The project was developed based on field research which allowed further knowledge of the problem and raised the requirements for the creation of the mobile application. As an application for mobile devices specifically worked with the Android operating system, using the methodology of mobile development " Mobile - D" that allows to achieve cycles very fast development in very small teams effectively and efficiently, allowing to have a deliverable application with optimal performance.

The mobile application interpreter named "IntByDis" meaning interpreted by the disabled person, it referred to the interpretation of the message of each person with a disability to generate a conversation.

The mobile application interpreter to perform the function of interpretation reaccept dialogue by the visually impaired person in the application and transforms it into text so you can observe the hearing impaired person, inversely the hearing impaired person enters a prayer in the application and then the application plays that sentence so you can hear the blind person like that is done carefully the process of communication between these two disabilities.

Benefiting people with visual, hearing, relatives of the disabled, teachers, doctors and people working within the institution with the objective that visual and hearing disabilities to integrate into society.

AVAL DE TRADUCCIÓN

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Aplicación móvil intérprete entre personas con discapacidad visual y auditiva a partir de técnicas de procesamiento de lenguaje natural.

Tipo de Proyecto:

En el proyecto propuesto se ha considerado realizar investigación aplicada debido a que se hace uso de los conocimientos, teorías e investigación básica para resolver un problema existente con evidencia científica, utilizando dichos conocimientos en la práctica, para plantear alternativas de solución en provecho de la sociedad. Las propuestas de solución deben integrar los conocimientos propios basada fundamentalmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación básica dirigidos al sector productivo de bienes y servicios, ya sea con el fin de mejorarlo y hacerlo más eficiente, o con el fin de obtener productos nuevos y competitivos en dicho sector.

Propósito:

El propósito está enfocada en dar atención a problemas y necesidades locales, la misma que procederá a atender la necesidad de las personas mediante el desarrollo de un producto de software de calidad y fiabilidad con características de eficiencia en tiempo y costos, esperando los mejores resultados en calidad de vida y salud emocional para aquellas personas que lo necesiten fortaleciendo los lazos de unión con la Universidad para generar una sociedad con igualdad social.

Fecha de inicio: Septiembre 2015

Fecha de finalización: Septiembre 2016

Lugar de ejecución:

Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi de la ciudad de Latacunga.

Unidad Académica que auspicia

Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

Carrera que auspicia:

Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

Equipo de Trabajo:

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres y Apellidos: Fausto Alberto Viscaino Naranjo

Nacionalidad: Ecuatoriano

Lugar y Fecha de Nacimiento: Ambato, 30 de Abril de 1982

Cedula de Identidad: 180361092-0

Estado Civil: Soltero

DIRECCIÓN REFERENCIAL

Ciudad: Latacunga

Calles: Vicente Ramón Roca y Placido Caamaño

Teléfono Domiciliar: 032844921

Teléfono: 0987800242

Correo electrónico: fausto_zh1@hotmail.com - faustovzh1@gmail.com

ESTUDIOS

Colegio: Instituto Tecnológico Superior Agropecuario “Luis A Martínez”

Especialización: Agropecuaria

Título (año): Bachiller Técnico en Agropecuaria (2000)

ESTUDIOS DE TERCER NIVEL

Universidad: Universidad Regional Autónoma de los Andes

Facultad: Facultad de Sistemas Mercantiles

Título (año): Ingeniero en Sistemas e Informática (2010)

Nro. SENESCYT: 1042-11-103422

ESTUDIOS DE CUARTO NIVEL

Universidad: Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Ambato)

Facultad: Departamento de Investigación, Postgrados y Autoevaluación

Título: Magister en Gerencia Informática mención Desarrollo de Software y Redes

Nro. SENESCYT: 1027-11-727426

Universidad: Universidad Regional Autónoma de los Andes.

Facultad: Facultad Ciencias de la Educación

Título: Magister en Docencia de las Ciencias Informáticas

Coordinadores del Proyecto**Coordinador 1****INFORMACIÓN PERSONAL****Nombres y Apellidos:** Edison Steven Carrillo Vélez**Nacionalidad:** Ecuatoriano**Lugar y Fecha de Nacimiento:** Latacunga, 5 de Enero 1993**Cedula de Identidad:** 0502567654**Estado Civil:** Soltero**DIRECCIÓN REFERENCIAL****Ciudad:** Latacunga**Calles:** Av. Río Tigre 2-52 y Av. Río Toachi**Teléfono Domiciliar:** 032800811**Teléfono:** 0984591085**Correo electrónico:** edison.carrillo4@utc.edu.ec**ESTUDIOS****Escuela:** Isidro Ayora**Colegio:** Ramón Barba Naranjo**Especialización:** Electrónica de consumo**Título (año):** Técnico industrial (2010)

Coordinador 2**INFORMACIÓN PERSONAL**

Nombre: Edgar Leonardo Criollo Tasiguano

Nacionalidad: Ecuatoriano

Lugar y Fecha de Nacimiento: Machachi, 17 de Enero 1992

Cedula de Identidad: 1724304991

Estado Civil: Soltero

DIRECCIÓN REFERENCIAL

Ciudad: Machachi

Calles: Calle Barriga – La Primavera

Teléfono Domiciliar: 023676120

Teléfono: 0987342943

Correo electrónico: edgar.criollo1@utc.edu.ec

ESTUDIOS

Escuela: Colombia

Colegio: Unidad Educativa “Machachi”

Especialización: Electrónica de consumo

Título (año): Técnico industrial (2010)

2. RESUMEN DEL PROYECTO

Las personas con discapacidad auditiva y visual de la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi, desde el 2014 para realizar el proceso de comunicación tanto en su entorno como fuera de él, se valen de otras personas como canal de comunicación, lo cual genera dependencia de otras personas y en el caso de que no exista la persona que sirva de canal no se puede entablar conversación, provocando la baja autoestima limitando sus acciones e imposibilitando el cumplimiento de sus necesidades de afiliación.

En consecuencia el presente proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación móvil intérprete en el sistema operativo Android, para facilitar la comunicación entre una persona con discapacidad auditiva y una persona con discapacidad visual de la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi de la ciudad de Latacunga, mediante técnicas de procesamiento de lenguaje natural que son interacciones entre las máquinas y el lenguaje humano ya sea escrito o hablado.

El proyecto fue elaborado en base a una investigación de campo la cual permitió conocer con mayor profundidad el problema planteado y los requerimientos necesarios para la creación de la aplicación móvil. Esta al ser una aplicación para dispositivos móviles se trabajó específicamente con el sistema operativo Android, empleando la metodología de desarrollo móvil “Mobile-D” que permite conseguir ciclos de desarrollo muy rápidos en equipos muy pequeños de forma eficaz y eficiente, considerando que sus fases permiten tener una aplicación entregable con un óptimo funcionamiento.

La aplicación móvil intérprete lleva el nombre “IntByDis” que significa interpretar por la persona con discapacidad, misma que hace referencia a la interpretación del mensaje de cada persona con discapacidad para generar una conversación.

La aplicación móvil interprete, para realizar la función de interpretación, receipta el dialogo por parte de la persona con discapacidad visual en la aplicación previamente acoplada para su discapacidad y lo transforma a texto para que pueda observar la persona con discapacidad auditiva, de forma inversa la persona con discapacidad auditiva ingresa una oración en la aplicación y posteriormente la aplicación reproduce dicha oración para que pueda escuchar la persona no vidente de esa manera se realiza cuidadosamente el proceso de comunicación entre estas dos discapacidades.

Beneficiando así a personas con discapacidades visuales, auditivas, familiares de los discapacitados, profesores, doctores y personas que laboran dentro de la institución con el objetivo de que los discapacitados visuales y auditivos puedan integrarse a la sociedad.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Se ha presenciado la falta de comunicación entre los niños con discapacidad auditiva y discapacidad visual de la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi de la ciudad de Latacunga. Los niños con estas discapacidades no pueden comunicarse entre sí. Por tal motivo no han establecido vínculos amistosos y sociales.

Según avanzan las tecnologías móviles, los dispositivos comienzan a funcionar como sistemas cada vez más complejos, el esfuerzo para que los discapacitados puedan acceder a estas tecnologías es cada vez mayor; no obstante, es importante que se amolden a sus necesidades, por tal motivo este proyecto no será la excepción porque servirá para las personas con discapacidad auditiva y discapacidad visual para que puedan acceder a estas tecnologías móviles sin mayor esfuerzo.

Es importante que se cubran estas necesidades y para ello, el proyecto pretende utilizar dispositivos móviles que utilizan tecnologías de "reconocimiento automático del habla" y "conversión de texto a voz", facilitando la operación del dispositivo para personas con discapacidad visual y discapacidad auditiva, en consecuencia el desarrollo de este proyecto adoptará las mismas características de interacción y uso para mejorar la experiencia de cada usuario al momento de utilizar estas tecnologías móviles en el proceso de comunicación entre personas con discapacidad.

Se pretende alcanzar, es una aplicación móvil que sirva como interprete en el proceso de comunicación entre una persona con discapacidad auditiva y una persona con discapacidad visual, la aplicación será de gran ayuda para los estudiantes de dicha institución.

Con el desarrollo de la aplicación móvil interprete, en el sentido social se aporta a la comunidad con una herramienta que facilitará la comunicación entre una persona con discapacidad auditiva y una persona con discapacidad visual, mediante la interpretación del sonido a texto y de texto a sonido, además se aporta una investigación específica

para que se siga generando nuevas investigaciones acerca de los problemas en la comunicación de las personas con discapacidad auditiva y visual.

El alcance esperado en la asociación y la comunidad es un cambio de actitud con respecto al trato a estas personas, y además que la aplicación sirva de intérprete entre ellos para así ampliar sus círculos sociales.

Para el desarrollo de este proyecto se ha propuesto trabajar con un tutor el cual posee un conocimiento avanzado en la rama que se pretende desarrollar la aplicación el cual aportara con sus conocimientos para que la aplicación se desarrolle con éxito.

A continuación a través de la siguiente matriz se puede apreciar quienes serán los involucrados en la investigación.

(Se anexa la matriz de involucrados. Anexo 1)

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

De acuerdo con la tabla de beneficiarios expuesto en el anexo 3, los beneficiarios del proyecto se encuentra proyectado a los miembros de la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi es decir a los 8 niños con discapacidad visual y los 15 niños con discapacidad auditiva y sus respectivos padres familiares. En cuanto a los resultados de los beneficiarios indirectos, se hace referencia a los Doctores Especialistas, Choferes encargados del transporte de los niños y personas encargadas del cuidado de los niños y niñas que posee la discapacidad ya sea visual o auditiva.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el contexto ecuatoriano, según el estudio “Ecuador: la discapacidad en cifras” elaborado por el INEC (2004), existen alrededor de 1’608.334 personas que tienen algún tipo de discapacidad de las cuales 363.000 personas con discapacidad por deficiencias visuales y 213.000 personas con discapacidad por deficiencias auditiva y del lenguaje, las personas con discapacidad en el Ecuador se ha caracterizado como en los problemas sociales, por ser de baja cobertura y deficiente calidad, asentada básicamente en las acciones del sector privado y en algunas instituciones del sector público que ha asumido su responsabilidad desde hace unas dos décadas.

En efecto, la atención de las personas con discapacidad se inicia hace aproximadamente varios años, por iniciativa de padres de familia y organizaciones privadas, bajo los criterios de caridad y beneficencia; a través de las incipientes organizaciones de personas ciegas y sordas, quienes lograron progresivamente organizarse y atender a sus asociados. Debido a esto se han tomado medidas para mejorar la atención a estas personas, mediante el uso de la tecnología, como la tecnología celular, y las aplicaciones dirigidas a personas con discapacidad, como punto relevante se dirigen a la atención y a la salud, mejorando su estilo de vida y las relaciones en la comunicación con el mundo exterior.

En la Provincia de Cotopaxi hay 726 personas con discapacidades visuales y auditivas, de los cuales 325 personas son hombres y 401 mujeres. Las discapacidades visuales y auditivas en Cotopaxi se tratan por separado, por lo cual se dificulta que una persona con discapacidad visual pueda comprender a una persona con discapacidad auditiva y eso causa que no exista ningún tipo de comunicación entre ellas, a pesar de que existan intérpretes.

Las personas con discapacidad auditiva y visual de la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi, desde el 2014 para realizar el proceso de comunicación tanto en este entorno como fuera de él, se valen de otras personas como canal de comunicación, lo cual genera dependencia de otras personas y en el caso de que no exista la persona que sirva de canal no se puede entablar conversación, provocando la baja autoestima limitando sus acciones e imposibilitando el cumplimiento de sus necesidades de afiliación.

Las únicas personas que pueden entablar conversación con estas personas son las personas que tienen la misma discapacidad, los especialistas de la Escuela de discapacidades Cotopaxi y los familiares debido a que por obligación tienen que aprender a comunicarse.

El avance de la tecnología hace que existan aplicaciones para dispositivos móviles, que claro que se preocupan por satisfacer esa necesidad, pero no se ha desarrollado aplicaciones para comunicar a las personas con estas dos discapacidades.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil intérprete para la comunicación entre personas con discapacidad visual y auditiva a partir de técnicas de procesamiento de lenguaje natural, mediante la metodología de desarrollo Mobile-D para el sector de discapacitados Visuales y Auditivos de la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi de la ciudad de Latacunga.

6.2 Objetivos Específicos

- ✓ Analizar el estado de relación de las personas con discapacidad auditiva y visual relacionado con las tecnologías móviles que sirva como base teórica para la investigación.
- ✓ Aplicar de manera correcta la Metodología Mobile-D para el proceso desarrollo de la aplicación.
- ✓ Construir el contexto de usabilidad de la aplicación móvil con los usuarios del producto.
- ✓ Establecer resultados de viabilidad y factibilidad del proyecto en relación al uso y desempeño de la aplicación.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

Tabla 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivo Especifico	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la metodología por actividad
<p>Analizar el estado de relación de las personas con discapacidad auditiva y visual relacionado con las tecnologías móviles que sirva como base teórica para la investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocer el problema desde la raíz es decir desde el campo de acción. ✓ Crear puntos de relación que validen la interacción de los involucrados con la tecnología en la investigación. ✓ Generar la fundamentación teórica de la investigación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ubicación del establecimiento involucrado. ✓ Generación de información como punto de partida para dar inicio a las siguientes etapas. ✓ Recopilación de la Fundamentación teórica de las bases tecnológicas. 	<p>Se realizó una investigación teórica de las personas con discapacidad auditiva como discapacidad visual, causas y problemas.</p> <p>Se realizó una investigación de campo para conocer el estado del establecimiento así como su estructura organizativa interna.</p> <p>Con ello se estima conocer el grado de conocimiento tecnológico posee las personas cuales son el núcleo de la investigación.</p>

<p>Aplicar de manera correcta la Metodología Mobile-D para el proceso desarrollo de la aplicación interprete.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conseguir ciclos de desarrollo muy rápidos en equipos muy pequeños ✓ Comprender los productos y procedimientos de la metodología. ✓ Seguimiento las fases de la metodología 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descripción de línea Arquitectura creado por el grupo de apoyo durante las fases de Mobile-D. ✓ Información y propuestas sobre el sistema que sea desarrollado cuando el equipo de proyecto crea un plan de línea de la arquitectura. ✓ Arquitectura y Diseño de Software para el proyecto. 	<p>Basado en metodologías conocidas pero aplicadas de forma estricta como: extreme programming, Crystal Methodologies y Rational Unified Process.</p> <p>En la fase de exploración se centra la atención en la planificación y a los conceptos básicos del proyecto.</p> <p>En la iniciación configuramos el proyecto identificando y preparando todos los recursos necesarios.</p> <p>En la fase de producto se repiten iterativamente las sub fases. Se usa el desarrollo dirigido por pruebas.</p> <p>La fase de estabilización se realiza las acciones de integración para</p>
---	---	---	--

			enganchar los posibles módulos separados en una única aplicación. Fase de pruebas, fase de testeo hasta llegar a una versión estable. Si es necesario se reparan los errores, pero no se desarrolla nada nuevo.
Construir el contexto de usabilidad de la aplicación móvil con los beneficiarios del producto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Orientación en la usabilidad para personas con discapacidad auditiva. ✓ Diseño orientado a no videntes. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Requisitos ergonómicos para el uso de pantallas de visualización de datos así como el uso de pantalla de datos hablados. ✓ Conocimiento del porcentaje de aprendizaje de la aplicación por parte de un no vidente. 	Definición de parámetros por parte del usuario que habla acerca de los requerimientos de ergonomía.

<p>Establecer resultados de viabilidad y factibilidad del proyecto en relación al uso y desempeño de la aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Factibilidad tecnológica. ✓ Estudio y Factibilidad Económica. 	<p>Cifras de aportación con el desarrollo de software para la institución.</p> <p>Determinación del costo del software de desarrollo.</p> <p>Determinación de la tecnología libre para el desarrollo del software.</p>	<p>Identificación de indicadores y elementos relacionados con el desarrollo de software, como la tecnología de programación para dispositivos.</p> <p>Valoración del desarrollo de software en el mercado internacional.</p>
---	--	--	--

Elaborado por: **Los Investigadores**

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 Discapacidad

Según (Ocde, 2008) discapacidad es un “Término genérico que incluye deficiencias o alteraciones en las funciones y/o estructuras corporales, limitaciones en las actividades que puede realizar una persona de su edad y contexto, así como restricciones en participación en los espacios de la vida cotidiana”. (pág. 48)

Para (Cayo L, 2008) “La discapacidad nace en muchos momentos, en algunos casos como en el de parálisis cerebral, trastorno esté global y permanente, pueden terminar convergiendo diferentes discapacidades agravando de este modo la situación de dependencia”. (pág.143)

Discapacidad es un cambio en las acciones o estructura ósea, que hace que la persona afectada, no pueda realizar ciertas actividades de forma normal, como lo haría una persona regular.

8.1.1 Discapacidad auditiva

Según (Ocde, 2008) discapacidad auditiva “Es la pérdida de superficial a moderada de la audición. La persona que presenta discapacidad auditiva es aquella que no tiene suficiente audición para oír los sonidos del lenguaje oral y desarrollarlo, se clasifica en sordera e hipoacusia”. (pág. 52)

Para (Castejón y Navas, 2000) discapacidad auditiva es “Es aquella que a causa de una determinada pérdida auditiva, tiene problemas para la comunicación, necesitando una intervención especializada de tipo médico y educativo que será más severa en función del momento de inicio de la pérdida, el grado y la causa de la misma”. (pág. 309)

Discapacidad auditiva es la falta del sentido que le permite percibir sonidos ya sean hablados o del entorno, además que los individuos no pueden producir sonidos que les permiten comunicarse.

8.1.1.1 Sordera

Según (Ocde, 2008) “Deficiencia auditiva tan severa (mayor de 90 decibeles) que el individuo está impedido para procesar información lingüística a través del oído, con o sin aplicación, la cual puede afectar adversamente su rendimiento académico”. (pág. 48)

Para (Infante M, 2005) “La sordera es la privación total o parcial de la capacidad de oír. Se puede considerar una limitación sensorial invisible, pues no se ve físicamente ni mentalmente”. (pág. 19)

La sordera es la falta de la percepción del sonido, la cual no le permite procesar información, y además emitirla, en todo caso, en las condiciones normales de estudio afecta al rendimiento académico.

8.1.1.2 Hipoacusia

Según (Ocde, 2008) “Deficiencia en la audición, que puede afectar adversamente el rendimiento educativo del individuo”. (pág. 48)

Para (Díaz M. ,2000) “La pérdida auditiva entre 40 y 70 dB, no se percibe la palabra hablada, salvo que sea emitida a una fuerte intensidad; acarrea dificultades para la comprensión y desarrollo del lenguaje, pueden darse problemas de pronunciación y de incorporación de nuevo vocabulario”. (pág. 35)

La hipoacusia es la falta de la percepción moderada del sonido, es decir que con los instrumentos necesarios se puede controlar, si no es tratada la persona sufrirá el bajo rendimiento educativo.

8.1.2 Discapacidad visual

Según (Ocde, 2008) “Ausencia o mal funcionamiento del sistema óptico, causado por enfermedad, lesión o anomalía congénita que, a pesar de la corrección, convierte a la persona en un sujeto oficialmente considerado como deficiente visual”. (pág. 58)

(Salvador V., Lago I., Villarosa D., 2010) Mencionan parámetros que determinan la discapacidad visual como “La agudeza visual y el campo visual son los datos más utilizados para valorar a un individuo, cuando existe una pérdida de agudeza visual en menor o mayor grado”. (pág. 289)

La discapacidad visual es cuando el órgano visual por cualquier circunstancia se ha extraído o no recepta señal visual y convierte a la persona en discapacidad.

8.1.2.1 Ceguera

Según (Ocde, 2008) ceguera es “Pérdida total de la visión. No se recibe la luz”. (pág. 48)

Para (Rivas A., 2009) ceguera “Es la falta o pérdida de la visión normal que no se puede corregir con gafas o lentes de contacto”. (pág. 36)

8.1.2.2 Baja visión

Según (Ocde, 2008) “Deficiencia visual en la que no se supera una agudeza visual de 20/70”. (pág. 48)

Para (López M., 2004) “Una deficiencia en el funcionamiento visual que, aun después de un tratamiento o corrección óptica, la persona mantiene una agudeza visual situada entre 6/18 y percepción de luz o un campo visual menor de 10 grados, pero que usa la visión, o es porcentualmente de hacerlo”. (pág. 85)

8.1.3 Discapacidad auditiva y visual

Según (Ocde, 2008) “Es una discapacidad sensorial dual, que involucra una disminución significativa de la visión y de la audición, afectando exponencialmente otros aspectos del desarrollo, de manera distinta a la alteración que podría provocar la pérdida de visión o de audición”. (pág. 50)

La discapacidad auditiva y visual es la falta de los sentidos visuales y auditivos que afecta al desarrollo humano de las personas afectadas.

8.1.4 Enfermedades que causan discapacidades visuales

(OMS, 2014) La discapacidad visual moderada y la discapacidad visual grave se concentran en el término “visión baja”, la baja visión y la ceguera representan conjuntamente el total de casos de discapacidad visual.

Las principales causas en todo el mundo son según datos de la Organización Mundial de la Salud del 2014:

- Errores de refracción (miopía, hipermetropía o astigmatismo) no corregidos
- Cataratas no operadas.
- Glaucoma.

Aproximadamente un 90% de la carga mundial de discapacidad visual se concentra en los países de ingresos bajos.

La verdadera causa de discapacidad visual se debe a los bajos ingresos económicos, al no acudir a un tratamiento y resulta en graves consecuencias.

8.1.4.1 Personas de 50 años o más

Según (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2014) acerca del problema de personas de avanzada edad muestra que “Alrededor de un 65% de las personas con discapacidad visual son mayores de 50 años, si bien este grupo de edad apenas representa un 20% de la población mundial”.

8.1.4.2 Menores de 15 años

Según (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2014) acerca del problema de personas de menores de 15 años de edad muestra que “Unos 1,4 millones de menores de 15 años sufren ceguera irreversible y necesitan intervenciones de rehabilitación visual para su pleno desarrollo psicológico y personal”.

8.1.5 Tipos de enfermedades que causan discapacidades auditivas

Según (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2014) acerca de los estudios de las discapacidades auditivas expresa lo siguiente “Más del 5% de la población mundial, 360 millones de personas, padece pérdida de audición incapacitante, 328 millones de adultos y 32 millones de niños”.

8.1.5.1 Causas congénitas

De acuerdo (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2014) existen algunas causas congénitas que se expresarán a continuación “Las causas congénitas pueden determinar la pérdida de audición en el momento del nacimiento o poco después. La pérdida de audición puede obedecer a factores hereditarios y no hereditarios, o a complicaciones durante el embarazo y el parto”.

Según (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2014) las causas con las que se puede determinar pérdida de audición son las siguientes “Rubéola materna, sífilis u otras infecciones durante el embarazo, bajo peso al nacer, asfixia del parto, Uso inadecuado de ciertos medicamentos como amino glucósidos, medicamentos citotóxicos, antipalúdicos y diuréticos, ictericia grave durante el período neonatal”.

Las causas congénitas se deben a complicaciones durante el embarazo y en factor a ello pueden ser hereditario y no hereditarios.

8.1.5.2 Causas adquiridas

Para (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2014) Las causas adquiridas que pueden provocar la pérdida de audición a cualquier edad son las siguientes “Algunas enfermedades infecciosas: la meningitis, el sarampión y la parotiditis, infección crónica del oído, presencia de líquido en el oído (otitis media), uso de algunos medicamentos, como antibióticos y antipalúdicos, traumatismos craneoencefálicos o de los oídos”.

Para (OMS, Organización Mundial de la Salud, 2014) Otras causas adquiridas que pueden provocar la pérdida de audición son las siguientes “Exposición al ruido excesivo, envejecimiento, en concreto la degeneración de las células sensoriales, Obstrucción del conducto auditivo producida por cerumen o cuerpos extraños, en los niños, la otitis media crónica es la principal causa de pérdida de audición”.

De acuerdo con la Organización Mundial de Salud: Las causas adquiridas representa el medio donde se encuentra la persona es decir factores como el ambiente, sonidos muy altos y enfermedades.

8.2 Tipos de sistemas intérpretes del lenguaje natural

8.2.1 Lenguaje de primera generación-lenguaje máquina

Según (McLeod, 2000) la importancia del lenguaje de primera generación es el siguiente “Es el único lenguaje que la computadora entiende, sin embargo el lenguaje máquina es difícil de usar, y los científicos en computación desarrollaron lenguajes de programación que se parecen a la comunicación humana”. (pág. 236)

8.2.2 Lenguaje de segunda generación-los ensambladores

Para (McLeod, 2000) “Permitir al programador codificar los programas en lenguaje ensamblador, o lenguaje de segunda generación. Un lenguaje ensamblado emplea nombres mnemónicos (como DIV para dividir) para las operaciones que deben realizarse, y nombres simbólicos para los datos que procesan”. (pág. 236)

Los lenguajes de segunda generación se refieren a los ensambladores que reconocen ciertas palabras mnemónicas para hacer una instrucción dada.

8.2.3 Lenguaje de tercera generación-los compiladores e intérpretes

En palabras de (McLeod, 2000) un compilador e intérprete realiza las siguientes acciones “Un compilador produce un programa objeto completo mediante un proceso, luego el programa objeto se ejecuta. Un intérprete, en cambio, traduce una instrucción en el lenguaje fuente y la ejecuta antes de continuar con la siguiente instrucción”. (pág. 236)

Los lenguajes de tercera generación es que son los padres de los lenguajes de programación actuales, al derivarse de estos primeros lenguajes.

8.2.4 Lenguajes de cuarta generación-los lenguajes naturales

Según (McLeod, 2000) la función principal de los lenguajes de cuarta generación es “Permitir al programador o usuario indicarle a la computadora que debe hacer, en vez de como hacerlo. También se usa el término lenguaje natural porque la sintaxis de los 4GL puede ser muy similar a la forma como hablamos normalmente”. (pág. 236)

Los lenguajes de cuarta generación se dice que son lenguajes que le permiten al programador usar cada vez términos de lenguaje natural.

8.3 Sintetizadores de audio de texto plano

Los sintetizadores de audio a texto plano, son aquellos mini programas que captan la voz humana y lo transformar el texto español o en cualquier idioma en que se haya configurado el teléfono celular, que es una característica de los teléfonos inteligentes.

8.3.1 Tipos de sintetizadores

Para (Hernández, 2012) en el artículo publicado en el sitio web Emezeta redacta una publicación acerca de los sintetizadores de voz “Es un sistema de lectura de frases (salida de texto a voz), que pasa un texto escrito, a un formato de audio leído, idóneo para usuarios con problemas de visión”.

(Hernández, Emezeta, 2012).Expresa que:

Es importante saber que los asistentes virtuales estilo Jennie o S-Voice, clones de Siri, lo único que hacen es utilizar el motor TTS principal para realizar las lecturas de texto, al igual que:

Pico TTS.- El sintetizador de voz por defecto en la mayoría de dispositivos Android es Pico TTS (desarrollado por la compañía SVOX).

IVONA TTS HQ.- IVONA posee varios idiomas, que pueden ser testeados en su propia página, para comprobar las virtudes del sintetizador. Se trata de una voz muy clara, y realista.

Samsung TTS.- Samsung incorpora un sintetizador de voz propio en los dispositivos Android de su marca, basados en los sintetizadores de HTS Working Group.

CereProc.- CereProc es una compañía que tiene varios sintetizadores de voz, entre los que se encuentran Caitlin (irlandés), Adam, Isabella y Katherine (inglés) y Stuart y Heather (escocés).

ESpeak TTS.- El sintetizador de voz es un port del TTS open Source eSpeak, diseñado para funcionar en plataformas Android. Incluye una gran cantidad de voces en diferentes idiomas.

Son un conjunto de sintetizadores en diferentes tipos de versiones como Pico TTS es un sintetizador de voz Android, se encuentra por defecto en todos los dispositivos que posean este sistema operativo, el sintetizador de voz IVONA TTS HQ, se encuentra como uno de los mejores al ser muy claro y realista, el sintetizador de voz Samsung TTs, está basado en el sintetizador primarios de Android, el sintetizador de voz CereProc, contiene varios idiomas perfectamente acentuado para cada uno de ellos, el sintetizador de voz eSpeak TTS, es uno de los open Source que se encuentra abiertamente el código.

8.4 Lenguaje

Según (Martí & Llisterri, 2002) “Es el principal medio a través del cual los seres humanos intercambiamos información. Ningún otro sistema de comunicación es tan eficaz para compartir ideas, transmitir saberes, expresar emociones y crear”. (pág. 13)

El lenguaje es el medio de intercambio de información por el cual los seres humanos entablamos conversaciones.

8.4.1 Lenguaje natural

Para (Doron, Parot, & Anzieu, 2004) “Un lenguaje utilizado usualmente para la comunicación entre individuos. Una característica de los lenguajes naturales es su capacidad para la ambigüedad, al contrario que los lenguajes artificiales o códigos”. (pág. 339)

El lenguaje natural es el lenguaje que utilizamos las personas para comunicarnos ya sea hablado o escrito.

8.4.2 Técnicas de procesamiento de lenguaje natural

Los investigadores expresan que las técnicas de procesamiento de lenguaje natural se derivan primero del lenguaje natural ya sea hablado o escrito, por lo tanto una técnica de procesamiento de lenguaje natural es escuchar y observar, en cuanto a escuchar nos referimos a un sonido que sea captado por el oído humano, y en cuanto a observar se muestra lenguaje escrito como frases y oraciones que pueden leerse.

8.5 Lenguaje de programación

Para (Doron, Parot, & Anzieu, 2004) “Lenguaje artificial no ambiguo que permite codificar bajo forma de programa un tratamiento de información que deberá ser efectuado por ordenador”. (pág. 339)

En precisión del autor en su concepto de lenguaje de programación es el lenguaje de codificación, que contiene instrucciones que deber realizar el ordenador.

8.5.1 Lenguaje de programación orientado a objetos

Para (Doron, Parot, & Anzieu, 2004) POO “Es un lenguaje de programación basado en estructura llamada objetos que comunican mediante envío de mensajes. Los objetos están organizados jerárquicamente en clases y en instancias”. (pág. 339)

El lenguaje de programación orientado a objetos es el lenguaje de codificación que está relacionado a generar objetos bajo una estructura de descripción, estos se comunican mediante el paso de mensajes y se organizan por herencias, cada objeto contiene instrucciones que deber puede realizar el mismo y puede ser invocado para poder interactuar con el ambiente al cual se lo llama.

8.5.2 Java

Según (Flores Cueto, 2003) Java “Fue desarrollado por Sun Microsystems, una compañía reconocida por sus estaciones de trabajo Unix de alta calidad. A pesar que Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, también puede ser utilizado como un lenguaje de programación estructurado”. (pág. 41)

Para (Sancy, 2001) “Es el primer lenguaje de programación realmente universal, permitiendo desarrollar, de forma, todos los tipos de aplicaciones que antes necesitaban otros lenguajes de programación específicos”. (pág. 9)

El lenguaje de programación Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, con licencia gratuita de desarrollo, con un conjunto de herramientas disponibles en las web que además se puede realizar programación estructurada con extensión .jav.

8.5.2.1 Eclipse

Según (Daum, 2010) ”Eclipse es una plataforma de desarrollo de código abierto basada en Java. Por si misma, es simplemente un marco de trabajo y un conjunto de servicios para la construcción del entorno de desarrollo de los componentes de entrada. Afortunadamente, Eclipse tiene un conjunto de complementos, incluidas las Herramientas de Desarrollo de Java (JDT)”. (pág.26)

La plataforma de desarrollo basada en Java y a su entorno de desarrollo, el IDE eclipse se ha caracterizado por su fácil interpretación y su gran aceptación por parte de los desarrolladores que lo han utilizado.

8.5.3 C#

Según (Hugon, 2014) “El lenguaje C#, asociado al Framework .NET, permite desarrollar muchos tipos de aplicaciones Windows, aplicaciones Web, servicios de Windows, aplicaciones WPF, Silverlight o Microsoft Surface”. (pág. 13)

El lenguaje de programación C# que es un lenguaje de programación que permite desarrollar aplicaciones Windows, Servicios Web, Servidores entre otras.

8.6 Modelos de ciclo de vida de desarrollo de software

Para (Villada Romero, 2015) “Intentar dar una descripción particular y no definitiva de un proceso software, Son abstracciones que se pueden utilizar para abordar el desarrollo

de software y que a lo largo del tiempo han demostrado su efectividad en muchos proyectos”. (pág. 42)

Los modelos de ciclo de vida de desarrollo de software es que los modelos de desarrollo de software demuestran la efectividad del desarrollo con orientación al tiempo.

8.6.1 Iterativo

Según (Villada Romero, 2015) “Se compone de iteraciones, donde en cada iteración se produce la secuencia de etapas del modelo en cascada clásico, Una iteración es un conjunto de periodos de tiempo donde se produce una versión ejecutable del producto y la documentación necesaria”. (pág. 45)

En conformidad con el autor mencionado, el modelo iterativo es que el modelo iterativo se basa en etapas incrementales basadas en el modelo cascada.

8.6.2 Incremental

Según (Villada Romero, 2015) el modelo de ciclo de vida incremental expresa lo siguiente “Se centra en desarrollar el sistema en partes, de forma que se van entregando a medida que se van completando. Este modelo se adapta mejor a sistemas con gran complejidad funcional”. (pág. 46)

En opinión de los investigadores acerca del modelo incremental es que el modelo incremental se entrega pequeñas partes del software, exclusivo para sistemas complejos.

8.6.3 Cascada

Para (Barranco de Areba, 2001) el modelo de ciclo de vida cascada es el siguiente “Donde se inicia una etapa hasta que se completa la anterior. Cada vez que finaliza una etapa se obtiene un documento o producto final, que revisado, validado y aprobado, sirve como aproximación y documentación de partida para la siguiente”. (pág. 45)

El modelo de desarrollo en cascada solo se realiza una vez todas las etapas, sin opción a correcciones o incrementos.

8.6.4 Espiral

Según (Barranco de Areba, 2001) “Utiliza 4 etapas básicas, por las que evoluciona iterativamente en espiral, hasta que se haya eliminado el riesgo y aspectos, críticos, se llega a un desarrollo lineal”. (pág. 46)

8.7 Fases en el ciclo de vida del desarrollo de software

Según (Sommerville, 2005) “Independientemente del modelo de ciclo de vida a seguir para el desarrollo, se observan determinadas etapas que se repiten en todos los modelos y, dentro de estas etapas, se encuentran numerosas tareas que la caracteriza”. (pág. 19)

Las fases del ciclo de vida del desarrollo de software son pasos que se deben seguir para un correcto desarrollo y que además se repiten en todos los modelos de desarrollo de software.

8.7.1 Análisis y especificación de requisitos

Según (Sommerville, 2005) “Es la primera fase dentro del desarrollo de un sistema. Su principal objetivo es obtener una especificación detallada no ambigua de los requisitos que debe satisfacer el sistema”. (pág. 20)

El análisis y especificación de requisitos consiste en la obtención de los requerimientos o funcionalidades que el software debe tener y que el cliente necesita, para la satisfacción propia.

8.7.2 Diseño

Según (Sommerville, 2005) “Determinar la estructura global del sistema, la misma que servirá como documento para discutir sobre cómo debe resolver el desarrollo software los marcados por la fase de análisis, también para aumentar la precisión en las estimaciones de coste y tiempo”. (pág. 21)

De acuerdo al concepto de Diseño, esta etapa se determina estructura, diagramas de funcionamiento, costos, estudios de viabilidad, tiempo, complejidad para el desarrollo de software.

8.7.3 Codificación

Según (Sommerville, 2005) “Traducir el diseño a código procesable por el ordenador, es en esta etapa donde se le da forma real al software. El entregable que se genera en esta etapa es el programa propiamente, con todas sus funcionalidades y componentes”. (pág. 21)

La programación del software es que en esta etapa se desarrolla el software, es decir se codifican los requerimientos en soluciones computacionales.

8.7.4 Pruebas

Según (Sommerville, 2005) “Consiste en probar el software desde distintos puntos de vista de una manera planificada y, naturalmente, localizar y corregir dentro del software y su documentación los errores que se detecta”. (pág. 22)

Las pruebas realizan la comprobación del funcionamiento del software, si cumple con los requerimientos o si se requiere realizar algún cambio.

8.7.5 Mantenimiento

Para (Sommerville, 2005) “Se refiere a hacer cambios -pequeños o grandes- para corregir errores, mejorar funcionalidades o la eficiencia, o adaptarlo a un nuevo hardware o a cambios en las necesidades de información”. (pág. 23)

El mantenimiento o control de cambios se realizan cambios al software y mejoras de interfaz, funcionalidades, eficacia, eficiencia, avances tecnológicos, cambios de plataforma u otra necesidad del cliente.

8.8 Metodologías para desarrollo de aplicaciones móviles

Las metodologías de desarrollo para aplicaciones móviles ha ido en aumento los últimos años con la invención de celulares inteligentes por lo tanto ha evolucionado las metodologías de desarrollo, y sus procesos para crear software.

8.8.1 Mobile D

Este método fue concebido por Arroyo Natalia (2013) con el objetivo de:

Conseguir ciclos de desarrollo muy rápidos en equipos muy pequeños. Fue creado en un proyecto finlandés en 2005, pero sigue estando vigente.

Basado en metodologías conocidas pero aplicadas de forma estricta como: eXtreme Programming, Crystal Methodologies y Rational Unified Process. Se compone de distintas fases: exploración, inicialización, fase de producto, fase de estabilización y la fase de pruebas. Cada una tiene un día de planificación y otro de entrega. (pág. 7)

La metodología de mayor difusión en la actualidad en desarrollo de software para dispositivos móviles, debido a su versatilidad en cada una de sus fases que se ha hecho que se puedan realizar más y mejores proyectos porque el objetivo principal de Mobile D es conseguir ciclos de desarrollo muy rápidos en equipos de trabajo pequeños, la base fundamental de esta metodología en su inicio su las metodologías ágiles XP (eXtremeProgramming), CrystalMethodologies y RationalUnifiedProcess.

8.8.1.1 Fases

Un enfoque ágil para el desarrollo de aplicaciones móviles allí se explican cada una de las fases y los investigadores consideran de la siguiente manera:

- ✓ Fase de exploración: Se centra la atención en la planificación y en los conceptos básicos del proyecto. Aquí es donde se hace una definición del alcance del proyecto y su establecimiento con las funcionalidades donde se quiere llegar.
- ✓ Fase de inicialización: Se configura el proyecto identificando y preparando todos los recursos necesarios, en esta fase se la dedica un día a la planificación y el resto al trabajo y publicación.
- ✓ Fase de producción: Aquí se repiten interactivamente las sub fases. Se usa el desarrollo dirigido por pruebas (TDD), antes de iniciar el desarrollo de una funcionalidad debe existir una prueba que verifique su funcionamiento. En esta fase se puede decir que se lleva a cabo toda la implementación.
- ✓ Fase de estabilización: Aquí se realizan las acciones de integración para enganchar los posibles módulos separados en una única aplicación.
- ✓ Fase de pruebas: Una vez parado totalmente el desarrollo se pasa una fase de testeo hasta llegar a una versión estable según lo establecido en las primeras fases por el cliente. Si es necesario se reparan los errores, pero no se desarrolla nada nuevo. Una vez acabada todas las fases se debe tener una aplicación publicable y entregable al cliente.

8.9 Sistemas operativos para dispositivos móviles

8.9.1 Android

La mayor parte de los teléfonos celulares poseen sistema operativo Android, por su tecnología nacida en el núcleo de Linux, y existir varias aplicaciones y desarrolladores para el mismo sistema.

Para (Camazón, 2011) Actualmente, “Android pertenece a Google pero es un sistema abierto cualquier fabricante puede desarrollar en sus productos.” (pág. 58)

Según (Girones, 2013) “Android es un sistema operativo orientado a dispositivos móviles, basado en una versión modificada del núcleo Linux. Inicialmente fue desarrollado por Android Inc., una pequeña empresa, que posteriormente fue comprada por Google; en la actualidad lo desarrollan los miembros de la Open Handset Alliance (liderada por Google)”. (pág. 5)

8.9.2 IOS

IOS es un sistema cerrado tiene un alto costo por su tecnología única, al ser de Apple Inc. es una empresa multinacional Estadounidense que diseña y produce equipos electrónicos y software.

Para (Camazón, 2011) “Es un sistema operativo móvil de Apple desarrollado originalmente para el iPhone, siendo después usado en el iPod Touch y en el iPad”. (pág. 58)

Girones (2013) Nos habla acerca del sistema operativo móvil IOS y dice:

Es un sistema operativo cerrado, es decir no se puede modificar. Tiene un sistema de monitorización del consumo de batería que podría ayudar a gestionarla de forma mucho más eficiente, además que permite que podamos instalar un teclado de terceros las funciones que incluyen atajos para mandar fotos, videos, notas de voz, compartir tu ubicación, mejor gestión de conversiones en grupo y una opción para silencio. Sensación de velocidad durante su uso, mediante algunos trucos de programación es necesario hacer notar que Apple no da licencia del software iOS a terceros, por tal motivo solo los iPhone disponen de este sistema operativo. (pág.11)

8.9.3 Windows Phone

Para (Camazón, 2011) “La mayor ventaja de este sistema es la de cualquier producto de Microsoft: compatibilidad, facilidad de uso, integración con los sistemas Windows”. (pág. 58)

Acerca sistema operativo móvil Vásquez (2015) reitera que:

Windows Phone, anteriormente llamado Windows Mobile es un S.O. móvil compacto desarrollado por Microsoft, se basa en el núcleo del sistema operativo Windows CE y cuenta con un conjunto de aplicaciones básicas, actualmente va por la versión 7. Está diseñado para ser similar a las versiones de escritorio de Windows estéticamente y existe una gran oferta de software de terceros disponible para Windows Mobile, la cual se puede adquirir a través de la tienda en línea Windows Marketplace for Mobile (pág. 29)

Los tres sistemas operativos móviles son los más reconocidos en el mercado actual por sus características innovadoras, dejando atrás otros sistemas operativos. Sin duda estos son los sistemas operativos con más posibilidad de desarrollo de aplicaciones móviles en cual interesa a los programadores y desarrolladores.

8.10 Términos básicos

- ✓ **Android.-** Sistema Operativo Móvil
- ✓ **Antibióticos.-** Sustancia química producida por un ser vivo o derivado sintético, que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos.
- ✓ **Antipalúdicos.-** Los fármacos antipalúdicos o antimaláricos, son medicamentos diseñados para prevenir o curar la malaria.
- ✓ **Aminoglucósidos.-** Los Aminoglucósidos o aminósidos son un grupo de antibióticos bactericidas que detienen el crecimiento bacteriano actuando sobre sus ribosomas y provocando la producción de proteínas anómalas.
- ✓ **Citotóxicos.-** La citotoxicidad es la cualidad de ser tóxico a células.
- ✓ **Congénita.-** [Enfermedad, malformación] Que se presenta durante el período de gestación y puede ser hereditaria o no.
- ✓ **Craneoencefálicos.-** Alteración en la función neurológica u otra evidencia de patología.

- ✓ **Deficiencia.-** Defecto o imperfección que tiene una cosa, especialmente por la carencia de algo.
- ✓ **Diuréticos.-** Se denomina diurético a toda sustancia que al ser ingerida provoca una eliminación de agua y electrolitos en el organismo, a través de la orina.
- ✓ **Framework.-** (infraestructura, almacén, marco) define, en términos generales, un conjunto (estandarizado de conceptos, prácticas y criterios).
- ✓ **Hipoacusia.-** Disminución de la capacidad auditiva.
- ✓ **Ictericia.-** Coloración amarillenta de la piel y las mucosas que se produce por un aumento de bilirrubina en la sangre como resultado de ciertos trastornos hepáticos.
- ✓ **Lingüística.-** Ciencia que estudia el lenguaje humano y las lenguas.
- ✓ **Meningitis.-** Inflamación de las meninges debida a una infección vírica o bacteriana.
- ✓ **Mnemónicos.-** Es una palabra que sustituye a un código de operación (lenguaje de máquina).
- ✓ **Otitis.-** Inflamación del oído debida, generalmente, a una infección, que produce dolor intenso, fiebre y trastornos en la audición.
- ✓ **Parotiditis.-** Inflamación de las parótidas debida a una infección causada por un virus.
- ✓ **Pérdida sensorial dual.-** Pérdida combinada de la audición y de la visión
- ✓ **Rubéola materna.-** Enfermedad infecciosa provocada por un virus que se caracteriza por la aparición de manchas rosadas en la piel, algo de fiebre y el aumento de tamaño de los ganglios del cuello.
- ✓ **Sarampión.-** Enfermedad infecciosa y contagiosa, causada por un virus, que se caracteriza por la aparición de pequeñas manchas rojas en la piel, fiebre alta y síntomas catarrales; generalmente, se padece durante la infancia.
- ✓ **Sífilis.-** Enfermedad infecciosa producida por una bacteria que se transmite por vía sexual o de la madre gestante al feto y produce lesiones cutáneas ulcerosas en los órganos sexuales.
- ✓ **S.O.-** Sistema Operativo.
- ✓ **TTS. -** Text-to-Speech, en inglés.

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

El desarrollo de una aplicación móvil intérprete ayudará al proceso de comunicación entre las personas con discapacidad visual y las personas con discapacidad auditiva de la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi de la ciudad de Latacunga.

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1 Diseño Metodológico

Para la elaboración de esta investigación se ha elegido los diferentes tipos, métodos, técnicas e instrumentos de investigación los cuales se consideran necesarios y útiles para la recolección de información en el lugar de los hechos, a continuación se presenta cada uno de ellos.

10.1.1 Tipos de Investigación

Este es un procedimiento bastante lógico y ordenado. Como parte de ese ordenamiento, al investigador se le presentan diferentes caminos a la hora de realizar una investigación, se debe considerar los fenómenos desde un punto de vista histórico, teórico, cuantitativo o experimental.

10.1.1.1 Investigación Bibliográfica

La investigación bibliográfica constituye una excelente introducción a todos los otros tipos de investigación, además de que constituye una necesaria primera etapa de todas ellas, puesto que ésta proporciona el conocimiento de las investigaciones ya existentes para el proyecto.

10.1.1.2 Investigación Descriptiva

Este tipo de investigación se lo realiza con más especificidad, empieza por determinar el objeto de estudio (Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi), luego establece instrumentos para medir adecuadamente el nivel de ese objeto de estudio.

10.1.1.3 Investigación Campo

Este tipo de investigación es necesario porque conoce el lugar de los hechos y se conoce de cerca el fenómeno.

10.1.2 Técnicas de Investigación

En esta investigación se considera necesario las siguientes técnicas de investigación las mismas que son óptimas para la recolección de información.

10.1.2.1 Técnicas

10.1.2.1.1 Encuesta

Técnica adecuada para recolectar información en tres secciones de los niños con discapacidad.

10.1.2.1.2 Entrevista

La entrevista es otra de las técnicas más utilizadas para obtener información, ya sea cuantitativa o cualitativa.

10.1.2.2 Instrumentos

Al ser el instrumento un material a utilizarse en la recolección de datos se considera necesario los siguientes instrumentos:

10.1.2.2.1 Entrevista no estructurada

La técnica se presta a interpretaciones del entrevistador.

10.1.2.2.2 Cuestionario de preguntas

Permite obtener información de una mayor cantidad de sujetos

10.1.3 Cálculo de la muestra

Tabla 2: Población

AGENTE Y/O TECNOLOGÍAS	FUNCIONES	ESPACIOS DE TRABAJO Y DIFUSIÓN	POBLACIÓN
Profesionales	Profesores	Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi de la ciudad de Latacunga.	3
Grupos	Estudiantes con discapacidad visual	Aula de la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi de la ciudad de Latacunga.	8
Grupos	Estudiantes con discapacidad auditiva	Aulas de la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi de la ciudad de Latacunga.	12

Elaborado por: **Los Investigadores**

La muestra es del 100% de la población porque que es finita y posee poca cuantía, y la formula no se aplica para hacer cálculos pequeños.

10.1.4 Análisis de Resultados de las Encuestas

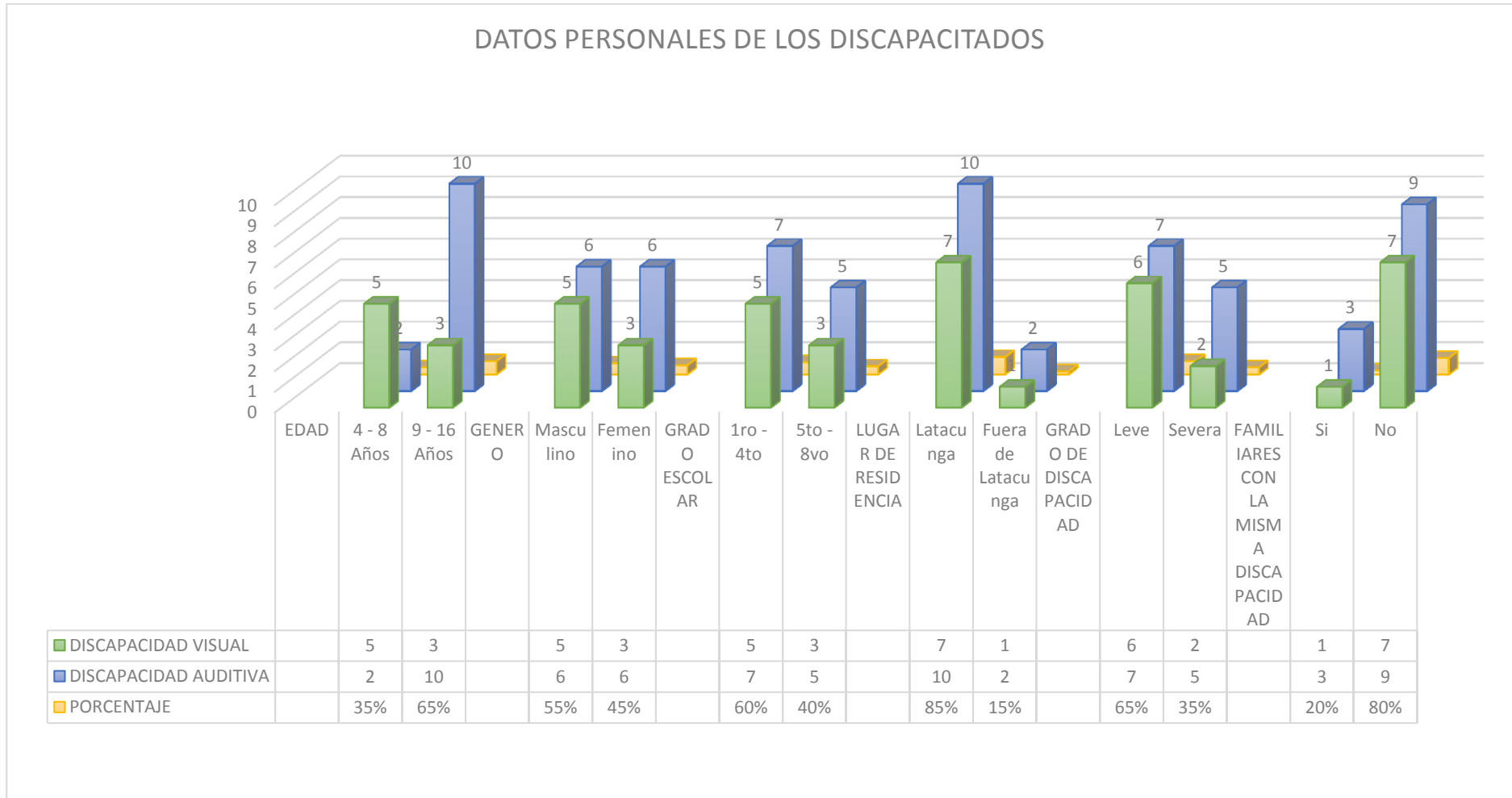
Los resultados consolidados de las encuestas aplicadas referentes a la sección A, de los datos personales se muestran en la siguiente tabla;

Tabla 3: Resultados consolidados de la Encuesta sección A

PREGUNTA	EDAD			GENERO			GRADO ESCOLAR			LUGAR DE RESIDENCIA			GRADO DE DISCAPACIDAD			FAMILIARES CON LA MISMA DISCAPACIDAD		
	4 - 8 Años	9 - 16 Años	SUMA	Masc ulino	Feme nino	SUMA	1ro - 4to	5to - 8vo	SUMA	Latac unga	Fuera de Latacunga	SUMA	Leve	Severa	SUMA	Si	No	SUMA
DISCAPACIDAD AUDITIVA	5	3	8	5	3	8	5	3	8	7	1	8	6	2	8	1	7	8
DISCAPACIDAD VISUAL	2	10	12	6	6	12	7	5	12	10	2	12	7	5	12	3	9	12
TOTAL	7	13	20	11	9	20	12	8	20	17	3	20	13	7	20	4	16	20
PORCENTAJE	35%	65%	100%	55%	45%	100%	60%	40%	100%	85%	15%	100%	65%	35%	100%	20%	80%	100%

Elaborado por: Los Investigadores

Ilustración 1: Representación de los Datos personales de los Discapitados



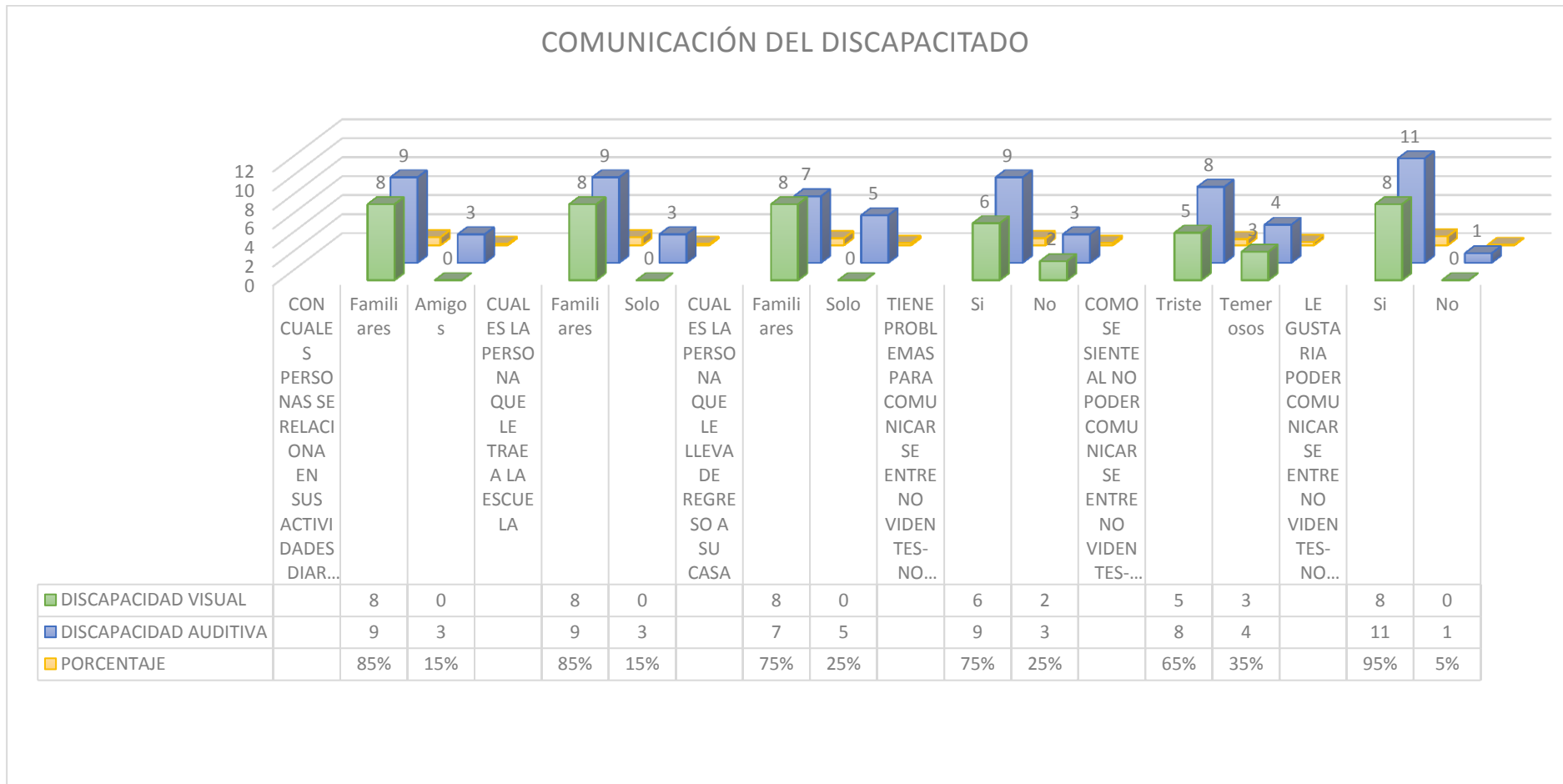
Elaborado por: **Los Investigadores**

Tabla 4: Resultados consolidados de los Encuestados Sección B

PREGUNTA	CON CUALES PERSONAS SE RELACIONA EN SUS ACTIVIDADES DIARIAS			CUAL ES LA PERSONA QUE LE TRAE A LA ESCUELA			CUAL ES LA PERSONA QUE LE LLEVA DE REGRESO A SU CASA			TIENE PROBLEMAS PARA COMUNICARSE ENTRE NO VIDENTES-NO AUDITIVOS			COMO SE SIENTE AL NO PODER COMUNICARSE ENTRE NO VIDENTES-NO AUDITIVOS			LE GUSTARIA PODER COMUNICARSE ENTRE NO VIDENTES-NO AUDITIVOS		
	Familiares	Amigos	SUMA	Familiares	Solo	SUMA	Familiares	Solo	SUMA	Si	No	SUMA	Triste	Temorosos	SUMA	Si	No	SUMA
DISCAPACIDAD VISUAL	8	0	8	8	0	8	8	0	8	6	2	8	5	3	8	8	0	8
DISCAPACIDAD AUDITIVA	9	3	12	9	3	12	7	5	12	9	3	12	8	4	12	11	1	12
TOTAL	17	3	20	17	3	20	15	5	20	15	5	20	13	7	20	19	1	20
PORCENTAJE	85%	15%	100%	85%	15%	100%	75%	25%	100%	75%	25%	100%	65%	35%	100%	95%	5%	100%

Elaborado por: **Los Investigadores**

Ilustración 2: Representación de la Comunicación de los Discapitados



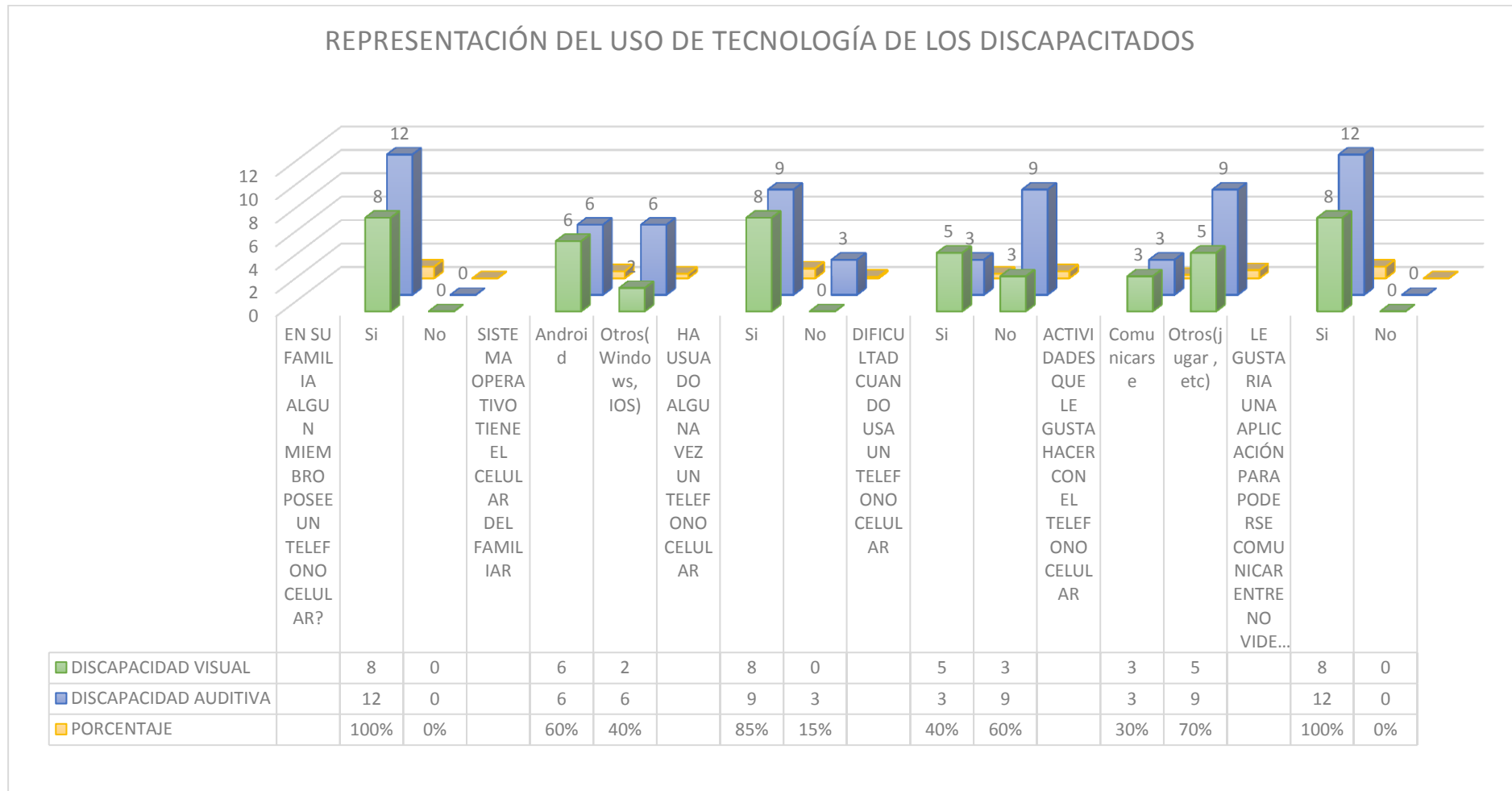
Elaborado por: **Los Investigadores**

Tabla 5: Resultados consolidados de los Encuestados Sección C

PREGUNTA	EN SU FAMILIA ALGUN MIEMBRO POSEE UN TELEFONO CELULAR			SISTEMA OPERATIVO TIENE EL CELULAR DEL FAMILIAR			HA USUADO ALGUNA VEZ UN TELEFONO CELULAR			DIFICULTAD CUANDO USA UN TELEFONO CELULAR			ACTIVIDADES que LE GUSTA HACER CON EL TELEFONO CELULAR			LE GUSTARIA UNA APLICACIÓN PARA PODERSE COMUNICAR ENTRE NO VIDENTES - NO AUDITIVOS		
	Si	No	SUMA	Andro id	Otros	SUMA	Si	No	SUMA	Si	No	SUMA	Comu nicars e	Otros	SUMA	Si	No	SUMA
DISCAPACIDAD VISUAL	8	0	8	6	2	8	8	0	8	5	3	8	3	5	8	8	0	8
DISCAPACIDAD AUDITIVA	12	0	12	6	6	12	9	3	12	3	9	12	3	9	12	12	0	12
TOTAL	20	0	20	12	8	20	17	3	20	8	12	20	6	14	20	20	0	20
PORCENTAJE	100%	0%	100%	60%	40%	100%	85%	15%	100%	40%	60%	100%	30%	70%	100%	100%	0%	100%

Elaborado por: **Los Investigadores**

Ilustración 3: Representación del Uso de la Tecnología celular de los Discapacitados



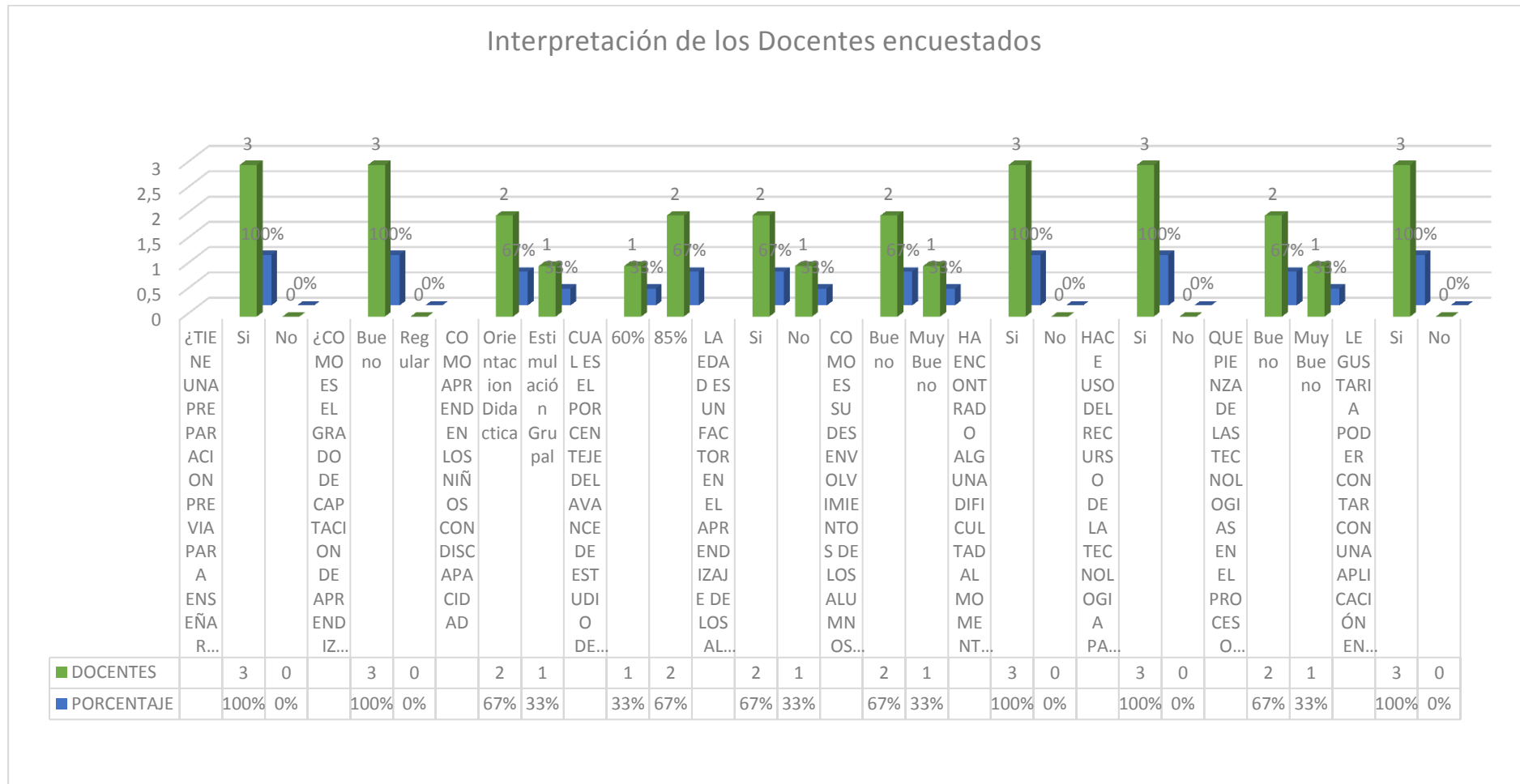
Elaborado por: **Los Investigadores**

Tabla 6: Resultados Consolidados de la Encuesta de Docentes

	DOCENTES	PORCENTAJE	TOTAL
¿TIENE UNA PREPARACION PREVIA PARA ENSEÑAR A NIÑOS CON CAPACIDADES ESPECIALES?			
Si	3	100%	100%
No	0	0%	
¿COMO ES EL GRADO DE CAPTACION DE APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS?			
Bueno	3	100%	100%
Regular	0	0%	
COMO APRENDEN LOS NIÑOS CON DISCAPACIDAD			
Orientación Didáctica	2	67%	100%
Estimulación Grupal	1	33%	
CUAL ES EL PORCENTEJE DEL AVANCE DE ESTUDIO DE LOS ALUMNOS			
60%	1	33%	100%
85%	2	67%	
LA EDAD ES UN FACTOR EN EL APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS CON DISCAPACIDAD			
Si	2	67%	100%
No	1	33%	
EXISTE DIFICULTAD AL MOMENTO DE ENSEÑAR A LOS ALUMNOS CON DISCAPACIDAD			
Si	3	100%	100%
No	0	0%	
HACE USO DEL RECURSO DE LA TECNOLOGIA PARA ENSEÑAR			
Si	3	100%	100%
No	0	0%	
QUE PIENSA DE LAS TECNOLOGIAS EN EL PROCESO DE EDUCACION EN ALUMNOS CON DISCAPACIDAD			
Bueno	2	67%	100%
Muy Bueno	1	33%	
LE GUSTARIA UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA QUE LOS NIÑOS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA Y VISUAL PUEDAN COMUNICARSE			
Si	3	100%	100%
No	0	0%	

Elaborado por: **Los Investigadores**

Ilustración 4: Representación de Datos Consolidados de las encuestas de Docentes



Elaborado por: **Los Investigadores**

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Respecto a la sección de los datos personales del encuestado, los resultados arrojan que la aplicación a ser desarrollada se orienta para niños en un rango de los 4 años hasta los 16 años, que se encuentran en diferentes niveles de la instrucción primaria es decir desde inicial 1 hasta séptimo de básica existiendo más niños barones con discapacidad. Por lo tanto la aplicación hace referencia a otros beneficiarios indirectos como los Doctores a quienes se acude por alguna enfermedad y los choferes para entender el lenguaje de los niños El lugar de residencia de los encuestados se encuentra la mayor parte en Latacunga y sus cantones cercanos, nadie vive fuera de la provincia de Cotopaxi. En referencia a sus discapacidades podemos decir que no todos son del mismo nivel, poseen la misma discapacidad pero a distintos grados, a partir de tal grado de discapacidad los mismos niños han requerido medidas diferentes para integrarse al medio como; aprender el lenguaje de señas española en caso de los niños con discapacidad auditiva o aprender a orientarse en caso de los niños con discapacidad visual.

De acuerdo a la sección de El lenguaje y comunicación los encuestados se relacionan más a menudo con sus padres, y familiares, quienes son también los que los traen a la escuela, sin embargo en el caso de los niños con discapacidad visual siempre existe una persona que los trae y los lleva de la escuela, al contrario de los niños con discapacidad auditiva que un pequeño porcentaje viene y regresan solos a su casa, lo cual nos indica que se han adaptado muy bien ese porcentaje. Los niños con discapacidad auditiva se comunican mediante el lenguaje de señas española en todo lugar que aprenden actualmente en la institución por parte de los maestros que lo enseñan. Los niños con discapacidad visual pueden comunicarse con muchas más personas al poseer el sentido del habla, pero los resultados de las encuestas demuestran que entre estas dos discapacidades no pueden establecer una comunicación, esto lleva consigo sentimientos de tristeza y timidez. Por lo mismo los niños como resultado de la encuesta demuestran que si les gustaría contar con una ayuda para que puedan comunicarse entre sí.

En relación a la sección de la tecnología para los encuestados, se hace referencia a que todos los encuestados conocen un teléfono celular así como su función principal e incluso lo han manipulado para escuchar música, chatear y jugar.

De acuerdo a los resultados de las encuestas en relación al tipo de sistemas operativo móvil que poseen los teléfonos celulares que poseen los familiares de los niños con discapacidad, se llegó a un ascenso que la aplicación móvil se realizara en la plataforma Android, con las debidas precauciones para que pueda ser utilizada la aplicación de manera correcta porque como resultado de las encuestas los niños poseen gran dificultad al momento de usar un teléfono celular.

Sin embargo los encuestados desean poder usar un teléfono celular porque se siente bien al momento de utilizarla, lo cual favorece al desarrollo de la aplicación. En consecuencia los resultados de la encuestas demuestran que los niños con discapacidad auditiva y los niños con discapacidad visual si quieren una aplicación que les permita la comunicación entre esas dos discapacidades con el objetivo de que puedan relacionarse y obtener más amigos.

Los resultados de las encuestas en relación a los docentes revela que: esperan que puedan integrarse a la sociedad los niños con discapacidad, además aseguran que los niños tienen un buen grado de captación en clases, además que su metodología de enseñanza se basa en objetivos, destrezas, metodología, recursos, contenidos y evaluaciones. Los profesores hacen todo lo posible por inspirarlos a lograr sus metas. En consecuencia los profesores están de acuerdo que exista una aplicación móvil para que puedan comunicarse los niños con estas discapacidades.

11.1 Metodología para el desarrollo de la aplicación móvil

Para el desarrollo de la aplicación móvil bajo la plataforma de Android se utilizó la metodología de desarrollo MOBILE-D, que se adapta perfectamente al desarrollo de la aplicación.

La metodología tiene cinco fases:

- ✓ Exploración
- ✓ Inicialización
- ✓ Productización
- ✓ Estabilización
- ✓ Pruebas

11.1.1 Fase de Exploración

El propósito de la fase de Exploración es la planificación y el establecimiento del proyecto. La Exploración es una fase importante para establecer las bases para la aplicación controlada del producto en relación con el desarrollo de software.

11.1.1.1 Establecimiento del proyecto

El proyecto se fundamenta en la creación de una aplicación móvil para dispositivos con sistemas operativo Android, para facilitar la comunicación entre una persona con discapacidad auditiva y una persona con discapacidad visual de la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi de la ciudad de Latacunga, a través de lenguaje natural que puede ser escrito o hablado, la manera para realizar la interpretación es el ingreso de la frase u oración en la aplicación por parte del niño con discapacidad auditiva, la aplicación misma reproducirá la frase ingresada, el sonido será graduado al nivel que requiera el usuario no vidente, de la misma forma el usuario no vidente procederá a decir un dialogo lo cual la aplicación captara y mostrara el dialogo en forma de texto, el tamaño de texto se graduara dependiendo del grado de visión del usuario, y con ello se podrá establecer un punto de comunicación mediante una aplicación móvil para los usuarios con discapacidad.

Desde el punto de vista técnico para el desarrollo del proyecto “Aplicación móvil interprete para la comunicación entre personas con discapacidad visual y auditiva de la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi de la ciudad de Latacunga” son necesarios recursos tecnológicos.

De acuerdo a la tecnología para la implementación de la aplicación móvil como resultado de las encuestas se manifestó que debe estar en el sistema operativo Android.

Con la intención de obtener un óptimo funcionamiento de la aplicación, el diseño de la interfaz será amigable para un rango de edad de los niños (4 años a 16 años), y especial para que pueda ser manipulada por un niño con discapacidad tanto auditiva como visual.

11.1.1.2 Establecimiento de las partes interesadas “Stakeholders”

Para el desarrollo de la aplicación se establecieron tres grupos de interés:

- ✓ Niños con discapacidad auditiva: Son los niños que van a usar la aplicación móvil a desarrollar para poderse comunicar con los niños con discapacidad visual, a consecuencia de que no pueden ver su lenguaje de señas.
- ✓ Niños con discapacidad visual: Niños que van a usar la aplicación móvil a desarrollar para poderse comunicar con los niños con discapacidad auditiva, a razón de que no pueden escuchar a las personas.
- ✓ Profesores y/o Docentes de la institución: Personas que poseen las técnicas y métodos para enseñar a las personas con discapacidad visual y auditiva a guiarse en el buen uso de la aplicación móvil.

11.1.1.3 Historias de Usuario

Los usuarios presentan dificultad al momento de comunicarse dentro de la institución debido a que sus discapacidades son opuestas, por ello mismo se determinó los siguientes tipos de usuario.

- ✓ Usuario no Auditivo
- ✓ Usuario no Visual
- ✓ Profesor(apoyo)

Se incluye al profesor como usuario de la aplicación quien será encargado de ayudar en la correcta utilización de la aplicación.

Cuadro 1: Historia de Usuario #1

Historia de Usuario	
Numero: 1	Usuario: Usuario No Auditivo
Nombre de la historia: Ingresar frase	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Programadores responsables: Edison Carrillo – Leonardo Criollo	
Descripción: La aplicación debe permitir ingresar una oración en una caja de texto.	
Observaciones: El usuario no auditivo puede ver lo cual facilita el reconocimiento de una caja de texto para ingresar ahí su frase.	

Elaborado por: **Los Investigadores**

Cuadro 2: Historia de Usuario #2

Historia de Usuario	
Numero: 2	Usuario: Usuario No Auditivo
Nombre de la historia: Reproducir el sonido de la frase	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Programadores responsables: Edison Carrillo – Leonardo Criollo	
Descripción: La aplicación debe permitir reproducir el sonido de la oración ingresada en la caja de texto anteriormente expuesta.	
Observaciones: La reproducción se debe dar de una forma clara.	

Elaborado por: **Los Investigadores**

Cuadro 3: Historia de Usuario #3

Historia de Usuario	
Numero: 3	Usuario: Usuario No Auditivo
Nombre de la historia: Repetir la producción del sonido de la frase	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Programadores responsables: Edison Carrillo – Leonardo Criollo	
Descripción: La aplicación debe permitir repetir la reproducción del sonido de la oración ingresada incluso las anteriores.	
Observaciones: La reproducción se debe realizar al momento de presionar opciones.	

Elaborado por: **Los Investigadores**

Cuadro 4: Historia de Usuario #4

Historia de Usuario	
Numero: 4	Usuario: Usuario No Visual
Nombre de la historia: Almacenar oraciones pronunciadas	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Programadores responsables: Edison Carrillo – Leonardo Criollo	
Descripción: La aplicación debe permitir mediante transformar a un lenguaje que pueda entender el otro usuario para que exista comunicación.	
Observaciones: No repetir diálogos al momento de repetir una frase.	

Elaborado por: **Los Investigadores**

Cuadro 5: Historia de Usuario #5

Historia de Usuario	
Numero: 5	Usuario: Usuario No Visual
Nombre de la historia: Mostrar la oración en pantalla	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Programadores responsables: Edison Carrillo – Leonardo Criollo	
Descripción: Todo la información que pronuncie el usuario debe mostrarse al otro usuario en un lenguaje que pueda entender.	
Observaciones: Todo los diálogos se reproducirán de forma correcta.	

Elaborado por: **Los Investigadores**

Cuadro 6: Historia de Usuario #6

Historia de Usuario	
Numero: 6	Usuario: Usuario No Visual
Nombre de la historia: Volver a mostrar la oración en pantalla	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Programadores responsables: Edison Carrillo – Leonardo Criollo	
Descripción: El usuario puede volver a mostrar toda la información que pronuncie para mostrarle al otro usuario en un lenguaje que pueda entender.	
Observaciones: Todo los diálogos se reproducirán de forma correcta.	

Elaborado por: **Los Investigadores**

Cuadro 7: Historia de Usuario #7

Historia de Usuario	
Numero: 7	Usuario: Usuario No Visual
Nombre de la historia: Regular el volumen del sonido	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Programadores responsables: Edison Carrillo – Leonardo Criollo	
Descripción: El usuario puede ajustar el sonido acorde requiera tomando en cuenta las características del ambiente.	
Observaciones: Todo los diálogos se reproducirán acorde al ajuste del usuario.	

Elaborado por: **Los Investigadores**

Cuadro 8: Historia de Usuario #8

Historia de Usuario	
Numero: 8	Usuario: Usuario No Auditivo
Nombre de la historia: Regular el tamaño de la fuente	
Prioridad: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Programadores responsables: Edison Carrillo – Leonardo Criollo	
Descripción: El usuario puede ajustar el tamaño de la fuente acorde requiera tomando en cuenta las características del dispositivo.	
Observaciones: Se incrementará parcialmente las fuentes de la aplicación.	

Elaborado por: **Los Investigadores**

Cuadro 9: Historia de Usuario #9

Historia de Usuario	
Numero: 9	Usuario: Profesor Docente
Nombre de la historia: Notificar alertas de uso	
Prioridad: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Programadores responsables: Edison Carrillo – Leonardo Criollo	
Descripción: Se debe describir las acciones que realiza en cada momento y poseer un manual de usuario tanto para no videntes como para sordos.	
Observaciones: Las notificaciones serán de tipo textual como de tipo sonoro. Los docentes se encargan de capacitar para la manipulación de la aplicación.	

Elaborado por: **Los Investigadores**

11.1.1.3.1 Casos de Uso

Ilustración 5: Diagrama de Casos de Uso



Elaborado por: **Los Investigadores**

11.1.2 Fase de Inicialización

El propósito del modelo de fase de inicialización es permitir que el éxito de la próxima fases del proyecto mediante la preparación y verificación de todas las cuestiones fundamentales del desarrollo a fin de que todos están en plena disposición en el final de la fase de implementación de los requisitos seleccionado por el cliente.

Se produce la definición inicial del proyecto, propósito y funcionalidad.

11.1.2.1 Módulos de trabajo

Analizadas las historias de usuario receptadas se establece módulos de trabajo para el levantamiento de la aplicación, las cuales se han definido de la siguiente manera:

- 1) Módulo de interpretación
- 2) Módulo de ajuste de sonido
- 3) Módulo de ajuste de la fuente

11.1.2.2 Requerimientos iniciales

A continuación se detallan los requerimientos iniciales de la aplicación por módulos de trabajo:

Módulo de interpretación

- ✓ Ingresar de diálogos pronunciados (niños con discapacidad visual)
- ✓ Ingresar texto plano (niños con discapacidad auditiva)
- ✓ Reproducir el sonido
- ✓ Mostrar el texto

Módulo de ajuste de sonido

- ✓ Regular el volumen del sonido

Módulo de ajuste de la fuente

- ✓ Regular el tamaño de la fuente

11.1.2.3 Análisis de requerimientos iniciales

Para realizar esta aplicación se establece la importancia de cada requerimiento para crear las interfaces y componentes más relevantes.

Cuadro 10: Requisitos funcionales

RQF	Requerimiento	Importancia
RQF1	Ingresar de diálogos pronunciados	Alta
RQF2	Ingresar texto plano	Alta
RQF3	Reproducir el sonido	Alta
RQF4	Mostrar el texto	Alta
RQF5	Regular el volumen del sonido	Alta
RQF6	Regular el tamaño de la fuente	Alta

Elaborado por: **Los Investigadores**

11.1.2.3.1 Requisitos No Funcionales

11.1.2.3.1.1 Recursos de hardware

Los recursos de hardware a utilizar son los siguientes:

- ✓ Un computador portátil Core i5 con 8Gb de memoria RAM y disco duro de 1Tb de almacenamiento con una arquitectura de 64Bits.
- ✓ Un celular que soporte un sistema operativo Android versión 5.0.1 o superior
- ✓ Una Tablet con soporte de Android versión 4.4.2 o superior

11.1.2.3.1.2 Recursos de Software

Los recursos de software a utilizar son los siguientes

- ✓ Eclipse Mars 2.0
- ✓ SDK Android API 23
- ✓ ADT Android
- ✓ Java 1.7_25
- ✓ Photoshop CSS6

La programación de la aplicación móvil se realizó recopilando todos los requerimientos funcionales y no funcionales que requiere esta aplicación para optimizar recursos y tiempo. Para preparar el entorno de codificación en el ambiente de Android se instalaron las Apis y todos los componentes necesarios.

11.1.2.4 Planificación de módulos

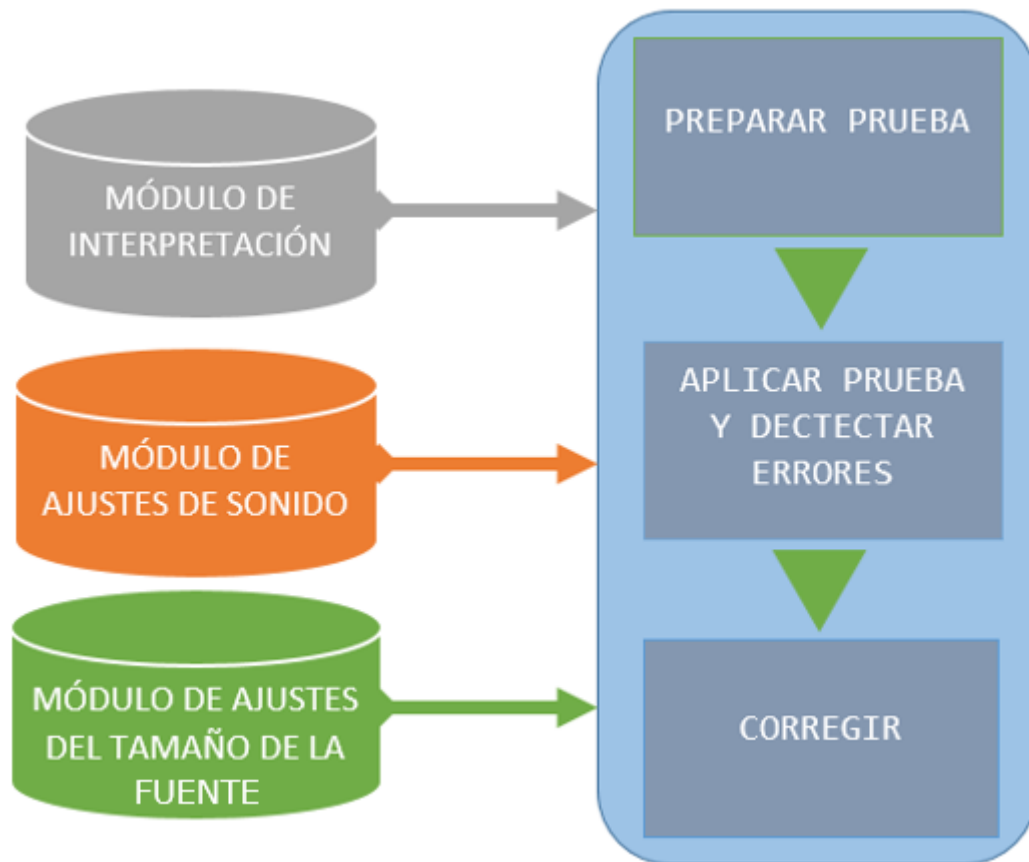
Cuadro 11: Planificación de módulos

Nro.	Modulo	Descripción	Estimación en horas
1	Módulo de interpretación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingresar de diálogos pronunciados ✓ Ingresar texto plano ✓ Reproducir el sonido ✓ Mostrar el texto 	250
2	Módulo de ajuste de sonido	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Regular el volumen del sonido 	75
3	Módulo de ajuste de la fuente	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Regular el tamaño de la fuente 	75
	Total		400 horas

Elaborado por: **Los Investigadores**

11.1.2.5 Planificación de Pruebas

Ilustración 6: Modelo de planificación de pruebas



Elaborado por: **Los Investigadores**

11.1.2.6 Limitaciones

Las limitaciones de la aplicación son:

- ✓ La aplicación móvil solo se puede ejecutar en dispositivos con plataforma Android desde la versión 4.1 en adelante.

11.1.2.7 Supuestos y dependencias

- ✓ Para el correcto funcionamiento de la aplicación debe estar en un ambiente con poco ruido, y claridad.
- ✓ La interfaz de la aplicación está dirigida a los usuarios con discapacidad.
- ✓ La aplicación es offline no requiere de internet.
- ✓ La aplicación cuenta con un manual de usuario.

11.1.3 Fase de Productización

El propósito de la fase Productización es implementar la funcionalidad requerida en el producto mediante se la elaboración de diseños sencillos y fáciles de utilizar para conseguir un diseño entendible.

11.1.3.1 Diseño de la aplicación móvil interprete

Ilustración 7: Diseño lógico de la aplicación



Elaborado por: **Los Investigadores**

- ✓ Posee modalidades nativas de Android para no videntes.
- ✓ Posee vibración y sensores.
- ✓ Se ejecuta en sistemas operativos Android.
- ✓ Plugin Google Talk activado sin uso de internet.
- ✓ Reproducción de texto en audio.

11.1.3.2 Codificación

Definidas las iteraciones que establecen al camino a cada uno de los módulos. En esta etapa presentaremos el detalle de su trayectoria hacia la obtención de un nivel de madurez considerable, acorde a las características más óptimas y adecuadas de la aplicación deseada.

11.1.3.2.1 Módulo de interpretación

Iteración 1

En este primer modulo se desarrolló tanto la interfaz como la funcionalidad del interprete comenzamos con el usuario no auditivo para ello realizamos una interfaz de acuerdo a normas de usabilidad y diseño para niños, con ello logramos realizar la primera parte del interprete.

Para el desarrollo de esta seccion se trabajo con programacion android desde el ide Eclipse.

Cuadro 12: Interfaz del Módulo de interpretación

Interfaz de menu inicio	Interfaz de interpretación
La interfaz principal cuenta con iconos relacionados, cuenta con texto y reproduccion de sonido.	La interfaz cuenta con la facilidades de un interprete: de texto a sonido.
	


Elaborado por: Los Investigadores

Iteración 2

Como parte del mismo modulo en la siguiente parte se continuo con la funcionalidad del interprete en el lado del usuario no vidente, en ello se tomó los criterios de investigación que se realizó a los niños tomado esa referencia se graduó la manera de manejo por parte de ellos y se puso comentarios en cada botón de la aplicación para que pueda escucharla.

Algo que es imprescindible es para el ingreso de cualquier opción no basta con un clic debido a que a dar un clic la aplicación reproduce el nombre de la acción donde está situado evitando que se ingrese por error, adjunto a este para ingresar a la opción se deberá mantener presionado para poder ingresar.

Cuadro 13: Interfaz del Módulo de Interpretación iteración 2

Interfaz de interpretación i2	Interfaz de interpretación i2
En la corrección de errores se logró hacer la interfaz más intuitiva con indicaciones.	La aplicación muestra notificaciones mejoradas de la reproducción de sonido y almacenamiento de datos.
	


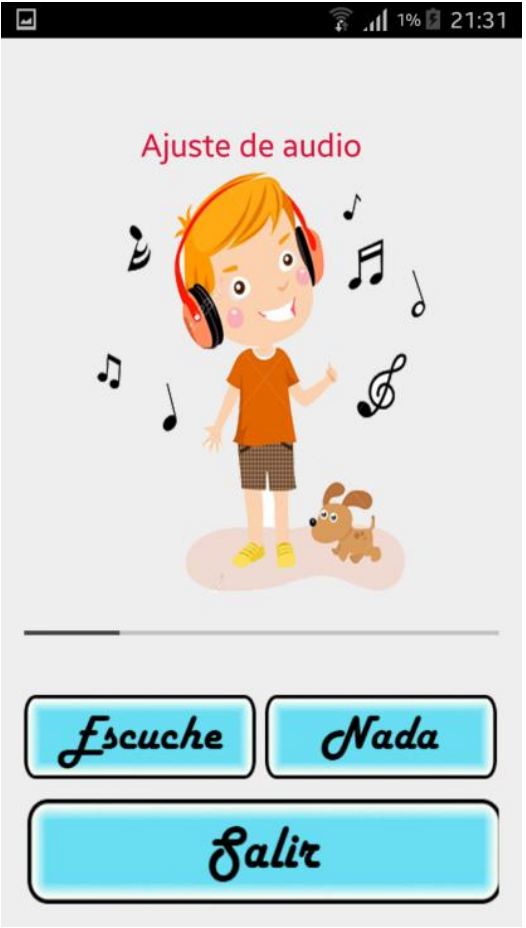
Elaborado por: **Los Investigadores**

11.1.3.2 Módulo de ajuste de sonido

Iteración 1

En la codificación del módulo de ajuste de sonido se realizó mediante un test de sonido dependiendo la capacidad de escuchar se realizó un si escucho o no escucho

Cuadro 14: Interfaz del Módulo de ajuste de sonido

Interfaz de menu principal	Interfaz de ajuste de sonido
<p>El icono esta representado por una oreja con graduación de sonido muy intuible para los niños.</p>	<p>Para la regulacion de sonido se ha provisto una interfaz para que se incluye para niños con vision baja y ceguera total.</p>
	

Elaborado por: Los Investigadores

Iteración 2

Se codificó mejoras en las interfaces, y mejoras en el manejo de usuario no visual, porque se encontró varios problemas debido a la usabilidad por parte de los no videntes.

La audición es parte importante en la interpretación por ello es necesario que exista la máxima retención del sonido con claridad, evitando el ambiente o el entorno en que se encuentre, se ha encontrado soluciones y por ello se codificó en la aplicación.

Cuadro 15: Interfaz del Módulo de ajuste de sonido iteración 2

Interfaz de ajuste de sonido i2	Interfaz de ajuste de sonido i2
<p>La manera de realizar el test se muestra en primera las instrucciones para realizarlo</p>	<p>Con los ajustes necesarios se creó datos por defecto para que no exista la necesidad de volver a realizar el test para graduar al información.</p>
	

Elaborado por: Los Investigadores

11.1.3.2.3 Módulo de ajuste de la fuente

Iteración 1

En la presente iteración se buscó realizar una interfaz nítida y programar un óptimo funcionamiento que sirva para la regulación de la fuente para la comodidad del usuario no auditivo.

Cuadro 16: Interfaz de Módulo de ajuste de la fuente

Interfaz de menu principal	Interfaz de ajuste de la fuente
El menu inicio esta representado por un ojo y su etiqueta de texto.	Para comenzar el test se muestran instrucciones de como realizar el test para evitar el no saber que hacer.
	

Elaborado por: Los Investigadores

Iteración 2

En la segunda iteración del módulo se buscó corregir errores de comando es decir que los datos no sean iguales y el test no sea el mismo, es decir que posea test diferentes para realizar la graduación de la fuente.

Esto se realizó el fin, de evitar que se conozcan las respuestas del test al ser repetitiva la aplicación del mismo test.

Cuadro 17: Interfaz del módulo de ajuste iteración 2

Interfaz de ajuste de la fuente i2	Interfaz de ajuste de la fuente i2
<p>La manera de realizar el test se muestra en primera las instrucciones para realizarlo.</p>	<p>Con los ajustes necesarios se creó datos por defecto para que no exista la necesidad de volver a realizar el test para graduar la fuente.</p>
	

Elaborado por: Los Investigadores

11.1.3.3 Pruebas de modulo

Para las pruebas de estos módulos se aplicará las pruebas de usabilidad la cual es una técnica usada en el diseño de iteraciones centrado en el usuario para evaluar un producto o aplicación mediante pruebas con los usuarios teniendo como resultado información directa de como los usuarios reales utilizan la aplicación.

11.1.3.3.1 Módulo de Interpretación

Tabla 7: Prueba 1 Modulo 1

Prueba N°1	
Usuario	Evelyn Michelena, Steven Cáceres
Propósito	Comprobar que la aplicación permita hacer uso de la interpretación mediante el ingreso de texto a reproducción de sonido
Iteración	1
Modulo	1
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario ingresa a la aplicación. 2 El usuario elige la opción de interpretación, manteniendo presionado la opción 3 La aplicación reproduce el sonido del objeto al cual se presionan en la interfaz. 4 El usuario ingresa la frase en la caja de texto, y presiona reproducir. 5 La aplicación reproduce el sonido del texto ingresado. 6 El usuario escucha la reproducción del sonido. 7 La aplicación almacena el texto ingresado.
Resultado esperado	El ingreso a la opción de interpretación, el ingreso del texto y la reproducción del mismo.
Defectos y observaciones encontradas	Falta de notificaciones para que sea más usable e intuible la aplicación para los usuarios.

Elaborado por: **Los Investigadores**

Tabla 8: Prueba 2 Modulo 1

Prueba N°2	
Usuario	Evelyn Michelena, Steven Cáceres
Propósito	Comprobar que la aplicación permita hacer uso de la interpretación mediante el ingreso de voz a texto plano
Iteración	2
Modulo	1
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario ingresa a la aplicación. 2 El usuario elige la opción de interpretación, manteniendo presionado la opción (Escuchando la reproducción). 3 La aplicación reproduce el sonido del objeto al cual se presionan en la interfaz. 4 El usuario activa la opción ingresar “por favor diga su mensaje” 5 El usuario procede hablar 6 La aplicación capta lo hablado y transforma a texto plano. 7 La aplicación muestra la reproducción del texto 8 La aplicación almacena el dialogo ingresado.
Resultado esperado	El ingreso a la opción de interpretación, el ingreso del dialogo y la transformación a texto y la reproducción del mismo.
Defectos y observaciones encontradas	El plugin talk Google tiene varios inconvenientes de duración, tiene un alto grado de error si no se habla en forma clara.

Elaborado por: **Los Investigadores**

11.1.3.3.2 Módulo de ajustes de sonido

Tabla 9: Prueba 1 Modulo 2

Prueba N°1	
Usuario	Evelyn Michelena
Propósito	Comprobar que la aplicación permita graduar y ajustar el sonido mediante la realización de un test.
Iteración	1
Modulo	2
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario ingresa a la aplicación. 2 El usuario elige la opción de ajuste de sonido, manteniendo presionado la opción (Escuchar la notificación). 3 La aplicación reproduce las indicaciones. 4 La aplicación reproduce distintos sonido para el usuario. 5 El usuario decide si puede escuchar o no y presiona la pantalla. 6 La aplicación capta los resultados y gradúa el volumen del sonido. 7 El aplicación reproduce el ajuste de graduación, y muestra la pantalla inicial 8 La aplicación almacena los datos graduados para hacer de la aplicación mediante datos por defecto.
Resultado esperado	La graduación correcta de acuerdo al oído del usuario y de acuerdo al ambiente.
Defectos y observaciones encontradas	Falta de notificaciones para la realización del test, más simpleza al momento de realizar el test.

Elaborado por: **Los Investigadores**

11.1.3.3.3 Módulo de ajuste de la fuente

Tabla 10: Prueba 1 Modulo 3

Prueba N°1	
Usuario	Steven Cáceres
Propósito	Comprobar que la aplicación permita hacer ajuste del tamaño de la fuente.
Iteración	1
Modulo	3
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1 El usuario ingresa a la aplicación. 2 El usuario elige la opción de ajustes de la fuente, manteniendo presionado la opción 3 La aplicación muestra las instrucciones para realizar el test. 4 El usuario comienza a realizar el test. 5 La aplicación realiza la graduación y muestra los resultados de tamaño. 6 La aplicación muestra la interfaz principal.
Resultado esperado	La graduación del tamaño de la fuente para la mejor observación de los resultados de reproducción.
Defectos y observaciones encontradas	No se observa más instrucciones, se debe mostrar n mini tutorial de cómo se realiza el test.

Elaborado por: **Los Investigadores**

11.1.4 Fase de Estabilización

El propósito del modelo de fase Estabilizar es asegurar la calidad de la implementación del proyecto.

En esta fase se presenta las acciones de integración para unificar los módulos separados del proyecto para la funcionalidad de la aplicación móvil. Para la unificación de la aplicación se denotará los datos por defecto para controlar los ajustes de la aplicación.

11.1.4.3 Resultados de módulos de ajustes (Visión y Audición)

```

ImageView imageButton2 = (ImageView) findViewById(R.id.imageBtnAjTexto);
imageButton2.setOnLongClickListener(new OnLongClickListener() {
    @Override
    public boolean onLongClick(View v) {
        // TODO Auto-generated method stub
        t1.speak("Ha ingresado al Ajuste de texto", TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null);
        TVision(v); Rc();
        return false;
    }
});
imageButton2.setOnClickListener(new OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        // TODO Auto-generated method stub
        t1.speak("Ajuste de texto", TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null);
        Rc();
    }
});

ImageView imageButton3 = (ImageView) findViewById(R.id.ImageBtnVolAudio);
imageButton3.setOnLongClickListener(new OnLongClickListener() {
    @Override
    public boolean onLongClick(View v) {
        // TODO Auto-generated method stub
        TAudicion(v);
        t1.speak("Ha ingresado al ajuste de Audio", TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null);
        Rc();return false;
    }
});
imageButton3.setOnClickListener(new OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        // TODO Auto-generated method stub
        t1.speak("Ajuste de Audio", TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null);
        Rc();
    }
});

```

Elaborado por: **Los Investigadores**

11.1.4.4 Datos por Defecto

```

public void CargarDatos() {
    sharedPreferences = getSharedPreferences(MyPREFERENCES, Context.MODE_PRIVATE);
    SharedPreferences.Editor editor = sharedPreferences.edit();
    if (sharedPreferences.contains(VolAudio)) {
        setVolume(Integer.parseInt(sharedPreferences.getString(VolAudio, "")));
        // showMessage(sharedPreferences.getString(VolAudio, ""));
        tpa.setText("AUDIO: "+Integer.parseInt(sharedPreferences.getString(VolAudio, ""))+"%");
    } else {
        editor.putString(VolAudio, "100");
        editor.commit();
        setVolume(Integer.parseInt(sharedPreferences.getString(VolAudio, "")));
        tpa.setText("AUDIO: 100%");
    }
    if (sharedPreferences.contains(TamTexto)) {
        tpt.setText("TEXTO: "+Integer.parseInt(sharedPreferences.getString(TamTexto, ""))+"%");
    } else {
        editor.putString(TamTexto, "100");
        editor.commit();
        tpt.setText("TEXTO: 100%");
    }
}
}

```

Elaborado por: **Los Investigadores**

11.1.5 Fase de Pruebas del Sistema

El propósito del sistema prueba & error es para ver si el sistema implementa la funcionalidad producida definido por el cliente correctamente, proporcionan las votaciones equipo del proyecto en la funcionalidad de los sistemas y corregir los defectos encontrados.

Para conocer de la funcionalidad de la aplicación se aplicará un método de diseño de casos de prueba como es caja blanca y caja negra, cuyo objetivo será comprobar la lógica del programa examinado y su parte funcional al usuario.

11.1.5.1 Pruebas de caja blanca

Ilustración 8: Prueba de Caja Blanca 1

Módulo del Intérprete

```

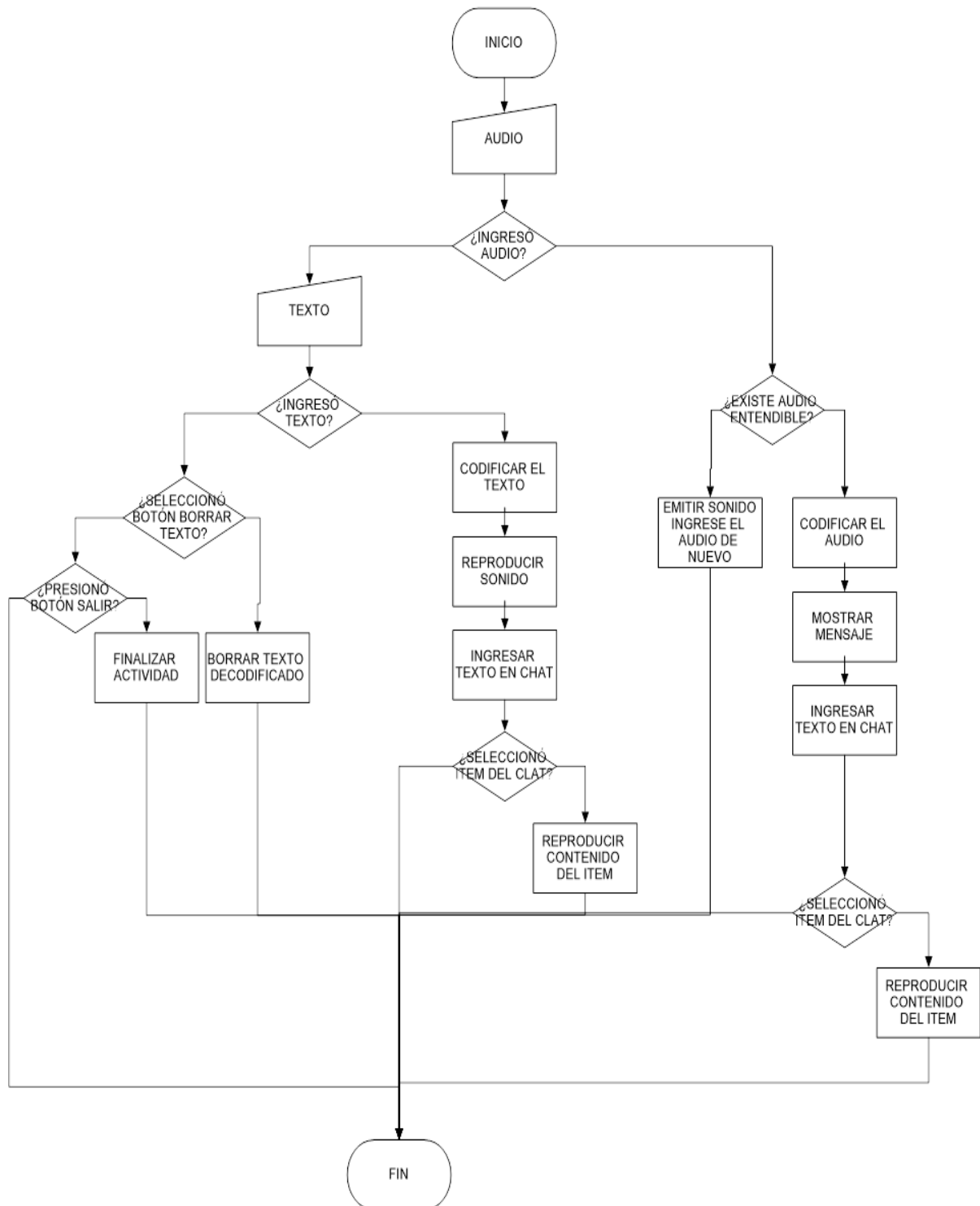
@Override
protected void onActivityResult(int requestCode, int resultCode, Intent data) {
    if (requestCode == VOICE_RECOGNITION_REQUEST_CODE)
        // If Voice recognition is successful then it returns RESULT_OK
        if (resultCode == RESULT_OK) {
            texto = data.getStringArrayListExtra(RecognizerIntent.EXTRA_RESULTS);
            if (!texto.isEmpty()) {
                if (texto.get(0).contains("search")) {
                    String searchQuery = textMatchList.get(0);
                    searchQuery = searchQuery.replace("search", "");
                    Intent search = new Intent(Intent.ACTION_WEB_SEARCH);
                    search.putExtra(SearchManager.QUERY, searchQuery);
                    startActivity(search);
                } else {
                    // obtención del del texto y envío a el método
                    resultados = (texto.get(0).toString());
                    txtTxt.setText(resultados.toString());
                    list.add("Visual: " + resultados.toString());
                    lv.setAdapter(adapter);
                    adapter.notifyDataSetChanged();
                    Rc();
                }
            }
            // Variación de mensajes de error
        } else if (resultCode == RecognizerIntent.RESULT_AUDIO_ERROR) {
            showMessage("Error de Audio");
        } else if (resultCode == RecognizerIntent.RESULT_CLIENT_ERROR) {
            showMessage("Error de su Dispositivo");
        } else if (resultCode == RecognizerIntent.RESULT_NETWORK_ERROR) {
            showMessage("Error de internet");
        } else if (resultCode == RecognizerIntent.RESULT_NO_MATCH) {
            showMessage("No hay resultados");
        } else if (resultCode == RecognizerIntent.RESULT_SERVER_ERROR) {
            showMessage("Error del servidor");
        }
        super.onActivityResult(requestCode, resultCode, data);
    }
}

```

Elaborado por: Los Investigadores

Diagrama de Flujo

Ilustración 9: Diagrama de flujo del módulo 1 interprete



Elaborado por: **Los Investigadores**

Módulo ajustes de sonido

Ilustración 10: Prueba de Caja Blanca 2

```

public void DarDatos() {
    // TODO Auto-generated method stub
    int DiscDer = 0;
    for (int i = 0; i < 10; i++) {
        if (ArrayDer.get(i).equals("0")) {
            DiscDer += 10;
        }
        if (ArrayDer.get(i).equals("1")) {
            DiscDer += 5;
        }
    }
    int RESTT = ((Integer.parseInt(DiscDer + "")));
    if (RESTT < 70) {
        RESTT = 70;
    } else {
        RESTT = 100;
    }
    sharedPreferences = getSharedPreferences(MyPREFERENCES, Context.MODE_PRIVATE);
    SharedPreferences.Editor editor = sharedPreferences.edit();
    editor.putString(VolAudio, "" + RESTT);
    editor.commit();
    Intent i = new Intent(getApplicationContext(), PantallaPrincipal.class);
    startActivity(i);
    Toast.makeText(this, "Porcentaje de Audio modificado al: " + RESTT + "%", Toast.LENGTH_LONG).show();
    finish();
    relative3.setVisibility(View.GONE);
}

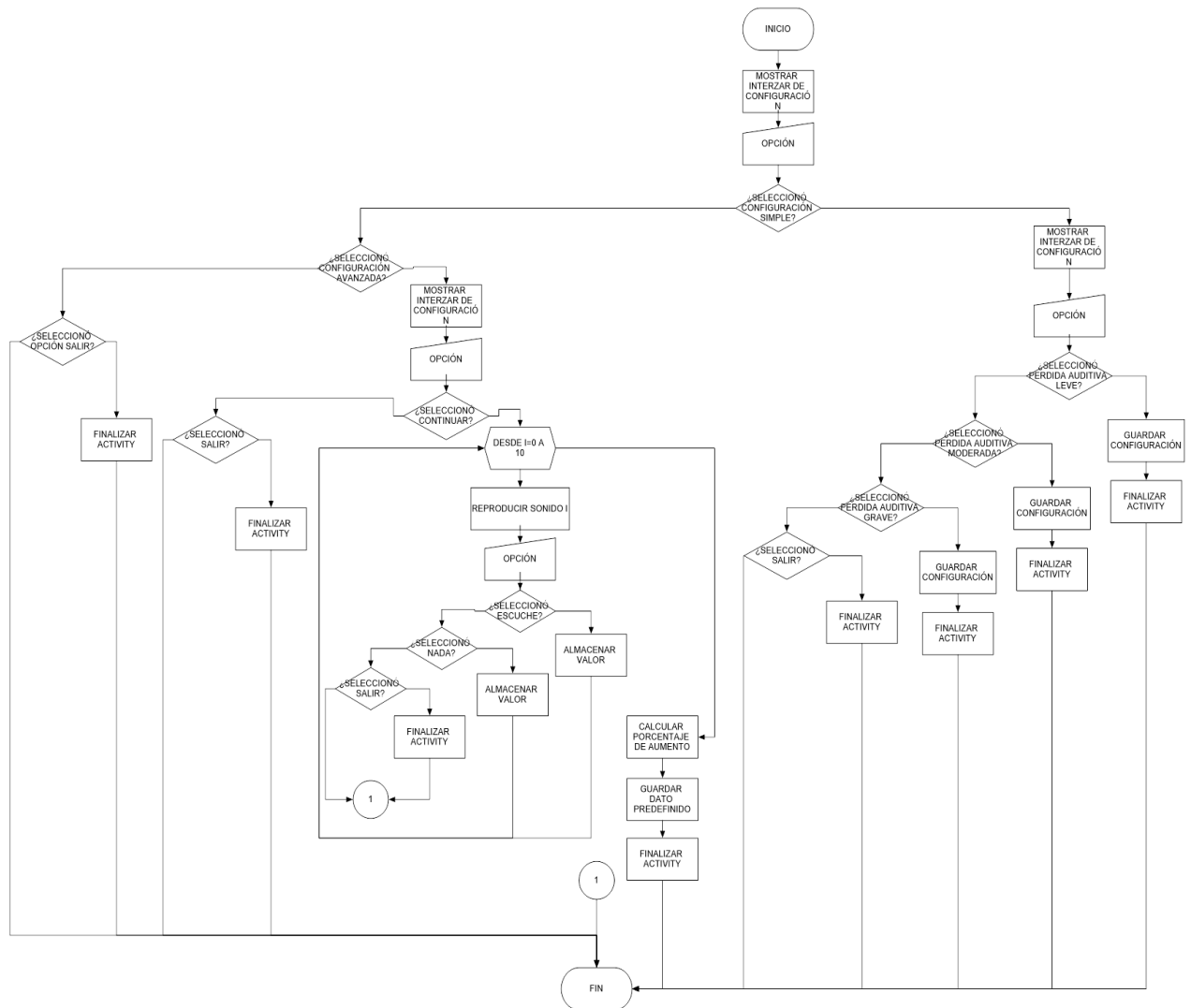
@Override
public boolean onLongClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub
    if (v.getId() == R.id.btn_NPO) {
        t1.speak("No puede escuchar", TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null);
        if (pos < 11) {
            sp.stop(); res = 0;
            ArrayDer.add("" + res);
            cambioSon();
        }
    }
    if (v.getId() == R.id.btn_SPO) {
        t1.speak("Si puede escuchar", TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null);
        if (pos < 11) {
            sp.stop(); res = 2;
            ArrayDer.add("" + res);
            cambioSon();
        }
    }
    if (v.getId() == R.id.iv_Animacion) {
        t1.speak(
            "Esta es la seccion para ajustar el volumen del dispositivo,"
            + " se solicita concentración"
            + " y franqueza en la resolución del ajuste del volumen,"
            + " a continuación presione continuar en el botón de abajo",
            TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null);
    }
    if (v.getId() == R.id.btn_siguiente) {
        t1.speak("Ajuste del texto", TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null);
        relative1.setVisibility(View.GONE);
        relative3.setVisibility(View.VISIBLE);
        sp = MediaPlayer.create(this, R.raw.aud_a);
        sp.setLooping(true);
        sp.start();
    }
    return false;
}
}

```

Elaborado por: Los Investigadores

Diagrama de Flujo

Ilustración 11: Diagrama de flujo módulo 2 ajuste de sonido



Elaborado por: **Los Investigadores**

Módulo de ajustes del tamaño de la fuente

Ilustración 12: Prueba de Caja Blanca 3

```

@Override
public void onClick(View v) {
    // TODO Auto-generated method stub

    if (v.getId() == R.id.btn_ok || v.getId()==R.id.IMG_1) {
        LNL1.setVisibility(View.GONE);
        LNL2.setVisibility(View.VISIBLE);
    } else {
        if (i < fotoId.length - 1) {

            btnOPT1.setBackgroundResource(fotoOPT1[i + 1]);
            btnOPT2.setBackgroundResource(fotoOPT2[i + 1]);
            btnOPT3.setBackgroundResource(fotoOPT3[i + 1]);
            btnOPT4.setBackgroundResource(fotoOPT4[i + 1]);
            IMG1.setImageResource(fotoId[i + 1]);
        }
        int opt = 1;
        if (i < fotoId.length) {
            switch (v.getId()) {
                case R.id.btn_OPT1:
                    opt = 1;
                    break;
                case R.id.btn_OPT2:
                    opt = 2;
                    break;
                case R.id.btn_OPT3:
                    opt = 3;
                    break;
                case R.id.btn_OPT4:
                    opt = 4;
                    break;
                case R.id.btn_OPT5:
                    opt = 5;
                    break;
                default:
                    break;
            }
            Ldatos.add("" + opt);
            int contador = 0;
            contador = i + 2;
            txtNum.setText(" " + contador);
        }
        if (i < fotoId.length - 1) {
            LNL1.setVisibility(View.VISIBLE);
            LNL2.setVisibility(View.GONE);
            i++;
            cont++;
        } else {

            LNL1.setVisibility(View.GONE);
            LNL2.setVisibility(View.GONE);

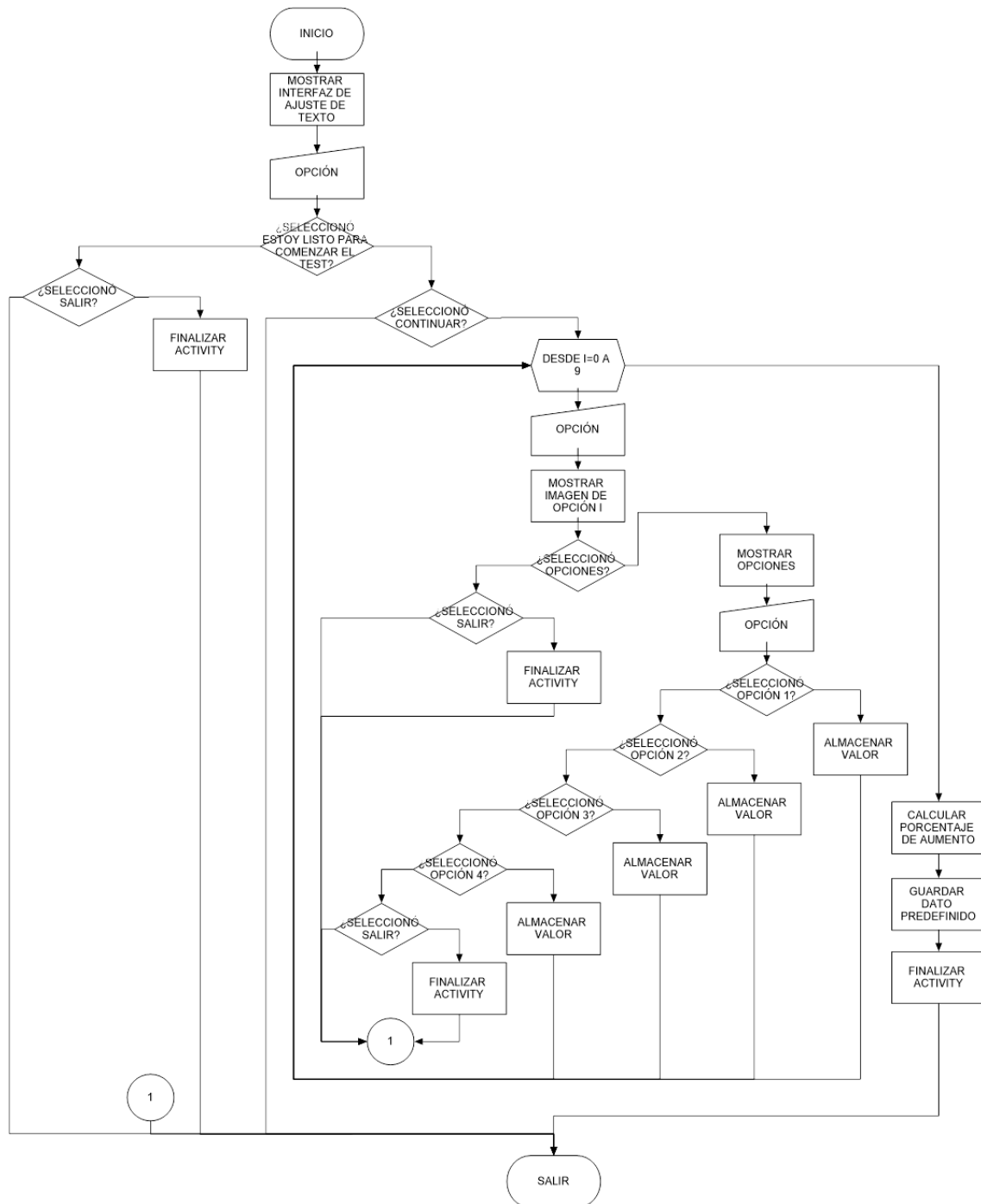
            RES = Resultados() + "";
            RESTT = ((Integer.parseInt(RES + "")) + 100);
            sharedPreferences = getSharedPreferences(MyPREFERENCES, Context.MODE_PRIVATE);
            SharedPreferences.Editor editor = sharedPreferences.edit();
            editor.putString(TamTexto, "" + RESTT);
            editor.commit();
            Toast.makeText(this, "Porcentaje de texto modificado al: "+RESTT+"%", Toast.LENGTH_LONG).show();
            Intent i = new Intent(getApplicationContext(),PantallaPrincipal.class);
            startActivity(i);
            finish();
        }
    }
}
}
}

```

Elaborado por: **Los Investigadores**

Diagrama de Flujo

Ilustración 13: Diagrama de flujo del módulo ajuste de fuente



Elaborado por: **Los Investigadores**

11.1.5.2 Pruebas de caja negra

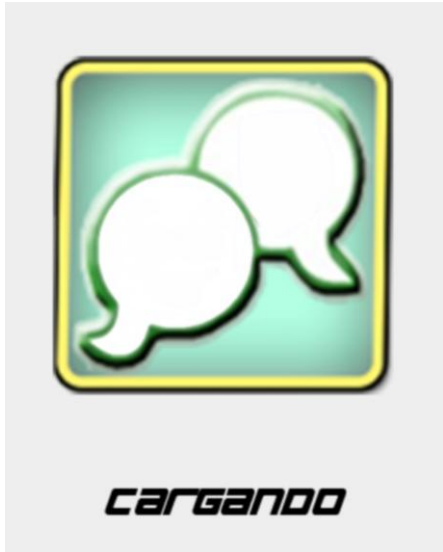
Estas pruebas permiten obtener un conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de la aplicación. En ellas se ignora la estructura de control, concentrándose en los requisitos funcionales del sistema y ejercitándolos.

La prueba de Caja Negra no es una alternativa a las técnicas de prueba de la Caja Blanca, sino un enfoque complementario que intenta descubrir diferentes tipos de errores a los encontrados en los métodos de la Caja Blanca.

Las pruebas permitieron encontrar:


- ✓ Funciones incorrectas o ausentes.
- ✓ Errores de interfaz.
- ✓ Errores de rendimiento.
- ✓ Errores de inicialización y terminación.

Cuadro 18: Prueba 1

Pruebas de Caja Negra #1	
Descripción	Resultado
El icono de la aplicación identifica el tipo de aplicación que demuestra ser.	


Elaborado por: **Los Investigadores**

Cuadro 19: Prueba 2

Pruebas de Caja Negra #2	
Descripción	Resultado
<p>La interfaz presenta iconos adecuados para los niños con discapacidad auditiva.</p>	


Elaborado por: **Los Investigadores**

Cuadro 20: Prueba 3

Pruebas de Caja Negra #3	
Descripción	Resultado
<p>La interfaz de interpretación muestra con claridad las acciones que se puede realizar en ella, tomando en cuenta el tipo de notificaciones y alertas para los usuarios no videntes y sordos.</p>	

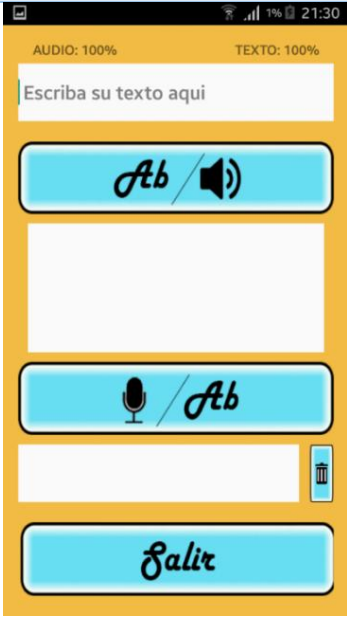
Elaborado por: **Los Investigadores**

Cuadro 21: Prueba 4

Pruebas de Caja Negra #4	
Descripción	Resultado
<p>Se muestra la conversación que están generando al usar la aplicación en el modo intérprete.</p>	

Elaborado por: Los Investigadores

Cuadro 22: Prueba 5

Pruebas de Caja Negra #5	
Descripción	Resultado
<p>Se puede realizar el ingreso de texto con sus notificaciones.</p>	

Elaborado por: Los Investigadores

Cuadro 23: Prueba 6

Pruebas de Caja Negra #6	
Descripción	Resultado
Muestra las notificaciones de los ajustes de sonido.	 <p>The screenshot shows a mobile application interface. At the top, there is a status bar with icons for signal strength, Wi-Fi, 100% battery, and the time 3:42. Below the status bar, there is a notification titled 'Melodía' with a volume slider and a gear icon. Below the notification, there is a cartoon character holding a megaphone. Below the character, there is a paragraph of text in Spanish: 'Esta es la sección para ajustar el volumen del dispositivo, se solicita concentración y franqueza en la resolución del ajuste del volumen.' At the bottom, there is a blue button labeled 'Continuar'.</p>
Muestra los resultados de aumento de sonido.	 <p>The screenshot shows a mobile application interface. At the top, there is a status bar with icons for signal strength, Wi-Fi, 100% battery, and the time 3:29. Below the status bar, there is a title 'Regula_Volumen_Simple'. Below the title, there is a section titled 'Recomendación' with a paragraph of text: 'A continuación, seleccione el tipo de sordera que usted presenta.' Below the text, there are four blue buttons labeled 'Leve', 'Moderada', 'Grave', and 'Sordera'. At the bottom, there is a grey button labeled 'Porcentaje de texto modificado al: 75%' and a blue button labeled 'Salir'.</p>

Elaborado por: Los Investigadores

Cuadro 24: Prueba 7

Pruebas de Caja Negra #7	
Descripción	Resultado
Muestra las notificaciones de los ajustes de la fuente.	
Muestra los resultados de aumento del tamaño de la fuente.	

Elaborado por: Los Investigadores

12 IMPACTOS

12.1 Impacto Técnicos

Los avances tecnológicos son una propuesta enriquecedora que ha beneficiado el ámbito educativo, puesto que cada vez son más los docentes que recurren al servicio de efectivas aplicaciones para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje en el estudiante, realizando estudios previos de uso de técnicas y metodologías con el fin de llegar a un acuerdo común.

12.2 Impacto Sociales

Con la implantación de la aplicación móvil intérprete se genera un impacto social debido a que la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi no presenta este tipo aplicaciones móviles desarrolladas para la misma, que se identifique con ese tipo de proyectos. Es decir la intención es demostrar que mediante la tecnología móvil actual es posible ampliar el alcance de la comunicación de las personas de esta institución beneficiando a los niños tanto con discapacidad auditiva como discapacidad visual.

12.3 Impacto Ambientales

En relación con la tecnología móvil alrededor del 90% de los materiales empleados en la fabricación de un Smartphone son reutilizables, con un contenido del 65% de plásticos y un 25% de metales, evidentemente, para la reutilización de estos residuos es fundamental, para evitar precisamente que muchos de ellos acaben en vertederos con el consecuente impacto sobre el medio ambiente.

12.4 Impacto Económicos

Con el desarrollo del proyecto se aporta una aplicación móvil a la institución con una valoración de \$1056 en consecuencia de ello, si la Unidad Educativa Especializada de Cotopaxi desearía adquirir una aplicación de este tipo en el mercado internacional propietario tendrían que pagar la cantidad mencionada, consecuentemente con la aportación de esta aplicación la institución se ahorrará el valor de \$1056 que es el costo de la aplicación.

13 PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

13.1 Gastos Directos

Tabla 11: Gastos Directos del Proyecto

DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Hojas de papel Bond	100	0,02	2,00
Cartuchos de tinta color	3	15,50	46,50
Cartucho de tinta negro	3	15,50	15,50
Internet	4	20	80,00
Eclipse	1	3,00	3,00
GIMP	1	10,00	10,00
Android SDK	1	5,00	5,00
Tablet Android	2	120,00	240,00
Celular Samsung S5 M	1	400,00	400,00
TOTAL			802,00

Elaborado por: **Los Investigadores**

13.2 Gastos Indirectos

Tabla 12: Gastos Indirectos del Proyecto

DETALLE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Pasajes	20	1,00	20,00
Alimentación	40	2,50	100
Comunicación	10	3	30,00
Copias	200	0,03	6,00
Esferos	4	0,50	2,00
TOTAL			158

Elaborado por: **Los Investigadores**

13.3 Gastos Totales

Tabla 13: Gasto Total del Proyecto

802,00 (GD) + 158,00 (GI)	960,00
10% de Imprevisto	96,00
Total	1056,00

Elaborado por: **Los Investigadores**

Para la verificación de la factibilidad del proyecto se ha utilizado el VAN como fórmula de cálculo, los gastos del proyecto y la relación de los beneficiarios de la aplicación, los investigadores consideramos que el proyecto es viable y factible tomando en cuenta las siguientes variables:

- n: vida útil (3 años)
- i: año de operación
- r: tasa de descuento (COK 5%)
- FC: flujo de caja

$$FC_0 = -1056$$

$$FC_1 = 300$$

$$FC_2 = 600$$

$$FC_3 = 900$$

$$VAN = \sum_{i=0}^n \frac{FC_i}{(1+r)^i}$$

$$VAN = FC_0 + \frac{FC_1}{(1+r)^1} + \frac{FC_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FC_{n-1}}{(1+r)^{n-1}} + \frac{FC_n}{(1+r)^n}$$

$$VAN = -1056 + \frac{300}{(1+0.1)^1} + \frac{600}{(1+0.1)^2} + \frac{900}{(1+0.1)^3}$$

$$VAN = 388,77$$

Es decir si $VAN > 0$ es rentable, dando como resultado una buena viabilidad y factibilidad económica del proyecto.

14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 Conclusiones

- ✓ El analizar la relación de las personas con discapacidad visual y auditiva con la tecnología móvil permitió conocer en primera instancia si poseían dispositivos móviles, el tipo de sistema operativo y las actividades que realizaban en él, en segunda instancia permitió conocer las dificultades y las limitaciones que poseían las personas con discapacidad para su manipulación lo cual fue un gran aporte estadístico para el inicio de las siguientes etapas del proyecto.
- ✓ El uso de la Metodología Mobile-D permitió la acertada planificación de las iteraciones en la fase de Inicialización por su estructura metodológica de desarrollo.
- ✓ En las fases de Productización y Estabilización de la metodología Mobile-D ayudaron a la programación inicial de los módulos y a la unión de los módulos de la aplicación para la presentación final además permitió encontrar errores con más facilidad antes de pasar a la etapas de pruebas finales de la aplicación.
- ✓ El diseño de la interfaz de la aplicación para discapacitados se encontró muchas dificultades debido a que las discapacidades de las personas eran de diferentes niveles a mayor o menor grado por lo cual se diseñó una interfaz que se graduó sus necesidades para un uso sencillo.
- ✓ Se concluyó que la factibilidad del proyecto es viable debido a que la fórmula del VAN fue mayor a 0 haciendo hincapié que las variables fueron relacionadas con el uso de la aplicación y el impacto que se genera a partir de ello.

14.2 Recomendaciones

- ✓ Utilizar métodos descriptivos para el análisis estadístico de las relaciones de las personas con discapacidad visual y auditiva con las tecnologías móviles actuales.
- ✓ Realizar una comparación de metodologías de desarrollo móvil con criterios científicos antes de la elección de la metodología de desarrollo.
- ✓ Regirse a la estructura de la metodología de desarrollo Mobile-D debido a sus fases son complementarias y la metodología exige el estricto orden de procedimientos.
- ✓ Construir modelos de interfaces usables basadas en normas para personas con discapacidad, para la correcta ergonomía del usuario.
- ✓ Aplicar diferentes tipos de fórmulas para conocer la factibilidad del proyecto, fórmulas como el TIR y CB (Costo Beneficio) en la cual se conoce la factibilidad del proyecto con distintos tipos de variables.
- ✓ Establecer y ampliar nuevos conocimientos sobre tecnologías que pueden ser utilizadas en las personas con discapacidad para la integración en la sociedad.

15 BIBLIOGRAFÍA

15.1 Bibliografía básica

- ✓ Hernández, G. (2006). *Programación de aplicaciones para dispositivos móviles* (Doctoral disertación, Universidad de El Salvador).
- ✓ Soriano, J. E. A. (2011). *Android: Programación de dispositivos móviles a través de ejemplos*. Marcombo. H.

15.2 Bibliografía citada

- ✓ Americanos, O. d. (2007). *Estudiantes con Discapacidades, Dificultades de aprendizaje, y Desventajas*. (C. A. Gamboa, Ed.) Paris: Edebé.
- ✓ Antonia Martí, J. L. (2002). *Tratamiento del Lenguaje Natural* (Universidad de Barcelona ed.). Madrid: Universidad de Barcelona.
- ✓ Areba, J. B. (2001). *Metodología de Análisis Estructurado de Sistemas* (Segunda ed.). Madrid: Ortega S.A.
- ✓ Barranco de Areba, J. (2001). *Metodología del análisis estructurado de sistemas*. Madrid: Comillas.
- ✓ Camazón J. (2011). *Sistemas operativos monopuesto*: Editorial Editext
- ✓ Castejón Costa, J. L., & Navas Martínez, L. (2000). *Unas bases psicológicas de la educación especial*. Alicante: ECU.
- ✓ Cayo, L. B. (2008). *Los menores con discapacidad en España*. Madrid: CERMIES.
- ✓ Daum, B. (2010). *Metodologías del desarrollo de software*. Buenos Aires: Hoboken.
- ✓ Díaz, M. (2000). *Necesidades y problemas de la población con deficiencias auditivas en el proceso de integración del mundo laboral*. Oviedo.
- ✓ Doron, R., Parot, F., & Anzieu, D. (2004). *Diccionario Akal para Estudiante de informática*. Madrid: Tres Cantos.
- ✓ Falgueras, B. C. (2003). *Ingeniería de Software*. Barcelona: UOC.
- ✓ Flores Cueto, J. J. (2003). *Método para la solución de problemas utilizando la Programación Orientada a Objetos*. Burgos: Universidad de San Martín de Porres.

- ✓ Hugon, J. (2014). C# 5: desarrolle aplicaciones Windows con Visual Studio 2013. Barcelona: Eni.
- ✓ Girones J. T. (2013). El gran libro de Android. Barcelona: Marcombo.
- ✓ Infante Céspedes, M. (1953). Sordera: mitos y realidades. Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- ✓ López Justicia, M. D. (2004). Aspectos evolutivos y educativos de la deficiencia visual. Coruña: NETBIBLIO.
- ✓ Martí, M. A., & Llisterri, J. (2002). Tratamiento del lenguaje natural: tecnología de la lengua oral y escrita. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona.
- ✓ Oede. (2008). Estudiantes con discapacidades, dificultades de aprendizaje y desventajas. México: Edebé.
- ✓ Planella Ribera, J. (2010). Alterando la discapacidad. Barcelona: EDITORIAL UOC.
- ✓ Rivas, A. (2009). Vivir la discapacidad. España: CULTIVALIBROS.
- ✓ Roland Doro, F. P. (2008). Diccionario Akal de Psicología. Madrid: Akal S.A.
- ✓ Romero, J. L. (2008). Desarrollo y Optimización de Componentes de Software para Tareas Administrativas de Sistemas. Barcelona: IC Editorial.
- ✓ Salvador Rodríguez, V. (2010). Visión y deporte. Barcelona: editorial glosa.
- ✓ Sancy, N. (2001). Su primer programa Java. Barcelona: MARCOMBO S.A.
- ✓ Sommerville, I. (2005). Ingeniería de software (Séptima ed.). (M. M. Romo, Ed.) Madrid: Pearson Educación S.A.
- ✓ Vásquez Rojas, Jaime. (2008). Consulta y actualización de bases de datos mediante equipos móviles. Medellín: Fondo Editorial
- ✓ Villada Romero, J. L. (2015). Desarrollo y optimización de componentes software para tareas administrativas. Barcelona: IC Editorial.

15.3 Bibliografía virtual

- ✓ Jr, R. M. (2000). Sistemas de Información Gerencial (Séptima ed.). (J. Deluca, Ed.) México, Marisa de Anta. Martín, J. R. (22 de Agosto de 2012). Recuperado el 2 de Enero de 2016, de Emezeta: <http://www.emezeta.com/articulos/10-sintetizadores-de-voz-tts-para-android>
- ✓ OMS. (1 de Agosto de 2014). Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>, Recuperado el 2 de Enero de 2016

- ✓ OMS. (1 de Marzo de 2015). Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>, Recuperado el 2 de Enero de 2016.

ANEXOS

Anexo 1.- Tabla de beneficiarios del Proyecto

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS	CONFLICTOS POTENCIALES
Personas con discapacidad auditiva de la Escuela de especialidades de Cotopaxi.	Comunicarse con las personas con discapacidad visual.	No pueden comunicarse de forma clara con otras personas en especial con una persona que posee discapacidad auditiva.	Condiciones necesarias para realizar el proceso de interpretación.	La edad de cada persona, el nivel de discapacidad auditiva y la tecnología que dispone cada usuario.
Personas con discapacidad Visual de la Escuela de especialidades de Cotopaxi.	Utilizar la aplicación Android para comunicarse con las personas con discapacidad auditiva.	No pueden comunicarse de forma clara con otras personas en especial con una persona que posee discapacidad visual.	Espacio necesario para realizar el proceso de interpretación como el ambiente.	La edad de cada persona, el nivel de discapacidad visual y la tecnología que dispone cada usuario.
Doctores	Utilizar la aplicación Android para comprender los síntomas de alguna enfermedad o dolor que puede padecer el niño con discapacidad visual o	No pueden comunicarse de forma clara con los doctores debidos a que los mismos doctores no pueden entender a los niños con discapacidad auditiva.	Condiciones adecuadas para realizar el proceso de comunicación sin un intérprete.	Tecnología disponible a utilizar y el estado del paciente.

	auditiva			
Choferes	Utilizar la aplicación Android para comprender la dirección domiciliaria del niño con discapacidad visual o auditiva	No pueden comunicarse de forma clara con los choferes de recorridos o buses.	Espacio necesario para realizar el proceso de interpretación como el ambiente.	Tecnología disponible a utilizar.
Familiares	Mejorar la comunicación con su familiar discapacitado de la audición o visión.	No se puede realizar una comunicación fluida al no poder comprender totalmente el mensaje que desean expresar la persona con discapacidad.	Condiciones adecuadas para realizar el proceso de comunicación sin un intérprete.	Tecnología disponible a utilizar.
Cuidadores de personas	Mejorar la comunicación con la persona discapacitada de la audición o visión.	No se puede realizar una comunicación fluida al no poder comprender el mensaje que desean expresar la persona con discapacidad.	Condiciones adecuada para utilizar la aplicación.	Tecnología disponible a utilizar.

Elaborado por: **Los Investigadores**

Anexo 2.- Formato de encuestas dirigida a No Videntes

CIENCIAS DE INGENIERÍA Y APLICADAS



Ingeniería
Informática Y Sistemas
Computacionales

Encuesta dirigida para los Estudiantes con discapacidad visual de la “LA ESCUELA DE ESPECIALIDADES COTOPAXI”.

La siguiente encuesta tiene como objetivo conocer que dificultades existen dentro del proceso de comunicación dentro de la institución.

Enunciado

CON LA AYUDA DE UN FACILITADOR LEA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS Y CONTESTE CON SINCERIDAD DEL CASO.

A.- Datos del estudiante

1.- ¿CUANTOS AÑOS TIENE?

8 años

9 años

10 años

Otro

Especifique _____

2.- GENERO: (Marque con una X)

Masculino

Femenino

3.- GRADO/CURSO ESCOLAR: (Marque con una X)

Cuarto Grado

Quinto Grado

Sexto Grado

Otro

Especifique _____

4.- INDIQUE SU LUGAR DE RESIDENCIA/ CIUDAD:

5.- GRADO DE PERDIDA DE VISION DEL ESTUDIANTE: (Señalar con una X)

Baja visión

Ceguera

Otros Especifique_____

6.- ¿TIENE PADRES O FAMILIARES NO VIDENTES? (Señalar con una X)

SI NO

Cuales

B.- El lenguaje y comunicación

1.- ¿CON CUALES PERSONAS SE RELACIONA EN SUS ACTIVIDADES DIARIAS?

Padres

Familiares Especifique_____

Amigos

Profesores

2.- ¿CUAL ES LA PERSONA QUE LE TRAE A LA ESCUELA?

Padres

Familiares Especifique_____

Amigos

Profesores

3.- ¿CUAL ES LA PERSONA QUE LE LLEVA DE REGRESO A SU CASA?

Padres

Familiares Especifique_____

Amigos

Profesores

4.- ¿QUIEN LE AYUDA EN SUS TAREAS?

Padres

Familiares Especifique_____

Amigos

Profesores

5.- ¿QUE LE GUSTA HACER EN SU TIEMPO LIBRE?

Escuchar música

Caminar

Hablar

Otros Especifique_____

6.- ¿COMO SE COMUNICA CON LAS PERSONAS DE SU ESCUELA?

Hablando

Con un intermediario

Otros Especifique _____

7.- ¿COMO SE COMUNICA CON LAS PERSONAS QUE VIVEN EN SU CASA?

Hablando

Con un intermediario

Otros Especifique _____

8.- ¿APARTE DE SUS FAMILIARES EN CASA Y LAS PERSONAS DE LA ESCUELA EXISTEN MAS PERSONAS CON LA QUE USTED SE COMUNICA?

Sí No

Indique

9.- ¿TIENE PROBLEMAS TIENE PARA COMUNICARSE CON UN SORDO?

Sí No

Porque

10.- ¿COMO SE SIENTE AL NO PODERSE COMUNICAR CON UNA PERSONA SORDA?

Temeroso Enfadado Triste

11.- ¿LE GUSTARIA CONTAR CON ALGUN TIPO DE AYUDA PARA PODER COMUNICARSE CON LAS PERSONAS SORDAS?

Sí No

Porque _____

C.- La tecnología

1.- ¿EN SU FAMILIA ALGUN MIEMBRO POSEE UN TELEFONO CELULAR?

Sí No

Indique el motivo _____

2.- ¿QUE SISTEMA OPERATIVO TIENE EL CELULAR DE SU FAMILIAR?

Android

IOS (iPhone)

Windows Phone

Otros Especifique _____

3.- ¿CONOCE PARA QUE SIRVE EL CELULAR?

Sí No

Porque _____

4.- ¿HA USUADO ALGUNA VEZ UN TELEFONO CELULAR?

Sí No

Porque _____

5.- ¿LE GUSTARIA UTILIZAR UN TELEFONO CELULAR?

Sí No

Porque _____

6.- ¿TIENE ALGUNA DIFICULTAD CUANDO USA UN TELEFONO CELULAR?

Sí No

Porque _____

7.- ¿COMO SE SIENTE AL USAR UN TELEFONO CELULAR, QUE LE GUSTA DEL CELULAR?

8.- ¿QUE ACTIVIDADES LE GUSTA HACER CON EL TELEFONO CELULAR?

9.- ¿LE GUSTARIA QUE EL CELULAR TENGA UNA APLICACIÓN PARA PODERSE COMUNICAR CON LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA?

Sí No

Porque _____

Anexo 3.- Formato de encuestas dirigida a Sordos

CIENCIAS DE INGENIERÍA Y APLICADAS



Ingeniería
Informática Y Sistemas
Computacionales

Encuesta dirigida para los Estudiantes con discapacidad auditiva de la “LA ESCUELA DE ESPECIALIDADES COTOPAXI”.

La siguiente encuesta tiene como objetivo conocer que dificultades existen dentro del proceso de comunicación dentro de la institución.

Enunciado

CON LA AYUDA DE UN FACILITADOR LEA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS Y CONTESTE CON SINCERIDAD DEL CASO.

A.-Datos del estudiante

1.- ¿CUANTOS AÑOS TIENE?

8 años

9 años

10 años

Otro Especifique _____

2.- GENERO: (Marque con una X)

Masculino

Femenino

3.- GRADO/CURSO ESCOLAR: (Marque con una X)

Cuarto Grado

Quinto Grado

Sexto Grado

Otro Especifique _____

4.- INDIQUE SU LUGAR DE RESIDENCIA/ CIUDAD:

5.- GRADO DE SORDERDA DEL ESTUDIANTE: (Señalar con una X)

Leve: umbral: 20-40 dB

Moderada: 40-70 dB

Severa: 70-90 dB

Profunda: 90-120 dB

6.- ¿TIENE PADRES O FAMILIARES SORDOS?

SI NO

Cuales _____

7.- ¿TIENE PADRES O FAMILIARES OYENTES?

SI NO

Cuales _____

8.- ¿CUAL ES ELPRIMER LENGUAJE QUE APRENDIO?

Lengua oral (español)

Lengua de signos española

9.- ¿A QUE EDAD ADQUIRIO O APRENDIO EL LENGUAJE DE SEÑAS ESPAÑOL?

0 a 5 años de edad

6 - 10 años de edad

10 - 15 años de edad

Mayor de 16 años de edad

B.- El lenguaje y comunicación

1.- ¿CON CUALES PERSONAS SE RELACIONA EN SUS ACTIVIDADES DIARIAS?

Padres

Familiares Especifique _____

Amigos

Profesores

2.- ¿CUAL ES LA PERSONA QUE LE TRAE A LA ESCUELA?

Padres

Familiares Especifique_____

Amigos

Profesores

3.- ¿CUAL ES LA PERSONA QUE LE LLEVA DE REGRESO A SU CASA?

Padres

Familiares Especifique_____

Amigos

Profesores

4.- ¿QUIEN LE AYUDA EN SUS TAREAS DE LA ESCUELA?

Padres

Familiares Especifique_____

Amigos

Profesores

5.- ¿COMO SE COMUNICA CON LAS PERSONAS DE SU ESCUELA?

Carteles y caligrafía

Lengua de signos española

Otros Especifique_____

6.- ¿COMO SE COMUNICA CON LAS PERSONAS QUE VIVEN EN SU CASA?

Carteles y caligrafía

Lengua de signos española

Otros Especifique_____

7.- ¿APARTE DE SUS FAMILIARES EN CASA Y LAS PERSONAS DE LA ESCUELA EXISTEN MAS PERSONAS CON LA QUE USTED SE COMUNICA?

SI NO

Cuales _____

8.- ¿CON QUIEN APRENDIO EL LENGUAJE DE SEÑAS?

Padres

Familiares Especifique _____

Amigos

Profesores

9.- ¿QUIENES ACTUALMENTE LE ESTAN ENSEÑANDO EL LENGUAJE DE SEÑAS?

Padres

Familiares Especifique _____

Amigos

Profesores

10.- ¿QUE PROBLEMAS TIENE PARA COMUNICARSE CON UN NO VIDENTE?

SI NO

Porque _____

11.- ¿TIENE PROBLEMAS TIENE PARA COMUNICARSE CON UN NO VIDENTE?

SI NO

Porque _____

12.- ¿COMO SE SIENTE AL NO PODERSE COMUNICAR CON UNA PERSONA NO VIDENTE?

Temeroso Enfadado Triste

13.- ¿LE GUSTARIA CONTAR CON ALGUN TIPO DE AYUDA PARA PODER COMUNICARSE CON LAS PERSONAS NO VIDENTES?

Sí No

Porque _____

C.- La tecnología

1.- ¿EN SU FAMILIA ALGUN MIEMBRO POSEE UN TELEFONO CELULAR?

Sí No

Indique el motivo _____

2.- ¿QUE SISTEMA OPERATIVO TIENE EL CELULAR DE SU FAMILIAR?

Android

IOS (IPhone)

Windows Phone

Otros Especifique _____

3.- ¿CONOCE PARA QUE SIRVE EL CELULAR?

Sí No

Porque _____

4.- ¿HA USUADO ALGUNA VEZ UN TELEFONO CELULAR?

Sí No

Porque _____

5.- ¿LE GUSTARIA UTILIZAR UN TELEFONO CELULAR?

Sí No

Porque _____

6.- ¿TIENE ALGUNA DIFICULTAD CUANDO USA UN TELEFONO CELULAR?

Sí No

Porque _____

7.- ¿COMO SE SIENTE AL USAR UN TELEFONO CELULAR, QUE LE GUSTA DEL CELULAR?

8.- ¿QUE ACTIVIDADES LE GUSTA HACER CON EL TELEFONO CELULAR?

9.- ¿LE GUSTARIA QUE EL CELULAR TENGA UNA APLICACIÓN PARA PODERSE COMUNICAR CON LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL?

Sí No

Porque _____

Anexo 4.- Formato de encuestas dirigida a Docentes

CIENCIAS DE INGENIERÍA Y APLICADAS



Ingeniería
Informática Y Sistemas
Computacionales

Encuesta dirigida para los Docentes de la “LA ESCUELA DE ESPECIALIDADES COTOPAXI”.

La siguiente encuesta tiene como objetivo conocer que dificultades existen dentro del proceso de comunicación dentro de la institución.

Enunciado

LEA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS Y CONTESTE CON SINCERIDAD DEL CASO.

1.- ¿TIENE UNA PREPARACION PREVIA PARA ENSEÑAR A NIÑOS CON CAPACIDADES ESPECIALES?

Sí No

2.- ¿COMO ES EL PROCESO DE ENSEÑANZA?

Con uso especial de herramientas

Con uso de procesos especiales

Con uso de tecnología especial

Con uso de capacitación especial

Otros

Especifique

3.- ¿COMO ES EL GRADO DE CAPTACIÓN DE APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS?

Bajo

Regular

Bueno

Muy Bueno

Otros

Especifique

3.- COMO APRENDEN LOS NIÑOS CON DISCAPACIDAD

Orientación Didáctica

Habilidades sociales

Estimulación grupal

4.- CUAL ES EL PORCENTEJE DEL AVANCE DE ESTUDIO DE LOS ALUMNOS

5.- LA EDAD ES UN FACTOR EN EL APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS CON DISCAPACIDAD

Sí No

Argumente _____

6.- COMO ES SU DESENVOLVIMIENTOS DE LOS ALUMNOS DENTRO Y FUERA DEL PLANTEL EDUCATIVO

Regular

Bueno

Muy Bueno

Otros

Especifique _____

7.- COMO ESTA DISTRIBUIDO SU PLAN DE ENSEÑANZA

8.- CUAL ES SU MOTIVACIÓN PARA ENSEÑAR A LOS NIÑOS CON DISCAPACIDAD

Todos tenemos las mismas capacidades

Nadie es mejor

Otros

Especifique _____

9.- QUE ESPERA DE LOS NIÑOS CON CAPACIDADES ESPECIALES

Que se integren a la sociedad

La motivación del niño

Que puedan valerse por sí solos

Otros

Especifique

10.- HA ENCONTRADO ALGUNA DIFICULTAD AL MOMENTO DE ENSEÑAR A LOS ALUMNOS CON DISCAPACIDAD

Sí No

Argumente _____

11.- EXISTEN MANUALES PARA ENSEÑAR A ALUMNOS CIEGOS Y/O SORDOS

Sí No

Argumente _____

12.- HACE USO DEL RECURSO DE LA TECNOLOGIA PARA ENSEÑAR

Sí No

Argumente _____

13.- QUE PIENSA DE LAS TECNOLOGIAS EN EL PROCESO DE EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE EN ALUMNOS CON DISCAPACIDAD

Regular

Bueno

Muy Bueno

Otros

Especifique

14.- CONOCE ALGUNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA PARA ENSEÑAR A ALUMNOS CON DISCAPACIDAD

Sí No

Argumente _____

15.- LE GUSTARIA PODER CONTAR CON UNA APLICACIÓN EN EL TELEFONO PARA QUE LOS NIÑOS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA PUEDAN COMUNICARSE CON LOS NIÑOS QUE POSEEN DISCAPACIDAD VISUAL

Sí No

Porque
