



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

“DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE APUNTES Y LECTOR DE  
TEXTOS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL”

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
ELECTRONICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

AUTOR: CALDERÓN GRIJALVA JONATHAN JAVIER

DIRECTOR: MSC. CARLOS ALBERTO VASQUEZ

IBARRA-ECUADOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

**CERTIFICACIÓN**

MSC. CARLOS VÁSQUEZ, DIRECTOR DEL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN  
CERTIFICA

Que, el presente Trabajo de Titulación: "DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE APUNTES Y LECTOR DE TEXTOS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL." Ha sido desarrollado por el Señor Jonathan Javier Calderón Grijalva bajo mi supervisión.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor de la verdad.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Carlos Vásquez", is positioned above a horizontal dotted line.

Msc. Carlos Vásquez

DIRECTOR



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

#### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

La UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE dentro del proyecto Repositorio Digital institucional determina la necesidad de disponer los textos completos de forma digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual se pone a disposición la siguiente investigación:

DATOS DE CONTACTO	
CEDULA DE IDENTIDAD	100385170-4
APELLIDOS Y NOMBRES	Calderón Grijalva Jonathan Javier
DIRECCION	Alpachaca, Babahoyo 12-06 y Zumba
EMAIL	jjcalderon@utn.edu.ec
TELÉFONO FIJO	(06) 2603-750
TELÉFONO MÓVIL	0960815171
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE APUNTES Y LECTOR DE TEXTOS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL
AUTOR	JONATHAN JAVIER CALDERÓN GRIJALVA
FECHA	4 de diciembre del 2018
PROGRAMA	PREGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA	INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN
DIRECTOR	MSC. CARLOS VÁSQUEZ

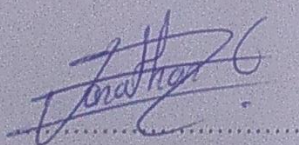


## 2. AUTORIZACIÓN Y USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, JONATHAN JAVIER CALDERÓN GRIJALVA, con cedula de identidad 100385170-4, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y el uso del archivo digital en la biblioteca de la universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

## 3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló, sin violar los derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es titular de los derechos patrimoniales, por lo que se asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.



Firma

JONATHAN JAVIER CALDERÓN GRIJALVA

1003851704

Ibarra, a los 4 días del mes de diciembre del 2018

## DEDICATORIA

*Dedico este proyecto a aquellas personas importantes para mí quienes supieron estar a mi lado continuamente: a mi madre Germania, quien aguantó todos mis altos y bajos durante mi vida universitaria, a mi padre Javier, quien me apoyó y me alentó a seguir adelante y alcanzar mis objetivos, a mis hermanas Pamela y Gabriela, quienes para cualquier decisión o acción que yo realizase siempre tenían un consejo, a ti Liceth, por el tiempo que pasamos en la universidad, a mi cuñado Luis, por darme la oportunidad de trabajar para poder sobrellevar los gastos universitarios, y finalmente a mi compañero que siempre me recibió contento cada vez que llegaba a casa y que siempre me mostró su cariño, Motas.*

*Jonathan*

## AGRADECIMIENTOS

*A mis padres por todo el cariño, apoyo y confianza que siempre me brindan en toda decisión o proyecto que inicie; gracias papa y mama.*

*A mis hermanas por ser quienes me aconsejaron ante cualquier decisión o situación que se me presentase; gracias ñañas.*

*A mi cuñado por darme la oportunidad de trabajar durante casi todos mis estudios y así seguir adelante; gracias Luchito.*

*A mi familia Grijalva, mama Zoila, tíos, tías, primos, primas y demás, por creer en mí y brindarme su apoyo incondicional ya fuese cerca o a la distancia; dios les pague familia.*

*A mi familia Calderón, mama Estersi, papa Exequias, tíos, tías, primos, primas y demás, por cada palabra de aliento y superación ante cualquier evento; dios les pague familia.*

*A mis amigos de la universidad, Mauri, Paúl, Tocayo, Chumado, Enano, Farsa, Javier, Chulo, Bolo, Styven, Andre, Zhima, Carlita, Fecha, Darío, Edi, Arnaldo, por compartir todo tipo de recuerdos y por la gran amistad que hemos formado, gracias mis panas y hermanos.*

*A mis compañeros del DOTA, Patricio, Paul, Carry, Peje, Julio, por todas las horas que pasamos jugando con el fin de estresarnos o desestresarnos más pero siempre divirtiéndonos; gracias LCE.*

*A los ingenieros de la carrera y en especial a mi tutor Carlos Vásquez por los consejos y enseñanzas que me supieron brindar y el apoyo en la culminación de este proyecto; gracias inges.*

*Jonathan*

## RESUMEN

El proyecto consiste en el desarrollo de una herramienta de estudio para estudiantes con discapacidad visual de la Universidad Técnica del Norte ayudando a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje tanto dentro como fuera de clases.

El propósito de este proyecto es que la Universidad aumente sus herramientas de estudio en cuanto a educación especial, fomentando la no discriminación dentro de las aulas y que los estudiantes con discapacidad visual se sientan cómodos y puedan desenvolverse al igual que los demás estudiantes.

La herramienta de estudio consta de un aplicativo instalado en el sistema operativo Emteria el cual se encuentra en la Raspberry, también consta de un teclado Bluetooth y una pantalla táctil de 7". La aplicación le permite al estudiante tomar apuntes de las clases y guardarlos en archivos dentro de la memoria interna del prototipo para posteriormente abrirlos y mediante el motor de voz leer el contenido, en otras palabras, la aplicación da lectura a los textos de los archivos.

En el capítulo uno se puede observar la problemática de la cual surge la necesidad de este proyecto, los objetivos planteados tanto general como específicos, así como también el alcance de este.

En el capítulo dos se encuentra toda la documentación teórica de los diferentes conceptos y componentes utilizados en el desarrollo del proyecto.

En el capítulo tres se encuentra el desarrollo experimental de la herramienta de estudio basándose en el modelo de investigación en V.

En el capítulo cuatro se encuentran las pruebas técnicas y especializadas que se realizaron con la herramienta de estudio y los estudiantes.

## ABSTRACT

The project is in the development of a study tool for students with visual disabilities of the Universidad Tecnica del Norte with the purpose of improving the teaching-learning process inside and outside of classroom.

The purpose of this project is for the University to increase its study tools in terms of special education, encouraging non-discrimination within the classrooms and for students with visual disabilities to feel comfortable and be able to cope with other students.

The study tool consists of an application installed in the operating system Emteria which is in the Raspberry, also consists of a Bluetooth keyboard and a 7 "touch screen. The application allows the student to take notes of the classes and save them in files inside the internal memory of the prototype to later open them and through the voice engine read the content, in other words, the application read the texts of the files.

In chapter one you can observe the problem from which the need for this project arises, the objectives set both general and specific, as well as the scope of this.

In chapter two you will find all the theoretical documentation of the different concepts and components used in the project's design.

In chapter three is the experimental development of the study tool based on the research model in V.

In chapter four you will find the technical and specialized tests that were carried out with the study tool and the students.



## TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN .....	¡Error! Marcador no definido.
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD	
TÉCNICA DEL NORTE .....	iii
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTOS .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
TABLA DE CONTENIDOS .....	ix
INDICE DE TABLAS .....	xvi
INDICE DE FIGURAS.....	xvii
Capítulo I: Antecedentes.....	1
1.1. Tema.....	1
1.2. El problema. ....	1
1.3. Objetivos. ....	3
1.3.1. Objetivo General.....	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. Alcance.....	4
1.5. Justificación.....	5
Capitulo II: Marco teórico .....	8
2.1. Introducción. ....	8
2.2. Discapacidad visual.....	8

2.2.1. Causas.....	9
2.2.1. Efectos.....	9
2.3. Discapacidad visual en la educación.....	10
2.3.1. Aspecto Social.....	10
2.3.2. Aspecto Psicológico.....	12
2.3.3. Aspecto Pedagógico.....	13
2.3.4. Necesidades educativas especiales.....	14
2.4. Educación inclusiva.....	17
2.4.1. Leyes y Derechos de las personas con discapacidad.....	18
2.4.2. Estadísticas Nacionales.....	21
2.4.3. Estadísticas Internacionales.....	24
2.5. Herramientas y metodologías de estudio para personas no videntes.....	27
2.5.1. Metodologías de estudio.....	28
2.5.2. Herramientas didácticas.....	30
2.5.4. Herramientas de Software.....	36
2.6. Lenguaje braille.....	37
2.6.1. Estructura.....	38
2.6.2. Técnicas de enseñanza.....	40
2.7. Herramientas open source.....	41
2.7.1. Hardware.....	42
2.7.1.1. Sistemas embebidos.....	42

2.7.1.2. Pantallas Táctiles – Touchscreen .....	43
2.7.1.3. Teclado Bluetooth.....	45
2.7.1.4. Parlantes.....	45
2.7.2. Software.....	46
2.7.2.1. Android .....	46
2.7.2.2. Emteria OS.....	47
2.7.2.3. Windows IoT core.....	48
2.7.2.4. IDE de Visual Studio .....	49
2.7.2.5. MIT App Inventor.....	49
2.7.2.6. IONIC Framework.....	50
2.8. Componentes electrónicos.....	51
2.9. Análisis del entorno de la Universidad Técnica del Norte con un enfoque a una educación incluyente y la discapacidad visual. ....	53
Capítulo III: Desarrollo experimental.....	56
3.1. Metodología .....	56
3.1.1. Etapas de del desarrollo del modelo en V .....	56
3.2. Análisis de la situación actual .....	57
3.2.1. Dimensionamiento de Stakeholders .....	58
3.2.2. Análisis de los problemas o dificultades de los estudiantes con discapacidad visual .....	59
3.3. Análisis de los requerimientos del sistema .....	62
3.3.1. Requerimientos de Stakeholders .....	63

3.3.2. Requerimientos iniciales del sistema.....	66
3.3.3. Requerimientos de arquitectura.....	69
3.4. Modelamiento del prototipo.....	72
3.4.1. Diseño del prototipo.....	72
3.4.1.1. HARDWARE.....	72
3.4.1.2. Diseño de HARDWARE.....	78
3.4.1.3. SOFTWARE.....	79
3.4.1.4. Sistema eléctrico.....	82
3.4.2. Funcionamiento del prototipo.....	83
3.4.2.1. Diagrama de bloques sobre el funcionamiento del prototipo.....	84
3.4.2.2. Diagrama de flujo sobre el funcionamiento del prototipo.....	88
3.5. Desarrollo aplicativo EASY NOTE v1.....	97
3.5.1. Página de inicio.....	98
3.5.2. Página de ingreso de archivos.....	98
3.5.3. Página de búsqueda y lectura de archivos.....	99
3.5.4. Página de instrucciones.....	100
3.6. Desarrollo aplicativo EASY NOTE v2.....	101
3.6.1. Página de inicio.....	101
3.6.2. Página crear archivo.....	102
3.6.3. Página buscar archivo.....	102
3.7. Desarrollo del aplicativo EASY NOTE v3.....	103



3.7.1.	Flujograma de las páginas que contiene el aplicativo EASY NOTE.....	104
3.7.2.	Página de inicio-Configuraciones.....	105
3.7.3.	Página SIRIO: Configuración discapacidad 100% .....	106
3.7.4.	Página CANOPUS: Configuración discapacidad 82% .....	107
3.7.5.	Página RIGIL: Configuración discapacidad 77% .....	108
3.7.6.	Página Crear Archivo.....	109
3.7.7.	Página Buscar Archivo .....	110
3.7.8.	Página instrucciones.....	111
3.7.9.	Especificaciones de diseño de las páginas.....	112
3.7.10.	Módulos utilizados en el desarrollo del aplicativo .....	112
3.8.	Pruebas técnicas de funcionamiento del prototipo.....	113
3.8.1.	Pruebas unitarias.....	113
3.8.2.	Pruebas de integración.....	120
Capitulo IV: Implementación de test especializados para la obtención de resultados .....		121
4.1.	Áreas científicas.....	121
4.1.1.	Neuropsicología.....	121
4.1.2.	Psicología Educativa.....	122
4.1.3.	Psicología Emocional.....	122
4.2.	Test implementados.....	123
4.2.1.	Neuropsicología.....	123
4.2.1.1.	Test de velocidad y comprensión de lectura .....	123

4.2.2. Psicología Educativa.....	124
4.2.2.1. Test de aptitud vocacional. ....	124
4.2.2.2. Análisis comparativo de reportes de calificaciones. ....	124
4.2.3. Psicología Emocional. ....	125
4.2.3.1. Test análisis caracterológico MAURICIO GEX.....	125
4.2.3.2. Test de autoestima de COOPERSMITH.....	125
4.2.3.3. Cuestionario de personalidad SCID II .....	126
4.2.3.4. Test Inventario de síntomas SCL90-R.....	126
4.3. Resultados Obtenidos.....	127
4.3.1. Neuropsicología.....	127
4.3.1.1 Conclusiones.....	128
4.3.2. Psicología Educativa.....	129
4.3.3. Psicología Emocional. ....	129
4.3.3.1. Test análisis caracterológico MAURICIO GEX.....	129
4.3.3.2. Test de autoestima de COOPERSMITH.....	130
4.3.3.3. Cuestionario de personalidad SCID II .....	131
4.3.3.4. Test Inventario de síntomas SCL90-R.....	132
4.3.4. Conclusiones.....	133
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	134
Conclusiones .....	134
Recomendaciones.....	135

BIBLIOGRAFIA .....	137
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	144
Anexo “A”: Página Inicio- Home page .....	145
Anexo “B”: Página Configuración 1 Menú de Opciones- opciones1 page .....	148
Anexo “C”: Página Configuración 2 Menú de Opciones- opciones2 page .....	152
Anexo “D”: Página Configuración 3 Menú de Opciones- opciones3 page .....	155
Anexo “E”: Página Configuración 1 Opción Crear archivo- ingreso1 page .....	158
Anexo “F”: Página Configuración 2 Opción Crear archivo- ingreso2 page.....	161
Anexo “G”: Página Configuración 3 Opción Crear archivo- ingreso3 page .....	165
Anexo “H”: Página Configuración 1 Buscar archivo- busqueda1 page .....	170
Anexo “I”: Página Configuración 2 Buscar archivo- busqueda2 page .....	176
Anexo “J”: Página Configuración 3 Buscar archivo- busqueda3 page.....	182
Anexo “K”: Programación de la aplicación EASY NOTE V1 .....	188
Anexo “L”: Actas de sesiones realizadas con los estudiantes .....	191
Anexo “M”: Informes, evaluación psicológica (Neuropsicología).....	199
Anexo “N”. Informes de evolución psicológica (Psicología emocional) .....	207

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Principales causas de la discapacidad visual .....	9
Tabla 2: Dimensionamiento de Stakeholders .....	58
Tabla 3: Resumen de actividades realizadas en al análisis de los problemas o dificultades de los estudiantes con discapacidad visual .....	60
Tabla 4: Resumen de las actividades realizadas en el análisis de requerimientos del prototipo .....	62
Tabla 5: Requerimientos de Stakeholders.....	64
Tabla 6: Requerimientos iniciales del sistema.....	67
Tabla 7: Requerimientos de arquitectura .....	70
Tabla 8: Valoración para la elección del sistema embebido.....	72
Tabla 9: Análisis benchmarking para la elección del sistema embebido.....	73
Tabla 10: Valoración para la elección de la pantalla .....	74
Tabla 11: Análisis benchmarking para la elección de la pantalla .....	74
Tabla 12: Componentes y hardware .....	77
Tabla 13: Componentes de software.....	80
Tabla 14: Softwares utilizados en el prototipo .....	81
Tabla 15: Carga de los componentes del sistema .....	82
Tabla 16: Funcionamiento del prototipo.....	83
Tabla 17: Páginas del aplicativo EASY NOTE v3 .....	103
Tabla 18: Matriz de pruebas de funcionamiento con el estudiante Andrés Rosero de la Torre .....	115
Tabla 19: Matriz de pruebas de funcionamiento con la estudiante Verónica Pamela Farinango .....	118
Tabla 20: Matriz de pruebas de integración.....	120



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Panorama de las personas con discapacidad en Ecuador - Población.....	21
Figura 2: Panorama de las personas con discapacidad en Ecuador - Demografía.....	22
Figura 3: Panorama de las personas con discapacidad en Ecuador - Empleo .....	22
Figura 4: Panorama de las personas con discapacidad en Ecuador –Prevalencia de discapacidad según tipo- Educación .....	23
Figura 5: Discapacidad y academia: Porcentaje de personas con discapacidad con estudios de tercer y cuarto nivel .....	23
Figura 6: Tasa de prevalencia de la discapacidad. Países de América Latina y el Caribe.....	26
Figura 7: Tasa de analfabetismo de personas con y sin discapacidad visual. Países de América Latina y el Caribe.....	27
Figura 8: Regleta-pizarra Braille para invidentes .....	31
Figura 9: Máquina de escribir Braille PERKINS .....	31
Figura 10: Etiquetadora Braille.....	32
Figura 11: Lupa de hoja completa .....	32
Figura 12: Lupa manos libres tipo diadema.....	33
Figura 13: Calculadora Parlante Con Tecla de Repetición .....	33
Figura 14: Magnificador de escritorio Digital .....	34
Figura 15: Calculadora parlante Científica .....	34
Figura 16: Lector libros digitales Víctor Reader .....	35
Figura 17: Magnificador portátil.....	35
Figura 18: Lectura del sistema Braille .....	38
Figura 19:Celda o cajetín con el signo generador básico del sistema Braille.....	38
Figura 20: Codificación Braille para el alfabeto y caracteres .....	39
Figura 21: Codificación Braille para el Alfabeto mayúsculo y números.....	40

Figura 22: Placa Raspberry Pi 3 Modelo B .....	42
Figura 23: Placa Intel Galileo Arduino .....	43
Figura 24: Modulo Display LCD 7" pulgadas 800x480 Arduino .....	44
Figura 25: Display Touchscreen 7" para Raspberry Pi Oficial-PiTFT .....	44
Figura 26: Teclado Bluetooth .....	45
Figura 27: Mini Parlantes Genius Sp-I150 .....	46
Figura 28: Sistema operativo Android 8.0 Oreo .....	47
Figura 29: Emteria SO sobre la Raspberry PI 3 Modelo B – Touchscreen 7" .....	47
Figura 30: Sistema operativo Windows Iot core para Raspberry Pi 3 Modelo B .....	48
Figura 31: Plataforma de programación Visual Estudio .....	49
Figura 32: Plataforma de programación MIT App Inventor .....	50
Figura 33: Desarrollo de aplicaciones híbridas con Ionic Framework .....	51
Figura 34: Batería ion-litio de 6A .....	52
Figura 35: Batería de ion-litio de 2A .....	52
Figura 36: Batería recargable RoHS de 6000 mA .....	53
Figura 37: Area de no videntes Biblioteca Universitaria .....	55
Figura 38: Diagrama del modelo en V .....	57
Figura 39: Esquema de conexión de los periféricos en la placa Raspberry .....	79
Figura 40: Diagrama de bloques menú principal configuración discapacidad 100%, funcionamiento del prototipo .....	85
Figura 41: Diagrama de bloques menú principal configuración discapacidad 82%, funcionamiento del prototipo .....	85
Figura 42: Diagrama de bloques menú principal configuración discapacidad 77%, funcionamiento del prototipo .....	85

Figura 43: Diagrama de bloques opción crear-guardar archivo, funcionamiento del prototipo .....	86
Figura 44: Diagrama de bloques opción buscar-leer archivo, funcionamiento del prototipo..	86
Figura 45: Diagrama de bloques opción aumentar velocidad de pronunciación, funcionamiento del prototipo.....	86
Figura 46: Diagrama de bloques opción disminuir velocidad de pronunciación, funcionamiento del prototipo.....	87
Figura 47: Diagrama de bloques opción cambiar colores, funcionamiento del prototipo .....	87
Figura 48:Diagrama de bloques opción ingresar archivo desde otro dispositivo, funcionamiento del prototipo.....	87
Figura 49: Diagrama de bloques opción lista de archivos, funcionamiento del prototipo .....	88
Figura 50: Diagrama de flujo menú principal selección de la configuración, funcionamiento del prototipo.....	89
Figura 51: Diagrama de flujo configuración discapacidad 100%, funcionamiento del prototipo.....	90
Figura 52: Diagrama de flujo configuración discapacidad 82%, funcionamiento del prototipo .....	91
Figura 53: Diagrama de flujo configuración discapacidad 77%, funcionamiento del prototipo .....	92
Figura 54: Diagrama de flujo opción crear-guardar archivo, funcionamiento del prototipo...	93
Figura 55: Diagrama de flujo opción buscar-leer archivo, funcionamiento del prototipo.....	94
Figura 56: Diagrama de flujo opción buscar-leer archivo, funcionamiento del prototipo.....	95
Figura 57: Diagrama de flujo opción buscar-leer archivo, funcionamiento del prototipo.....	96
Figura 58: Diagrama de flujo opción cambiar colores, funcionamiento del prototipo .....	96
Figura 59: Diagrama de flujo opción lista de archivos, funcionamiento del prototipo .....	97

Figura 60: Diagrama de flujo opción ingresar archivo desde otro dispositivo, funcionamiento del prototipo.....	97
Figura 61: Página de inicio aplicativo EASYNOTE v1 .....	98
Figura 62: Página de ingreso de archivos aplicativo EASYNOTE v1 .....	99
Figura 63: Página de búsqueda y lectura de archivos aplicativo EASYNOTE v1 .....	99
Figura 64: Lista de archivos aplicativo EASYNOTE v1 .....	100
Figura 65: Página instrucciones aplicativo EASYNOTE v1 .....	100
Figura 66: Página de inicio aplicativo EASYNOTE v2 .....	101
Figura 67: Página crear archivo aplicativo EASYNOTE v2 .....	102
Figura 68: Página buscar archivo aplicativo EASYNOTE v2.....	103
Figura 69: Flujograma direccionamiento de las páginas, aplicativo EASY NOTE v3 .....	105
Figura 70: Página de inicio, aplicativo EASY NOTE v3 .....	106
Figura 71: Página configuración discapacidad 100%, aplicativo EASY NOTE v3 .....	107
Figura 72: Página configuración discapacidad 82%, aplicativo EASY NOTE v3 .....	108
Figura 73: Página configuración discapacidad 77%, aplicativo EASY NOTE v3 .....	109
Figura 74: Página crear archivo, aplicativo EASY NOTE v3 .....	109
Figura 75: Página buscar archivo, aplicativo EASY NOTE v3.....	110
Figura 76: Página instrucciones, aplicativo EASY NOTE v3 .....	111
Figura 77: Aplicativo EASY NOTE versión 1 .....	113
Figura 78: Estudiante Andrés Rosero de la Torre realizando las pruebas de funcionamiento. .....	114
Figura 79: Aplicativo EASY NOTE versión 2 .....	117
Figura 80: Estudiante Verónica Pamela Farinango realizando las pruebas de funcionamiento. .....	117



## **Capítulo I: Antecedentes**

### **1.1.Tema.**

Diseño de una herramienta para la toma de apuntes y lector de textos para estudiantes con discapacidad visual.

### **1.2.El problema.**

En la sociedad la inclusión es un término para tomar en cuenta dentro de cualquier ámbito ya sea laboral, educativo, deportivo u otros, ya que se debe garantizar que cualquier persona pueda desenvolverse libremente en cualquiera de ellos además de contar con los servicios adecuados para el buen vivir. Una de las discapacidades físicas que influyen en el sector educativo es la visual, debido a la dificultad que presentan dichas personas para desenvolverse adecuadamente durante las clases como la comunicación; existen diferentes obstáculos dentro de la educación para las personas con discapacidad que van desde la limitada asignación presupuestaria gubernamental en todos los niveles educativos para atender las necesidades y requerimientos que garanticen a las personas con discapacidad su derecho a la educación; la ausencia de una unidad institucional que coordine la educación inclusiva y especial; la insuficiente coordinación entre oferta y demanda para la formación de profesionales en educación especial; a limitada inclusión de las personas con discapacidad en el nivel superior por falencias estructurales y metodológicas (escasa o nula aplicación de nuevas tecnologías especializadas para las personas con discapacidad. Una de las expresiones de estas dificultades es el porcentaje extremadamente bajo de personas en situación de discapacidad que logra vencer los obstáculos para culminar sus estudios de tercer nivel (solo el 6%) y de cuarto nivel (0,5%) según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Herdoíza, 2015).

Gracias al apoyo del Departamento de Bienestar Universitario se logró contactar con estudiantes de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología, FECYT, de la Universidad Técnica del Norte, se identificó algunos problemas que presentan al estudiar y al desempeñar sus actividades de aprendizaje; en el primer caso se encuentra el estudiante de Psicología Educativa Andrés Rosero de la Torre con un porcentaje de discapacidad visual del 77%, quien al momento de estudiar presenta los siguientes problemas como: dolores de cabeza, desconcentración y frustración debido al esfuerzo que debe realizar para intentar leer los documentos de las asignaturas. El siguiente caso es de la señorita Verónica Pamela Farinango, estudiante de Psicología General cuyo porcentaje de discapacidad es del 82% y que presenta dificultades al momento de acceder a cierta información, por ejemplo, diapositivas de clases que no pueden ser identificadas por el lector de pantalla que ella utiliza en su computadora; además posee la ayuda del área de no videntes de la Biblioteca de la universidad, cuando necesita realizar tareas o consultas. Pese a que la chica no conoce del lenguaje Braille no existen problemas al momento de usar el teclado, gracias a que sabe de mecanografía, tomando en cuenta este punto el prototipo final debe adaptarse no solo al nivel de discapacidad visual del estudiante, sino también a la comodidad y aptitudes de este.

Actualmente los medios o herramientas para que una persona con discapacidad visual pueda aprender se basan en la utilización de audios educativos y en documentos que estén traducidos al lenguaje braille, con los cuales brindan acceso a la información, estos medios solo permiten obtener la información y no generarla de forma autónoma como lo realizan los demás estudiantes al momento de tomar apuntes de las clases, con respecto a la información que brindan los docentes de la materia también presenta dificultades hacia los estudiantes con discapacidad visual como desgaste mental o emocional debido al esfuerzo extra que deben realizar al momento de estudiar y así lograr comprender los diferentes contenidos de las materias de estudio. Tomando en cuenta estos antecedentes se halla la necesidad de desarrollar

una herramienta de estudio para personas con discapacidad visual de tal forma que ayude a sobrellevar los diferentes obstáculos que ellos presentan en sus estudios, el desarrollo del prototipo debe adaptarse a las necesidades del estudiante dependiendo del porcentaje de discapacidad visual que presente y a su vez se someterá a una evaluación continua de los impactos que genere hacia el estudiante y los diferentes procesos cognitivos esenciales en el aprendizaje. De esta forma dicha herramienta de estudio estará disponible para los estudiantes con discapacidad visual que ingresen a nuestra Universidad, garantizando una educación incluyente y mejorando el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **1.3.Objetivos.**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

Desarrollar una herramienta de estudio para toma de apuntes y lectura de textos destinado a estudiantes con discapacidad visual con el fin de mejorar su desempeño académico.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- Elaborar una fundamentación teórica acerca de los problemas o dificultades que presenta un estudiante con discapacidad visual dentro de sus estudios.
- Determinar los requerimientos que se implementarán en el prototipo de acuerdo con las necesidades y dificultades de estudiantes con discapacidad visual.
- Modelar el prototipo de tal forma que cumpla con los requerimientos y necesidades de los estudiantes que presenten un nivel de discapacidad visual del 70% al 82%.
- Realizar pruebas de funcionamiento técnicas y familiarización del prototipo aplicadas a estudiantes con discapacidad visual.
- Optimizar el prototipo en base a resultados obtenidos de pruebas psicológicas por parte de profesionales en diferentes áreas de la psicología.

#### **1.4. Alcance.**

Para la realización de este proyecto se tomará a los objetivos específicos como fases de desarrollo del prototipo, de los cuales la primera fase abarca la recolección de información sobre los problemas y dificultades que el estudiante con discapacidad visual presenta durante sus estudios, para lograr esta fase se cuenta con la ayuda del Departamento de Bienestar Universitario quienes tienen conocimiento de los estudiantes con discapacidad que se encuentran matriculados dentro de la Universidad; los estudiantes que voluntariamente han accedido a trabajar en el proyecto son: Andrés Rosero de la Torre estudiante de la Carrera en Psicología Educativa de la Facultad de Ciencia y Tecnología presenta una discapacidad visual del 77% y Verónica Pamela Farinango Esteves estudiante de la Carrera en Psicología General presenta una discapacidad visual del 82%, con ellos se realizarán sesiones para identificar los problemas mencionados con anterioridad.

La segunda fase del proyecto se encuentra enfocada a realizar sesiones con los estudiantes para obtener las especificaciones del prototipo, tanto para la interfaz gráfica del aplicativo como para el teclado que se desea implementar. Dentro de los parámetros se encuentran la paleta de colores, disposición de los botones y tamaño de letra al igual que para el teclado el tamaño de las teclas, color y tamaño de letras de tal forma que sean adecuados para que el estudiante los pueda identificar de acuerdo a su nivel de discapacidad visual. También se tomará en cuenta el motor de voz adecuado para el aplicativo de tal forma que sea comprensible para los estudiantes.

Para la fase de modelamiento de la herramienta de estudio se aplica la metodología del modelo V tomando en cuenta los parámetros establecidos en la fase anterior debido a que los estudiantes presentan diferentes niveles de discapacidad; ya que se cuenta con una primera versión de la herramienta que se adapta a las necesidades del estudiante Andrés Rosero el



objetivo del proyecto es adaptar dicha herramienta al nivel de discapacidad de la estudiante Verónica Farinango y a su vez a estudiantes con discapacidad visual que ingresen a la universidad. Para llegar a una herramienta final se implementará software y hardware libre, con respecto al hardware se pretende prescindir de un dispositivo móvil e implementar un sistema embebido, en este caso una Raspberry, dentro de este se instalará el sistema operativo y las herramientas necesarias para cumplir con las funcionalidades de las versiones anteriores del prototipo, tendrá conectada una pantalla táctil de 7 pulgadas, contará también con un teclado USB conectado a la Raspberry y adicionalmente una plantilla con el código Braille que se podrá montar sobre el teclado dependiendo si el estudiante conoce dicho lenguaje.

Para la última fase que es la de evaluación y análisis de resultados se la dividió en dos partes: la primera que hace referencia a las evaluaciones técnicas y familiarización del prototipo con el objetivo de identificar aspectos en los cuales se debe mejorar al prototipo, estas evaluaciones se realizarán mediante sesiones con los estudiantes para poder llegar a un prototipo que se adapte sin ninguna dificultad; la segunda parte de esta fase son la implementación de test especializados en las áreas de Psicología Emocional, Psicología educativa y Neuropsicología por parte de profesionales en dichas áreas, con el fin de obtener resultados que evidencien la mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes con discapacidad visual.

### **1.5. Justificación.**

Se define a una persona con discapacidad cuando una o más deficiencias que limitan su funcionamiento, se suman a un medio negativo causado por barreras físicas que impiden el acceso al entorno, a la comunicación e información, a los servicios, a la educación, a la salud, al trabajo, y, por barreras actitudinales (prejuicios o estereotipos) (CONADIS, 2013), por tal motivo dentro de nuestro país el tema de las discapacidades es de gran prioridad, ya que firmó

el documento establecido por las Naciones Unidas en la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad el cual estipula “Los Estados Partes asegurarán que las personas con discapacidad tengan acceso general a la educación superior, la formación profesional, la educación para adultos y el aprendizaje durante toda la vida sin discriminación y en igualdad de condiciones con las demás. A tal fin, los Estados Parte asegurarán que se realicen ajustes razonables para las personas con discapacidad” (Naciones Unidas [ONU], 2011). Además de que el Estado Ecuatoriano dentro de la Ley Orgánica de Discapacidades en la Sección Tercera de la Educación Artículo 27 establece que “El Estado procurará que las personas con discapacidad puedan acceder, permanecer y culminar, dentro del Sistema Nacional de Educación y del Sistema de Educación Superior, sus estudios, para obtener educación, formación y/o capacitación, asistiendo a clases en un establecimiento educativo especializado o en un establecimiento de educación escolarizada, según el caso”. (Asamblea Nacional, 2012). Como se observa las personas con discapacidades poseen los mismos derechos que las demás personas, con la diferencia que son más específicos de acuerdo con sus necesidades, y más aún en el campo educativo ya que si la entidad educativa posee los medios y herramientas adecuadas para que las personas con discapacidad pueden desenvolverse al igual que los demás, estará impulsando al país a tener una educación incluyente.

Con respecto a los medios y herramientas que las personas con discapacidades, deben contar dentro de cualquier institución educativa también se encuentra estipulado en la Ley Orgánica de Discapacidades, la cual determina que “La autoridad educativa nacional implementará las medidas pertinentes, para promover la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales que requieran apoyos técnico-tecnológicos y humanos, tales como personal especializado, temporales o permanentes y/o adaptaciones curriculares y de accesibilidad física, comunicacional y espacios de aprendizaje.” (Asamblea Nacional, 2012). Si la entidad educativa cumple con lo estipulado dentro de la Ley ayudara a sobrellevar los

obstáculos y desafíos tanto para el estudiante como para el docente, como pueden ser la lectura o la relación adecuada entre ellos, debido a que las técnicas y herramientas utilizadas para el proceso de enseñanza aprendizaje deben ser especializadas en ayudar a sobrellevar dichos desafíos. Esto implica que se realicen investigaciones de nuevas tecnologías y metodologías para la enseñanza de personas discapacitadas, en este caso personas con discapacidad visual.

El proyecto se encuentra enfocado en el desarrollo de una herramienta de ayuda para el estudiante con discapacidad visual, dentro y fuera de la jornada de clases, que le permita tomar anotaciones de los puntos más relevantes del tema que se esté tratando en clase, dicha herramienta debe ser portátil, es decir, que el estudiante la pueda llevar dentro de su mochila sin ningún problema, dando cumplimiento al Reglamento de Inclusión para Funcionarios y Estudiantes con Discapacidad o Capacidades Especiales de la Universidad Técnica del Norte, donde se establece en su artículo 6 “La accesibilidad y actualización constante en las tecnologías de la información, lengua de señas, sistema Braille y otros apoyos tecnológicos que se requiera” (Honorable Consejo Universitario, 2012). Con el aporte de esta herramienta se puede disminuir el déficit de aprendizaje, ya que este es un problema latente en las personas con discapacidades y solucionarlo implica un gran esfuerzo y desempeño por parte de estos.

## Capítulo II: Marco teórico

### 2.1. Introducción.

En este capítulo se describirá la discapacidad visual con sus causas y efectos dentro del campo educativo con un enfoque social, psicológico y pedagógico; además de leyes y derechos de las personas con discapacidad en cuanto a una educación incluyente y cifras de acuerdo a la cantidad de personas con discapacidad que acceden y culminan estudios de tercer nivel; continuando con una descripción de las herramientas de estudio para personas no videntes tanto en hardware como software incluyendo el aprendizaje del lenguaje braille; se encontrara una descripción del software y hardware a implementar en el prototipo final; y finalmente se analiza el entorno actual de la Universidad Técnica del Norte en cuanto a la discapacidad visual.

### 2.2. Discapacidad visual.

El tema de las discapacidades abarca una gran cantidad de áreas de estudio, tales como trabajo, educación, infraestructura, etc. todos con el objetivo de integrar en diferentes actividades a las personas con discapacidades; *El término “discapacidad” significa una deficiencia física, mental o sensorial, ya sea de naturaleza permanente o temporal, que limita la capacidad de ejercer una o más actividades esenciales de la vida diaria.* (CONADIS, 2013). Esta definición ayuda a centrarse en una de las discapacidades físicas que es la visual, este tipo de discapacidad aparece a consecuencia de una pérdida parcial o total de la vista *considerando dos campos importantes como es el campo visual y la agudeza visual cualquier persona que presente dificultades en estos campos se encuentra dentro del grupo de personas con discapacidad visual* (Collado, 2017). A continuación, se analizará las causas y los efectos de la discapacidad visual.

### 2.2.1. Causas.

Dentro de la discapacidad visual existen diferentes causas que la provocan, por tal motivo se clasifican de acuerdo con su grado de visión, tipos de discapacidad visual, aparición de la discapacidad visual e influencia de otros tipos de discapacidades (Collado, 2017) las cuales se encuentran detalladas en la tabla 1.

Tabla 1: Principales causas de la discapacidad visual

CAUSAS			
Grado de visión	Tipos de discapacidad visual	Aparición de la discapacidad visual	Influencia de otros tipos de discapacidades
<i>Personas con ceguera total o amaurosis: Ausencia total de respuesta visual.</i>	<i>Influencia de la distancia en la vista: Visión borrosa en distancias relativamente cortas</i>	<i>Persona con discapacidad visual congénita: Se produce desde el nacimiento</i>	En ciertos casos las personas con discapacidad visual pueden desarrollar a su vez otro tipo de discapacidades.
<i>Personas con restos visuales: Perdida parcial del sentido de la vista</i>	<i>Influencia de la visión en los procesos de orientación y movilidad de la persona: Visión borrosa en objetos lejanos.</i>	<i>Personas con discapacidad visual adquirida: Aparición de la discapacidad en edades superiores.</i>	

**Fuente:** Collado, V. O. (2017). Acompañamiento de personas con discapacidad en actividades programadas. SSCE0111. IC Editorial.

### 2.2.1. Efectos.

Los efectos se encuentran enfocados en las dificultades que presentan las personas con discapacidad visual al momento de desarrollar actividades de la vida cotidiana y su relación con el entorno, de acuerdo con el libro *Acompañamiento de personas con discapacidad visual en actividades programadas* (Collado, 2017) las principales limitantes son:

- Dificultad de la recepción de la información por parte del entorno
- Dificultad en el aprendizaje por imitación
- Limitación en el lenguaje
- Dificultad en el desarrollo psicomotor
- Desarrollo cognitivo más tardío
- Diferencias en el estilo de aprendizaje con respecto al de las demás personas que no presentan discapacidad.
- Déficit de atención
- Deficitarias competencias sociales: ausencia de expresión facial, limitación en los gestos, desarrollo de habilidades para su inclusión en la sociedad, etc.

### **2.3. Discapacidad visual en la educación.**

Dentro del campo educativo la discapacidad visual presenta una serie de desafíos tanto para el estudiante como para el docente, como pueden ser la lectura o la relación adecuada entre ellos, debido a que las técnicas y herramientas utilizadas para el proceso de enseñanza aprendizaje deben ser especializadas en ayudar a sobrellevar dichos desafíos. Esto implica que se realicen investigaciones de nuevas tecnologías y metodologías para la enseñanza de personas discapacitadas, en este caso personas con discapacidad visual.

Para comprender más acerca de la discapacidad visual en la educación hay que tomar en cuenta los siguientes aspectos: social, psicológico y pedagógico. Además de determinar las necesidades educativas especiales.

#### **2.3.1. Aspecto Social.**

En este aspecto se analiza la influencia de la sociedad sobre las personas con discapacidad visual dentro y fuera de las aulas, ya que se debe tener en cuenta que esta

discapacidad produce determinadas actitudes sociales tanto para la persona con discapacidad visual como para las personas videntes ante la discapacidad, dentro de este últimos se encuentran los padres, profesores y compañeros de aula que son cercanos al estudiante con discapacidad visual (Costa & Martínez, 2009).

Dentro de las familias una buena comunicación acerca de la discapacidad que posee el estudiante genera una mayor confianza entre ellos y a su vez los padres pueden comunicarse con los directivos de la entidad educativa dándoles a conocer todas las dificultades que se le pueden presentar al estudiante y comprometiéndose a su vez a colaborar con los docentes en situaciones específicas que ellos requieran. De otro modo si no existe una buena comunicación familiar y un desconocimiento casi total de la discapacidad afecta al desarrollo del proceso de enseñanza para el estudiante (EXCELDUC, 2013).

Los compañeros de clase de estudiantes con discapacidad visual también influyen al proceso de enseñanza aprendizaje, ya que para lograr que el estudiante se integre a todas las actividades es necesario que el ambiente en el que se encuentra sea amigable y colaborativo. Visto de otro modo si los compañeros de clase comprenden la situación en la que se encuentra el estudiante no vidente y a su vez le brindan su ayuda este se verá incentivado a continuar con sus estudios superando los obstáculos que se le presenten; caso contrario si los compañeros de clases se muestran indiferentes ante la situación del estudiante no vidente lo único que están consiguiendo es la exclusión de una persona en la educación.

Los docentes son otro pilar importante dentro de la educación especial, ya que son ellos los que imparten los conocimientos, de tal forma que se debe establecer una buena relación entre docente y estudiante para obtener los mejores resultados en el proceso de enseñanza aprendizaje. Esto implica retos para los docentes ya que deben estar capacitados en impartir sus conocimientos de forma específica hacia el estudiante no vidente. Si el docente trata de

evitar relacionarse con el estudiante no vidente también provoca que exista una exclusión en el área educativa para las personas con discapacidad. En conclusión, la sociedad puede ayudar o perjudicar a los estudiantes con discapacidad visual dentro y fuera de clases por tal motivo una sociedad comprensiva e incluyente es la mejor forma de colaborar con la formación académica de estudiantes con discapacidad.

### **2.3.2. Aspecto Psicológico.**

Para las personas que presentan discapacidad visual la ausencia de la visión se encuentra relacionada con la perturbación psicológica que puede dar como resultado un desarrollo psicológico alterado lo que conlleva a un retardo en el desarrollo como individuo. La ausencia de visión restringe la movilidad del individuo y perturba su acceso a fuentes de información que estimulan su desarrollo psicológico como son: Los objetos y acontecimientos que se producen en la vida diaria, los gestos faciales y corporales, símbolos y señales que se encuentran en el entorno, indicios de la naturaleza que indican posibles desastres, la cultura escrita de la sociedad. Pese a estos factores que perturban la adquisición de capacidades, la pérdida de visión no produce una desviación en el desarrollo psicológico inevitable ya que esto dependerá de los siguientes factores: El momento en que se produce la pérdida de visión, las condiciones materiales y sociales en que vive el individuo, el hecho de que se proporcione entrenamiento y atención especial al individuo y el momento en que se los proporcione (Galindo, Backhoff, & Damián, 2001 (reimp. 2009)).

La vida estudiantil de las personas con discapacidad visual se ve influenciada por el trato que tengan las demás personas hacia ellos, es decir mientras el área de estudio sea lo más amigable y colaborativo con respecto a dichas personas, y más accesible con respecto a los espacios físicos y la información, la actitud del estudiante no vidente será más optimista y se sentirá motivado a aprender, y lo más importante es que no generara barreras hacia los docentes



o compañeros de clase que impidan con el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. Dentro de las instituciones educativas debe existir personal capacitado para seguir a los estudiantes con discapacidad visual, así como psicólogos educativos, psicólogos en el área emocional, tutores, personal de trabajo social, etc. Todos trabajando en conjunto con el objetivo de que el estudiante no vidente pueda culminar sus estudios satisfactoriamente.

La visión es el sistema sensorial fundamental para nuestro aprendizaje ya que cuando se explica una nueva tarea mostrando con ejemplos los resultados son más satisfactorios además de que tratamos de imitar lo que observamos. Esto es algo que las personas con discapacidad visual no pueden realizar lo que produce dificultades al desarrollo de las habilidades de autonomía, estas dificultades tienen mayor incidencia cuando las persona con discapacidad visual es joven o adulto ya que en los niños es más fácil la integración, además de que los estereotipos acerca de la discapacidad visual limitan considerablemente su participación en la sociedad (Deborah Deutsch, 2003). Por tal motivo hay que trabajar conjuntamente para mitigar la mentalidad discriminatoria y avanzar hacia una sociedad incluyente y libre de barreras.

### **2.3.3. Aspecto Pedagógico.**

Este aspecto se centra en la participación del docente en cuanto a su actitud y técnicas de enseñanza que presente hacia los estudiantes con discapacidad visual ya que no se puede enseñar de la misma forma que se lo realiza con estudiantes que no poseen dicha discapacidad; en cuanto a la actitud del docente debe estar abierto a sugerencias y ayuda de cómo puede acercarse a un estudiante con discapacidad visual y una vez que se consiga el acercamiento establecer y mantener una relación colaborativa con el objetivo de fomentar las habilidades y destrezas que posee el estudiante.

Para comenzar un acercamiento hacia el estudiante con discapacidad el docente puede ayudarse de una evaluación psicopedagógica *que es un proceso de acopio y análisis de información relevante sobre los distintos elementos que intervienen en el aprendizaje y desarrollo de un alumno que presenta requerimientos inusualmente diferentes de los de su grupo de referencia, con el objetivo de determinar sus necesidades educativas especiales.* (Fernández Azcorra, Arjona Pacheco, Arjona Tamayo , & Cisneros Ávila, 2016). Con esto el docente puede conocer a su estudiante para tomar decisiones y actitudes propias al caso en cuestión, el *Manual de educación inclusiva* (EXCELDUC, 2013) propone la siguiente metodología para que el docente la pueda aplicar:

- Antecedentes familiares, del desarrollo, médicos y escolares.
- Contexto social y familiar.
- Estilo de aprendizaje del estudiante, intereses y motivación para aprender.
- Nivel de competencia curricular en las distintas asignaturas.
- Si fuera necesario evaluar el área motriz, intelectual, de la comunicación y/o área emocional.

Es importante que los docentes cuenten con capacitaciones para que puedan realizar el proceso de inclusión tanto en lo académico, lo emocional y conductual de los estudiantes con discapacidad visual. La capacitación también debe contemplar las técnicas de enseñanza especiales que el docente debe aplicar con el objetivo de que toda la información sea comprensible para el estudiante y que este la asimile de la mejor manera; el docente también debe trabajar juntamente con los psicólogos de la institución educativa que se encuentran a cargo del perfil del estudiante con el fin de detectar cualquier problema que afecte a su desenvolvimiento dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

#### **2.3.4. Necesidades educativas especiales.**

Para conseguir una educación incluyente hay que comprender las necesidades especiales que requieren las personas con discapacidad visual, el libro *Determinación de las necesidades educativas especiales* (Fernández Azcorra, Arjona Pacheco, Arjona Tamayo , & Cisneros Ávila, 2016) clasifica a las necesidades de un alumno con discapacidad visual en las siguientes áreas:

### **Área intelectual**

- Estimular y entrenar el remanente visual.
- Desarrollar habilidades de percepción visual, auditiva, táctil, quinestésica, olfativa o gustativa.
- Desarrollar habilidades de atención multi sensorial durante periodos más prolongados.
- Desarrollar habilidades de discriminación visual, auditiva o táctil.
- Desarrollar habilidades de memoria motriz o auditiva.
- Desarrollar habilidades de análisis.
- Desarrollar habilidades de comparación para encontrar semejanzas y diferencias.
- Desarrollar habilidades para establecer relaciones entre ideas, objetos y personas.

### **Área académica**

- El alumno necesita adquirir un sistema alternativo de lectoescritura.

### **Área motora**

- Desarrollar las habilidades y destrezas manipuladas.
- Desarrollar la coordinación motora gruesa.
- Estimular el control postural y el equilibrio.
- Estimular el tono muscular.
- Estimular el control del cuerpo durante la marcha.

- Controlar conductas auto estimulatorias.

### **Área psicomotora**

- Desarrollar la coordinación motriz fina.
- Mejorar su coordinación visomotora.
- Mejorar su coordinación auditivo-motora.
- Consolidar la noción del esquema corporal.
- Desarrollar la orientación y la estructuración temporales.
- Ejercitar la orientación y la estructuración espaciales.
- Aprender a orientarse y desplazarse en el espacio.
- Utilizar funcionalmente su lateralidad.

### **Área comunicación**

- Incrementar su vocabulario general y su conocimiento del mundo.
- Entender el significado del lenguaje a nivel semántico.
- Ejercitar las funciones comunicativas como informar, pedir, ordenar, protestar, etc.

### **Área adaptiva**

- Desarrollar actividades de autocuidado relativas al vestido, alimentación y aseo.
- Conocer su entorno inmediato y desplazarse hacia él.
- Desarrollar actividades de autocuidado relativas a la seguridad y a la salud.
- Desarrollar habilidades de toma de decisiones de manera paulatina y de acuerdo con sus capacidades.

- Aprender a realizar tareas hogareñas relativas a la limpieza y organización de la casa, etc.
- Desarrollar habilidades para integrarse a un trabajo.
- Utilizar el tiempo libre y de ocio en actividades recreativas.
- Manejar el dinero como un satisfactor de sus necesidades.
- Fortalecer su auto concepto y autoestima.
- Identificar, expresar y manejar asertivamente sus sentimientos y emociones.
- Fomentar la responsabilidad, el esfuerzo y el compromiso con la tarea.

### **Área social**

- Desarrollar conductas socialmente aceptadas y adaptadas al ambiente en el que se desenvuelve.
- Desarrollar la cooperación y la ayuda durante el trabajo con otras personas.
- Desarrollar habilidades relacionadas con la defensa de los propios derechos.
- Entablar relaciones de compañerismo y amistad con miembros de su propio género y el opuesto.
- Orientación relacionada con su sexualidad.

### **2.4. Educación inclusiva.**

Una educación inclusiva debe garantizar que todas las personas tengan acceso a una cultura común que les proporcione una capacitación y formación básica. Dentro del proceso educativo las personas se integran en grupos de su misma edad y del mismo nivel de estudio, pero dentro de estos grupos se presentan diferencias sociales, de género, cultural, económico, racial, de sexo o religión, además de que son distintos en sus condiciones físicas y psicológicas; he aquí la importancia de conseguir una educación inclusiva dentro de los centros de estudio como escuelas, colegios o universidades.

En el *Módulo 1 Educación Inclusiva y Especial* (Vicepresidencia de la República del Ecuador, 2011, p29) determina que una educación inclusiva debe plantear los siguientes aspectos:

- Acceso de niños, niñas y/o adolescentes con discapacidad a una educación formal de calidad.
- Apoyo al trabajo en equipo para lograr la inclusión.
- Una visión global de la atención educativa, es decir a nivel institucional, no como atención puntual para unos pocos estudiantes.
- Un desequilibrio entre las prácticas pedagógicas tradicionales y las prácticas innovadoras que permiten atender a la diversidad.
- Preparación de ambientes y generación de recursos para atender a la diversidad.
- Identificación de las dificultades para convertirlas en una oportunidad de mejora y avance dentro del sistema educativo.
- Transformaciones profundas en el Proyecto Educativo Institucional que respondan a la diversidad.
- Trabajar con la comunidad en general, permitiendo una participación de todos sus miembros.
- Generar una concepción natural acerca de las personas con discapacidad.
- Desarrollar una comunidad basada en valores inclusivos como: la solidaridad, el respeto y la tolerancia.

#### **2.4.1. Leyes y Derechos de las personas con discapacidad.**

Las leyes y derechos de las personas con discapacidad se encuentran establecidos en diferentes estatutos tanto internacionales como nacionales; en el ámbito internacional se encuentra el documento de las Naciones Unidas de la Convención Sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad cuyo Artículo 24 detalla lo siguiente en sus literales 1, 4 y 5:

1. Los Estados Parte reconocen el derecho de las personas con discapacidad a la educación. Con miras a hacer efectivo este derecho sin discriminación y sobre la base de la igualdad de oportunidades, los Estados Parte asegurarán un sistema de educación inclusivo a todos los niveles, así como la enseñanza a lo largo de la vida.

4. A fin de contribuir a hacer efectivo este derecho, los Estados Parte adoptarán las medidas pertinentes para emplear a maestros, incluidos maestros con discapacidad, que estén cualificados en lengua de señas o Braille y para formar a profesionales y personal que trabajen en todos los niveles educativos. Esa formación incluirá la toma de conciencia sobre la discapacidad y el uso de modos, medios y formatos de comunicación aumentativos y alternativos apropiados, y de técnicas y materiales educativos para apoyar a las personas con discapacidad.

5. Los Estados Parte asegurarán que las personas con discapacidad tengan acceso general a la educación superior, la formación profesional, la educación para adultos y el aprendizaje durante toda la vida sin discriminación y en igualdad de condiciones con las demás. A tal fin, los Estados Parte asegurarán que se realicen ajustes razonables para las personas con discapacidad. (ONU, 2012, p.18)

En el ámbito nacional la Constitución de la República del Ecuador en su Sección Sexta, Artículo 47, literales 7 y 8 plantean lo siguiente:

7. Una educación que desarrolle sus potencialidades y habilidades para su integración y participación en igualdad de condiciones. Se garantizará su educación dentro de la educación regular. Los planteles regulares incorporarán trato diferenciado y los de atención especial la educación especializada. Los establecimientos educativos cumplirán normas de accesibilidad para personas con discapacidad e implementarán un sistema de becas que responda a las condiciones económicas de este grupo.

8. La educación especializada para las personas con discapacidad intelectual y el fomento de sus capacidades mediante la creación de centros educativos y programas de enseñanza específicos. (Asamblea Nacional, 2012).

Otro documento que se aplica en el ámbito Nacional es la Ley Orgánica de Discapacidades aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente en septiembre del 2012, en su Sección Tercera de la Educación, Artículo 28 Educación inclusiva, plantea lo siguiente:

La autoridad educativa nacional implementará las medidas pertinentes, para promover la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales que requieran apoyos técnico-tecnológicos y humanos, tales como personal especializado, temporales o permanentes y/o adaptaciones curriculares y de accesibilidad física, comunicacional y espacios de aprendizaje, en un establecimiento de educación escolarizada.

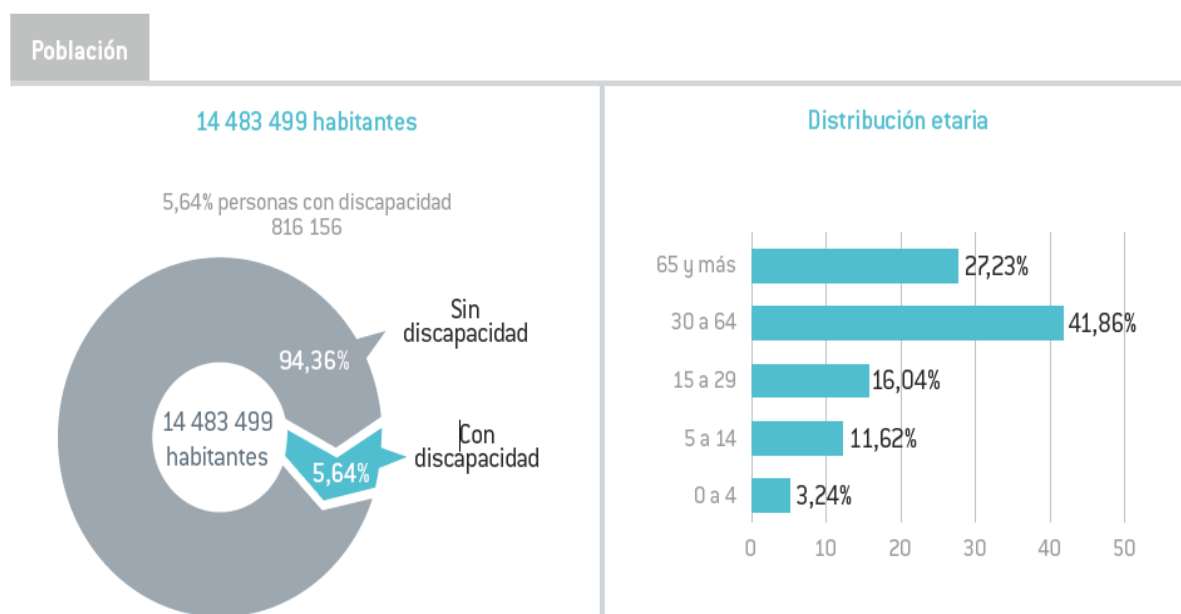
Para el efecto, la autoridad educativa nacional formulará, emitirá y supervisará el cumplimiento de la normativa nacional que se actualizará todos los años e incluirá lineamientos para la atención de personas con necesidades educativas especiales, con énfasis en sugerencias pedagógicas para la atención educativa a cada tipo de discapacidad. Esta normativa será de cumplimiento obligatorio para todas las instituciones educativas en el Sistema Educativo Nacional. (Asamblea Nacional, 2012)

Como se puede observar las diferentes leyes y estatutos nacionales e internacionales tienen un mismo objetivo que es el de brindar una educación inclusiva en total igualdad a todas las personas sin ningún tipo de discriminación, que tengan a su disposición los medios y herramientas necesarias para que el proceso de enseñanza aprendizaje pueda desarrollarse efectivamente y sin ningún tipo de problemas o retrasos.



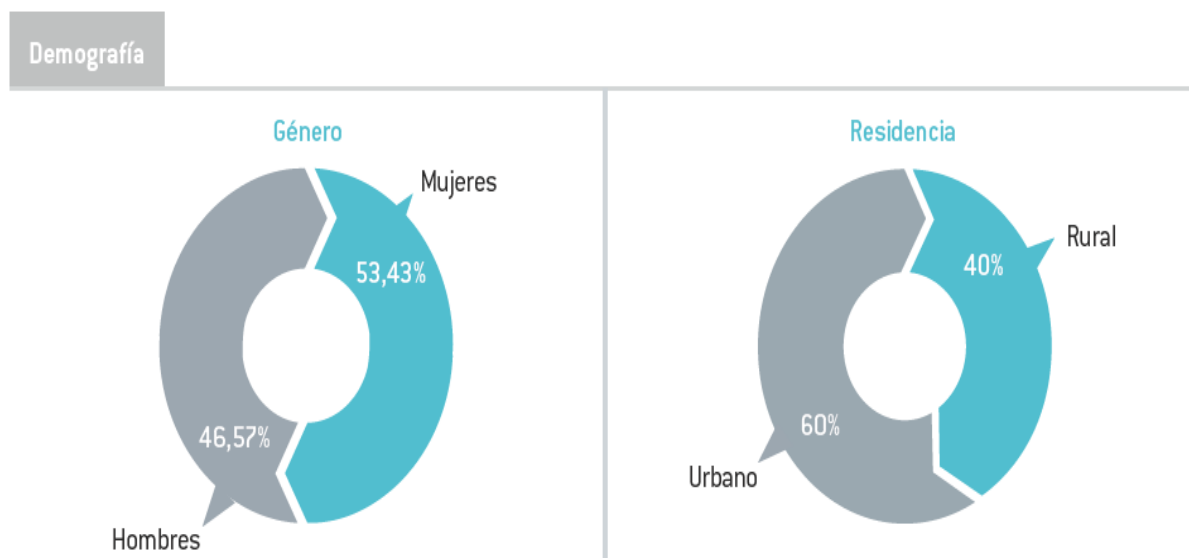
### 2.4.2. Estadísticas Nacionales.

En el Ecuador se han realizado estudios para determinar el número de personas que presentan algún tipo de discapacidad, ya sea físico o intelectual. “De acuerdo con los datos del censo del 2010, realizado por el INEC, en el Ecuador existen 816.156 (5,64%) personas que declaran estar en condición de discapacidad, pero el CONADIS cuenta solamente con 350.777 personas registradas, de modo que se desconocen las condiciones particulares en las que vive más del 50% de la población con discapacidad”. (Herdoíza, 2015). Las figuras 1, 2, 3 y 4 nos muestran el panorama de las personas con discapacidad en Ecuador de acuerdo con la población, demografía, empleo, prevalencia de la discapacidad según el tipo, y educación conseguido mediante el Censo de Población realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el año 2010.



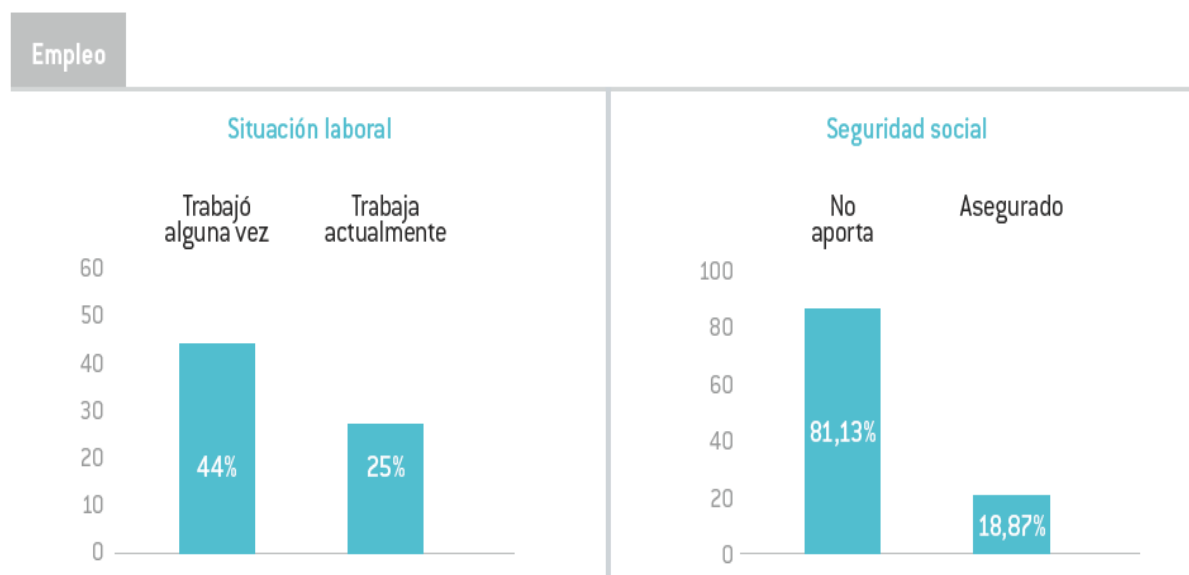
**Figura 1:** Panorama de las personas con discapacidad en Ecuador - Población

**Fuente:** Herdoíza, Magdalena. (2015). CONSTRUYENDO IGUALDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR Fundamentación y lineamientos para transversalizar los ejes de igualdad y ambiente. Quito



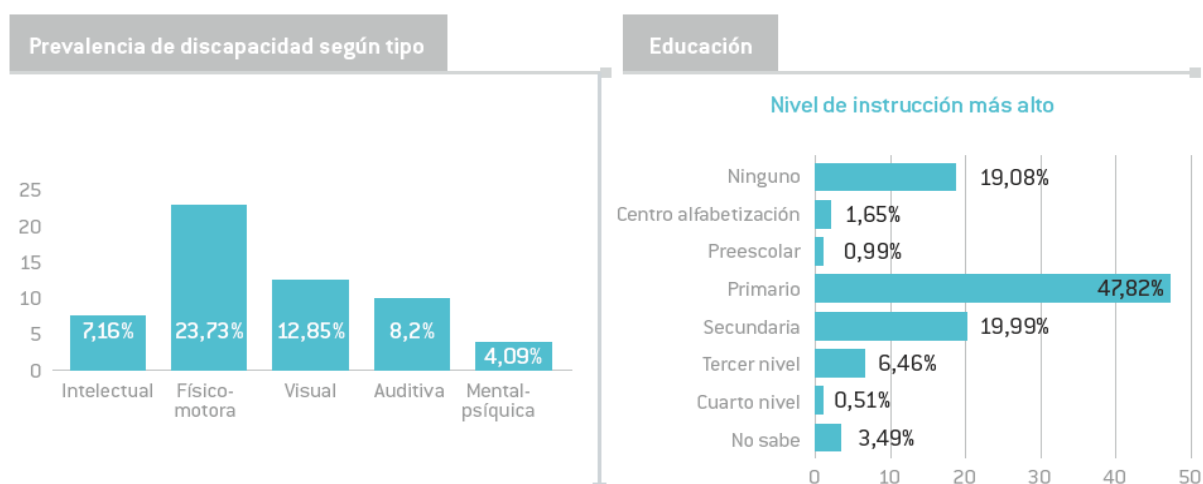
**Figura 2:** Panorama de las personas con discapacidad en Ecuador - Demografía

**Fuente:** Herdoíza, Magdalena. (2015). CONSTRUYENDO IGUALDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR Fundamentación y lineamientos para transversalizar los ejes de igualdad y ambiente. Quito



**Figura 3:** Panorama de las personas con discapacidad en Ecuador - Empleo

**Fuente:** Herdoíza, Magdalena. (2015). CONSTRUYENDO IGUALDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR Fundamentación y lineamientos para transversalizar los ejes de igualdad y ambiente. Quito

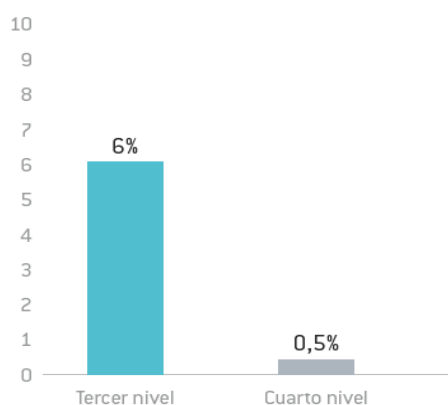


**Figura 4:** Panorama de las personas con discapacidad en Ecuador –Prevalencia de discapacidad según tipo- Educación

**Fuente:** Herdoíza, Magdalena. (2015). CONSTRUYENDO IGUALDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR Fundamentación y lineamientos para transversalizar los ejes de igualdad y ambiente. Quito

En el ámbito educativo el panorama no especialmente favorable para las personas con discapacidad, debido a que cerca de la mitad solo posee un nivel de estudio primario, cerca de un 20% poseen de nivel secundario, apenas un 6% posee un título de tercer nivel y menos del 1% posee un título de cuarto nivel, la figura 5 nos muestra estos dos últimos valores de personas con discapacidad con estudios de tercer y cuarto nivel.

Porcentaje de personas con discapacidad con estudios en tercer y cuarto nivel



**Figura 5:** Discapacidad y academia: Porcentaje de personas con discapacidad con estudios de tercer y cuarto nivel

**Fuente:** Herdoíza, Magdalena. (2015). CONSTRUYENDO IGUALDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR Fundamentación y lineamientos para transversalizar los ejes de igualdad y ambiente. Quito

### 2.4.3. Estadísticas Internacionales.

En cuanto a estadísticas internacionales existen diversas organizaciones que llevan a cabo estudios en determinadas regiones del planeta, pero la más importante es la Organización Mundial de la Salud (OMS) que en la publicación de su página oficial en el 2017 denominada “*Ceguera y Discapacidad visual*” (Organización Mundial de la Salud, 2017) nos muestra las siguientes datos y cifras:

*La cifra estimada de personas con discapacidad visual es de 253 millones: 36 millones con ceguera y 217 millones con discapacidad visual moderada a grave.*

*El 81% de las personas con ceguera o discapacidad visual moderada a grave son mayores de 50 años.*

*Las enfermedades oculares crónicas son la principal causa mundial de pérdida de visión. Los errores de refracción no corregidos y las cataratas no operadas son las dos causas principales de discapacidad visual. Las cataratas no operadas siguen siendo la principal causa de ceguera en los países de ingresos medios y bajos.*

*La prevalencia de enfermedades oculares infecciosas, como el tracoma y la oncocercosis, ha disminuido de forma significativa en los últimos 25 años.*

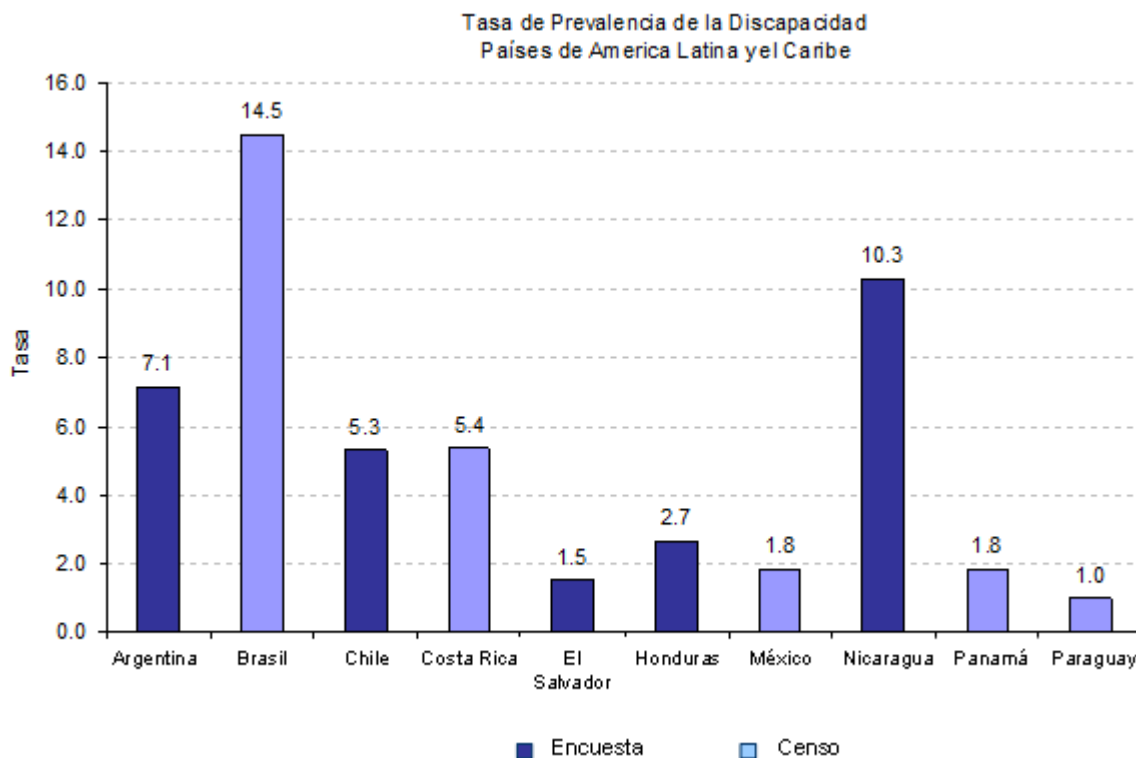
*Más del 80% del total mundial de casos de discapacidad visual se pueden evitar o curar.*

En cuanto a educación existen diferentes entidades públicas y privados al rededor del mundo que han realizado un seguimiento continuo al tema de la discapacidad en la educación, un ejemplo es un estudio realizado en países europeos denominado “*Estudiantes con discapacidad en la Universidad. Un estudio sobre su inclusión*” (Rodriguez Martín & Álvarez Arregui, 2014) que muestra los siguiente:

*Para el estudio se tomó una muestra de 91 estudiantes universitarios con discapacidad, que voluntariamente aceptaron formar parte del proyecto, de los cuales el 49% presentaban discapacidad visual. Con respecto a los servicios que ofrece la Universidad, los resultados muestran que los estudiantes valoran positivamente la accesibilidad de las clases (44%), los lavabos (64%), así como los pasillos y zonas comunes (63%). Sin embargo, consideran necesario mejorar este aspecto en los despachos del profesorado (62.7%), las bibliotecas (50%) y las salas de informática (39.6%). En cuanto al acceso a la universidad, el 97% considera que la decisión de cursar estudios superiores fue personal, aunque el 45.8% indica que la familia también influyó.*

Dentro de América Latina también se encuentran diferentes proyectos que dan seguimiento a la educación especial, un ejemplo es el proyecto realizado por la Universidad Nacional Autónoma de México denominado “*Inclusión de personas con discapacidad en la educación virtual: el caso del Bachillerato a Distancia, UdeG*” (Camacho Real & Varela Navarro, 2011) en la publicación de dicho proyecto se muestran los siguientes datos y cifras.

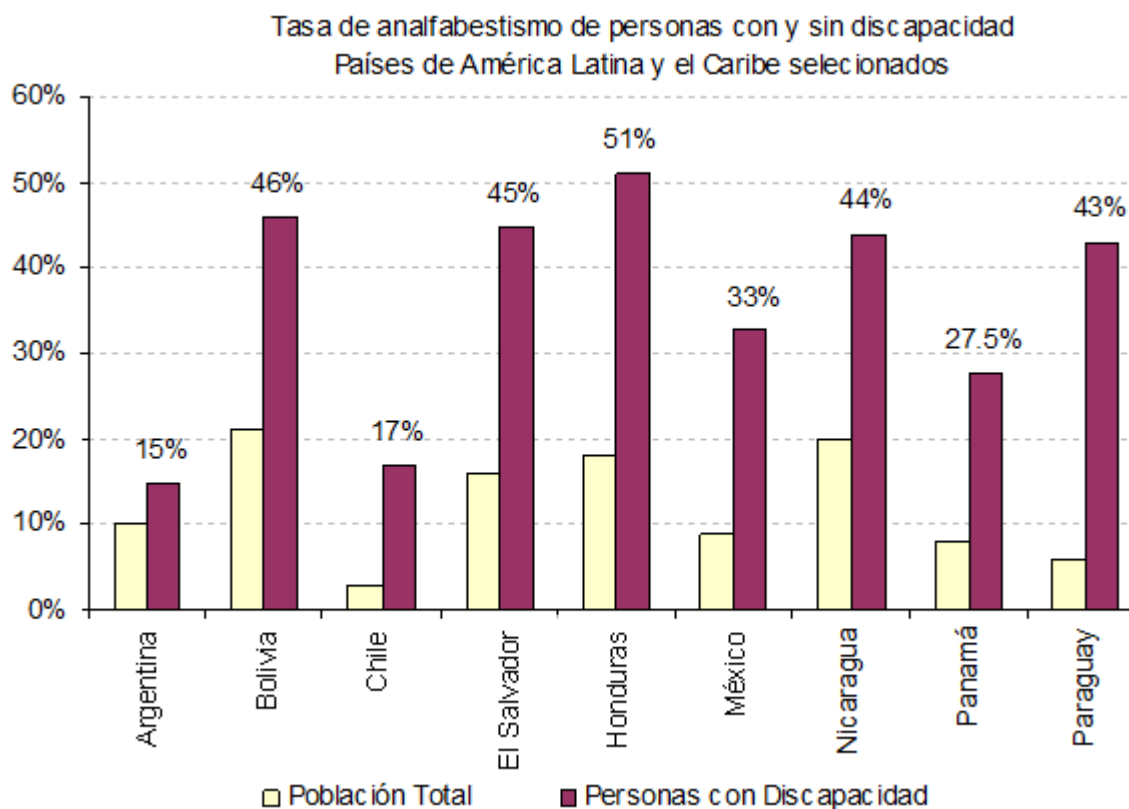
*Existen países en los que las tasas de mortalidad de los niños con discapacidad son altas, alrededor de 90% no pasan de los 20 años. Otro dato impactante es que, debido a la desnutrición infantil, cada año un millón de niños llegan a tener discapacidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que, en los países en desarrollo, el 98% de los discapacitados sufren de abandono total debido a que no poseen ningún tipo de cobertura o apoyo por parte de los sistemas de salud. En América Latina existen grandes disparidades en los porcentajes de población con discapacidad, los mayores son Brasil, Nicaragua y Argentina como se muestra en la gráfica 6.*



**Figura 6:** Tasa de prevalencia de la discapacidad. Países de América Latina y el Caribe

**Fuente:** Camacho Real & Varela Navarro. (2011). Inclusión de personas con discapacidad en la educación virtual: el caso del Bachillerato a Distancia, UdeG. Revista Mexicana de bachillerato a distancia. UNAM.

*Es innegable la relación entre los índices de pobreza y los de discapacidad, pero también se relacionan con los rezagos educativos, pues la discapacidad es un factor muy determinante del analfabetismo de los mismos sujetos, pues los porcentajes de analfabetas en estos sectores de población son muy altos como se muestra en la gráfica 7.*



**Figura 7:** Tasa de analfabetismo de personas con y sin discapacidad visual. Países de América Latina y el Caribe

**Fuente:** Camacho Real & Varela Navarro. (2011). Inclusión de personas con discapacidad en la educación virtual: el caso del Bachillerato a Distancia, UdeG. Revista Mexicana de bachillerato a distancia. UNAM.

## 2.5. Herramientas y metodologías de estudio para personas no videntes.

De acuerdo con lo establecido en las leyes y derechos de las personas con discapacidades, los establecimientos educativos deben contar con los medios, metodologías y herramientas necesarias para que el proceso de enseñanza aprendizaje en estas personas se pueda realizar de forma eficiente y con resultados óptimos. Para las personas con discapacidad visual las herramientas y métodos de enseñanza deben ser especializados debido a los obstáculos que esta discapacidad presenta, dentro de las cuales tenemos herramientas didácticas, de hardware y de software.

### 2.5.1. Metodologías de estudio.

Dentro de los centros educativos las técnicas de enseñanza aprendizaje que los docentes utilizan no son aplicables a los estudiantes con discapacidad visual, he aquí la necesidad de capacitar a los docentes para que sean capaces de aplicar técnicas de enseñanza especializadas con dichos estudiantes. Dentro de las metodologías de estudio analizaremos dos áreas específicas de intervención con alumnos ciegos y deficientes visuales que son la Autonomía Personal y la Comunicación y Acceso a la información.

*“La Autonomía personal incluye las actividades relacionadas con el logro de una vida independiente: desplazamientos seguros, realización de las tareas de la vida cotidiana, tanto en el ámbito del hogar como educativo, y también los aspectos de dichas actividades que impliquen comunicación y acceso a la información”* (Martín. 2015. Pág. 29).

El documento *Alumnos con discapacidad visual Necesidades y respuesta educativa*. (Martín. 2015) nos presenta algunas metodologías que podemos encontrar dentro de la Autonomía Personal y la Comunicación y Acceso a la información que se muestran a continuación:

Dentro de la Autonomía Personal tenemos las siguientes metodologías:

#### **Estimulación visual:**

- Programa para desarrollar eficiencia en el funcionamiento visual. Es el primero, y en él se basan todos los aparecidos posteriormente. Su autora es la Dra. Natalie Barraga. Es aplicable a personas con baja visión de todas las edades y a sujetos con deficiencias añadidas.
- Programa Mira y Piensa. Está indicado para niños de entre 5 y 7 años.



- Figuras y formas. Programa para el desarrollo de la percepción visual. Puede utilizarse con niños de tres años y medio en adelante.
- Proyecto Ivey (Increasing Visual Efficiency). Se lleva a cabo con material tridimensional y bidimensional y puede utilizarse con niños desde los 0 años.
- Entrenamiento Visual por Ordenador

#### **Entrenamiento de ayudas ópticas y electrónicas:**

- Tenemos los programas de rehabilitación visual, que se basan en una minuciosa planificación de necesidades y de objetivos y en los que participa un equipo interdisciplinar (oftalmólogo, óptico y técnico de rehabilitación) incidiendo en el sujeto con baja visión para entrenarlo en el uso de su resto visual.
- Los programas de rehabilitación visual persiguen un aumento de rendimiento del funcionamiento visual, a través de la incorporación de los instrumentos auxiliares (ópticos, no ópticos y electrónicos), trabajando en las distintas áreas de interés de cada usuario.

#### **Técnicas de orientación y movilidad y las habilidades de la vida diaria:**

- El entrenamiento formal en orientación y movilidad favorece que el estudiante adquiera, progresivamente, habilidades que le permitan llevar a cabo tareas propias de su grupo de edad, facilitándose la integración social y un impacto positivo en el auto concepto. La capacidad para desarrollar la conciencia del entorno por parte de una persona ciega es consecuencia de la concentración y de la práctica después de un periodo de aprendizaje.

Dentro de la comunicación y el acceso a la información tenemos las siguientes metodologías:

#### **El sistema Braille, destrezas a desarrollar en el estudiante:**

- Reconocimiento, clasificación, ordenación, etc., de objetos, teniendo en cuenta diversos criterios, como tamaños, formas, texturas, peso, etc.
- Coordinación manual, a través de actividades que exijan el uso de ambas manos.
- Destrezas psicomotoras dígito manuales, con ejercicios que exijan dominio muscular fino (segmentación dactilar, alternancia, etc.)
- Adiestramiento táctil, por medio de actividades que desarrollen la capacidad de discriminación amplia, media y fina.
- Seguimiento de líneas con los dedos, en todo tipo de direcciones.
- Orientación espacial, con respecto a una página.

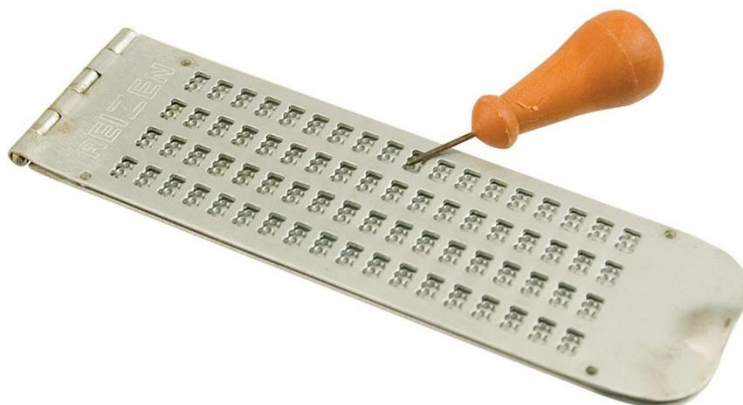
#### **Las tecnologías de información y comunicación TICs:**

- El acceso a la información del ordenador.
- Acceso a la información impresa
- Accesibilidad a Internet
- Acceso a los contenidos a través de las tecnologías digitales en el centro educativo

#### **2.5.2. Herramientas didácticas**

Las herramientas didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes con discapacidad visual se encuentran desarrolladas sobre el sistema braille en su gran mayoría de estas las más utilizadas tenemos:

- **Regleta-pizarra Braille para invidentes:** Herramienta de escritura de lenguaje braille como se muestra en la figura 8.



**Figura 8:** Regleta-pizarra Braille para invidentes

**Fuente:** TECNOAYUDAS. (2015). Herramientas braille y de apoyo educativo. Recuperado de: <http://tecnoayudas.com/index.php/productos-discapacidad-visual/itemlist/category/151-herramientas-braille-y-de-apoyo-educativo>

- **Máquina de escribir Braille PERKINS:** Escribe el código braille de cada letra que puede ser verificado directamente sin necesidad de dar la vuelta al papel como se muestra en la figura 9.



**Figura 9:** Máquina de escribir Braille PERKINS

**Fuente:** TECNOAYUDAS. (2015). Herramientas braille y de apoyo educativo. Recuperado de: <http://tecnoayudas.com/index.php/productos-discapacidad-visual/itemlist/category/151-herramientas-braille-y-de-apoyo-educativo>

- **Etiquetadora Braille:** Se utiliza para etiquetar en sistema braille libros, elementos de oficina, etc. como se muestra en la figura 10.



**Figura 10:** Etiquetadora Braille

**Fuente:** TECNOAYUDAS. (2015). Herramientas braille y de apoyo educativo. Recuperado de: <http://tecnoayudas.com/index.php/productos-discapacidad-visual/itemlist/category/151-herramientas-braille-y-de-apoyo-educativo>

- **Lupa de hoja completa:** Hoja flexible de aumento con marco negro de vinilo que trabaja como una lupa grande como se muestra en la figura 11.



**Figura 11:** Lupa de hoja completa

**Fuente:** TECNOAYUDAS. (2015). Herramientas braille y de apoyo educativo. Recuperado de: <http://tecnoayudas.com/index.php/productos-discapacidad-visual/itemlist/category/151-herramientas-braille-y-de-apoyo-educativo>

- **Lupa manos libres tipo diadema:** Lupa que se ajusta alrededor de la frente a modo de visera como se muestra en la figura 12.



*Figura 12:* Lupa manos libres tipo diadema

**Fuente:** TECNOAYUDAS. (2015). Herramientas braille y de apoyo educativo. Recuperado de: <http://tecnoayudas.com/index.php/productos-discapacidad-visual/itemlist/category/151-herramientas-braille-y-de-apoyo-educativo>

### 2.5.3. Herramientas de Hardware.

Las herramientas de software son adaptaciones de las herramientas comunes de estudio, dichas adaptaciones contienen un etiquetado del lenguaje braille y sistemas de audio que le permiten al estudiante manipularlos sin ningún tipo de dificultad. Dentro de las herramientas más destacadas de hardware tenemos:

- **Calculadora Parlante Con Tecla de Repetición:** Presenta las funciones matemáticas elementales como se muestra en la figura 13.



*Figura 13:* Calculadora Parlante Con Tecla de Repetición

**Fuente:** TECNOAYUDAS. (2015). Herramientas braille y de apoyo educativo. Recuperado de: <http://tecnoayudas.com/index.php/productos-discapacidad-visual/itemlist/category/151-herramientas-braille-y-de-apoyo-educativo>

- **Magnificador de escritorio Digital:** Este dispositivo se compone de una cámara, una pantalla, lentes y ampliación digital como se muestra en la figura 14. Destinado para estudiantes con baja visión.



*Figura 14:* Magnificador de escritorio Digital

**Fuente:** TECNOAYUDAS. (2015). Herramientas braille y de apoyo educativo. Recuperado de: <http://tecnoayudas.com/index.php/productos-discapacidad-visual/itemlist/category/151-herramientas-braille-y-de-apoyo-educativo>

- **Calculadora parlante Científica:** Calculadora fácil de usar, portátil y de teclas grandes como se muestra en la figura 15 y cuenta con función de parlante de habla en español.



*Figura 15:* Calculadora parlante Científica

**Fuente:** TECNOAYUDAS. (2015). Herramientas braille y de apoyo educativo. Recuperado de: <http://tecnoayudas.com/index.php/productos-discapacidad-visual/itemlist/category/151-herramientas-braille-y-de-apoyo-educativo>

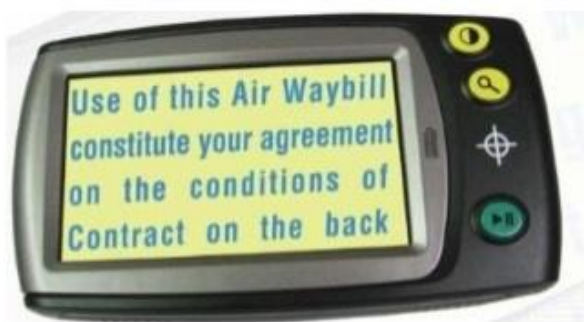
- **Lector libros digitales Víctor Reader:** Es un reproductor de libros que se encuentran en formato MP3, y archivos de texto (formato txt) con el uso de un motor de voz (TTS). Su modelo es como el de un reproductor MP3 como se muestra en la figura 16.



*Figura 16:* Lector libros digitales Víctor Reader

**Fuente:** TECNOAYUDAS. (2015). Herramientas braille y de apoyo educativo. Recuperado de: <http://tecnoayudas.com/index.php/productos-discapacidad-visual/itemlist/category/151-herramientas-braille-y-de-apoyo-educativo>

- **Magnificador portátil:** Es un dispositivo portátil que permite observar documentos escritos en su pantalla como se muestra en la figura 17.



*Figura 17:* Magnificador portátil

**Fuente:** TECNOAYUDAS. (2015). Herramientas braille y de apoyo educativo. Recuperado de: <http://tecnoayudas.com/index.php/productos-discapacidad-visual/itemlist/category/151-herramientas-braille-y-de-apoyo-educativo>

#### 2.5.4. Herramientas de Software.

Las herramientas de software son enfocadas a lectores de pantalla y textos que pueden ser instalados en diferentes dispositivos y sistemas operativos como puede ser Tablets o Celulares con sistemas operativos Android o iOS, computadoras portátiles o de escritorio con sistemas operativos Windows, Linux o iOS. Dentro de los softwares más utilizados tenemos los siguientes.

- **NVDA:** Este lector de pantallas es oficial para Windows y es gratuito ya que es un proyecto de software libre y su código fuente está disponible. Se puede ejecutar directamente desde una memoria USB sin tener que instalarlo y su mayoría de comandos consisten en pulsar la tecla modificadora de NVDA junto con una o más teclas. La tecla modificadora de NVDA por defecto es la tecla INSERT (INS), pero se puede configurar para que sea la tecla CAPS LOCK o BLOQ MAYS. (NVAcces, 2018). En la figura 18 se puede observar el icono del software.
- **JAWS (Job Access With Speech):** Es lector de pantalla más popular del mundo, desarrollado para los usuarios de ordenadores cuya pérdida de la visión les impide ver el contenido de la pantalla o navegar con un ratón, permite que las personas con pérdida de visión usar de manera independiente una computadora con teclado, voz o pantalla Braille. Permite navegar por Internet, escribir un documento, crear hojas de cálculo y presentaciones, correspondencia por correo electrónico. (Freedom Scientific, 2018). En la figura 19 se muestra el logo del software JAWS
- **Dolphin Screen Reading:** Este lector de pantalla permite tener un control total de la computadora mediante el uso del habla y el braille, las voces con sonido natural leen de forma inteligente documentos, correos electrónicos, páginas web y otras aplicaciones en detalle. Presenta un cursor y un buscador que ayudan a identificar lo que se muestra en la pantalla, además permite leer documentos escaneados en formato



OCR y es compatible con Windows 7, 8.1 y 10. En la figura 20 se muestra el logo del software Dolphin.

- **Orca:** Este lector de pantalla es de código abierto que presenta flexibilidad y escalabilidad, proporciona acceso al escritorio gráfico a través de voz y Braille actualizable, además funciona con aplicaciones y kits de herramientas que soportan la interfaz del proveedor de servicios de tecnologías de asistencia (AT-SPI), que es la infraestructura principal de tecnologías de asistencia para Linux y Solaris. (Gnome, 2014). En la figura 21 se muestra el logotipo del software Orca.
- **Google Talk Back:** *“Es un servicio de accesibilidad que ayuda a los usuarios no videntes o con deficiencias visuales a interactuar con sus dispositivos, incorpora comentarios por voz, audibles y con vibración a tu dispositivo. Esta aplicación viene preinstalada en la mayoría de los dispositivos Android.”* (Google LLC, 2018). En la figura 22 se muestra el icono de la aplicación TalkBack.
- **Texto a voz de Google:** *“Texto a voz de Google permite que las aplicaciones lean el texto de la pantalla en voz alta. Por ejemplo, puede usarse para lo siguiente: pedirle a Google Play Libros que lea tu libro favorito en voz alta, pedirle a Google Traductor que lea las traducciones en voz alta para oír la pronunciación de una palabra”* (Google LLC, 2018). En la figura 23 se muestra el icono de la aplicación Texto a voz de Google

## 2.6. Lenguaje braille.

El lenguaje Braille es un sistema de comunicación dirigido para personas no videntes, su función principal es la lectura y escritura de textos, documentos, libros, etc. Se trata de un sistema de lectura táctil, es decir por medio del tacto se identifican los relieves que presenta un texto de acuerdo con la codificación del sistema braille de la cual se hablara más adelante, en la figura 18 se observa como esta un documento en lenguaje braille y la forma dactilar de lectura.

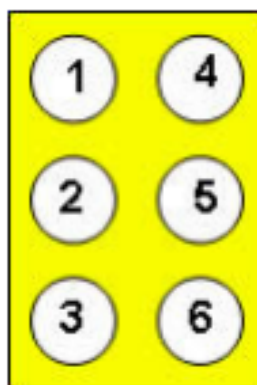


**Figura 18:** Lectura del sistema Braille

**Fuente:** EL DEBATE. (2017). Sistema braille: la idea que dio una gran oportunidad a personas ciegas. Debate. Recuperado de: <https://www.debate.com.mx/prevenir/Braille-la-idea-que-abrio-un-mundo-a-personas-ciegas-20170406-0262.html>

### 2.6.1. Estructura.

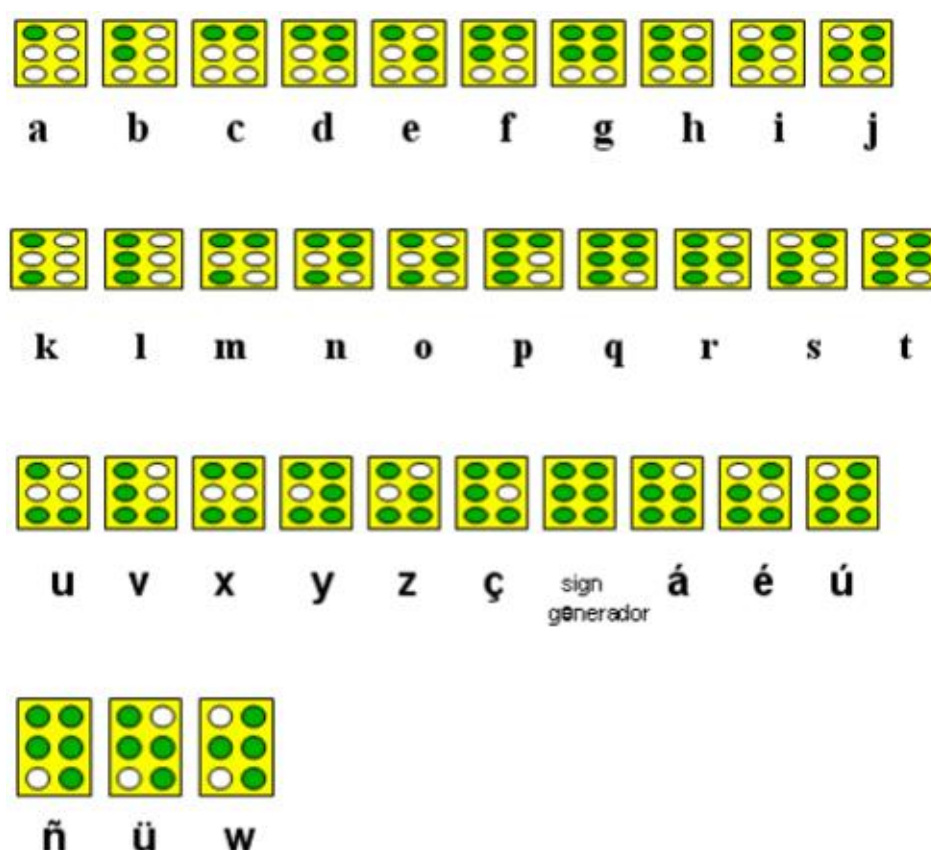
La estructura del lenguaje Braille consta de una celda o cajetín que contiene el signo generador básico donde se sitúan 6 puntos en relieve que se encuentran distribuidos en dos columnas que contienen tres puntos cada una como se muestra en la figura 19, para que la información pueda caber en la yema del dedo la celda o cajetín debe contener aproximadamente unos 5 mm de alto por 2,5 mm de ancho, mientras que la distancia horizontal entre ellas debe ser 6,30 milímetros y la vertical entre líneas debe ser de 10,20 milímetros, aproximadamente. (Ministerio de educación de España, s.f).



**Figura 19:** Celda o cajetín con el signo generador básico del sistema Braille

**Fuente:** MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE ESPAÑA. (s.f). Educación inclusiva Personas con discapacidad visual, Modulo 5 El sistema Braille. Instituto de tecnologías educativas. Recuperado de: [http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/pdf/m5\\_dv.pdf](http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/pdf/m5_dv.pdf)

En el lenguaje Braille cada letra o carácter representa un código que se genera a partir de las 64 posibles combinaciones que se representan con cada uno de los puntos de relieve de la celda o cajetín. La figura 20 nos muestra los códigos del lenguaje braille del alfabeto y de algunos caracteres. Cuando se escribe utilizando el sistema Braille se dejan dos espacios en blanco al inicio y entre párrafos además de un renglón en blanco. Estos espacios facilitan a que la persona no vidente pueda localizar el inicio de cada párrafo y pueda ubicarse en el texto. (Ministerio de educación de España, s.f).



**Figura 20:** Codificación Braille para el alfabeto y caracteres

**Fuente:** MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE ESPAÑA. (s.f). Educación inclusiva Personas con discapacidad visual, Modulo 5 El sistema Braille. Instituto de tecnologías educativas. Recuperado de: [http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/pdf/m5\\_dv.pdf](http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/pdf/m5_dv.pdf)

Para las letras mayúsculas y los números es necesario utilizar un signo complementario que se ubicaran antes del signo básico, como se muestra en la figura 21.

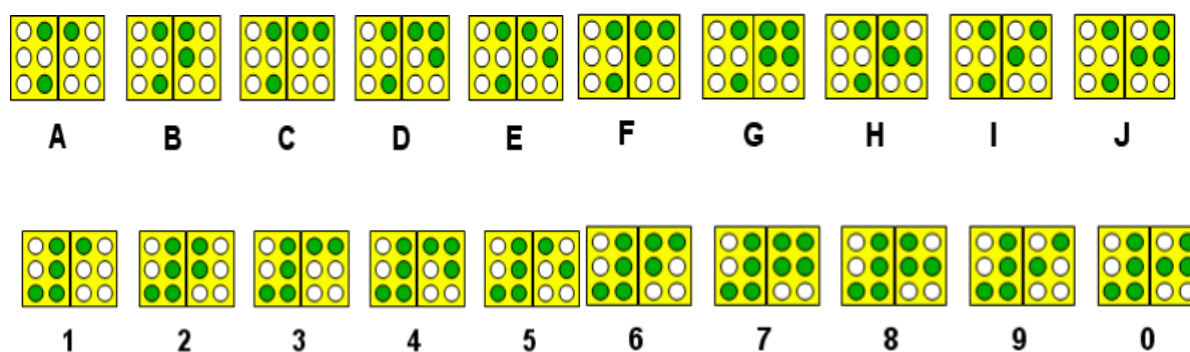


Figura 21: Codificación Braille para el Alfabeto mayúsculo y números

**Fuente:** MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE ESPAÑA. (s.f). Educación inclusiva Personas con discapacidad visual, Modulo 5 El sistema Braille. Instituto de tecnologías educativas. Recuperado de: [http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/pdf/m5\\_dv.pdf](http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/pdf/m5_dv.pdf)

### 2.6.2. Técnicas de enseñanza.

Las técnicas de enseñanza del lenguaje Braille se basan en métodos especializados que se aplican una vez que la persona no vidente puede identificar la celda del signo generador. Según el documento *“Educación inclusiva Personas con discapacidad visual, Modulo 5 El sistema Braille”* (Ministerio de educación de España, s.f) los métodos más utilizados para la enseñanza del lenguaje Braille son:

- **Alborada:** Es una cartilla para el aprendizaje de la lectura que presenta las letras en un orden bastante lógico, con frases de creciente complejidad. Aunque el contenido de las frases ha quedado algo desfasado, resulta un método fácil de utilizar y motivador para los alumnos adultos ya que, desde las primeras páginas, leen palabras y frases con significado.
- **Bliseo:** Es un método para aprendizaje del sistema braille para adultos alfabetizados. Empieza profundizando en el conocimiento especial del signo generador y va introduciendo las letras de la primera serie (de la «a» a la «j»), para seguir con la siguiente serie, añadiendo el punto 3 (de la «k» a la «t», excepto la «ñ») y las 5 últimas letras, añadiendo el punto 6.

- **Pérgamo:** Método de alfabetización para personas ciegas adultas. Realiza una presentación de letras pensada para evitar confusiones y facilitar la percepción en braille. Comienza el método con ejercicios para discriminar las posiciones de los puntos en el cajetín, independientemente de su significado, después van apareciendo las sílabas trabadas (pl, cl., bl, dr, tr, etc.), el signo de número y signos de puntuación.
- **Punto a punto:** Se presenta en castellano y catalán. Consta de dos series de 5 y 4 tomos, respectivamente. La primera serie presenta un programa de prelectura y preescritura y la segunda se dedica a la enseñanza del sistema braille propiamente dicho, además de que se acompaña de dibujos en relieve para motivar al alumno y de ejercicios para reforzar la discriminación de las letras.
- **Tomillo:** Es un método de iniciación a la lectura braille dirigido, especialmente, a la población infantil. Apoya la presentación de contenidos significativos, al mismo tiempo que respeta las peculiaridades de la exploración táctil. Además, se adecua a la edad a la que va dirigido, utilizándose palabras y frases cortas con sentido, con estructuras lingüísticas familiares para el niño. Se emplean materiales atractivos para estas edades, con representaciones en relieve. Además, ofrece ejercicios en los que se presentan las letras que se perciben más fácilmente al tacto.

## 2.7. Herramientas open source

En esta sección se describe los diferentes componentitos que puede presentar el diseño del prototipo tanto en hardware como software, de los cuales se escogerán aquellos que cumplan con los requerimientos necesarios para el desarrollo del prototipo final.

## 2.7.1. Hardware.

### 2.7.1.1. Sistemas embebidos.

Son equipos que se encargan del procesamiento de datos en forma digital que son diseñados para realizar funciones específicas, presentan microprocesadores o microcontroladores de diferentes características con el objetivo de llevar a cabo dichas funciones, además estos sistemas brindan la posibilidad de programar en diferentes lenguajes y su aplicación es casi infinita.

Los sistemas embebidos más utilizados para el desarrollo de proyectos tanto de electrónica, redes de comunicación y de sensores son las placas Raspberry Pi y Arduino. Dentro de las placas Raspberry Pi tenemos la Raspberry Pi 3 que es un sistema embebido desarrollado por la Fundación Raspberry Pi que es una organización benéfica con sede en el Reino Unido. La placa Raspberry Pi 3 modelo B, como se muestra en la figura 22, es una computadora de placa única con LAN inalámbrica y conectividad Bluetooth.



*Figura 22:* Placa Raspberry Pi 3 Modelo B

**Fuente:** RASPBERRY PI FOUNDATION. (2016). Raspberry Pi 3 Modelo B. Raspberry Pi Productos.  
Recuperado de: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/>

El sistema embebido Arduino es uno de los sistemas embebidos más utilizado en electrónica de programación, Arduino es una plataforma de código abierto cuyo hardware y software es fácil de usar, las placas de Arduino pueden leer entradas de cualquier tipo de señal y convertir las a salidas, o activar diferentes componentes electrónicos, para lograr esto se hace uso del IDE de Arduino (Arduino, 2018). En la figura 23 podemos observar una placa Intel Galileo Arduino que es la más avanzada.



**Figura 23:** Placa Intel Galileo Arduino

**Fuente:** ARDUINO. (2018). Arduino ¿Qué es Arduino? Recuperado de: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>

### **2.7.1.2. Pantallas Táctiles – Touchscreen**

Son un medio de visualización que permite acceder de forma gráfica a los diferentes componentes y configuraciones de un sistema, para el desarrollo de sistemas electrónicos se tiene diferentes tipos de pantallas táctiles, de entre las cuales se menciona dos de las más utilizadas: La primera es la pantalla 7" TFT Touch Display diseñada para las placas Arduino como se muestra en la figura 24, es adecuada para sistemas integrados que requieren pantalla colorida imagen o vídeo de alta calidad con control interactivo y almacenamiento propósito.

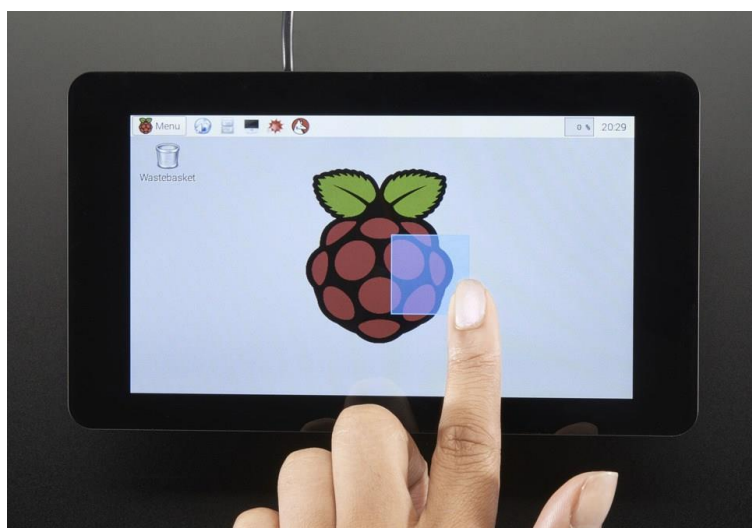




**Figura 24:**Modulo Display LCD 7"pulgadas 800x480 Arduino

**Fuente:** AMAZON. (2018). 7 pulgadas 800x480 TFT LCD Módulo de Pantalla Táctil para Arduino  
Recuperado de: <https://www.amazon.es/pulgadas-800x480-Pantalla-Arduino-SSD1963/dp/B0749JVKRC>

Otra es la pantalla táctil oficial para la placa Raspberry Pi, que se muestra en la figura 25, desarrollada por Raspberry PI Trading Ltd., que es una marca de la fundación Raspberry Pi, esta pantalla tiene un tamaño de 7 pulgadas (7") que ofrece a los usuarios la capacidad de crear proyectos integrados todo en uno, tales como tabletas y sistemas de información y entretenimiento.



**Figura 25:** Display Touchscreen 7" para Raspberry Pi Oficial-PiTFT

**Fuente:** ELECTRONICLAB. (s.f). Display Touchscreen 7" para Raspberry Pi Oficial – PiTFT. ElectronicLab Ingeniería y diseño electrónico. Recuperado de: <https://electronilab.co/tienda/display-touchscreen-7-para-raspberry-pi-oficial-pitft/>



### 2.7.1.3. Teclado Bluetooth

Este tipo de teclados permite una conexión inalámbrica hacia cualquier dispositivo que cuente con la conectividad Bluetooth, existen teclados desarrollados para marcas específicas, así como también teclados genéricos, la diferencia radica en sus diseños ya que en conectividad la diferencia es mínima, es recomendable utilizar teclados de tipo genérico que solo necesiten vincularse al dispositivo para poder utilizarlos, en la figura 26 se puede observar un teclado bluetooth.



*Figura 26:* Teclado Bluetooth

Fuente: DEALEXTREME. (2018). Teclado Bluetooth de Android / iOS / Windows para Smartphone Tablet. Productos de informática y oficina, teclados. Recuperado de: <http://www.dx.com/es/p/android-ios-windows-bluetooth-keyboard-for-smartphone-tablet-black-460678#.WozHEajOXIU>

### 2.7.1.4. Parlantes.

Los parlantes son utilizados para reproducir los diferentes audios que pueden generar cualquier tipo de dispositivo o aparato electrónico, pueden ser recargables o de alimentación directa, dependiendo del uso que se les dé, se los selecciona de acuerdo con su potencia de sonido y en el caso de los parlantes recargables la durabilidad de la batería. En la figura 27 se puede observar un parlante recargable.



**Figura 27:** Mini Parlantes Genius Sp-I150

**Fuente:** COMPUZONA. (s.f). Mini Parlantes Genius Sp-I150 Blanco Portátil Recargable 2w. Periféricos y accesorios de PC. Recuperado de: <http://compuzona.mercadoshops.com.ve/mini-parlantes-genius-spi150-blanco-portatil-recargable-2w-725161900xJM>

## 2.7.2. Software.

### 2.7.2.1. Android

Android es un sistema operativo basado en kernel Linux diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil como por ejemplo teléfonos inteligentes tablets, relojes inteligentes, SmarthTV y automóviles. Todo su modelo de desarrollo se encuentra en código abierto por tal motivo es fácil desarrollar aplicaciones que utilicen las características y configuraciones del sistema operativo. Su última versión lanzada es Android 8.0 OREO, figura 28. *“Más inteligente, más rápido, más poderoso y dulce que nunca. La cookie favorita del mundo es tu nueva versión favorita de Android”* (Android, 2017).



**Figura 28:** Sistema operativo Android 8.0 Oreo

**Fuente:** ANDROID. (2017). Por qué Android 8.0 Oreo. 8.0 Oreo. Recuperado de:  
<https://www.android.com/versions/oreo-8-0/>

### 2.7.2.2. Emteria OS

Emteria Es una plataforma sobre la cual trabaja el sistema operativo Android 7.1 Nougat, esta plataforma permite instalar este sistema operativo en diferentes sistemas embebidos como la Raspberry Pi Modelo B con soporte a los accesorios oficiales como la pantalla táctil de 7", como se muestra en la figura 29, Controlador Artista-IoT TFT y Geniatech DB IV. *“Emteria OS es la única plataforma para HMI industrial con foco en la usabilidad. Crea aplicaciones industriales de Android con Emteria. Sistema operativo para ahorrar tiempo y recursos”* (EMTERIA, 2017).



**Figura 29:** Emteria SO sobre la Raspberry PI 3 Modelo B – Touchscreen 7”

**Fuente:** EMTERIA SO. (2017). Industrial Android™ con Emteria OS. Emteria GmbH. Recuperado de:  
<https://emteria.com/>

### 2.7.2.3. Windows IoT core

Windows IoT core es un sistema operativo que se puede instalar en diferentes sistemas embebidos como la Raspberry Pi 3, como se muestra en la figura 30, es compatible con los accesorios oficiales de Raspberry Pi. Es posible crear un sin número de aplicaciones utilizando la plataforma de programación Microsoft Visual Estudio, mediante la IP del dispositivo la plataforma puede comunicarse con este y emular la aplicación que se esté desarrollando. *“Ofrece tiempo de salida al mercado más rápido una solución integral de Microsoft para ayudarlo a concentrarse en la creación, no solo en el mantenimiento; Seguridad inteligente con configuraciones de seguridad personalizables, así como servicios intuitivos de actualización de dispositivos y aplicaciones; Borde inteligente El desarrollo se hace fácil con el UWP familiar y las características competitivas del mercado; e integración en la nube El mejor soporte para Azure IoT integrado, así como soporte para Azure IoT Edge.”* (Microsoft, 2018).

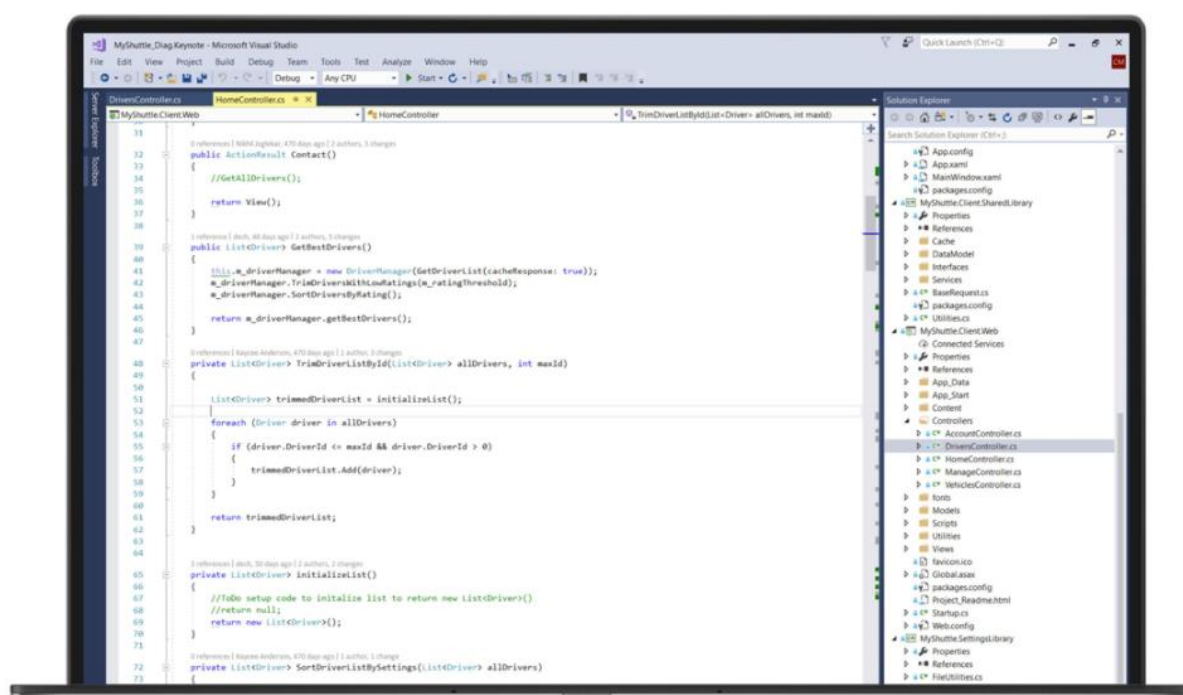


**Figura 30:** Sistema operativo Windows Iot core para Raspberry Pi 3 Modelo B

**Fuente:** MICROSOFT. (2018). Windows Iot Core. Windows IoT Core documentation. Recuperado de: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/iot-core/manage-your-device/windowsfilesharing>

### 2.7.2.4. IDE de Visual Studio

Esta plataforma de programación oficial de Microsoft Windows, como se muestra en la figura 31, con la cual se puede desarrollar aplicaciones para diferentes dispositivos como Android, iOS, Mac, Windows, también para la Web y la nube. “*Visual Studio permite escribir código de manera precisa y eficiente sin perder el contexto del archivo actual. Puede acercarse fácilmente los detalles, como la estructura de llamadas, las funciones relacionadas, las inserciones en el repositorio y el estado de las pruebas. También puede aprovechar nuestras funciones para refactorizar, identificar y corregir problemas de código.*” (Microsoft, 2018).



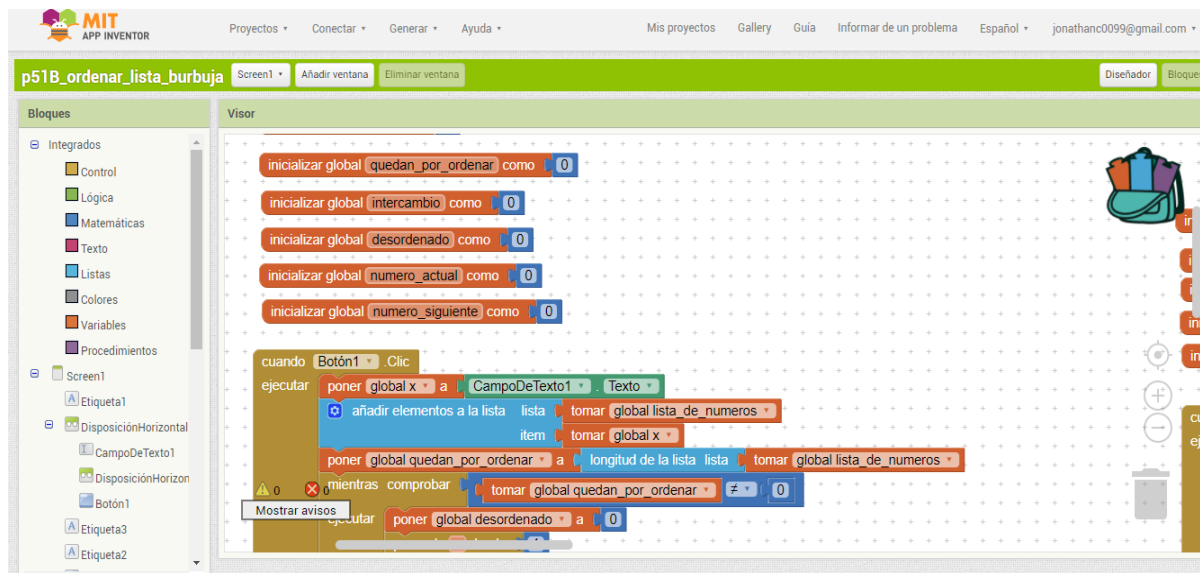
**Figura 31:** Plataforma de programación Visual Estudio

**Fuente:** MICROSOFT. (2018). IDE de Visual Studio. Visual Estudio. Recuperado de: <https://www.visualstudio.com/es/vs/>

### 2.7.2.5. MIT App Inventor

Es una plataforma de programación para desarrollar aplicaciones para dispositivos con sistema Android, su herramienta basada en bloques facilita la creación de aplicaciones

complejas de alto impacto en mucho menos tiempo que los entornos de programación tradicionales, como se muestra en la figura 32. “Con más de 400,000 usuarios únicos mensuales activos que provienen de 195 países que han creado casi 22 millones de aplicaciones, MIT App Inventor está cambiando la forma en que el mundo crea aplicaciones y la forma en que los niños aprenden sobre informática.” (MIT App Inventor, 2017).



**Figura 32:** Plataforma de programación MIT App Inventor

**Fuente:** MIT APP INVENTOR. (2017). Sobre nosotros. MIT App Inventor. Recuperado de: <http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html>

### 2.7.2.6. IONIC Framework

Ionic es una herramienta gratuita y open source que se utiliza para el desarrollo de aplicaciones, figura 33, híbridas basadas en HTML5, CSS y JS. Está construido con Sass y optimizado con AngularJS. Para trabajar con Ionic lo uno que necesitas es un editor de códigos e instalar las librerías y paquetes a través de un terminal. “Puedes crear aplicaciones asombrosas en una base de código, para cualquier plataforma, con la web. Desde los servicios de código abierto hasta los profesionales, Ionic le ayuda a crear, implementar, probar y monitorear aplicaciones más fáciles que nunca”.



**Figura 33:** Desarrollo de aplicaciones híbridas con Ionic Framework

**Fuente:** IONIC. (2018). Ionic Developer. Ionic Framework. Recuperado de: <https://ionicframework.com/framework>

## 2.8. Componentes electrónicos

Para el desarrollo de este proyecto se tomará únicamente como componentes electrónicos a las baterías que son el suministro de energía para prototipos portátiles, debido a que no se necesita la implementación de sensores u otros componentes electrónicos. A continuación, se detalla algunas baterías que pueden ser utilizadas en prototipos portátiles:

- **Batería de ion-litio 6 A:** Es una batería muy compacta basadas en la química de iones de litio, figura 34, posee tres celdas de 3.7 V a 2000 mA cada una y se han combinado para la impedancia interna y se pueden cargar y descargar completamente en paralelo, posee un conector estándar J ST-PH de 2 pines para que pueda ser recargada únicamente por un cargador diseñado específicamente para baterías de polímero de litio. (Sparkfun, 2018).

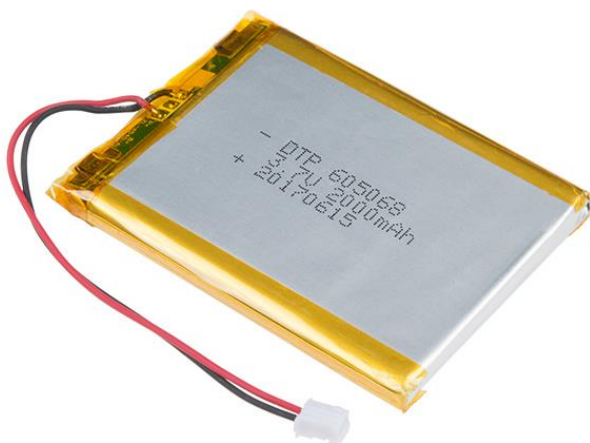




**Figura 34:** Batería ion-litio de 6A

**Fuente:** SPARKFUN. (2018). Baterías ion-litio. Productos: categoría baterías. Recuperado de: <https://www.sparkfun.com/search/results?term=ion+lithium+battery>

- **Batería de ion-litio 2 A:** Esta es una batería muy delgada y liviana basada en la química del Ion de Litio, figura 35, posee una celda que genera un valor nominal de 3.7V a 2000mAh, protección incorporada contra sobretensión, sobre corriente y voltaje mínimo, un conector estándar JST-PH de 2 pines por donde se la puede recargar que requiere una carga especial es decir únicamente un cargador especializado de polímero de litio (Sparkfun, 2018).



**Figura 35:** Batería de ion-litio de 2A

**Fuente:** SPARKFUN. (2018). Baterías ion-litio. Productos: categoría baterías. Recuperado de: <https://www.sparkfun.com/search/results?term=ion+lithium+battery>



- **Batería recargable 6 A Power Bank:** Esta es un banco de batería de tipo Li-Polímero, figura 36, que posee una salida micro USB para conectar a diferentes dispositivos, además de una entrada igualmente micro USB para poder recargarla. Posee un valor de salida nominal de 5V y una capacidad de carga de 6000mA. Además, presenta un diseño elegante y compacto con un peso de 226g (Global Sources, 2018).



*Figura 36:* Batería recargable RoHS de 6000 mA

**Fuente:** GLOGAL SOURCE. (2018). RoHS Power bank 6000mAh cargador de batería móvil externo de alta capacidad del banco del poder. Alimentación Bancos y baterías de teléfonos móviles. Recuperado de: <http://www.globalsources.com/gso11/Built-in-cable/p/sm/1149249128.htm#1149249128>

## **2.9. Análisis del entorno de la Universidad Técnica del Norte con un enfoque a una educación incluyente y la discapacidad visual.**

Dentro de la Universidad Técnica del Norte el tema de las discapacidades ha comenzado a tomar relevancia en forma creciente, es decir, las autoridades han puesto interés en desarrollar programas de concientización y capacitación en diferentes áreas de las discapacidades tanto en el personal administrativo, docentes y alumnos. El Departamento de Bienestar Universitario es el encargado de llevar un seguimiento de los estudiantes con discapacidades que ingresen a la institución, dicho seguimiento cuenta con la intervención de personal especializado en

diferentes áreas de psicología, educación, medicina y orientación vocacional con el fin de que estos estudiantes puedan culminar sus estudios de forma satisfactoria.

Dentro de los estatutos de la Universidad se encuentra el “*Reglamento de Inclusión para Funcionarios y Estudiantes con Discapacidad o Capacidades Especiales*” (Honorable Consejo Universitario, 2012). El cual determina que:

*DE LOS OBJETIVOS. Objetivo g. Diseñar, presupuestar y ejecutar proyectos que permitan garantizar en las instalaciones académicas y administrativas, las condiciones necesarias para que las personas con discapacidad no sean privadas del derecho a desarrollar sus actividades, potencialidades y habilidades.*

*CAPÍTULO XVIII DE LOS/LAS ESTUDIANTES Art. 57. Para la aplicación plena de los derechos de los/las estudiantes con discapacidad se dictarán políticas de acción afirmativa y se someterán a la normativa pertinente, disposiciones del Reglamento de políticas de acción afirmativa de la Universidad Técnica del Norte, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio en las áreas académicas y administrativas.*

Otro espacio que la Universidad posee para las personas con discapacidad visual es el Área de No Videntes de la Biblioteca, el cual brinda apoyo no solo a estudiantes sino también a niños jóvenes y adultos con discapacidad visual ya sea parcial o total. Este espacio dispone de colecciones de libros en formato Audio y Daysi, así como computadores con acceso a Internet y con el sistema JAWS, además allí se dictan programas de capacitación en el uso de recursos tecnológicos, incluyendo de esta manera a este importante sector de la sociedad, la figura 41 muestra el área de no videntes.



*Figura 37:* Área de no videntes Biblioteca Universitaria

**Fuente:** BIBLIOTECA UNIVERSITARIA. (2017). Área de no videntes. Recuperado de: [http://www.utn.edu.ec/biblioteca/images/stories/img\\_biblioteca/servicios\\_novidentes.jpg](http://www.utn.edu.ec/biblioteca/images/stories/img_biblioteca/servicios_novidentes.jpg)

Los estudiantes con discapacidad visual pueden acudir al área de no videntes para recibir capacitaciones en el uso de lectores de pantalla para computadoras, cursos de aprendizaje del lenguaje Braille y solicitar ayuda en la elaboración de trabajos de gran complejidad. Cabe recalcar que los cursos de aprendizaje del lenguaje Braille no son únicamente para personas no videntes, también cualquier estudiante, docente o personal administrativo puede inscribirse, con el objetivo de que dentro de la casona Universitaria se tenga un ambiente de colaboración entre todos quienes la conforman.

### Capítulo III: Desarrollo experimental

El presente capítulo muestra el desarrollo experimental del proyecto de acuerdo con la metodología del modelo en V, con el objetivo de obtener resultados óptimos con respecto al prototipo final.

#### 3.1. Metodología

La metodología del modelo en V define un proceso de desarrollo de productos o prototipos en diferentes áreas de investigación en este caso se lo utiliza en el área de las Tecnologías de Información y Comunicación, el modelo en V es una variación del modelo en Cascada y busca hacer la actividad de pruebas más efectiva y productiva, los planes y casos de prueba se van elaborando a medida que se avanza en el desarrollo del proyecto. (CASALLAS & YIE, 2016).

##### 3.1.1. Etapas de del desarrollo del modelo en V

Según el documento “*Modelo en cascada y Modelo en V metodologías para el desarrollo de proyectos informáticos*” (VARGAS, 2010) las etapas del modelo en V, figura 41, son:

1. **Ingeniería y análisis del sistema:** En esta fase se realiza un análisis global de todas las necesidades de los usuarios finales del sistema para detallar los objetivos y que requisitos que deberá alcanzar el mismo.
2. **Análisis de los requerimientos del software:** En esta fase se detalla los requerimientos que debe cumplir el sistema como puede ser rendimiento, interfaz de usuario, fiabilidad, seguridad, portabilidad, estándares, etc.
3. **Diseño:** Esta fase el diseño del software debe contar con los atributos de estructura de datos, arquitectura de software, detalle de los procedimientos e interfaz o modelo final.

4. **Codificación:** Esta es la fase de la programación donde se implementa el código fuente de acuerdo con las especificaciones del sistema.
5. **Prueba:** Esta fase consta de pruebas que sirven para comprobar si el software cumple con todos los requisitos establecidos y todas sus respuestas deben estar validadas.
6. **Aplicación y mantenimiento:** Esta fase es la de implementación con el usuario final tomando en cuenta en que se pueden suscitar más cambios debido a su uso por lo que es necesario su mantenimiento.



*Figura 38:* Diagrama del modelo en V

**Fuente:** VARGAS CHACON M. (2010). Modelo en cascada y Modelo en V metodologías para el desarrollo de proyectos informáticos. Universidad Estatal de Milagro, Administración de proyectos. Recuperado de: <http://es.calameo.com/read/000359039f05cc9907e95>

### 3.2. Análisis de la situación actual

En esta etapa del desarrollo experimental se realiza un análisis detallado de los problemas y dificultades que presentan los estudiantes con discapacidad visual dentro de su desarrollo académico tanto dentro como fuera de clases, con este antecedente el proyecto se

orientará a cubrir con los problemas mencionados, en la tabla 2, se detalla los interesados y beneficiados del proyecto tanto directos como indirectos.

### 3.2.1. Dimensionamiento de Stakeholders

*Tabla 2:* Dimensionamiento de Stakeholders

	<b>Interesado/ Beneficiario</b>	<b>Rol en el proyecto</b>	<b>Poder en el proyecto</b>
<b>Directos</b>	Andrés Santiago Rosero de la Torre; Verónica Pamela Farinango Estebes	Estudiante de Psicología Educativa y Psicología General FECYT, quienes se beneficiarán con el proyecto al recibir un prototipo depurado, con el objetivo de mejorar su visa estudiantil.	Generar los requerimientos del sistema. Participación prioritaria en las pruebas técnicas y especializadas.
	Psicólogos del Departamento de Bienestar Universitario	Prestan su guía en el desarrollo del proyecto tanto en el acercamiento con los estudiantes como en la elaboración del prototipo desde un punto de vista especializado de acuerdo con su área de la psicología.	Elaborar Tests especializados de acuerdo con su área, e interpretar los resultados de estos. Sugerir cambios en los aspectos o componentes del sistema
<b>Indirectos</b>	Área de no videntes de la Universidad Técnica del Norte	Establecer los lineamientos a seguir para la elaboración de la plantilla con lenguaje Braille. Brindar ayudas técnicas en el desarrollo del proyecto	Verificar la factibilidad de la plantilla braille

---

Desarrolladores del proyecto	Establecer una línea de desarrollo del sistema de acuerdo con los requerimientos de los estudiantes con discapacidad visual. Dentro de dicha línea se encuentra la implementación de pruebas técnicas para dar validez al sistema.	Financiamiento del proyecto. Administración de los recursos necesarios en el proyecto.
------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

---

**Fuente:** Autoría

### **3.2.2. Análisis de los problemas o dificultades de los estudiantes con discapacidad visual**

Los estudiantes con discapacidad visual presentan una serie de desafíos tanto en el aspecto físico como en el psicológico al momento de desarrollar las diferentes actividades de sus jornadas académicas. Dentro de este proyecto se presentan dos casos de estudio de estudiantes de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología FECYT, el primer caso de estudio cuenta con la ayuda de Andrés Santiago Rosero de la Torre estudiante de Psicología Educativa el cual presenta un porcentaje de discapacidad visual del 77%, el segundo caso de estudio cuenta con la ayuda de Verónica Pamela Farinango Esteves estudiante de Psicología General la cual presenta un porcentaje de discapacidad visual del 82%.

Para poder identificar los problemas o dificultades de los estudiantes se siguió una línea de ruta la cual inicio con un primer acercamiento con el personal encargado del Departamento de Bienestar Universitario con el objetivo de establecer una relación de apoyo al desarrollo del proyecto. Posteriormente se dio a conocer a los estudiantes que presentan discapacidad visual dentro de la Universidad, dichas actividades se las realizaron mediante sesiones cuyas actas oficiales se encuentra en la sección de anexos de este documento. A continuación, en la Tabla 3 se encuentra un resumen de las actividades que se desarrollaron en esta primera etapa.

**Tabla 3:** Resumen de actividades realizadas en el análisis de los problemas o dificultades de los estudiantes con discapacidad visual

<b>ACTIVIDADES REALIZADAS</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Acercamiento con dirigentes del Departamento de Bienestar Universitario	<p>Dialogo inicial entre las personas encargadas del proyecto de inclusión con los docentes y estudiantes que quieren formar parte de esta iniciativa</p> <p>Delimitación del proyecto en cuestión</p> <p>Reconocimiento de recursos de ambas partes</p>	Se mostró un gran interés en relación con el proyecto y el respectivo agradecimiento por parte de las personas encargadas del proyecto de inclusión.
Presentación del proyecto al Decano de la FICA y a los demás docentes que conforman la carrera para que se analice la propuesta	<p>Reporte de lo hablado con las personas encargadas del proyecto de inclusión.</p> <p>Observaciones realizadas por parte de los docentes.</p> <p>Sugerencias dadas por los docentes para mejorar la propuesta.</p>	Las sugerencias realizadas por los docentes fueron de mucha ayuda para realizar cambios significativos a la propuesta y para que en el futuro se pueda usar al edificio de bienestar estudiantil como un recurso para obtener información y realizar proyectos futuros.
Primer acercamiento con estudiantes que presentan discapacidad dentro de la Universidad Técnica del Norte	<p>Dialogo inicial con los estudiantes de la facultad de ingeniería en ciencia y tecnología FECYT para pedir su opinión del proyecto y si desea formar parte de este.</p> <p>Delimitación de las necesidades de los estudiantes y si la propuesta ofrecida les parece útil.</p> <p>Agendar horarios de trabajo con los estudiantes con tiempos limitados para que no interfieran con su vida diaria.</p>	<p>Los estudiantes desean formar parte del proyecto y les parece que va a mejorar significativamente su vida estudiantil.</p> <p>De igual forma la charla produjo interrogantes y cambios en el proyecto ya se desconocía muchos aspectos que fueron señalados en la reunión.</p>

**Fuente:** Autoría



Luego de cada una de estas sesiones se identificaron los siguientes problemas o dificultades de cada uno de los estudiantes.

- **Primer caso de estudio Andrés Rosero de la Torre (77% de discapacidad visual)**
  - Dado su grado de discapacidad visual el estudiante puede distinguir textos e imágenes cuyos tamaños sean grandes.
  - Pese a que el estudiante posee lentes a medida tiene que realizar un mayor esfuerzo al leer textos o imágenes pequeñas.
  - El esfuerzo que realiza el estudiante le provoca un cansancio mental y en parte físico, produciéndole dolores de cabeza y frustración al momento de estudiar.
  - La teoría presentada en clases por medio de diapositivas le dificulta leerlas efectivamente lo que conlleva a que no les siga el ritmo.
  - La frustración que presenta al momento de estudiar puede resultar en una antipatía ante el estudio afectando al rendimiento académico del estudiante-
  - El estudiante no posee herramientas especiales para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje dentro y fuera de clases.
  
- **Segundo caso de estudio Verónica Pamela Farinango (82% de discapacidad visual)**
  - Dado su grado de discapacidad visual la estudiante presenta problemas de lectura de textos e imágenes ya que no los puede distinguir con efectividad.
  - Presenta problemas de acceso a la información, utiliza el lector de pantalla de su computadora para reproducir textos de libros digitales ya que de los libros físicos existe la necesidad de escanearlos lo que distorsiona los textos y consecuentemente no puedan ser identificados por el lector de la computadora.

- En clases la estudiante se siente excluida especialmente cuando la teoría se encuentra en diapositivas y para ella es difícil entender ciertos aspectos de la información que se presentan en las mismas.
- Las herramientas que posee la estudiante son su computadora para la lectura de textos y una grabadora con la que guarda un respaldo en audio de las clases con los cuales puede estudiar en su casa.
- Si la estudiante se siente excluida en clases debido a que no logra acceder y entender la información que se le presenta, el proceso de enseñanza aprendizaje no será efectivo y a su vez su nivel académico puede disminuir.

### 3.3. Análisis de los requerimientos del sistema

Luego de haber identificado las dificultades o problemas que presentan los estudiantes con discapacidad visual la siguiente etapa se enfoca en obtener los requerimientos que el prototipo debe cumplir para que sea de beneficio para los estudiantes, esta etapa también se la desarrollo mediante sesiones en las cuales se les presento un borrador del prototipo al cual se le fue aplicando diferentes cambios. Las actividades realizadas en las sesiones con los estudiantes se encuentran resumidas en la Tabla 4.

*Tabla 4:* Resumen de las actividades realizadas en el análisis de requerimientos del prototipo

<b>ACTIVIDADES REALIZADAS</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Presentación de un aplicativo básico del prototipo a los estudiantes	Los requerimientos para el prototipo se obtuvieron de acuerdo con las necesidades que presenta el nivel de discapacidad visual de cada estudiante. Con el primer estudiante se determinaron requerimientos tales como la paleta de colores, tamaño de textos y botones de la interfaz gráfica del aplicativo, así como también las configuraciones del motor de voz	Los estudiantes se sienten conformes con la primera fase del proyecto y piensa que le va a ser de ayuda en su proceso educativo.

---

	Con el segundo estudiante se determinaron requerimientos tales como navegación en el dispositivo, configuración del motor de voz, así como también del uso del teclado.	
Familiarización del prototipo hacia los estudiantes	De acuerdo con cada uno de los requerimientos obtenidos se presentaba las mejoras a los estudiantes, de esta forma se familiarizan con el prototipo.	Los estudiantes se encuentran motivados en cuanto a su participación en el proyecto dado los beneficios que pueden obtener del mismo.

---

**Fuente:** Autoría

Con el objetivo de realizar un análisis efectivo de los requerimientos del sistema se tomó como guía el estándar ISO/IEC/IEE 29148: 2011, ya que nos permite delimitar el sistema, definir cada función, así como también los requerimientos y funciones de este. Dentro de las consideraciones que este estándar se encuentran los requerimientos de Stakeholders (StSR), los requerimientos iniciales del sistema (SySR) y los requerimientos de arquitectura (SRSH). En cada criterio se elaboran tablas con cada uno de los requerimientos detallando su prioridad, que puede ser Alta, Media o Baja, de acuerdo con las necesidades del sistema.

### 3.3.1. Requerimientos de Stakeholders

Estos requerimientos se encuentran enfocados a los intereses de la o las personas involucradas en el desarrollo del proyecto los cuales se detallan en el dimensionamiento de Stakeholders

A continuación, en la tabla 5 se muestra los requerimientos de Stakeholders con su respectiva prioridad y su área de interés.

Tabla 5: Requerimientos de Stakeholders

<b>StSR</b>					
<b>REQUERIMIENTOS DE STAKEHOLDERS</b>					
#	REQUERIMIENTOS DE USUARIO	PRIORIDAD			RELACION
		Alta	Media	Baja	
<b>Estudiantes con discapacidad visual de la UTN</b>					
<b>StSR 1</b>	El sistema debe presentar un menú de opciones para seleccionar una configuración de acuerdo con el 77%, 82% y 100% de discapacidad visual que tengan los estudiantes.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>StSR 2</b>	El sistema debe presentar una interfaz gráfica con una paleta de colores que contenga negro, blanco, celeste, rojo y amarillo de tal forma que sea apreciable para el estudiante con 77% de discapacidad visual.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>StSR 3</b>	La interfaz gráfica debe presentar botones con un tamaño de 60 pixeles de alto y un ancho de acuerdo con el texto que contenga de tal forma que sea apreciable para el estudiante con 77% de discapacidad visual.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>StSR 4</b>	La interfaz gráfica debe presentar textos con un tamaño de 28 a 30 puntos de tal forma que sea apreciable para el estudiante con 77% de discapacidad visual.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>StSR 5</b>	El sistema debe presentar una interfaz gráfica con una paleta de colores con cualquier combinación de colores, tamaño de textos y de botones para el estudiante con 82% de discapacidad visual.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>StSR 6</b>	El motor de voz debe identificar los botones y campos de texto además indicar la función que estos desempeñan de tal forma que el estudiante con 82% de discapacidad visual pueda navegar en la interfaz gráfica.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>StSR 7</b>	El motor de voz debe presentar una correcta pronunciación, que implica decir bien las palabras, articularlas con los sonidos adecuados y pronunciar con mayor intensidad la sílaba que corresponda.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>StSR 8</b>	El motor de voz debe presentar una velocidad de lectura de 120 a 170 palabras por minuto.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>StSR 9</b>	El teclado debe presentar un tamaño de letra de 18 puntos como mínimo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>StSR 10</b>	El teclado debe presentar contraste en el color de las teclas y el color de las letras, en este caso blanco y negro.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>StSR 11</b>	El sistema debe ser capaz de crear archivos de textos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>StSR 12</b>	El sistema debe ser capaz de abrir archivos guardados en la memoria del prototipo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Requerimientos para pruebas especializadas: Psicólogos del Departamento de Bienestar Universitario</b>				
<b>StSR 13</b>	El sistema debe ser evaluado en el aspecto cognitivo de acuerdo con área de neuropsicología aplicando los test de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de velocidad y comprensión lectora.</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>StSR 14</b>	El desempeño académico del estudiante debe ser evaluado de acuerdo con el área de psicología educativa aplicando los test de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de aptitud vocacional</li> <li>• Análisis comparativo de reporte de calificaciones</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>StSR 15</b>	El estado emocional del estudiante debe ser evaluado de acuerdo con el área de psicología emocional aplicando los test de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test análisis caracterológico MAURICIO GEX.</li> <li>• Test de autoestima de COOPERSMITH.</li> <li>• Cuestionario de personalidad SCID II.</li> <li>• Test inventario de síntomas SCL-90-R</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Área de no videntes de la UTN</b>				
<b>StSR 16</b>	El teclado debe presentar la simbología del código braille de cada letra, número y carácter, en cada una de sus teclas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>StSR 17</b>	Para la impresión de la plantilla con el código braille se necesita un papel tipo foto o papel pergamino para su durabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: Autoría

### 3.3.2. Requerimientos iniciales del sistema

En estos requerimientos se define al sistema de acuerdo con las directrices del proyecto como su funcionabilidad y acoplamiento con el usuario que se encuentran clasificados en:

- *Requerimientos de uso:* Aquí se encuentra la funcionabilidad y su relación con el usuario tanto en el comportamiento del sistema, seguridad y su mantenimiento.
- *Requerimientos de performance:* Aquí se encuentra los requerimientos de performance del sistema y las condiciones de uso. Dentro del proyecto los requerimientos de performance a analizar son: El porcentaje de discapacidad visual del estudiante, la paleta de colores de la interfaz gráfica del sistema, la navegación por las funcionabilidades del sistema de acuerdo con el porcentaje de discapacidad visual, y la velocidad de lectura del sistema.
- *Requerimientos de Interfaces:* Aquí se encuentran los parámetros que indican el comportamiento de las interfaces del sistema con el usuario, dichas interfaces son la pantalla donde se visualizará las prestaciones del sistema, el teclado como interfaz de entrada para los textos y los parlantes como interfaz de salida de audio.
- *Requerimientos de modos y estado:* Aquí se encuentran los requerimientos de las funcionalidades del sistema que se activan o desactivan de acuerdo con una acción o evento. Los requerimientos de modo y estado del proyecto son: El inicio automático del sistema y las configuraciones de acuerdo con el porcentaje de discapacidad visual del estudiante.
- *Requerimientos físicos:* Aquí se encuentran los requerimientos de ubicación de las interfaces y sus dimensiones.

A continuación, en la tabla 6 se muestra los requerimientos iniciales del sistema con su respectiva prioridad

Tabla 6: Requerimientos iniciales del sistema

<b>SySR</b>					
<b>REQUERIMIENTOS INICIALES DEL SISTEMA</b>					
#	REQUERIMIENTOS	PRIORIDAD			RELACIÓN
		Alta	Media	Baja	
<b>REQUERIMIENTOS DE USO</b>					
<b>SySR 1</b>	El sistema debe presentar un menú donde el usuario pueda la configuración de acuerdo con su porcentaje de discapacidad visual (77%, 82% y 100%).				
<b>SySR 2</b>	Los archivos de texto creados deben de guardarse en carpetas específicas de acuerdo con la configuración seleccionada.				
<b>REQUERIMIENTO DE PERFORMANCE</b>					
<b>SySR 3</b>	Configurar las prestaciones del sistema de acuerdo con los requerimientos de los estudiantes y sus porcentajes de discapacidad visual (77%, 82% y 100%)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SySR 2</b>	Configurar una paleta de colores dinámica que cambie de acuerdo con los requerimientos del estudiante y su porcentaje de discapacidad visual del 77%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>SySR3</b>
<b>SySR 3</b>	Configurar el motor de voz para que identifique botones y campo de textos y sus funciones de acuerdo con los requerimientos del estudiante y su porcentaje de discapacidad visual del 82%	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<b>SySR3</b>
<b>SySR 4</b>	Configurar el motor de voz para que presente una velocidad de pronunciación ajustable de 120 a 170 palabras por minuto.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>REQUERIMIENTO DE INTERFAZ</b>					
<b>SySR 5</b>	Las prestaciones del sistema se visualizarán en una pantalla de 7" como mínimo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SySR 6</b>	El ingreso de textos se realizará a través de un teclado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SySR 7</b>	El sistema necesita una salida de audio tipo Jack 3.5 hembra, para cumplir con la funcionalidad de lector de textos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

---

**REQUERIMIENTO DE MODOS/ESTADOS**


---

<b>SySR 8</b>	El sistema debe iniciarse automáticamente al encenderse y arrancar el sistema operativo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SySR 9</b>	Diseñar un menú de opciones para seleccionar la configuración del sistema de acuerdo con los porcentajes de discapacidad visual de 77%, 82% y 100%.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

---

**REQUERIMIENTO FÍSICOS**


---

<b>SySR 10</b>	El sistema debe tener la capacidad ser trasladado de un sitio a otro sin necesidad de realizar cambios a su diseño para cumplir con el objetivo de portabilidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SySR 11</b>	La pantalla debe presentar regulación de posición de 90° a 130° como mínimo en el eje vertical.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <b>SySR3</b>

**Fuente:** Autoría



### 3.3.3. Requerimientos de arquitectura

Dentro de estos se encuentran los requerimientos de diseño, hardware, software y del sistema eléctrico los cuales se detalla a continuación.

- *Requerimientos lógicos:* Son los requerimientos funcionales del sistema el cual se enfoca en resolver los problemas de los estudiantes identificados anteriormente.
- *Requerimientos de Diseño:* Aquí se encuentran los requerimientos de ubicación de cada uno de los componentes del sistema.
- *Requerimientos de Hardware:* Aquí se encuentran las especificaciones técnicas de cada uno de los componentes de hardware del sistema, los cuales son: Pantalla táctil de 7 pulgadas, teclado con comunicación Bluetooth, parlante con salida auxiliar para audio y el sistema embebido que controlara cada uno de los componentes.
- *Requerimientos de Software:* Aquí se encuentran los requerimientos de compatibilidad con el sistema embebido, los cuales son: Sistema operativo que contiene el sistema Android 7.0, la plataforma de programación de código abierto para el desarrollo de aplicaciones, motor de voz y la aplicación desarrollada para el sistema.
- *Requerimientos del sistema eléctrico:* Aquí se encuentran los parámetros en cuanto a la alimentación de energía del sistema.

A continuación, en la tabla 7 se muestra los requerimientos de arquitectura con su respectiva prioridad

Tabla 7: Requerimientos de arquitectura

<b>SRSH</b>					
<b>REQUERIMIENTO DE ARQUITECTURA</b>					
#	REQUERIMIENTOS	PRIORIDAD			RELACIÓN
		Alta	Media	Baja	
<b>REQUERIMIENTOS LÓGICOS</b>					
<b>SRSH 1</b>	El sistema debe ser capaz de crear archivos de texto y guardarlos en su memoria.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SRSH 2</b>	El sistema debe ser capaz de dar lectura a los archivos que se encuentren guardados en la memoria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>REQUERIMIENTOS DE DISEÑO</b>					
<b>SRSH 3</b>	La pantalla debe estar acoplada a una estructura de soporte.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SRSH 4</b>	El teclado, el parlante y la batería deben acoplarse al soporte de la pantalla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SRSH 5</b>	Debe presenta entradas USB fáciles de ubicar para poder recargar la batería y el parlante.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SRSH 6</b>	Debe presentar una plantilla con código Braille para el teclado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>REQUERIMIENTOS DE HARDWARE</b>					
<b>SRSH 7</b>	Sistema embebido compatible con sistemas operativos basados en Android 7.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SRSH 8</b>	El procesador del sistema embebido Quad Core de 1.2GHz.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SRSH 9</b>	El sistema embebido debe presentar una memoria RAM de 1GB como mínimo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SRSH 10</b>	El sistema embebido debe presentar conexión bluetooth.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SRSH 11</b>	El sistema embebido debe presentar una salida de audio estéreo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SRSH 12</b>	El sistema embebido debe presentar un puerto DSI para conectar la pantalla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SRSH 13</b>	El sistema embebido requiere de 2 puestos USB como mínimo para recargar el teclado y el parlante	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SRSH 14</b>	Se requiere de una pantalla táctil de 7 pulgadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SRSH 15</b>	La pantalla debe ser compatible con el sistema embebido seleccionado				
<b>SRSH 16</b>	La pantalla debe presentar una resolución de 800x480 como mínimo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>SRSH 17</b>	Se requiere de un cable tipo cinta compatible para la pantalla y el conector DSI el sistema embebido	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>SRSH 18</b>	Se requiere un teclado con conectividad Bluetooth	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 19</b>	El teclado debe presentar un tamaño de 23 cm de ancho y 14 cm de alto	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 20</b>	El teclado debe operar con un voltaje de 3-4V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 21</b>	El teclado debe presentar una corriente de carga de 200mA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 22</b>	El teclado debe presentar un puerto micro USB para su recarga	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 23</b>	Se requiere un parlante recargable	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 24</b>	El parlante debe presentar un conector Jack 3,5mm tipo macho	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 25</b>	El parlante debe presentar una potencia de 2 Watts	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 26</b>	El parlante debe presentar un tamaño de 8cm de ancho, 8cm de alto y 3cm de grosor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE</b>				
<b>SRSH 27</b>	Sistema Operativo que contenga el sistema Android 7.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 28</b>	Plataforma de programación de código abierto para el desarrollo de aplicaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 29</b>	La plataforma de programación debe presentar los módulos para la configuración del TTS, creación y lectura de archivos de texto e inicio automático del sistema Android 7.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 30</b>	Motor de voz para la lectura de textos compatible con Android 7.0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 31</b>	Desarrollar una aplicación Android en base a los requerimientos de los estudiantes con discapacidad visual.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS</b>				
<b>SRSH 32</b>	Se requiere de una batería recargable con voltaje de salida de 5V con una carga de 6000mA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 33</b>	La batería debe presentar una entrada micro USB para recargarla	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 34</b>	La batería debe presentar una salida micro USB para alimentar al sistema embebido	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 35</b>	La batería debe presentar un peso de 226g como mínimo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SRSH 36</b>	La batería debe presentar un tamaño de 14cm de ancho, 7cm de alto y 0.9cm de grosor.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: Autoría

### 3.4. Modelamiento del prototipo

#### 3.4.1. Diseño del prototipo

##### 3.4.1.1. HARDWARE

De acuerdo con los requerimientos de arquitectura del sistema en las tablas 7 y 9 se muestra las valoraciones de los componentes de hardware tanto para el sistema embebido y la pantalla, así como también un análisis de benchmarking detallado en las tablas 8 y 10 tomando como opciones los componentes mencionados en el capítulo 2. Las valoraciones se basan en si el componente cumple o no con los requerimientos de arquitectura, obteniendo un valor de 1 o 0 respectivamente.

*Tabla 8:* Valoración para la elección del sistema embebido

HARDWARE	REQUERIMIENTOS							VALORACIÓN
	SRSH 7	SRSH 8	SRSH 9	SRSH 10	SRSH 11	SRSH 12	SRSH 13	TOTAL
<b>Raspberry Pi 3</b>	1	1	1	1	1	1	1	7
<b>Modelo B</b>								
<b>Intel Galileo</b>	0	0	0	1	1	0	1	3
<b>Arduino</b>								

**Fuente:** Autoría

Como se observa en la tabla 8 el sistema embebido Raspberry Pi 3 Modelo B presenta una mayor valoración que el sistema embebido Intel galileo (valor de 7), a continuación, en la tabla 9 se encuentra el análisis comparativo de las características, benchmarking, de estos sistemas embebidos de acuerdo con sus fabricantes.

**Tabla 9:** Análisis benchmarking para la elección del sistema embebido

<b>Características</b>	<b>Raspberry Pi 3 Modelo B</b>	<b>Intel Galileo Arduino</b>
Procesador	CPU Quad Core 1.2GHz Broadcom BCM2837 de 64 bits	Procesador Intel® Pentium de 400 MHz
Memoria RAM	1GB de RAM	512 Kbyte de SRAM
Conexión inalámbrica	BCM43438 LAN Bluetooth de baja energía (BLE) a bordo	Mini-PCie entrada para conectar módulos Wifi o Bluetooth
Puertos USB	4 puertos USB 2	USB Client y USB Host 2.0
Salida estéreo	Salida estéreo de 4 polos y puerto de video compuesto	Conector 3 pin Jack 3,5mm para comunicación serie.
Puerto HDMI	HDMI de tamaño completo	No posee
Puerto de pantalla	Puerto de pantalla DSI para conectar una pantalla táctil Raspberry Pi	No posee
Puerto Micro SD	Si	Si
Fuente de alimentación	Fuente de alimentación micro USB conmutada actualizada de hasta 2.5 A	Adaptador de CA a CC de 5V a un máximo de 3A.

**Fuente:** Autoría

Luego del análisis de valoración, así como también del benchmarking se obtiene que la mejor opción es el sistema embebido **Raspberry Pi 3 Modelo B** dado a sus características funcionabilidades necesarias para el desarrollo del sistema.

**Tabla 10:** Valoración para la elección de la pantalla

<b>HARDWARE</b>	<b>REQUERIMIENTOS</b>				<b>VALORACIÓN</b>
	<b>SRSH 14</b>	<b>SRSH 15</b>	<b>SRSH 16</b>	<b>SRSH 17</b>	<b>TOTAL</b>
Pantalla 7" TFT	1	0	1	0	2
Touch Display					
Display	1	1	1	1	4
Touchscreen 7"					

**Fuente:** Autoría

Como se observa en la tabla 9 la valoración de la pantalla Touchscreen 7" es mayor a la de la Pantalla 3.2" TFT Touch Display, a continuación, en la tabla 11 se encuentra el análisis comparativo de las características, benchmarking, de estas pantallas de acuerdo con sus fabricantes.

**Tabla 11:** Análisis benchmarking para la elección de la pantalla

<b>Características</b>	<b>Pantalla 7" TFT Touch Display</b>	<b>Touchscreen 7"</b>
Tamaño	7 pulgadas	7 pulgadas
Resolución	800x480 pixeles	800x480 pixeles
Conector	Interfaz de bus paralelo de 16 bits	Cable de cinta que se conecta al puerto DSI
Compatibilidad	Arduino	Raspberry
Alimentación	3.6 V a 400mA	5V a 500mA

**Fuente:** Autoría

Luego del análisis de valoración, así como también del benchmarking se obtiene que la mejor opción es el sistema embebido **Display Touchscreen 7"** su resolución y tamaño son las razones por las cuales se escogió como pantalla del sistema incluso es la pantalla oficial para la placa Raspberry.

En cuanto al teclado este debe cumplir con los requerimientos **SRSH 19, SRSH 20, SRSH 21 y SRSH 22** tomando en cuenta esto y que se debe elegir un teclado genérico se seleccionó el Teclado Bluetooth de Android / iOS / Windows para Smartphone Tablet, permite una conexión sin cables y su diseño de la tijera permite la experiencia de mecanografía cómoda, reservada y lisa; Las teclas de acceso directo le ahorran tiempo lanzando tareas o controlando los medios. Según el sitio de productos electrónicos DealExtreme "*Teclado Bluetooth de Android / iOS / Windows para Smartphone Tablet*" (DealExtreme, 2018) las especificaciones de este teclado son:

- Es ultrafino y más ligero que una revista estándar, pero lo suficientemente resistente como para viajar.
- La batería de litio recargable incorporada proporciona 200 horas de tiempo de uso efectivo, tiempo de espera extralargo hasta 120 días por carga completa.
- Soporta el sistema operativo iOS / Android / Windows. Funciona con todos los dispositivos compatibles con Bluetooth, incluso computadoras portátiles y.
- Especificación del teclado Bluetooth
- Estándar de la interfaz Bluetooth 3.0
- Distancia de operación: 10 metros
- Sistema de modulación: GFSK
- Trabajo actual: <2,5 mA
- Corriente el dormir: <40uA

- Tiempo en espera: 60 días
- Temperatura de funcionamiento: -10-+ 55 °C
- Voltaje de operación: 3.0-4.2V
- Corriente de espera < 0,3mA
- Corriente de carga  $\geq$  200mA
- Fuerza Clave:  $\pm$  10g
- Puerto micro USB sólo para recargar
- Tiempo de recarga es de alrededor de 2 horas

Con respecto al parlante este debe cumplir con los requerimientos **SRSH 24**, **SRSH 25**, **SRSH 26** y **SRSH 27** por tal motivo seleccionó el parlante GENIUS MINI SP-I150, que es un parlante recargable. Según el sitio CompuZona “*Mini Parlantes Genius Sp-I150 Blanco Portátil Recargable 2w*” (CompuZona, s.f) este parlante contiene las siguientes características:

- Campo de sonido de 360 grados.
- Fácil encendido / apagado.
- Unidad metálica de 1,25 para sonido más potente.
- Carga rápida vía USB.
- Batería de litio incorporada.
- Hasta ocho horas de autonomía.
- Potencia (Watts): 2 Watts.

A manera de resumen se presenta la tabla 12 con los componentes de hardware que integran al sistema, con su respectiva descripción y observación en cuanto al porque se eligió dicho componente.



Tabla 12: Componentes y hardware

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
Raspberry Pi 3 modelo B	Sistema embebido que permite instalar un sistema operativo, conexión a internet cableada y wifi, puertos USB, salida de audio y video.	Se seleccionó este sistema embebido debido a la facilidad de instalar el sistema operativo adecuado para el desarrollo de aplicaciones, la adaptabilidad de una pantalla táctil y la disposición de una salida de audio para conectar parlantes o audiófonos.
Raspberry PI 7" Touchscreen Display	Es una pantalla táctil de 7 pulgadas oficial para la Raspberry Pi y cuenta con un case adecuado para integrar la pantalla y el Raspberry.	Se seleccionó esta pantalla debido al tamaño y resolución que presenta que son adecuados para el uso de los estudiantes además de que presenta la funcionalidad de ser táctil mejorando el uso del aplicativo.
Teclado Bluetooth	Teclado con conectividad Bluetooth que presenta un diseño ergonómico y una configuración adecuada de sus teclas.	Para seleccionar el teclado se consideró las siguientes características:  Portabilidad: Que el teclado sea lo más compacto posible de tal manera que el estudiante lo pueda llevar consigo a cualquier lado  Conectividad: Que sea fácil de conectarse al dispositivo móvil donde correrá la aplicación  Visibilidad de las teclas: Cada tecla de estar etiquetada de una forma visible para el estudiante.
Plantilla lenguaje Braille	Es un documento escrito en lenguaje braille que se coloca sobre el teclado con la finalidad de que las personas con discapacidad visual puedan utilizarlo.	Se optó por integrar una plantilla de lenguaje braille para el caso en que la persona no vidente carezca de conocimientos de mecanografía.
Baterías	Batería recargable con salida micro USB de 5v y 6000mA	Dado a la carga que presenta el prototipo, tanto de la Raspberry como de la pantalla, se necesita de una batería que la resista por tal motivo se seleccionó esta batería ya que su

---

		amperaje y voltaje son suficientes para sobrellevar dicha carga.
Parlante	Parlante Genius modelo SP4150	Se escogió este debido a que es un parlante recargable mediante conexión USB con salida auxiliar.

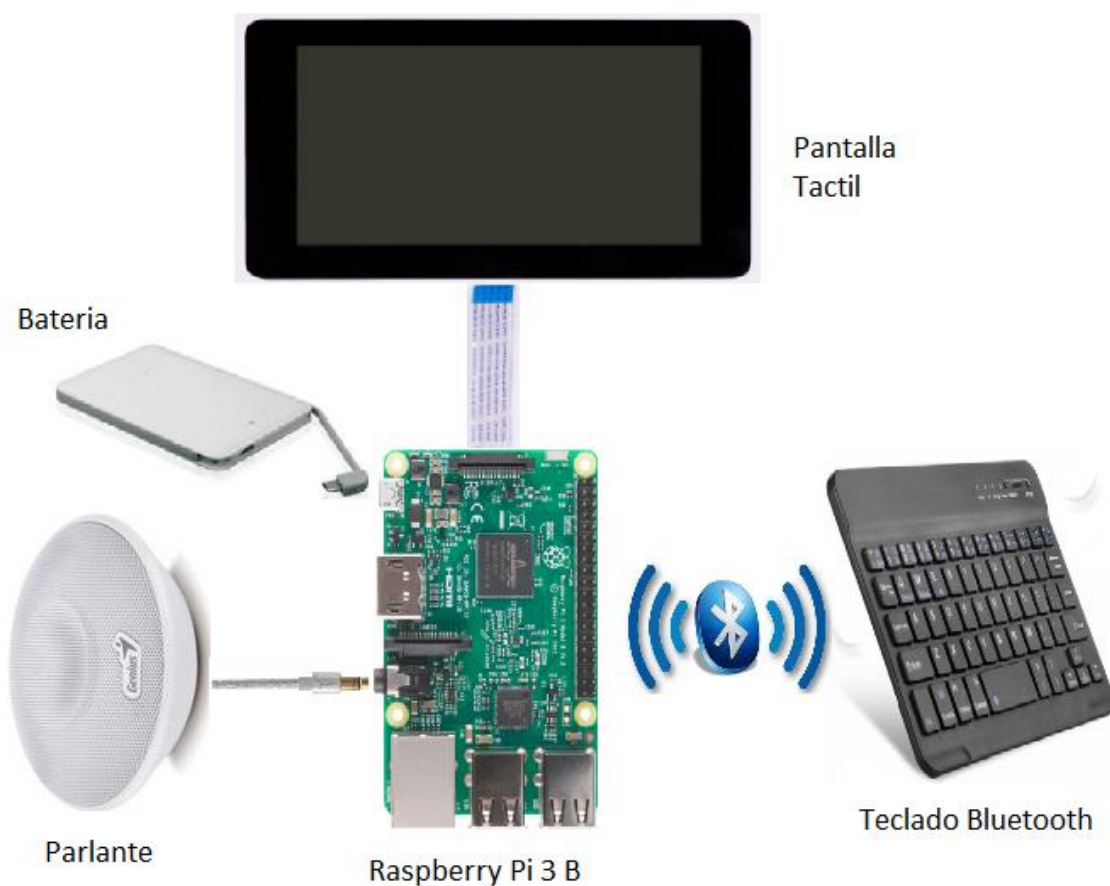
---

**Fuente:** Autoría

### 3.4.1.2. Diseño de HARDWARE

Los diferentes componentes de hardware se encuentran conectados directamente a la placa Raspberry Pi modelo B mediante los puertos que esta posee para la conexión de diferentes periféricos como se muestra en la figura 39:

- La conexión de la Placa Raspberry hacia la Touchscreen Oficial para Raspberry es mediante un bus de datos que se conecta desde la entrada Display de la placa hacia la pantalla.
- El parlante se encuentra conectado a la entrada auxiliar de audio.
- La batería se conecta a la entrada de energía de la placa
- Y el teclado se conecta mediante conexión bluetooth, la cual se configura una vez se instale el sistema operativo dentro de la placa



**Figura 39:** Esquema de conexión de los periféricos en la placa Raspberry

**Fuente:** Autoría

### 3.4.1.3. SOFTWARE

De igual forma que para los componentes de Hardware se hizo la valoración de las posibles opciones, para los componentes de software se seguirá el mismo método. Dentro de dichos componentes se encuentran el sistema operativo, la plataforma de programación para la aplicación y el motor de voz. En la tabla 13 podemos observar dichas valoraciones que al igual que en el Hardware se dio un valor de 1 si cumple con el requerimiento o un valor de 0 si no lo cumple.

Tabla 13: Componentes de software

COMPONENTE	SOFTWARE	REQUERIMIENTOS		VALORACIÓN TOTAL
<b>SRSH 27</b>				
<b>Sistema Operativo</b>	EMTERIA OS	1		1
	Windows IoT Core	0		0
<b>SRSH 28      SRSH 29</b>				
<b>Plataforma de programación de aplicaciones</b>	IDE de Visual Studio	0	0	0
	MIT App Inventor	1	1	2
	IONIC Framework	1	1	2
<b>SRSH 30</b>				
<b>Motor de Voz</b>	NVDA	0		0
	Dolphin Screen Reader	0		0
	TTS Google	1		1

Fuente: Autoría

Como se mencionó en el capítulo 2 el sistema operativo EMTERIA OS tiene soporte para el sistema operativo Android 7.0 y cuenta con todas sus características y funciones, además es compatible con la placa Raspberry Pi 3 Modelo B dado que sus desarrolladores lo diseñaron para ser compatibles con diferentes sistemas embebidos. Para la plataforma de programación de la aplicación se tiene una misma valoración para el MIT de App Inventor y las librerías de IONIC Framework, mediante pruebas de los diferentes componentes necesarios para la aplicación se determinó que las librerías de IONIC Framework presenta una variedad de opciones en cuento a una programación más avanzada, mientras que App Inventor presenta una programación básica y limitada. Para el motor de voz se hace uso del TTS de Google ya que es utilizado por la mayoría de los dispositivos Android, de este modo solo hay necesidad de descargarlo de la Play Store e instalarlo ya que se autoconfigura con el idioma del

dispositivo. En la Tabla 14 se halla una breve descripción y el motivo por el cual se eligió dichos componentes, cabe recalcar que toda la información técnica de cada uno de los componentes se encuentra detallado en el Capítulo 2 del marco teórico, esta sección se enfoca en los diferentes sistemas y componentes de software que se implementaran en el prototipo final.

**Tabla 14:** Softwares utilizados en el prototipo

<b>SOFTWARE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
EMTERIA OS	Es un sistema operativo desarrollado por GmbH que es compatible con la Raspberry pi y sus componentes. Este sistema operativo se encuentra basado en Android 7.1	Se escogió este sistema operativo debido a su compatibilidad con la Raspberry y su autoconfiguración del display que se conecte a la misma que en este caso es la Touchscreen.
IONIC	Ionic es la forma más sencilla para que los desarrolladores web creen, desarrollen y escalen aplicaciones móviles multiplataforma. Desde un Framework de código abierto hasta una plataforma en la nube, el objetivo es permitir que más personas y organizaciones creen mejores aplicaciones, más rápido.	Se escogió estas librerías para desarrollo de aplicaciones multiplataforma debido a las diferentes utilidades que presenta, ya que podemos crear nuestra aplicación independientemente de otras, además de que es de código abierto y todas sus plugins se los puede encontrar en el repositorio de la página oficial.
Motor de voz TTS	Motor de voz Text to Speech permite al dispositivo leer los textos que se encuentran dentro del sistema.	El motor de voz que se utilizará en el prototipo es el de síntesis de Google ya que es gratuito y presenta las características necesarias para el aplicativo.

Easy Note	Es el aplicativo desarrollado en este proyecto que se instala en el sistema operativo.	El aplicativo responderá a las necesidades del estudiante de acuerdo con su nivel de discapacidad.
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fuente:** Autoría

#### 3.4.1.4. Sistema eléctrico

El sistema debe alimentarse con un valor nominal de 5V dado que los diferentes componentes utilizados trabajan a dicho voltaje. En cuanto a la carga que el sistema produce hay que tomar en cuenta los diferentes componentes o periféricos que se conectaran. En la tabla 15 se observa dichos componentes con su carga además de la carga total del sistema:

**Tabla 15:** Carga de los componentes del sistema

COMPONENTE	CARGA SEGÚN EL FABRICANTE
Raspberry Pi 3 Modelo B	2500 mA
Pantalla Touchscreen 7"	500-1000 mA
Teclado Bluetooth	200 mA Conectado parar recargar
Parlante	400 mA Conectado parar recargar
<b>Carga total</b>	<b>3600-4100 mA</b>

**Fuente:** Autoría

Los factores que determinan la batería más apropiada son: Presentar un diseño compacto y liviano ya que el sistema debe presentar portabilidad y soportar una carga de 4100 mA, de acuerdo con los requerimientos de arquitectura **SRHS 30, SRHS 31, SRHS 32, SRHS 33, y SRHS 34**; Tomando en cuenta dichos factores es recomendable el uso de una batería recargable, en este caso, un Power Bank de 6000 mA que según el sitio web de venta "*GLOGAL SOURCE*". (GLOBAL SOURCE. 2018) dicha batería presenta las siguientes especificaciones:

- Banco de batería de tipo Li-Polímero
- Salida micro USB para conectar a diferentes dispositivos

- Entrada micro USB para poder recargarla
- Valor de salida nominal de 5V
- Capacidad de carga de 6000mA
- Presenta un diseño elegante y compacto con un peso de 226g

### 3.4.2. Funcionamiento del prototipo

El prototipo presenta un menú inicial donde se puede escoger la configuración de acuerdo con el porcentaje de discapacidad visual del estudiante, las cuales son “SIRIO” (discapacidad 100%), CANOPUS (discapacidad 82%) y RIGIL (discapacidad 77%). Cada una cuenta con las siguientes opciones: Primero la configuración que se desee hacer en el dispositivo tales como elección de la paleta de colores de la interfaz gráfica, la velocidad de pronunciación del motor de voz. Segundo crear archivos y guardarlos en la memoria del prototipo en la dirección que el estudiante desee, estos documentos se crearan en formato de archivo de texto (txt). Tercero buscar archivos de texto dentro de la memoria del prototipo, aquí el aplicativo utiliza el motor de voz para leer el contenido del archivo de texto además de que presenta la opción de ver la lista de archivos. Y finalmente ingresar archivos creados en computadoras u otros dispositivos los cuales deben tener la codificación UTF-8. En la Tabla 16 se encuentra resumido el funcionamiento del prototipo.

*Tabla 16:* Funcionamiento del prototipo

OPCIÓN	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
<b>Configuración inicial</b>	Permite al usuario escoger la funcionalidad del aplicativo de acuerdo con su nivel de discapacidad visual.  Además de escoger la velocidad de pronunciación del motor de voz, y la paleta de colores de la interfaz gráfica.	Las configuraciones deben ser de la paleta de colores del aplicativo en caso de que el nivel sea de alrededor del 77%, para un nivel de alrededor del 82% la configuración debe activar la función de que los diferentes componentes del aplicativo

			sean identificados mediante el motor de voz del dispositivo. Y para un nivel del 100% presenta una semejanza con la configuración anterior, con la diferencia en su menú de opciones a las que se acceden pulsando diferentes teclas.
<b>Escritura y guardado de archivos</b>	<b>y de</b>	En este bloque la información se ingresa por medio del teclado en la sección ingresar texto, donde posteriormente luego de presionar la tecla ingresar este archivo se guarde automáticamente en la dirección que el estudiante desee dentro de la memoria del prototipo.	El aplicativo consta con la opción de instrucciones de uso con un audio y video de cómo hacer uso del aplicativo y la conexión del teclado Bluetooth.
<b>Búsqueda de archivos lectura</b>	<b>de y</b>	En este bloque se da la opción de búsqueda dentro de la memoria del dispositivo móvil, del archivo que se desee abrir. Posteriormente el aplicativo desarrollado será la encargada de leer el texto que contiene el archivo.	El aplicativo consta con la opción de instrucciones de uso con un audio y video de cómo hacer uso del aplicativo y la conexión del teclado Bluetooth.
<b>Ingresar un documento de texto desde la computadora</b>	<b>un de</b>	El documento de texto que se genera en la computadora será de diapositivas, estas serán guardadas en formato txt para que se les de lectura en el aplicativo.	El aplicativo consta con la opción de instrucciones de uso con un audio y video de como codificar los archivos y guardarlos en el dispositivo.
<b>Lista de archivos</b>	<b>de</b>	Permite al estudiante visualizar la lista de archivos que contiene una carpeta específica, y a su vez seleccionarlo para que el aplicativo lo lea.	El aplicativo consta con la opción de instrucciones para ver la lista de archivos.

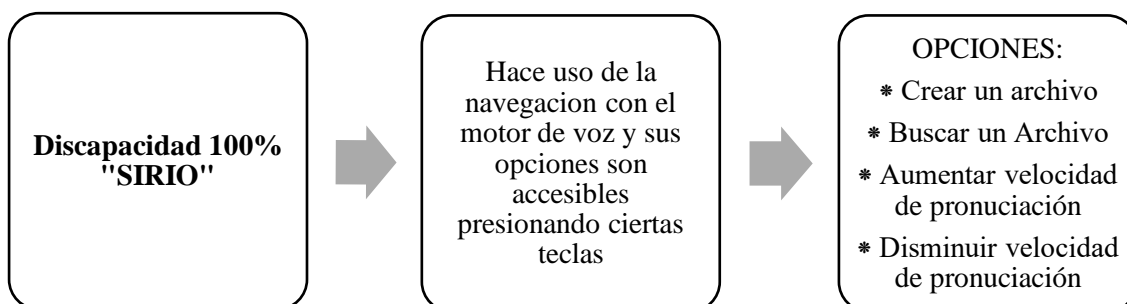
Fuente: Autoría

### 3.4.2.1. Diagrama de bloques sobre el funcionamiento del prototipo

A continuación, se muestra el diagrama de bloques de cada una de las configuraciones con las que cuenta el aplicativo:

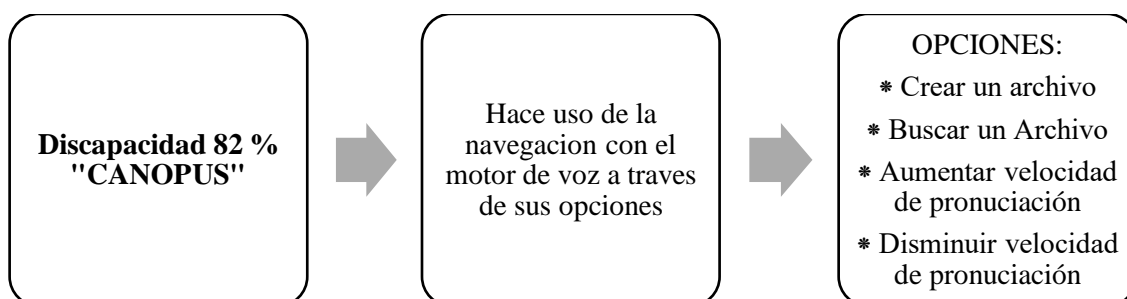


- **Menú principal selección de la configuración:** muestra las diferentes configuraciones con las que cuenta el aplicativo, y sus opciones, las figuras 40, 41 y 42 muestra el diagrama de bloques de esta opción:



**Figura 40:** Diagrama de bloques menú principal configuración discapacidad 100%, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría



**Figura 41:** Diagrama de bloques menú principal configuración discapacidad 82%, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría



**Figura 42:** Diagrama de bloques menú principal configuración discapacidad 77%, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

- **Opción Crear-guardar archivos:** Esta opción se encuentra en las 3 configuraciones del aplicativo, la figura 43 muestra el diagrama de bloques de esta opción:



*Figura 43:* Diagrama de bloques opción crear-guardar archivo, funcionamiento del prototipo

Fuente: Autoría

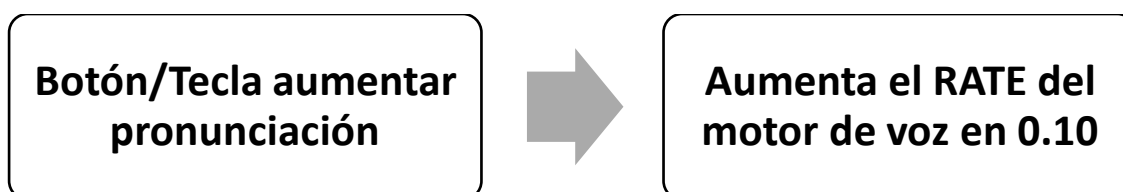
- **Opción Buscar-leer archivo:** Esta opción se encuentra en las 3 configuraciones del aplicativo, la figura 44 muestra el diagrama de bloques de esta opción:



*Figura 44:* Diagrama de bloques opción buscar-leer archivo, funcionamiento del prototipo

Fuente: Autoría

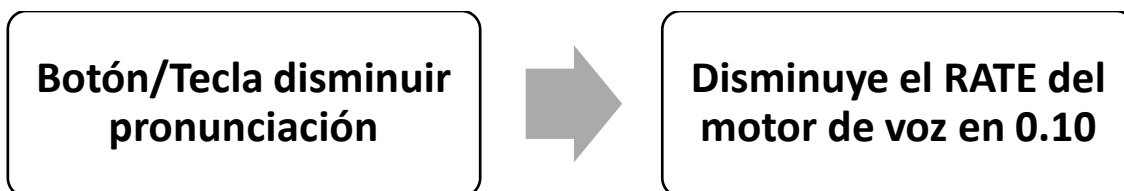
- **Opción Aumentar velocidad de pronunciación:** Esta opción aumenta el “RATE” del motor de voz ya sea que se presione o seleccione el botón o se presione una tecla. Esta opción se encuentra en las 3 configuraciones del aplicativo. En la figura 45 muestra el diagrama de bloques de esta opción:



*Figura 45:* Diagrama de bloques opción aumentar velocidad de pronunciación, funcionamiento del prototipo

Fuente: Autoría

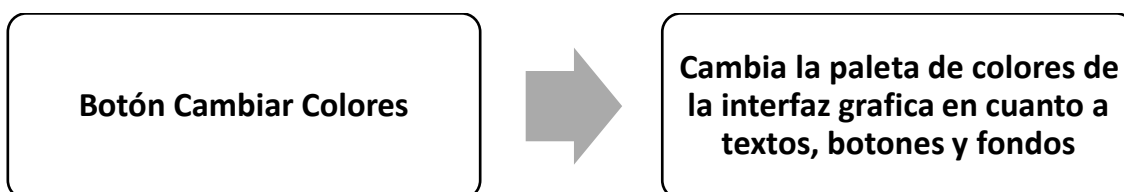
- **Opción Disminuir velocidad de pronunciación:** Esta opción disminuye el “RATE” del motor de voz ya sea que se presione o seleccione el botón o se presione una tecla. En la figura 46 muestra el diagrama de bloques de esta opción:



**Figura 46:** Diagrama de bloques opción disminuir velocidad de pronunciación, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

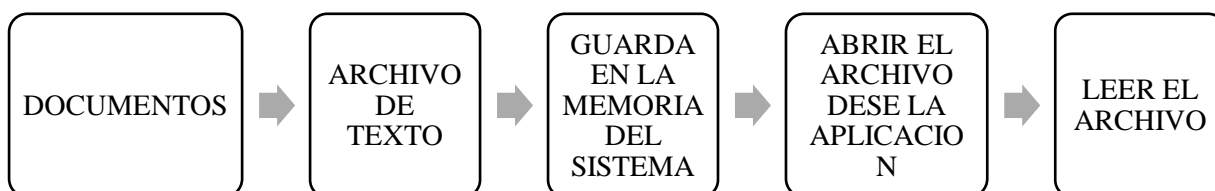
- **Opción cambiar colores:** Esta opción cambia la paleta de colores de la interfaz gráfica presionando el botón Cambiar Colores, y se encuentra disponible únicamente en la configuración de discapacidad 77%. En la figura 47 muestra el diagrama de bloques de esta opción:



**Figura 47:** Diagrama de bloques opción cambiar colores, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

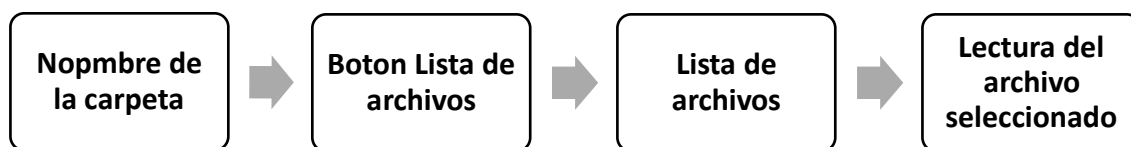
- **Opción Ingresar archivos desde otro dispositivo:** Esta es una opción adicional que brinda el aplicativo que se basa en la opción crear archivos con la diferencia que solo se necesita guardar el archivo en la carpeta adecuada. La figura 48 nos muestra el diagrama de bloques de esta opción:



**Figura 48:**Diagrama de bloques opción ingresar archivo desde otro dispositivo, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

- **Opción Lista de archivos:** Esta opción se encuentra en las 3 configuraciones del aplicativo dentro de la opción buscar-leer archivo el cual muestra una lista con los archivos que se encuentran en una carpeta en específico, la figura 49 muestra el diagrama de bloques de esta opción:



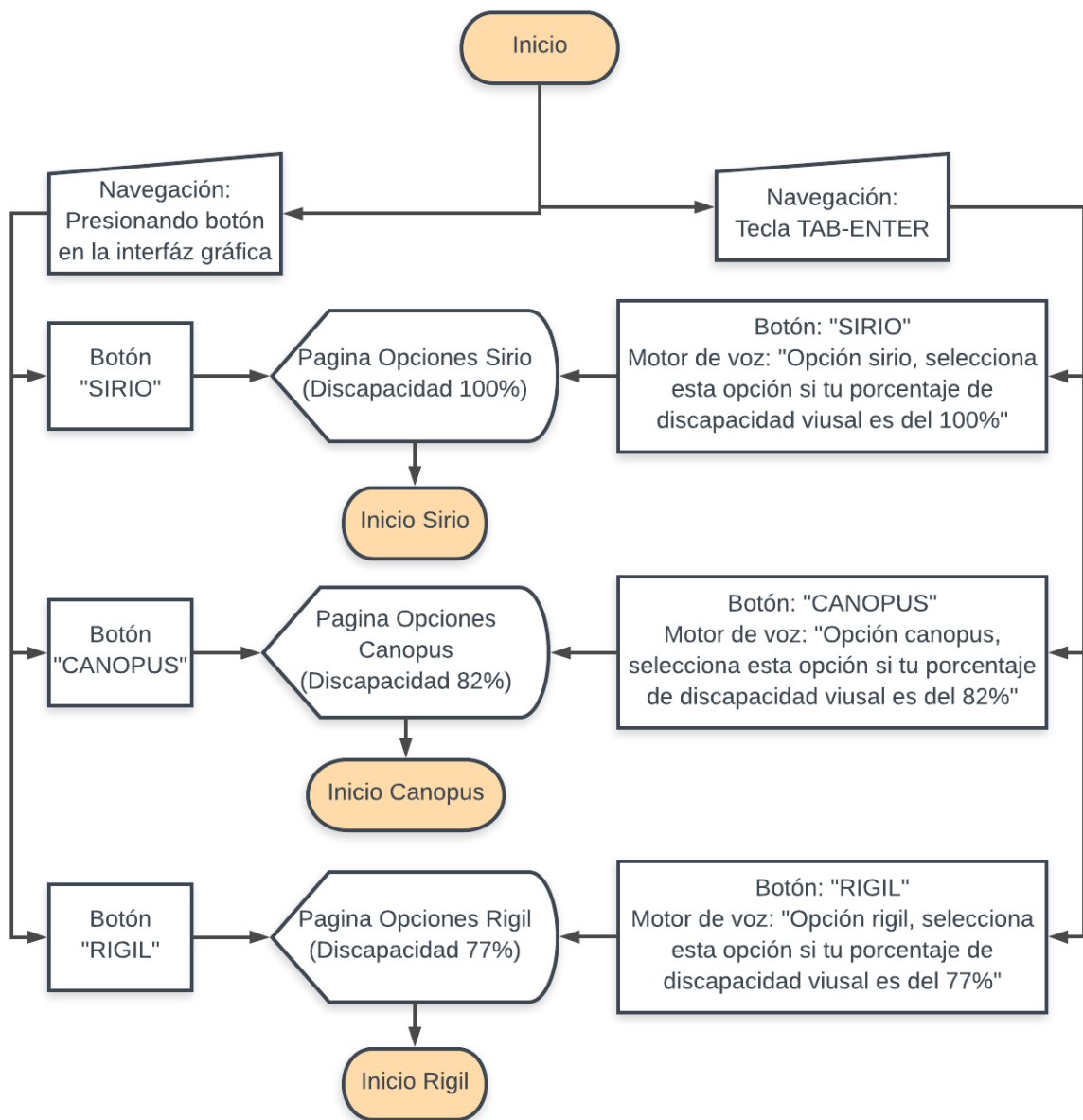
*Figura 49:* Diagrama de bloques opción lista de archivos, funcionamiento del prototipo

Fuente: Autoría

### 3.4.2.2. Diagrama de flujo sobre el funcionamiento del prototipo

A continuación, se muestra el diagrama de flujo de cada una de las opciones con las que cuenta el aplicativo:

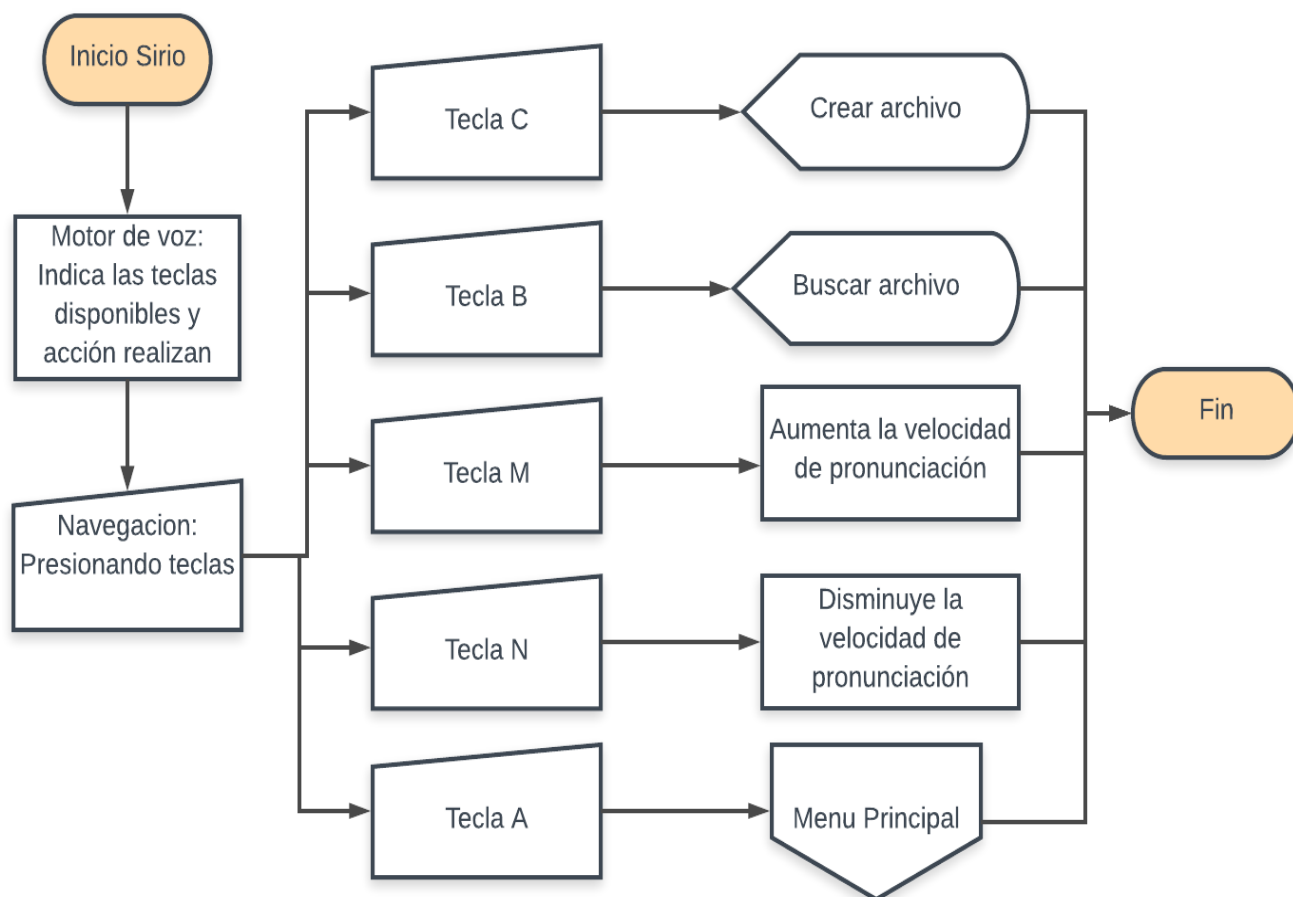
- **Menú principal selección de la configuración:** La figura 50 nos muestra el diagrama de flujo del menú:



**Figura 50:** Diagrama de flujo menú principal selección de la configuración, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

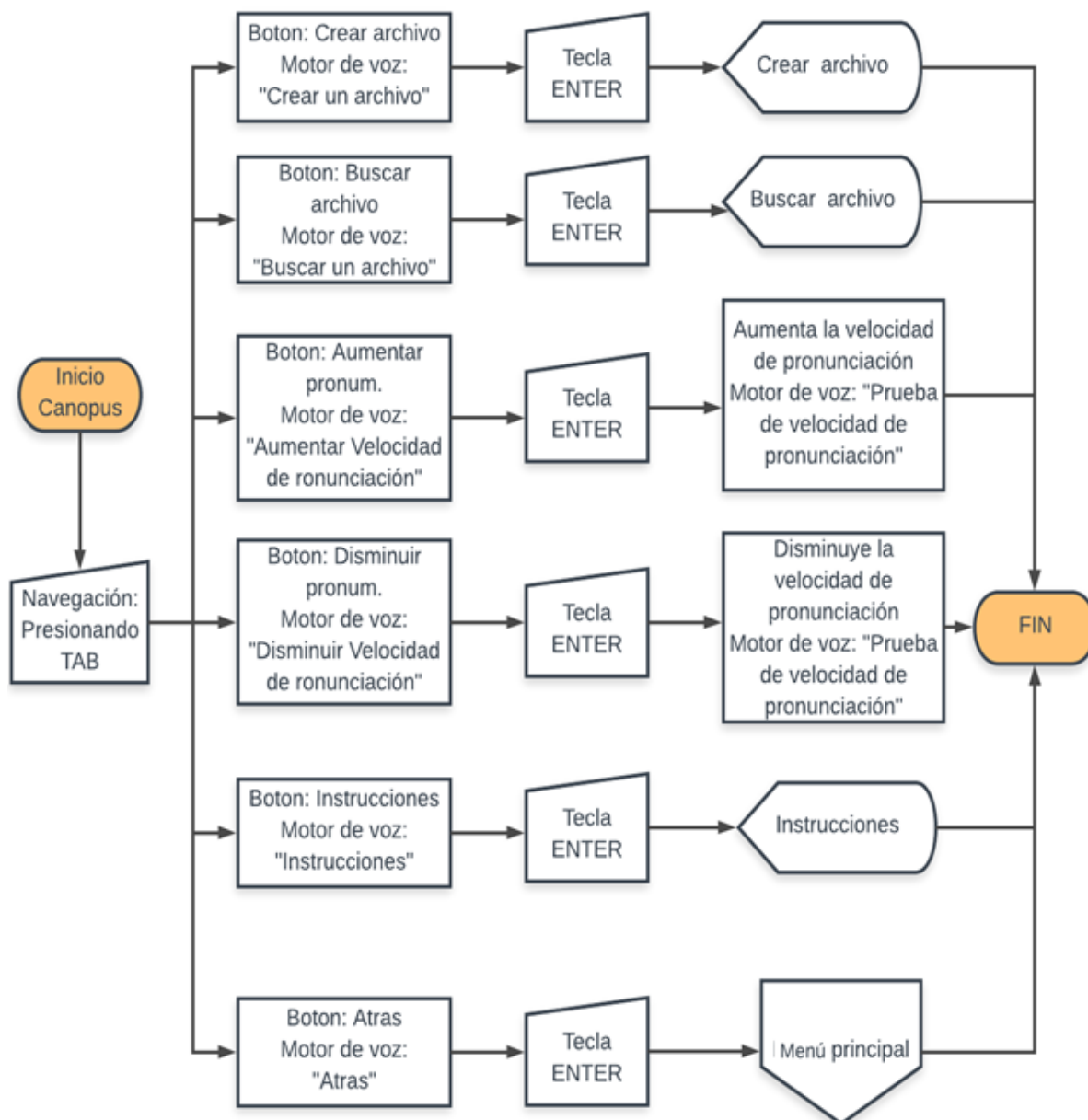
- **Configuración “SIRIO” Discapacidad 100%:** La figura 51 nos muestra el diagrama de flujo de esta configuración:



**Figura 51:** Diagrama de flujo configuración discapacidad 100%, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

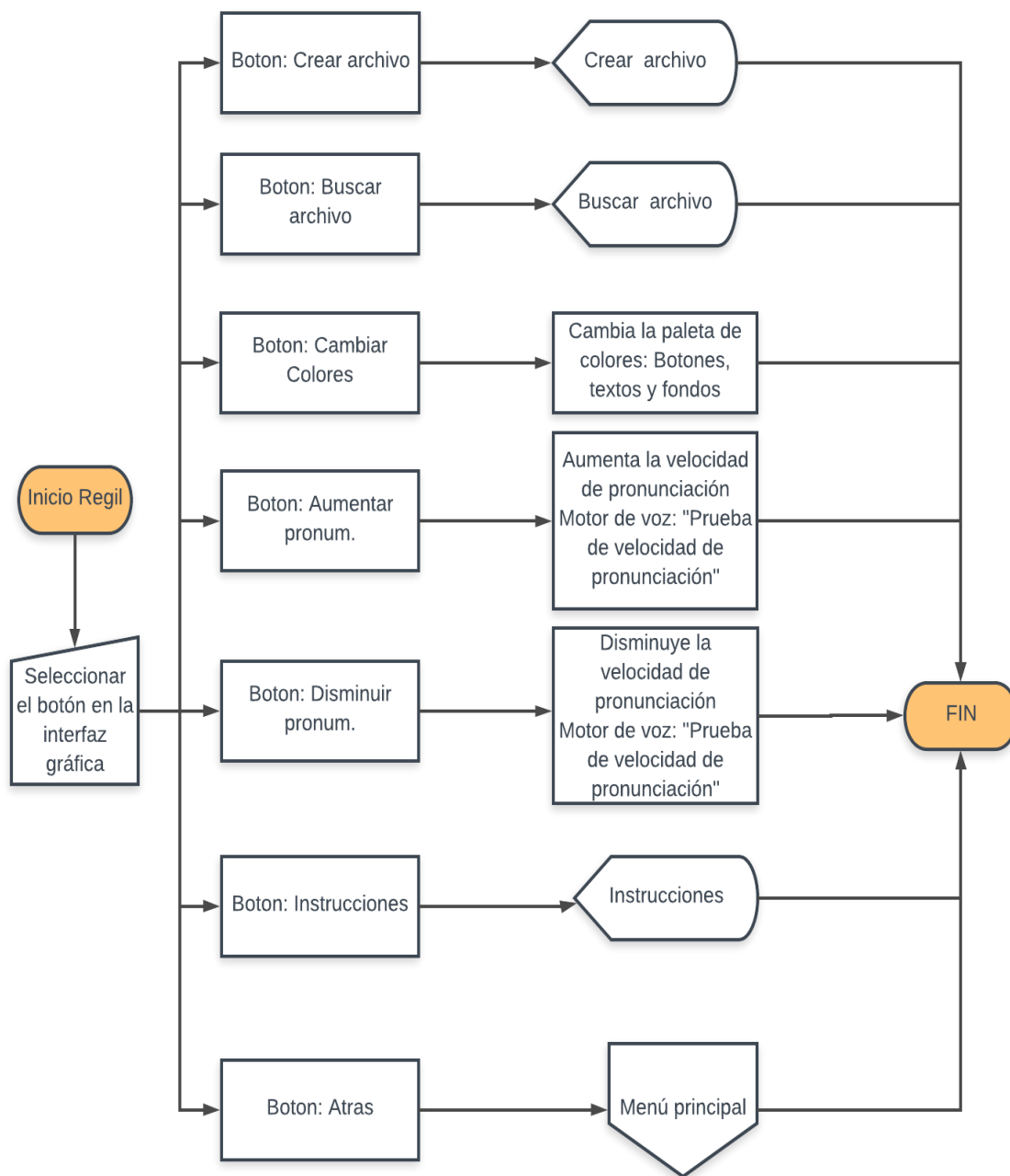
- **Configuración “CANOPUS” Discapacidad 82%:** La figura 52 nos muestra el diagrama de flujo de esta configuración:



**Figura 52:** Diagrama de flujo configuración discapacidad 82%, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

- **Configuración “REGIL” Discapacidad 77%:** La figura 53 nos muestra el diagrama de flujo de esta configuración:

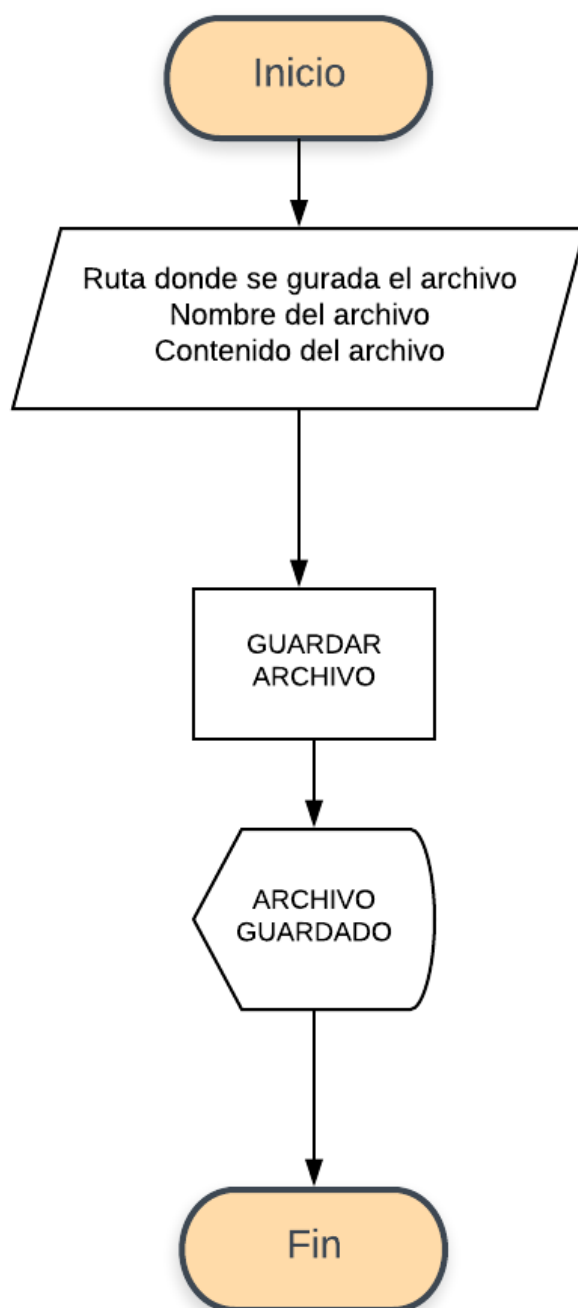


**Figura 53:** Diagrama de flujo configuración discapacidad 77%, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría



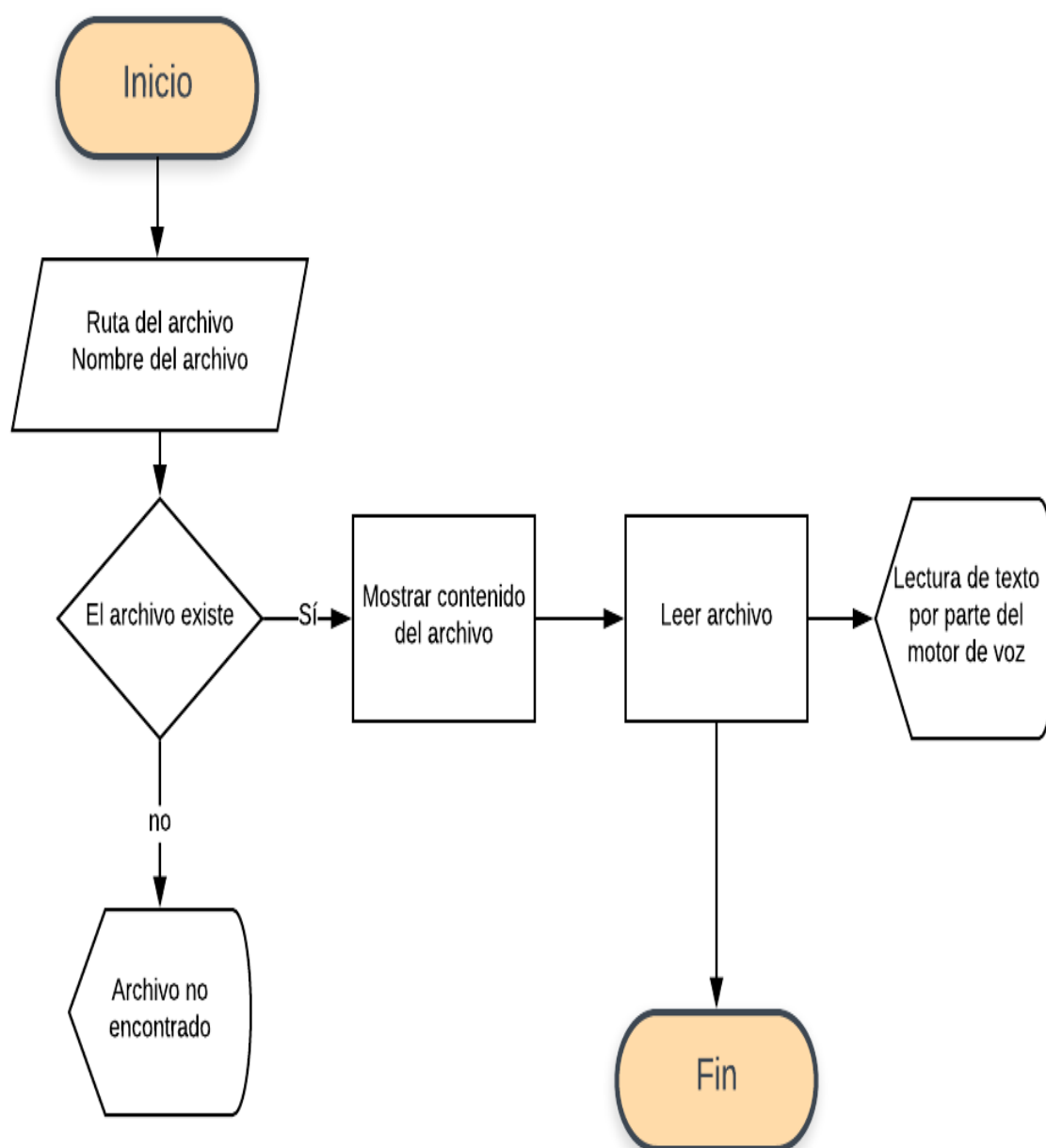
- **Opción Crear-guardar archivos:** La figura 54 nos muestra el diagrama de flujo de esta opción:



**Figura 54:** Diagrama de flujo opción crear-guardar archivo, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

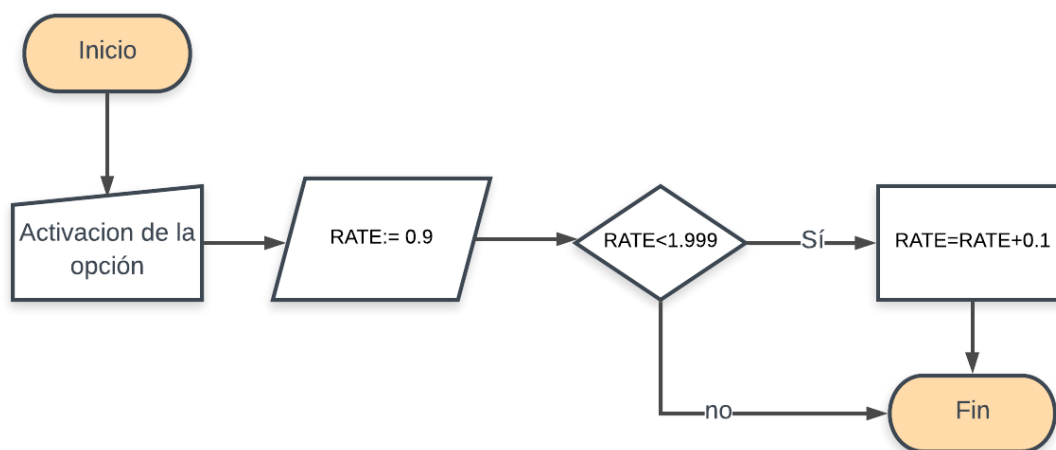
- **Opción Buscar-leer archivo:** La figura 55 nos muestra el diagrama de flujo de esta opción:



**Figura 55:** Diagrama de flujo opción buscar-leer archivo, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

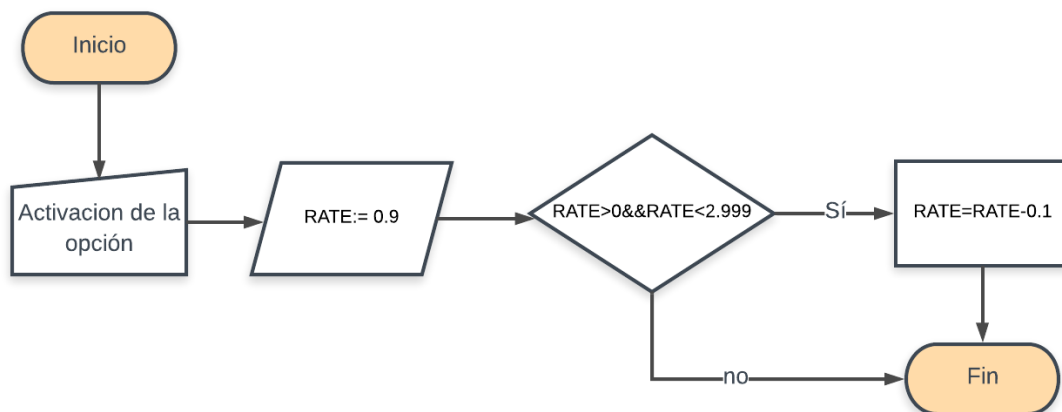
- Opción aumentar velocidad de pronunciación:** Esta opción se la utiliza ya sea presionado en el botón, navegando hacia el con la tecla TAB y presionando ENTER o con presionando la tecla “M” de acuerdo con la configuración en la que se encuentre. La figura 56 nos muestra el diagrama de flujo de esta opción.



**Figura 56:** Diagrama de flujo opción buscar-leer archivo, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

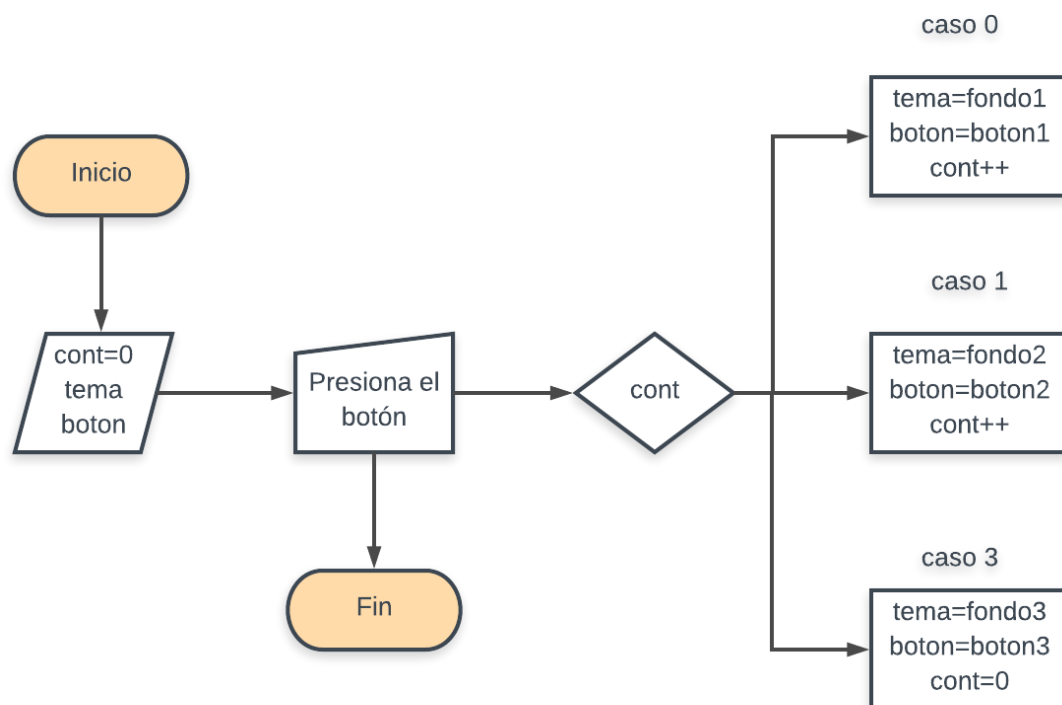
- Opción disminuir velocidad de pronunciación:** Esta opción se la utiliza ya sea presionado en el botón, navegando hacia el con la tecla TAB y presionando ENTER o con presionando la tecla “N” de acuerdo con la configuración en la que se encuentre. La figura 57 nos muestra el diagrama de flujo de esta opción.



**Figura 57:** Diagrama de flujo opción buscar-leer archivo, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

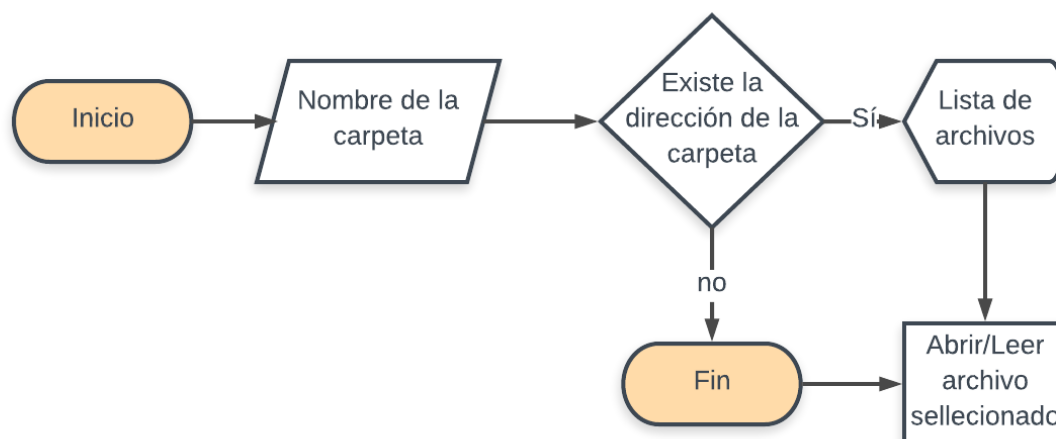
- **Opción cambiar colores:** La figura 58 nos muestra el diagrama de flujo de esta opción



**Figura 58:** Diagrama de flujo opción cambiar colores, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

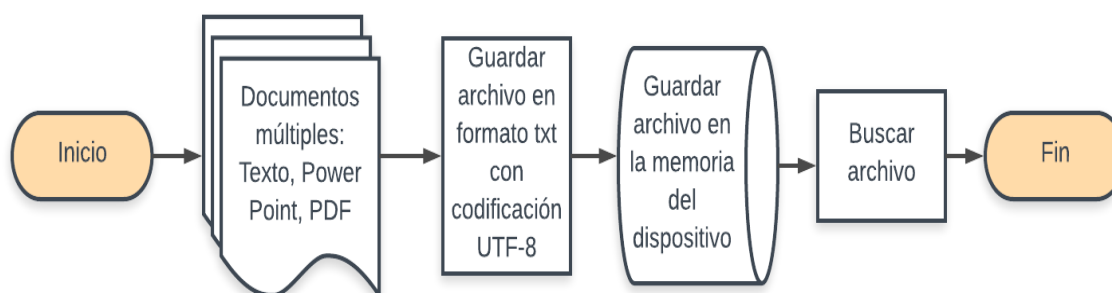
- **Opción lista de archivos:** La figura 59 nos muestra el diagrama de flujo de esta opción:



**Figura 59:** Diagrama de flujo opción lista de archivos, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

- **Opción Ingresar archivos desde otro dispositivo:** La figura 60 nos muestra el diagrama de flujo de esta opción:



**Figura 60:** Diagrama de flujo opción ingresar archivo desde otro dispositivo, funcionamiento del prototipo

**Fuente:** Autoría

### 3.5. Desarrollo aplicativo EASY NOTE v1

Esta primera versión del aplicativo fue desarrollada bajo los requerimientos obtenidos en el primer caso de estudio con el estudiante Andrés Rosero de la Torre. El aplicativo presenta las funcionalidades de:

- Crear archivos
- Buscar Archivos
- Instrucciones

Esta aplicativo contiene páginas dedicadas a cada funcionabilidad que se muestran a continuación.

### 3.5.1. Página de inicio.

La página de inicio cuenta con tres botones, uno para el ingreso de texto, para para la búsqueda y lectura de archivos, y el último que son las instrucciones de uso de la aplicación y conexión con el teclado como se muestra en la figura 61.

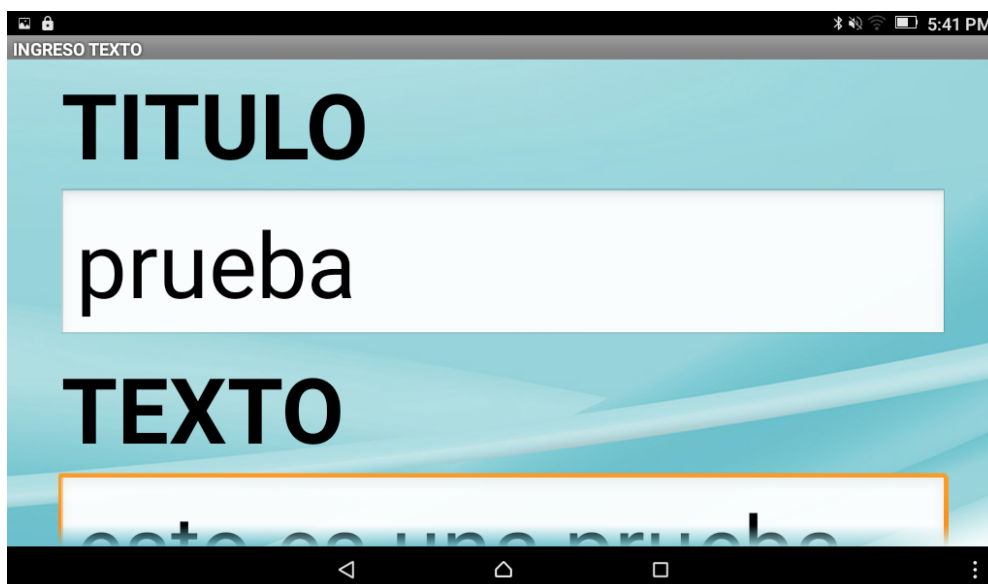


*Figura 61:* Página de inicio aplicativo EASYNOTE v1

**Fuente:** Autoría

### 3.5.2. Página de ingreso de archivos.

Esta página consta con dos campos de ingreso, uno para el título del archivo y otro para el contenido de este. Consta de un botón para guardar el archivo, y muestra un mensaje de archivo guardado al momento de presionarlo, como se muestra en la figura 66.



*Figura 62:* Página de ingreso de archivos aplicativo EASYNOTE v1

Fuente: Autoría

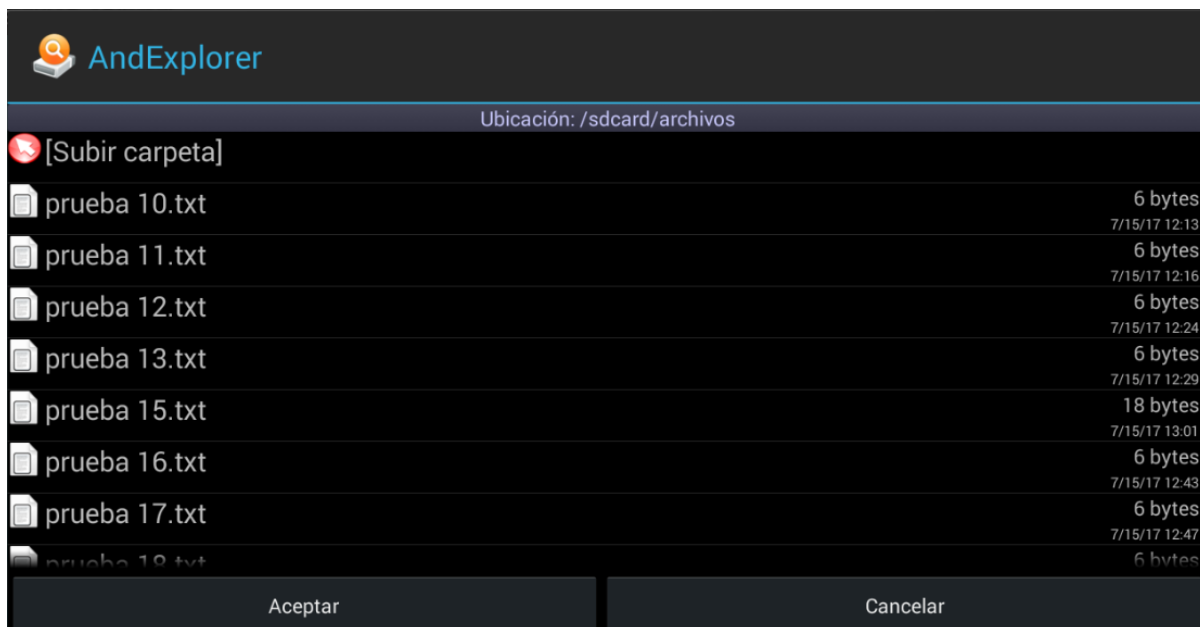
### 3.5.3. Página de búsqueda y lectura de archivos

Esta página cuenta con un campo donde se ingresa el título del archivo que se desea abrir y la opción de reproducir el texto que este contiene, figura 63. Consta de un botón de búsqueda que despliega el contenido de los archivos, y otro botón de lectura que lee dichos contenidos, figura 64.



*Figura 63:* Página de búsqueda y lectura de archivos aplicativo EASYNOTE v1

Fuente: Autoría

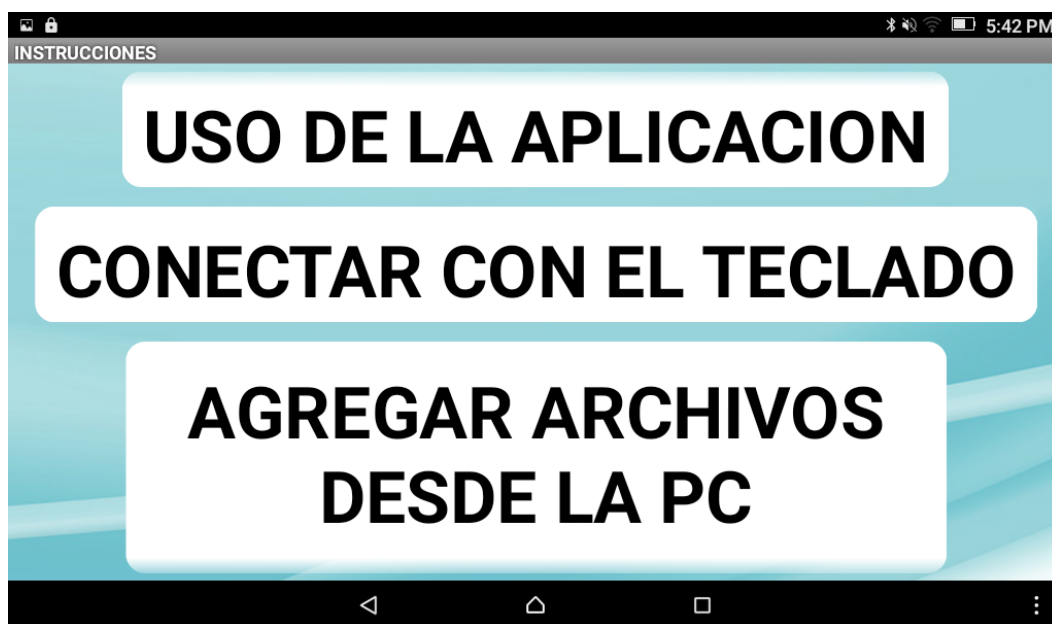


**Figura 64:** Lista de archivos aplicativo EASYNOTE v1

Fuente: Autoría

### 3.5.4. Página de instrucciones

En esta página se encuentra las instrucciones para el uso de la aplicación, la conexión con el teclado bluetooth y el ingreso de archivos desde el computador como se muestra en la figura 65.



**Figura 65:** Página instrucciones aplicativo EASYNOTE v1

Fuente: Autoría



### 3.6. Desarrollo aplicativo EASY NOTE v2

Esta segunda versión del aplicativo fue desarrollada bajo los requerimientos obtenidos en el segundo caso de estudio con la estudiante Verónica Pamela Farinango Estebes. El aplicativo presenta las funcionalidades mismas funcionalidades de la versión anterior con cambios realizados en la interfaz gráfica y aumentando las configuraciones del motor de voz para identificar los componentes de cada página, dichas páginas se muestran a continuación.

#### 3.6.1. Página de inicio.

Para que la estudiante pueda navegar a través de los componentes hace el uso de la tecla TAB y cuando cada botón obtiene foco el aplicativo lo identifica con el motor de voz de la siguiente forma:

- Botón crear archivo: “Crear archivo”
- Botón buscar archivo: “Buscar archivo”
- Botón instrucciones: “Instrucciones”



**Figura 66:** Página de inicio aplicativo EASYNOTE v2

Fuente: Autoría

### 3.6.2. Página crear archivo.

De igual forma para que la estudiante pueda navegar a través de los componentes hace el uso de la tecla TAB y cuando cada botón obtiene foco el aplicativo lo identifica con el motor de voz de la siguiente forma:

- Inicio de pantalla: “Redactar archivo”
- Campo de texto título: “Ingrese el título del archivo”
- Campo de texto contenido: “Ingrese el contenido del archivo”
- Botón guardar: “Guardar”
- Botón regresar: “Regresar al menú de inicio”



**Figura 67:** Página crear archivo aplicativo EASYNOTE v2

**Fuente:** Autoría

### 3.6.3. Página buscar archivo

De igual forma para que la estudiante pueda navegar a través de los componentes hace el uso de la tecla TAB y cuando cada botón obtiene foco el aplicativo lo identifica con el motor de voz de la siguiente forma:

- Inicio de pantalla: “Buscar archivo”
- Campo de texto título: “Ingrese el título del archivo”

- Botón Lista de archivos: “Ver lista de archivos”
- Botón leer: “Leer el archivo”
- Botón regresar: “Regresar al menú de inicio”



*Figura 68:* Página buscar archivo aplicativo EASYNOTE v2

Fuente: Autoría

### 3.7. Desarrollo del aplicativo EASY NOTE v3

El aplicativo se encuentra desarrollado mediante IONIC Framework con el objetivo de que el aplicativo no sea dependiente de otros aplicativos, EASY NOTE cuenta con páginas enfocadas a cada una de las opciones de acuerdo con el nivel de discapacidad visual, dichas páginas se encuentran resumidas en la tabla 17.

*Tabla 17:* Páginas del aplicativo EASY NOTE v3

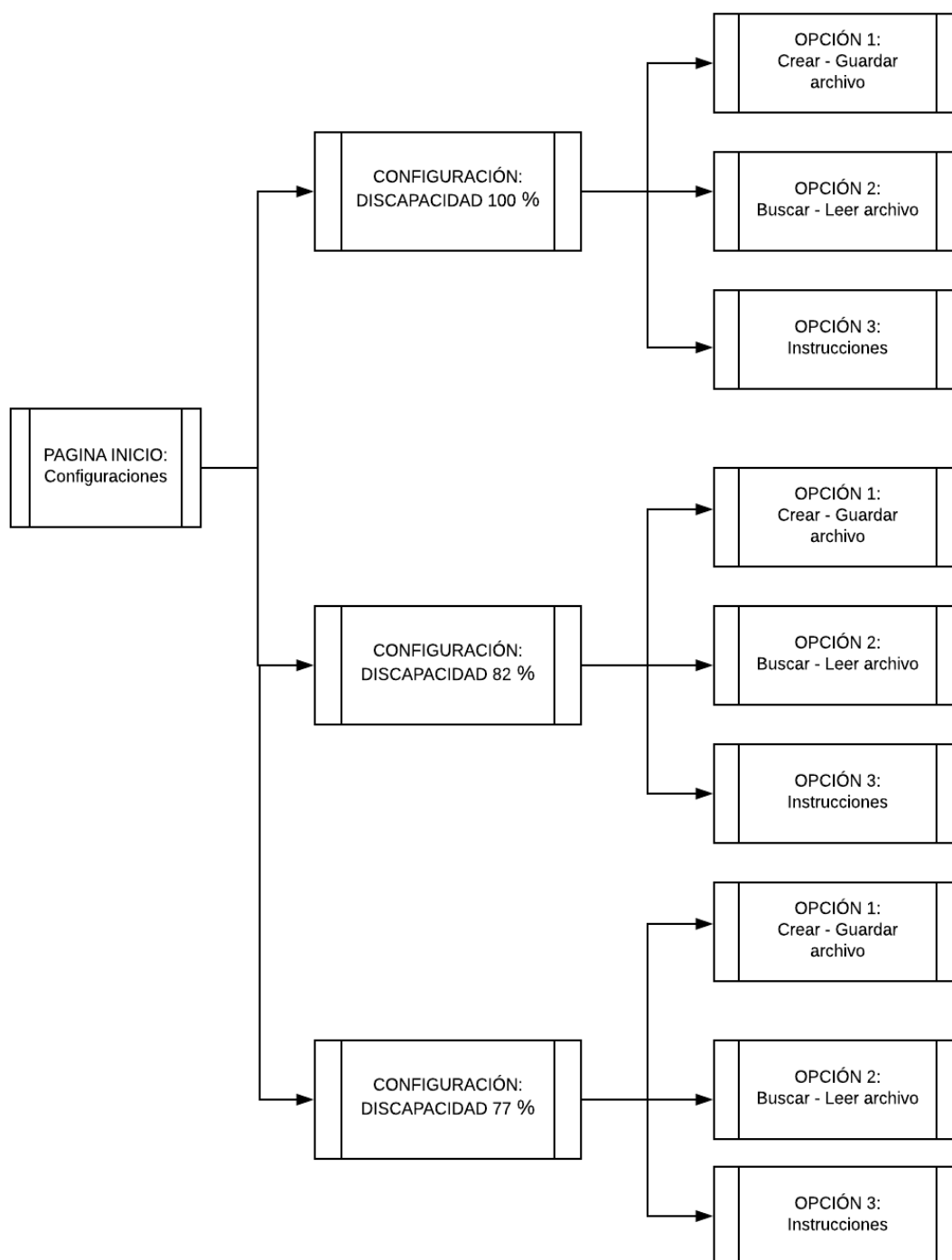
PÁGINA	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Menú principal	Página de inicio del aplicativo donde se puede seleccionar la configuración deseada	Se desarrolló la página de tal manera que cualquier estudiante la pueda manejar independientemente de su discapacidad visual.
Configuración “SIRIO”	Página diseñada para el uso por parte de estudiantes que presenten un	Su navegación es presionando teclas específicas para acceder a sus opciones.

Discapacidad 100%	porcentaje de discapacidad visual del 100%	
Configuración “CANOPUS” Discapacidad 82%	Página diseñada para el uso por parte de estudiantes que presenten un porcentaje de discapacidad visual del 82%	Su navegación es presionando la tecla TAB para acceder a sus opciones.
Configuración “RIGIL” Discapacidad 77%	Página diseñada para el uso por parte de estudiantes que presenten un porcentaje de discapacidad visual del 77%	Su navegación es presionando los botones de la interfaz gráfica para acceder a sus opciones.
Crear archivo	Crea archivos de textos que guarda en una dirección de la memoria interna del prototipo.	El objetivo de esta página se mantiene para todas configuraciones
Buscar archivo	Busca el archivo en la dirección de la memoria interna del prototipo para que sea este quien lo lea.	El objetivo de esta página se mantiene para todas configuraciones
Instrucciones	Se muestra las instrucciones de uso tanto del aplicativo como de la conexión del teclado bluetooth.	Las instrucciones cuentan con videos y audios explicativos del funcionamiento del sistema.

**Fuente:** Autoría

### 3.7.1. Flujograma de las páginas que contiene el aplicativo EASY NOTE

En la figura 69 muestra el flujograma de direccionamiento de las pagina que tiene el aplicativo EASY NOTE v3.



**Figura 69:** Flujograma direccionamiento de las páginas, aplicativo EASY NOTE v3

**Fuente:** Autoría

### 3.7.2. Página de inicio-Configuraciones

Esta es la página principal del aplicativo la cual se encuentra diseñada para que el estudiante la pueda utilizar sin importar el nivel de discapacidad visual que este posea, ya que presenta

botones de 60px de alto y textos con un tamaño de letra de 30pt, además de que el motor de voz identifica a cada botón y la acción que este realiza como se muestra en la figura 70. Esta página consta con las siguientes opciones de configuración y al obtener su foco el motor de voz se encarga de detallar dicha configuración, como se muestra en la figura:

- Configuración “SIRIO” discapacidad 100%: *“Opción SIRIO, escoge esta configuración si tu porcentaje de discapacidad visual es del 100%”*
- Configuración “CANOPUS” discapacidad 82%: *“Opción CANOPUS, escoge esta configuración si tu porcentaje de discapacidad visual es del 82%”*
- Configuración “REGIL” discapacidad 77%: *“Opción RIGIL, escoge esta configuración si tu porcentaje de discapacidad visual es del 77%”*

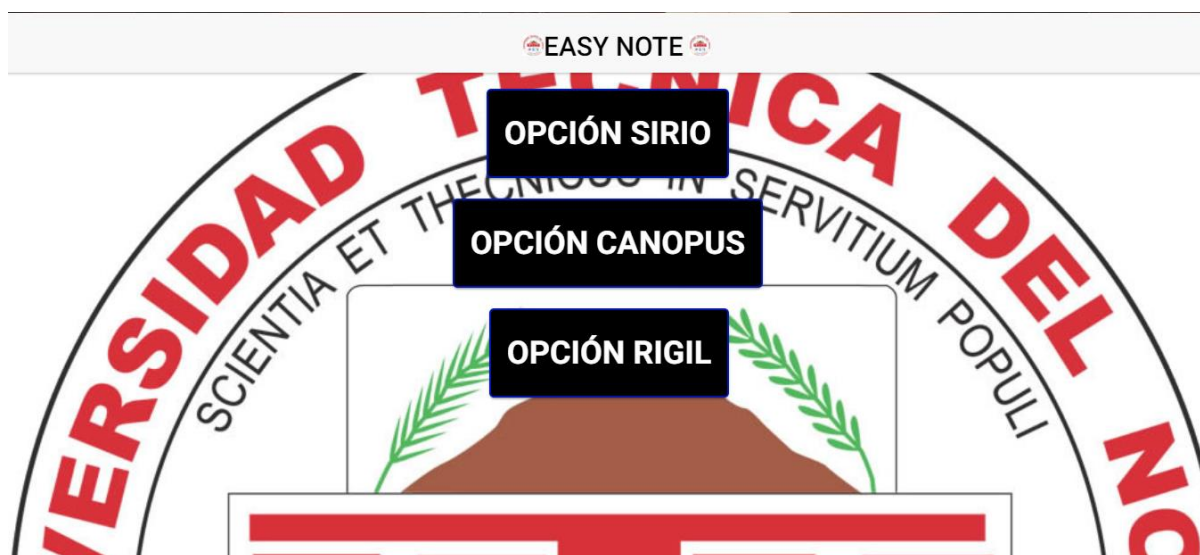


Figura 70: Página de inicio, aplicativo EASY NOTE v3

Fuente: Autoría

### 3.7.3. Página SIRIO: Configuración discapacidad 100%

En esta página se presenta una interfaz gráfica sin botones ya que el estudiante debe presionar teclas específicas para acceder a cada una de las opciones de esta configuración como

se muestra en la figura 71, el motor de voz se encarga de indicar al estudiante la función de cada tecla de la siguiente forma:

*“Discapacidad 100%. Por favor presione la tecla C para crear un nuevo archivo. Presione la tecla B para buscar un archivo. Presione la tecla A para regresar. Presione la tecla M para aumentar la velocidad de pronunciación. O la tecla N para disminuirla”*



**Figura 71:** Página configuración discapacidad 100%, aplicativo EASY NOTE v3

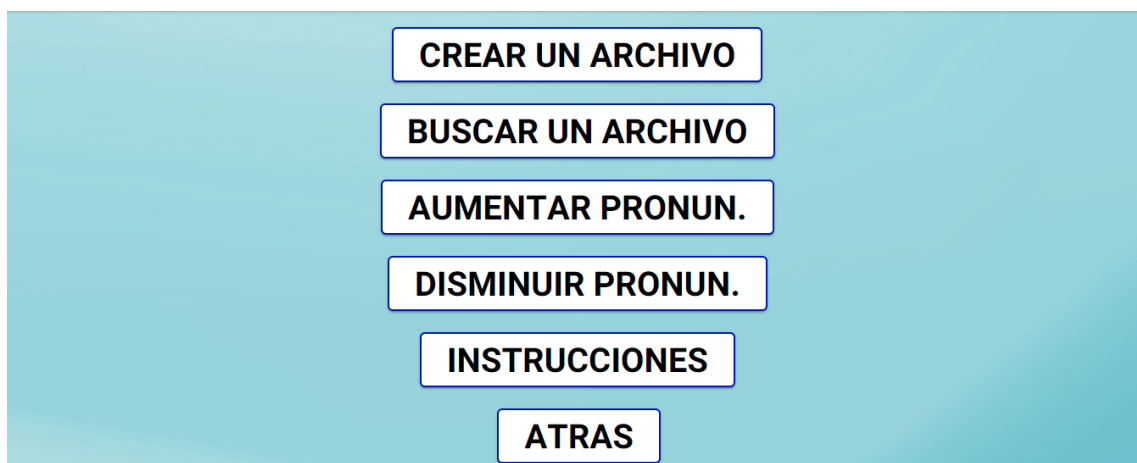
**Fuente:** Autoría

### **3.7.4. Página CANOPUS: Configuración discapacidad 82%**

Esta página presenta una interfaz gráfica con botones que le ayudan al estudiante a navegar entre las opciones de esta configuración como se muestra en la figura 72, dichas opciones son:

- Crear un archivo
- Buscar un archivo
- Aumentar velocidad de pronunciación
- Disminuir velocidad de pronunciación
- Instrucciones
- Atrás

Además, el motor de voz da a conocer la acción que cumple el botón al momento que este obtiene su foco, es decir cuando por medio de la tecla TAB se navega entre los diferentes componentes de la página.



*Figura 72:* Página configuración discapacidad 82%, aplicativo EASY NOTE v3

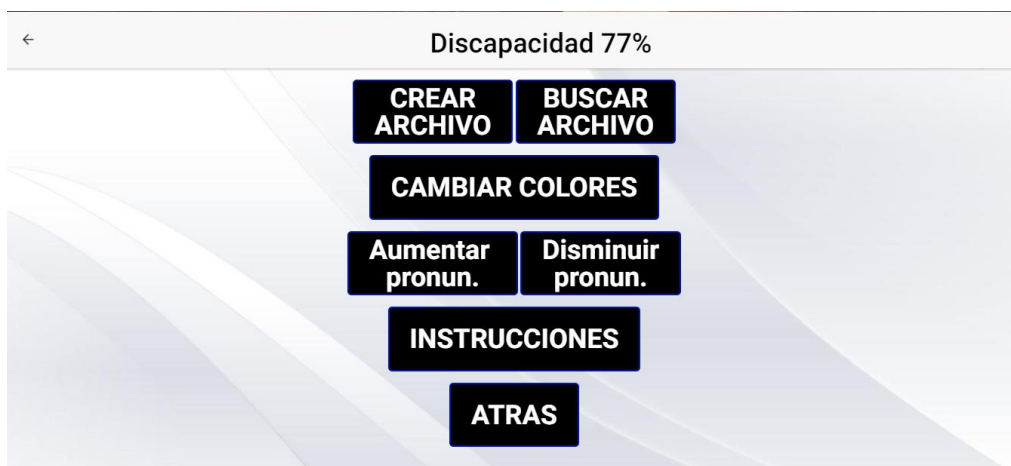
Fuente: Autoría

### 3.7.5. Página RIGIL: Configuración discapacidad 77%

Esta página presenta una interfaz gráfica ajustable en cuanto a la paleta de colores, cuenta con botones que le ayudan al estudiante a navegar entre las opciones de esta configuración como se muestra en la figura 73, dichas opciones son:

- Crear un archivo
- Buscar un archivo
- Cambiar colores
- Aumentar velocidad de pronunciación
- Disminuir velocidad de pronunciación
- Instrucciones
- Atrás





**Figura 73:** Página configuración discapacidad 77%, aplicativo EASY NOTE v3

**Fuente:** Autoría

### 3.7.6. Página Crear Archivo

Esta página consta con tres campos de ingreso, uno para la dirección donde se guardará el archivo, esta dirección creará una carpeta dentro de la memoria interna del prototipo si es por primera vez, otro campo para el título del archivo y otro para el contenido de este. Consta de dos botones uno para guardar el archivo que al momento de presionarlo reproduce un mensaje de archivo guardado y otro para regresar al menú de opciones como se muestra en la figura 74.

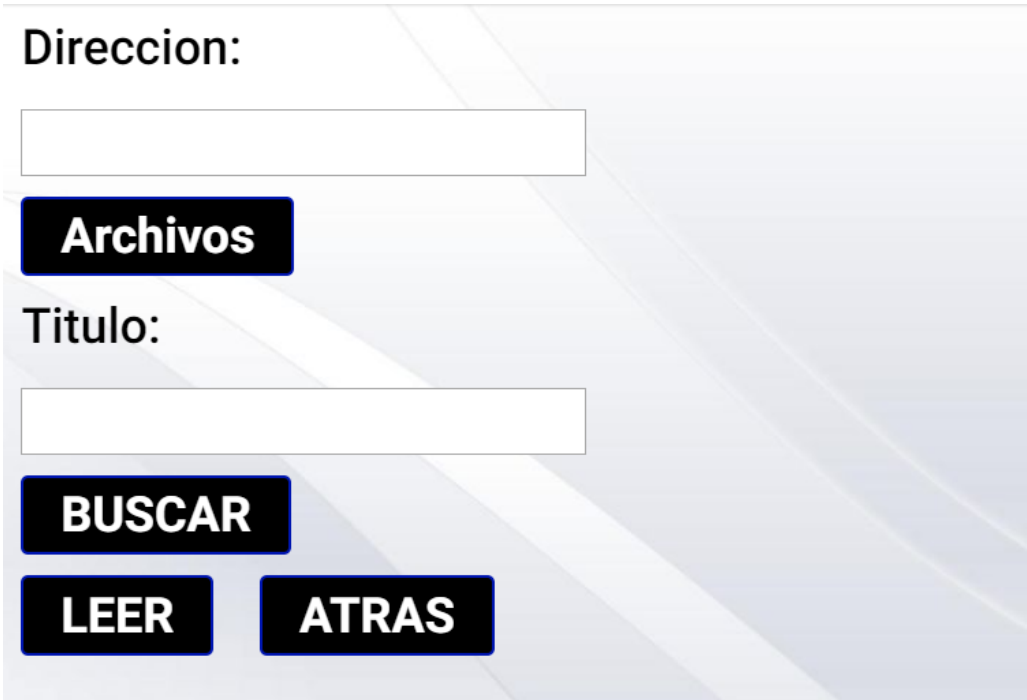
**Figura 74:** Página crear archivo, aplicativo EASY NOTE v3

**Fuente:** Autoría

Cada configuración cuenta con su propia opción de crear archivo, poseen el mismo diseño en cuanto a interfaz gráfica con la diferencia que para la configuración de Discapacidad 77% se puede modificar su paleta de colores, mientras que para las configuraciones Discapacidad 82% y 100% el motor de voz da a conocer la acción que cumple el botón y los campos de texto al momento que este obtiene su foco, es decir cuando por medio de la tecla TAB se navega entre los diferentes componentes de la página.

### 3.7.7. Página Buscar Archivo

Esta página cuenta con dos campos donde se ingresa la dirección donde se busca al archivo y otro donde se ingresa el título del archivo que se desea abrir. Consta de cuatro botones, uno de búsqueda que en el caso de encontrar el archivo despliega el contenido de este en la página, otro botón de lectura que lee el texto del archivo, otro para ver los archivos que se encuentran en esa dirección y otro para regresar al menú de opciones, como se muestra en la figura 75.



Direccion:

**Archivos**

Titulo:

**BUSCAR**

**LEER**   **ATRAS**

*Figura 75:* Página buscar archivo, aplicativo EASY NOTE v3

**Fuente:** Autoría

Cada configuración cuenta con su propia opción de buscar archivo, poseen el mismo diseño en cuanto a interfaz gráfica con la diferencia que para la configuración de Discapacidad 77% se puede modificar su paleta de colores, mientras que para las configuraciones Discapacidad 82% y 100% el motor de voz da a conocer la acción que cumple el botón, los campos de texto al momento que este obtiene su foco y el nombre del archivo de la lista.

### 3.7.8. Página instrucciones

En esta página se encuentran las instrucciones para el uso de la aplicación, la conexión con el teclado bluetooth y el ingreso de archivos desde la computadora como se muestra en la figura 76. Las instrucciones de uso de la aplicación y conexión del teclado se encuentran disponibles tanto en audio como en video para la configuración Discapacidad 77% y únicamente en audio para las configuraciones Discapacidad 82% y 100%, mientras que las instrucciones de ingreso de archivos desde la computadora se encuentran disponibles en video para la configuración Discapacidad 77% debido que es más efectivo que otras personas brinden ayuda con esta opción.



*Figura 76:* Página instrucciones, aplicativo EASY NOTE v3

**Fuente:** Autoría

### 3.7.9. Especificaciones de diseño de las páginas.

En cuanto a diseño de los botones, textos y campos de texto de cada una de las páginas, poseen las siguientes especificaciones de acuerdo con los requerimientos de los estudiantes:

- Tamaño de textos: 30pt (puntos).
- Ancho de los botones: De acuerdo con el contenido.
- Alto de los botones: 60px (píxeles).
- Paleta de colores: De acuerdo con la configuración escogida en la página Discapacidad 77% (Especificación única de esta configuración).

### 3.7.10. Módulos utilizados en el desarrollo del aplicativo

El aplicativo EASY NOTE v3 se encuentra desarrollado con IONIC Framework el cual contiene una gran variedad de módulos que proporciona propiedades y configuraciones específicas de acuerdo con el propósito del aplicativo. Los módulos instalados en el aplicativo son:

- Navegación y envío de información entre páginas “NavController”: Este módulo nos permite abrir nuevas páginas y a su vez poder enviar información de las variables que deseemos, las variables que pasan entre cada una de las páginas son las de tema para cambiar la paleta de colores de la interfaz gráfica y de velocidad que aumenta o disminuye la velocidad de pronunciación del motor de voz.
- Creación de archivos “File”: Este módulo permite crear, modificar, mover, leer y eliminar archivos de una ruta en específico que de igual forma se crea por medio de este módulo.
- Texto a voz “Text to Speech”: Este módulo incluye todas las características de un motor de voz como el idioma de lectura, velocidad de lectura y la opción leer texto.

- Inicio automático “AutoStart”: Este módulo proporciona al aplicativo la capacidad de iniciarse al momento que el dispositivo donde se encuentre instalado se encienda o se reinicie.

### 3.8. Pruebas técnicas de funcionamiento del prototipo

Esta fase del prototipo se la lleva a cabo al igual que las anteriores, mediante sesiones con los estudiantes donde ellos manipulan todas las funcionalidades de las versiones del aplicativo que se desarrolló específicamente para cada estudiante, de aquí se generan posibles mejoras del aplicativo y de cómo integrarlas en la versión final del prototipo el cual es el objetivo principal de este proyecto.

#### 3.8.1. Pruebas unitarias

Las pruebas unitarias se realizaron con cada versión del aplicativo que se diseñó para cada estudiante de acuerdo con su porcentaje de discapacidad visual, como se comentó el primer caso de estudio es con el estudiante Andrés Rosero de la Torre el cual recibió la primera versión del prototipo, en la figura 77 se muestra esta versión mientras que en la que se realizaron las pruebas con el estudiante.



*Figura 77:* Aplicativo EASY NOTE versión 1

**Fuente:** Autoría

La primera versión del aplicativo se encuentra instalada en una Tablet que fue donada por parte de la Dr. Eugenia Orbes Directora del Departamento de Bienestar Universitario, cuyo apoyo fue vital en el desarrollo de este proyecto. Con esta primera versión del prototipo el estudiante tiene la facilidad de llevarlo consigo tanto fuera como dentro de clases aumentando su experticia en el uso de este.



*Figura 78:* Estudiante Andrés Rosero de la Torre realizando las pruebas de funcionamiento.

**Fuente:** Autoría

En cada una de las sesiones realizadas cuenta con un acta que da validación a las diferentes actividades que en ellas se realizaron. Para realizar el análisis de las pruebas, los resultados obtenidos se clasificaron en Satisfactorios “S”, regulares “R” y malos “M”, además se incluyen las observaciones de dichas pruebas que se detallan en la tabla 18, de acuerdo con el testimonio del estudiante.

**Tabla 18:** Matriz de pruebas de funcionamiento con el estudiante Andrés Rosero de la Torre

<b>MATRIZ DE PRUEBAS</b>				
<b>Estudiante:</b> Andrés Rosero de la Torre				
<b>PRUEBAS</b>	<b>RESULTADOS</b>			<b>OBSERVACIONES</b>
	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	
1. Manejo de la función crear archivo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Todos los pasos que se deben realizar para la creación de archivos fueron realizados satisfactoriamente por el estudiante, por tal motivo no existe dificultad en esta prueba.
2. Manejo de la función buscar archivo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Todos los pasos que se deben realizar para la búsqueda de archivos fueron realizados satisfactoriamente por el estudiante, por tal motivo no existe dificultad en esta prueba.
3. Identificar los elementos de la interfaz gráfica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los botones, campos de texto y textos de la interfaz gráfica fueron identificados por el estudiante sin ninguna dificultad.
4. Comprender la lectura del motor de voz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La velocidad de lectura y la pronunciación del motor de voz que posee el sistema

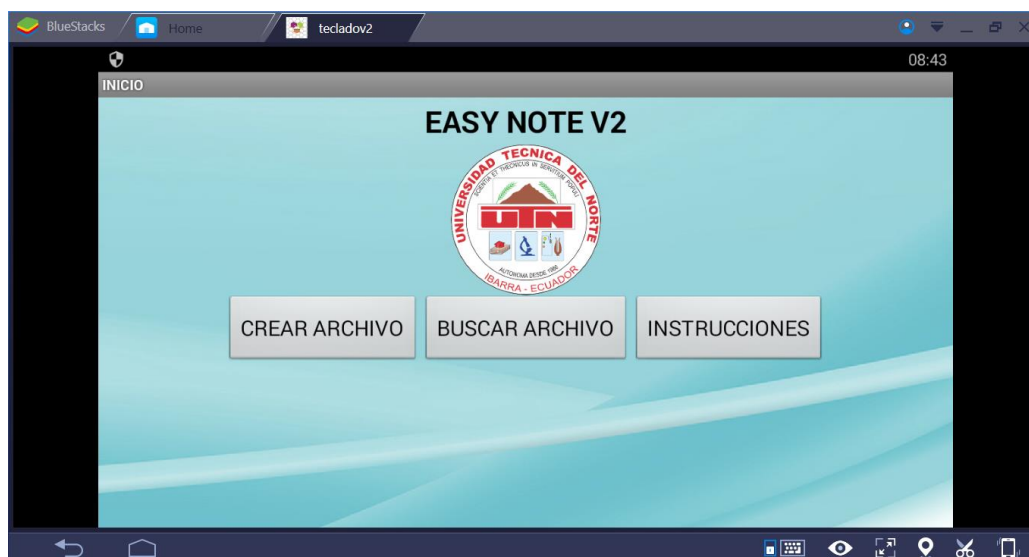
5. Comprender las instrucciones en audio y video	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El estudiante comprende tanto los audios como los videos instructivos del manejo del prototipo, conectividad del teclado y codificación de archivos externos.
6. Ingreso de documentos externos al sistema	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No existe dificultad en la codificación de los archivos para que puedan ser abiertos en el prototipo.
7. Manejo del teclado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No existe dificultad en la conectividad y uso del teclado.
8. Manejo del aplicativo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No existe dificultad en el uso del aplicativo.

**Fuente:** Autoría

Como se observa en la tabla 14 los resultados de las pruebas realizadas con el estudiante son 100% satisfactorios ya que en las diferentes sesiones el estudiante fue adquiriendo experticia en el manejo del aplicativo y sus componentes, estos resultados también se deben a la proactividad que el estudiante tiene ya que en cada una de las pruebas se mantuvo motivado a culminarlas.

En el segundo caso de estudio con la estudiante Verónica Pamela Farinango se desarrolló la segunda versión del prototipo cuyo aplicativo se encuentra instalado en una Laptop de propiedad de la estudiante para lo cual se utilizó la ayuda del emulador de sistema Android BuesStacks. La figura 79 muestra el aplicativo del prototipo versión dos.





**Figura 79:** Aplicativo EASY NOTE versión 2

**Fuente:** Autoría

En cada una de las sesiones realizadas cuenta con un acta que da validación a las diferentes actividades que en ellas se realizaron en la figura 80 se muestra a la estudiante realizando las pruebas, Para realizar el análisis de las pruebas, se procede igual que en el caso anterior, dichas pruebas que se detallan en la tabla 19, de acuerdo con el testimonio del estudiante.



**Figura 80:** Estudiante Verónica Pamela Farinango realizando las pruebas de funcionamiento.

**Fuente:** Autoría

**Tabla 19:** Matriz de pruebas de funcionamiento con la estudiante Verónica Pamela Farinango

<b>MATRIZ DE PRUEBAS</b>				
<b>Estudiante:</b> Verónica Pamela Farinango				
<b>PRUEBAS</b>	<b>RESULTADOS</b>			<b>OBSERVACIONES</b>
	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	
1. Manejo de la función crear archivo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Todos los pasos que se deben realizar para la creación de archivos fueron realizados satisfactoriamente por el estudiante, por tal motivo no existe dificultad en esta prueba.
2. Manejo de la función buscar archivo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Todos los pasos que se deben realizar para la búsqueda de archivos fueron realizados satisfactoriamente por el estudiante, por tal motivo no existe dificultad en esta prueba.
3. Identificar los elementos de la interfaz gráfica con el método identificación por medio del motor de voz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El motor de voz identifica cada botón y campo de texto de tal forma que el estudiante puede identificarlos sin ningún problema.
4. Comprender la lectura del motor de voz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La velocidad de lectura y la pronunciación del motor de voz que posee el sistema

5. Comprender las instrucciones en audio	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El estudiante comprende los audios como instructivos del manejo del prototipo, conectividad del teclado y codificación de archivos externos.
6. Ingreso de documentos externos al sistema	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El estudiante necesita ayuda externa para la codificación y guardado de los archivos en el sistema. Debido a su porcentaje de discapacidad visual tiene dificultades en el manejo de la computadora.
7. Manejo del teclado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Debido a la diferencia de tamaño que tiene el teclado a comparación con el de su computadora, el manejo del teclado del sistema no es ágil y rápido.
8. Manejo del aplicativo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No existe dificultad en el uso del aplicativo.

**Fuente:** Autoría

Como se puede observar en la tabla 15 no todos los resultados son satisfactorios debido a las dificultades que presenta el porcentaje de discapacidad visual del estudiante, pero estas falencias se pueden corregir con el uso continuo del sistema para que el estudiante vaya adquiriendo una mayor experticia más que todo en el uso del teclado, ya que para la codificación y guardado de archivos en el sistema siempre se requerirá de la ayuda de otra persona.

### 3.8.2. Pruebas de integración

Las pruebas de integración se las realizara con la versión final del prototipo que integra a las versiones anteriores y añadiendo las configuraciones que se indicaron en el diseño del prototipo. Los estudiantes que realizaron las pruebas unitarias de las versiones anteriores realizaron las pruebas de integración con el fin de verificar si el prototipo se adapta a las necesidades de cada estudiante. En la tabla 20 se encuentra la matriz de dichas pruebas.

*Tabla 20:* Matriz de pruebas de integración

<b>MATRIZ DE PRUEBAS</b>				
<b>PRUEBAS</b>	<b>RESULTADOS</b>			<b>OBSERVACIONES</b>
	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	
1. Identificar las opciones de configuración del menú principal.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cada estudiante pudo identificar la opción de configuración correspondiente a su porcentaje de discapacidad visual.
2. Manejo de las funcionalidades del aplicativo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ya que las funcionalidades del aplicativos no presentaron cambios en su estructura su manejo por parte de los estudiantes no presento problemas.
3. Conectividad y manejo del teclado bluetooth con plantilla braille	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La plantilla braille que se integró al teclado no afecta al reconocimiento de las teclas y a su ubicación.
4. Manejo del aplicativo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No existe dificultad en el uso del aplicativo.

**Fuente:** Autoría

## **Capítulo IV: Implementación de test especializados para la obtención de resultados**

### **4.1. Áreas científicas.**

Las áreas científicas que realizarán los test son ramas de la psicología a cargo de profesionales especializados en las mismas, estos profesionales forman parte del personal docente y administrativo de la Universidad Técnica del Norte, dichas áreas científicas son las siguientes:

#### **4.1.1. Neuropsicología.**

La evaluación neuropsicológica o neurocognitiva es un método diagnóstico que estudia el funcionamiento cerebral y permite al médico y a otros profesionales de la salud comprender cómo funcionan las diferentes áreas y sistemas del cerebro de un paciente a través de la medición de sus capacidades cognitivas. Dentro de la neuropsicología se puede evaluar diferentes habilidades y capacidades de las personas de entre las cuales se encuentran:

- La atención
- La memoria verbal
- La memoria visual
- El lenguaje
- La viso-percepción, percepción viso motriz
- Las habilidades viso-constructivas
- La velocidad de procesamiento de la información
- El razonamiento concreto
- El razonamiento abstracto
- Las funciones ejecutivas
- La orientación espacial y temporal
- La organización del acto motor

- Las habilidades académicas

Para la implementación de test se enfocará en las capacidades de memoria verbal y visual, por medio de un control de lectura que determinará las capacidades del estudiante con respecto a su comprensión lectora y velocidad de lectura.

#### **4.1.2. Psicología Educativa.**

Esta rama de la psicología cuyo objeto de estudio son las formas en las que se produce el aprendizaje humano dentro de los centros educativos. De esta forma, la psicología educativa estudia cómo aprenden los estudiantes y en qué forma se desarrollan. Cabe destacar que la psicología educativa aporta soluciones para el desarrollo de los planes de estudios, la gestión educativa, los modelos educativos y las ciencias cognoscitivas en general. Con el objetivo de comprender las características principales del aprendizaje en la niñez, la adolescencia, la adultez y la vejez, los psicólogos educacionales elaboran y aplican distintas teorías sobre del desarrollo humano, que suelen ser consideradas como etapas de la madurez.

Para la implementación de los test se enfocará en el aprovechamiento académico de los estudiantes en las diferentes materias de sus carreras, con este análisis se puede determinar si el estudiante presenta mejoras, se mantiene en el mismo nivel o empeora.

#### **4.1.3. Psicología Emocional.**

La psicología emocional es la encargada de estudiar y observar las emociones, esta rama ve los efectos de las emociones en cada persona. Los psicólogos realizan en las personas unas evaluaciones, analizando las respuestas para de esta forma diagnosticar si posee emociones negativas o emociones positivas.

Para la implementación de los test se enfoca en el estado emocional del estudiante dentro y fuera de la universidad y lograr determinar qué factores influyen una actitud

negativa o positiva en él, y si se siente satisfecho con las herramientas brindadas para su estudio.

## **4.2. Test implementados**

Dentro de los objetivos del proyecto de inclusión de discapacidad visual en la Universidad Técnica del norte se estableció la realización de test especializados en diferentes áreas de la psicología, en este informe se presenta los resultados obtenidos de los test aplicados al estudiante en cuanto a el área de neuropsicología. Aquí se describe el protocolo a seguir para la implementación de los test, los cuales evaluaron las capacidades cognitivas del estudiante del estudiante, especialmente la velocidad de lectura y comprensión lectora. La publicación y difusión de los resultados obtenidos cuentan con la autorización del estudiante mediante un consentimiento informado.

### **4.2.1. Neuropsicología**

El motivo de la consulta es de acuerdo al proyecto de inclusión para la discapacidad visual donde se contempla el desarrollo de prototipos los cuales son evaluados por especialistas en diferentes áreas de la psicología con el propósito de no solo presentar pruebas técnicas en cuanto a la implementación del prototipo, también realizar dichas pruebas especializadas, de esta forma se obtiene diferentes puntos de vista en cuanto al funcionamiento del prototipo y si produce beneficios hacia el desempeño académico, emocional y cognitivo del estudiante. Cabe recalcar que estos test se los aplicaron en dos ocasiones para poder identificar si existen mejoras en el aspecto cognitivo del estudiante.

#### **4.2.1.1. Test de velocidad y comprensión de lectura**

La lectura es una actividad muy compleja que tiene como proceso y resultado la comprensión. Por su parte, la comprensión es una forma distintiva de la competencia humana

y se identifica como el esfuerzo por encontrar el significado de lo que vemos, oímos, sentimos o pensamos. Comprender un texto, sea cual sea la naturaleza de este, implica sobre todo impregnarnos de su significado, extraerlo y hacerlo consciente en nuestra mente. Se considera que tal esfuerzo constituye un proceso constructivo, en el que la información de un estímulo o evento se empareja con otra información existente en la memoria del lector para dar una respuesta coherente. Pero este esfuerzo por dotar de significado a la información implica que la comprensión se obtiene mediante diferentes procesos cognitivos y actividades que incluyen, además de la decodificación de la palabra, el acceso léxico o el procesamiento sintáctico, la realización de múltiples inferencias que conectan el conocimiento implícito del lector, las estrategias de lectura y múltiples actividades posteriores a la lectura como, por ejemplo, resumir, argumentar o responder a preguntas. (León, Olmos, & Escudero, 2012).

#### **4.2.2. Psicología Educativa.**

Dentro de esta área se implementan los test de aptitud vocacional y un análisis comparativo de los reportes de calificaciones, con los cuales se podrá evaluar el aprovechamiento del estudiante al igual que si se encuentra a gusto en la carrera que escogió.

##### **4.2.2.1. Test de aptitud vocacional.**

Este cuestionario presenta una serie de preguntas que pueden ayudar a determinar cuáles son los intereses del estudiante donde señalara 1 para nunca, 2 casi nunca, 3 algunas veces, 4 muchas veces y 5 siempre.

##### **4.2.2.2. Análisis comparativo de reportes de calificaciones.**



Se obtiene el reporte de calificaciones de los estudiantes del semestre anterior y posterior a la implementación del dispositivo. En la figura n se muestra el reporte de calificaciones de los estudiantes.

#### **4.2.3. Psicología Emocional.**

Dentro del proyecto de inclusión para la discapacidad visual se contempla el desarrollo de prototipos los cuales son evaluados por especialistas en diferentes áreas de la psicología con el propósito de no solo presentar pruebas técnicas en cuanto a la implementación del prototipo, también realizar dichas pruebas especializadas, de esta forma se obtiene diferentes puntos de vista en cuanto al funcionamiento del prototipo y si produce beneficios hacia el desempeño académico, emocional y cognitivo del estudiante. Cabe recalcar que estos test se los aplicaron en dos ocasiones para poder identificar si existen mejoras en el aspecto emocional.

##### **4.2.3.1. Test análisis caracterológico MAURICIO GEX**

Este test tiene por objeto establecer los rasgos fundamentalmente de sus fisonomías psicológicas, no investiga efectos o faltas de la voluntad o de la conducta. Solo determina el modo de ser natural. El trabajo del estudiante consiste en leer atentamente la lista de rasgos de carácter que están a continuación y luego marcar con una cruz aquellos rasgos que él posee. (Moreno, 2018).

##### **4.2.3.2. Test de autoestima de COOPERSMITH**

El Inventario de Autoestima de Coopersmith está constituida por 58 afirmaciones, con respuestas dicotómicas (SI - NO), que brindan información acerca de las características de la autoestima a través de la evaluación de 4 sub-test.

#### **4.2.3.3. Cuestionario de personalidad SCID II**

De acuerdo con “Proyecto de apoyo a la evaluación psicológica clínica” (Universidad Complutense, 2006) desarrollado por la Universidad de Complutense Madrid la estructura y el protocolo del test son de acuerdo con los siguientes puntos.

- Tipo de instrumento: entrevista semiestructurada.
- Objetivos: evalúa categórica o dimensionalmente los trastornos de personalidad según los criterios DSM-IV.
- Población: adultos con un posible trastorno de personalidad.
- Número de ítems: El cuestionario tiene 119 ítems. La entrevista, 119 preguntas, más otras adicionales para el trastorno antisocial.
- Descripción: Contiene preguntas de respuesta abierta, cerrada y sí/no, y evalúa los trastornos de personalidad del eje II del DSM-IV, además del trastorno de personalidad depresiva y pasivo-agresiva. Incluye un cuestionario de detección.
- Criterios de calidad:

#### **4.2.3.4. Test Inventario de síntomas SCL90-R**

De acuerdo con “Adaptación UBA del inventario de síntomas SCL-90-R de L. Derogatis” (Casullo, 2004) desarrollado por la Profesora María Martina Casullo este test presenta la siguiente estructura. Este inventario ha sido desarrollado para evaluar patrones de síntomas presentes en individuos y puede ser utilizado tanto en tareas comunitarias como de diagnóstico clínico. Cada uno de los 90 ítems que lo integran se responde sobre la base de una escala de cinco puntos (0-4). Se lo evalúa e interpreta en función de nueve dimensiones primarias y tres índices globales de malestar psicológico

### 4.3. Resultados Obtenidos.

#### 4.3.1. Neuropsicología.

Con respecto al prototipo denominado “HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE APUNTES Y LECTOR DE TEXTOS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL” se optó por tomar dos pruebas una haciendo uso de este y otra no, con el fin de obtener las diferencias y ventajas que pueda presentar. Las lecturas que se seleccionaron para el test se encuentran en la página de SILI (Sistema Integral de Lectura Inteligente).

**Haciendo uso del prototipo:** La lectura aplicada lleva como título “El juego de la pelota” que consta de 400 palabras en el cual el prototipo se configuró con una velocidad de pronunciación adecuada para que el estudiante pueda entender. Dentro de este se guardaron los textos con la lectura y cada una de las preguntas con sus respectivas opciones de la cual se obtuvo los siguientes resultados.

- **Tipo de prueba:** Prueba de velocidad y comprensión lectora.
- **Lectura:** El juego de la pelota (Adultos de 20 años o más).
- **Velocidad de lectura:** 142 palabras por minuto.
- **Comprensión de lectura:** 60%.

**Sin hacer uso del prototipo:** La lectura aplicada lleva como título “Historia de las técnicas de lectura” que consta de 315 palabras este se desarrolló en la computadora del estudiante del cual se obtuvo los siguientes resultados.

- **Tipo de prueba:** Prueba de velocidad y comprensión lectora.
- **Lectura:** Historia de las técnicas de lectura.
- **Velocidad de lectura:** 110 palabras por minuto.
- **Comprensión de lectura:** 50%.

Dentro del Anexo 1 podemos encontrar las lecturas que se implementaron con sus respectivas preguntas, así como los resultados que fueron supervisados por el Psicólogo Clínico Dr. Jorge Gordón.

#### **4.3.1.1 Conclusiones.**

Luego de haber realizado los dos test con el estudiante se determinó que cuando hay documentos con textos que no sean demasiado extensos es más fácil para el estudiante el uso del prototipo, esto se puede evidenciar en los resultados obtenidos ya que el prototipo lee más palabras por minuto y el estudiante pudo obtener un mayor porcentaje de comprensión lectora. Esto nos indica que mientras más practica tenga el estudiante con el prototipo este último valor puede seguir incrementando.

El estudiante se encuentra motivado al ver que se presentan mejoras al momento de usar el prototipo ya que ayuda a aumentar su comprensión lectora, pese a que el aumento en el porcentaje de comprensión no es grande, con el uso constante del prototipo no solo se aumentara dicho porcentaje, además se disminuye la fatiga mental y física que le produce leer documentos en una computadora o en físico debido a su discapacidad visual.

Para el test en el que no se utilizó el prototipo se utilizó una lectura con un menor número de palabras y con menos preguntas con el objetivo de no generar fatiga en el estudiante, además de disminuir la dificultad con respecto al test realizado con el prototipo. Otro motivo por la cual se utilizaron lecturas diferentes en cada test es para evitar que el test sea manipulable por parte del estudiante, es decir, si el estudiante ya conoce o ha revisado una de las lecturas y sus preguntas podrá obtener mejores resultados, pero estos no serán confiables.

### **4.3.2. Psicología Educativa.**

De acuerdo con el test de aptitud vocacional los estudiantes se sienten a gusto con la carrera que están siguiendo ya que sus intereses van de la mano con ellas. En cuanto a las calificaciones de los estudiantes se evidencian mejoras en ciertas materias mientras que en otras se mantienen.

### **4.3.3. Psicología Emocional.**

#### **4.3.3.1. Test análisis caracterológico MAURICIO GEX**

nE.A.P. S = 8 puntos. Corresponde al grupo caracterológico NO EMOTIVO ACTIVO SECUNDARIO TIPO FLEMATICO

#### **Características generales**

- Presenta una personalidad vigorosamente estructurada, sin quiebras, con un fondo riquísimo de energía activa
- No tiene sentimientos intensos, pero sí constancia y tenacidad en la acción
- Sin grandes pasiones, difícilmente excitable, paciente y poco hablador
- Recuece a la mínima expresión las manifestaciones de afecto, sensación de frialdad
- Minuciosamente ordenado y metódico, poco sociable pero fiel a las amistades
- Espíritu claro y lógico, intereses intelectuales, no suele ser propenso a la sensualidad
- Es sencillo en sus cosas y rara vez vanidoso, asiduo, pero lento y calmado
- Rectitud moral, casi inflexible, reflexivo y sumamente prudente
- Lento para decidirse, se dedica con seriedad y constancia al trabajo
- No se inmuta, toma las cosas con humor, no se angustia demasiado por las faltas
- Su inteligencia es más apta para profundizar que para pensar con rapidez
- Es práctico, buen organizador, objetivo y realista.

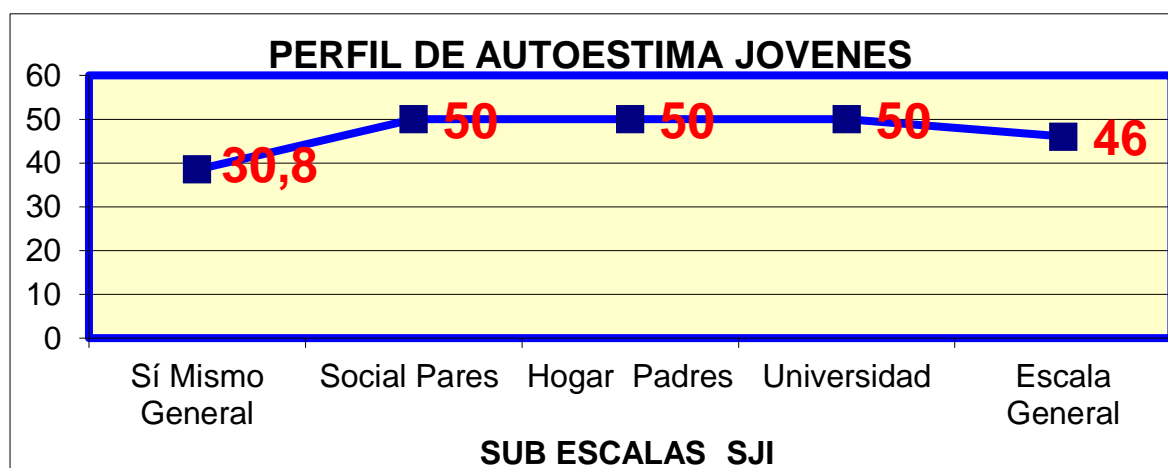
### Aspectos o tendencias positivas

- Suele ser notable su tranquilidad, sin angustiarse, ni preocuparse inútilmente
- Conserva el equilibrio entre el pensar y el actuar, sentimiento y el obrar.
- Sin pasiones violentas, es sobrio y moderado, no es impulsivo
- Es de pensamiento maduro y profundo en sus convicciones religiosas y criterios
- Paciente en tolerar a los demás; es benévolo y amable, es natural y sencillo
- Obra por convicción y es valeroso ante las pruebas, gran colaborador
- Hondo sentido del deber, suele ser eficiente, seguro y asiduo.

### Aspectos o tendencias negativas

- Su tranquilidad sentimental puede degenerar en una especie de apatía
- Endurecimiento del corazón, haciéndole insensible y frío para los demás
- Puede caer en un egoísmo calculador y orgullo por autosuficiencia
- Tiende a ser esclavo de su organización, costumbres y método
- Puede exagerar su prudencia, pensar demasiado las dificultades
- Puede acobardarse, hacerle perezoso, al rehuir la acción por evitar posibles fracasos
- Suele refugiarse en la actividad mental, prefiriendo en su acción exterior lo cómodo

#### 4.3.3.2. Test de autoestima de COOPERSMITH





#### 4.3.3.4. Test Inventario de síntomas SCL90-R

Fecha: 11-04-2017

PUNTAJES T SCL-90-R		
Indice de Severidad Global:	80	El nivel actual del índice de severidad Global indica PATOLOGÍA SEVERA
Malestar Sintomático Positivo:	50	El nivel actual del Malestar Sintomático Positivo es adecuado
Total de Síntomas Positivos:	80	El nivel actual del Total de Síntomas Positivos indica PATOLOGÍA SEVERA
Somatización:	80	El nivel actual indica PATOLOGÍA SEVERA
Obsesión-compulsión:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Sensibilidad interpersonal:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Depresión:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Ansiedad:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Hostilidad:	50	El nivel actual es adecuado
Ansiedad fóbica:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Ideación paranoide:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Psicoticismo:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO

Fecha: 20-04-2018

PUNTAJES T SCL-90-R		
Indice de Severidad Global:	80	El nivel actual del índice de severidad Global indica PATOLOGÍA SEVERA
Malestar Sintomático Positivo:	50	El nivel actual del Malestar Sintomático Positivo es adecuado
Total de Síntomas Positivos:	65	El nivel actual del Total de Síntomas Positivos indica a la persona en RIESGO
Somatización:	50	El nivel actual es adecuado
Obsesión-compulsión:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Sensibilidad interpersonal:	50	El nivel actual es adecuado
Depresión:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Ansiedad:	50	El nivel actual es adecuado
Hostilidad:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Ansiedad fóbica:	50	El nivel actual es adecuado
Ideación paranoide:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Psicoticismo:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO

Dentro del Anexo 1 podemos encontrar los informes de la valoración psicológica realizada por el Psicólogo Clínico Dr. Marco Tafur.



#### 4.3.4. Conclusiones

El test de personal SCID II y el test de análisis caracterológico de MAURICIO GEX se los realizó una sola vez debido a que tanto la personalidad como los rasgos caracterológicos del estudiante no tienen a cambiar significativamente, esto se debe a que la persona forja su carácter y personalidad de acuerdo con la edad en la que se encuentra, es decir, si es un niño, un adolescente o un adulto.

El test de autoestima de COOPERSMITH y el test SCL-90-R se los realizó en dos ocasiones, con un lapso de 11 meses, con el fin de establecer si se han presentado cambios o mejoras en cuanto al autoestima del estudiante. De estos test los resultados más relevantes son los siguientes: En el test de COOPERSMITH se muestra una mejora en las escalas Social Padres y Universidad de un 100%, ya que en la primera evaluación presentaba un puntaje SEI de 50 en ambas escalas, en la segunda valoración este puntaje aumento a 100 igualmente en ambas. En el test SCL-90-R hay mejoras en los índices de Ansiedad Fóbica, Ansiedad, Sensibilidad Interpersonal y Somatización pasando de estar en un nivel de RIESGO a un nivel ESTABLE.

La actitud proactiva del estudiante ayudo a realizar cada una de estas evaluaciones demostrando que su estado emocional presenta mejoras por las diferentes ayudas que se le han brindado, tanto el seguimiento académico como la ayuda tecnológica brindada son factores que según testimonios del estudiante son los motivos de dichas mejoras.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Al identificar los problemas o dificultades que presentan los estudiantes con discapacidad visual se pudo evidenciar la necesidad de desarrollar herramientas tecnológicas que puedan mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, con el objetivo de que la Universidad sea inclusiva y brinde las herramientas necesarias a nuevos estudiantes que deseen ingresar y que poseen discapacidad visual.

El desarrollo de estas herramientas de estudio abarca varios aspectos que hay que tomarlos muy en cuenta, tales como, el aspecto psicológico, social y pedagógico del estudiante con discapacidad. Esto se debe a que dichos factores influyen directamente en la vida estudiantil de estas personas y de acuerdo con esto se debe ir desarrollando cada una de las funcionalidades del prototipo.

Existen varios tipos de motor de voz, tenemos, síntesis de Google, TTL Samsung, Voces de Vocalizer, etc. Cada uno de estos tiene características diferentes al momento de realizar la conversión de texto a voz, una característica principal es que con ciertas palabras cuya gramática este mal o simplemente está mal escrita algunos motores de voz deletrean la palabra mientras que otros intentan pronunciarla.

En el diseño del menú principal del aplicativo EASY NOTE V3 se tomó en cuenta que no exista aspectos que puedan afectar emocional o psicológicamente a los estudiantes, es decir, en un principio cada configuración se accedía mediante botones cuyos textos decían discapacidad visual del 77%, 82% y 100%, esto se lo modifiqué ya que se puede interpretar como un tipo de discriminación u ofensa hacia el estudiante, los nombres que se optó fueron SIRIO, CANOPUS y RIGIL, que son los nombres de las estrellas más brillantes en el universo.

En la fase de diseño se encontraron algunas limitantes en cuanto a funciones de programación debido a que la estudiante Verónica Farinango utiliza un lector de pantalla en su computadora y el motor de voz al momento de escribir le indica palabra por palabra lo que acabo ingresar, en el prototipo esto no se puede lograr debido a que se utiliza campos de texto y al momento de indicarle al sistema que lea lo que se ingrese este dará lectura a todo el texto que se encuentre en el campo mas no palabra por palabra.

Con respecto a la plantilla braille diseñada para el teclado es necesario que el estudiante que vaya a utilizar el dispositivo tenga conocimiento de dicho lenguaje específicamente el de lectura, también el estudiante puede tener conocimiento de mecanografía, como es el caso de Verónica Farinango, ya que con esto puede ubicar las diferentes teclas y escribir con mayor facilidad, además la plantilla de las letras “F” y “J” no deben interferir con las señaléticas que poseen los teclados para la ubicación de los dedos en cuanto a mecanografía.

### **Recomendaciones**

Hay que tomar en cuenta la forma en la que se debe hacer un primer acercamiento con los estudiantes debido a que pueden suscitarse mal entendidos haciendo que se sientan incomodos u ofendidos, hay que ser cordial en todo momento y darle entender al estudiante que no es un objeto de estudio sino más bien que su participación es crucial en el proyecto y que al final el será el mayor beneficiario.

Delimitar desde un principio el alcance del proyecto ya que se puede dar el caso en que los estudiantes beneficiarios desean que el sistema cuente con diferentes tipos de prestaciones o características que pueden ser no realizables o no existan, hay que explicar de forma detallada y entendible todo lo que el sistema puede hacer y en el caso de dichas características no aplicables de igual forma explicarlas pacientemente sin necesidad de recurrir constantemente a lenguaje técnico.

Al momento de elegir la plataforma de programación hay que tomar en cuenta el lenguaje y la estructura que esta posee ya que para realizar aplicaciones Android hay diferentes plataformas con diferente estructura, lenguaje e interfaz. Para el caso de IONIC Framework se recomienda leer la documentación de los diferentes módulos y componentes que se pueden agregar a la aplicación tomando en cuenta sus comandos de instalación y su forma de importar al script.

Las siguientes recomendaciones son de acuerdo con el aplicativo desarrollado. El tamaño de pantalla cambiara toda la interfaz gráfica de la aplicación, tamaño de botones, texto y campos de ingreso se modificarán de cada uno de los bloques que posee. La resolución influye en la paleta de colores utilizada en la interfaz gráfica de la aplicación, como cambios en el brillo, contraste y saturación del color.

Dado que la aplicación convierte textos a voz, el sistema de audio influye en la calidad del sonido al momento de realizar dicha conversión.

Es necesario que el sistema operativo del dispositivo móvil sea ANDROID ya que el aplicativo se desarrolló sobre esta plataforma.

Velocidad de procesamiento, este factor influye en el tiempo que le toma al aplicativo en convertir los textos a voz, mientras más bajo sea el tiempo más se demorara en realizar la conversión.

Conectividad Bluetooth, la versión necesaria para la debe ser de las actuales para garantizar una conexión exitosa con el teclado bluetooth del prototipo.

Capacidad de almacenamiento, los archivos generados por el aplicativo se guardarán en la memoria interna del teléfono, por lo que es necesario una capacidad adecuada para almacenarlos.

## BIBLIOGRAFIA

ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS. (2016). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad. Naciones Unidas, Treaty Series, vol. 2515. New York.

ASAMBLEA NACIONAL REPUBLICA DEL ECUADOR. (2012). Ley Orgánica de Discapacidades. En registro oficial, Suplemento No. 796. Quito, 25 de septiembre, 2012. Asamblea Nacional

CONSEGO NACIONAL DE LA IGUALDAD DE LAS DISCAPACIDADES. (2013). Agenda Nacional para la Igualdad de las Discapacidades. 2013-2017. Quito. CONADIS.

AGENCIA EUROPEA PARA EL DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN DEL ALUMNADO CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. (2013). Tecnologías de la Información y la Comunicación para la Inclusión Avances y oportunidades en los países europeos. Odense, Dinamarca: Agencia Europea para el Desarrollo de la Educación del Alumnado con Necesidades Educativas Especiales.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO. (2012). Reglamento de Inclusión para Funcionarios y Estudiantes con Discapacidad o Capacidades Especiales. Universidad Técnica del Norte. Ibarra.

ASAMBLEA NACIONAL REPUBLICA DEL ECUADOR. (2008). Constitución de la República del Ecuador. En registro oficial, Suplemento No. 449. Quito, 20 octubre 2008. Asamblea Nacional.

VICEPRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. (2011). Módulo I: Educación inclusiva y especial. Inscripción No. 37183, 24-10-2011 Depósito legal No.4698, 24-10-2011. Editorial Ecuador, Quito, noviembre de 2011. Ministerio de educación

MARTÍN ANDRADE P. (2015). Alumnos con discapacidad visual Necesidades y respuesta educativa. Escuelas Católicas. Recuperado de: <http://www2.escuelascatolicas.es/pedagogico/Documents/Discapacidad%20Visual%205.pdf>

CAMACHO REAL & VARELA NAVARRO. (2011). Inclusión de personas con discapacidad en la educación virtual: el caso del Bachillerato a Distancia, UdeG. Revista Mexicana de bachillerato a distancia. UNAM.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (11 de octubre de 2017). Organización Mundial de la salud-Centro de Prensa-Notas Descriptivas-Ceguera y Discapacidad visual. Obtenido de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>

RODRÍGUEZ MARTÍN, A., & ÁLVAREZ ARREGUI, E. (2014). Estudiantes con discapacidad en la Universidad. Un estudio sobre su inclusión. *Complutense de Educación*, Vol. 25 Núm. 2 (2014) 457-479.

TECNOAYUDAS. (2015). Herramientas braille y de apoyo educativo. Diseño Universal Tecnoayudas. Recuperado de: <http://tecnoayudas.com/index.php/productos-discapacidad-visual/itemlist/category/151-herramientas-braille-y-de-apoyo-educativo>

LUGAN MORA S. (2018). Características de NVDA. NV Acces Empowering lives through non-visual acces to technology. Recuperado de: <http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=lectores>

FREEDOM SCIENTIFIC. (2018). Soluciones de Ceguera: JAWS. Freedom Scientific <http://www.freedomscientific.com/Products/Blindness/JAWS>

DOLPHIN. (2018). Lector de pantalla y acceso braille para personas ciegas. Dolphin Computer Access. Recuperado de: <https://yourdolphin.com/product?id=3>

GNOME. (2014). Introducción al lector de pantalla Orca. Orca GNOME Help. Recuperado de: <https://help.gnome.org/users/orca/stable/introduction.html.es>

GOOGLE LLC (2018). Google TalkBack. Aplicaciones Google Play Store. Recuperado de: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.marvin.talkback&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.marvin.talkback&hl=es_419)

GOOGLE LLC (2018). Texto a voz de Google. Aplicaciones Google Play Store. Recuperado de: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.tts&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.tts&hl=es_419)

EL DEBATE. (2017). Sistema braille: la idea que dio una gran oportunidad a personas ciegas. Debate. Recuperado de: <https://www.debate.com.mx/prevenir/Braille-la-idea-que-abrio-un-mundo-a-personas-ciegas-20170406-0262.html>

MINISTERO DE EDUCACIÓN DE ESPAÑA. (s.f). Educación inclusiva Personas con discapacidad visual, Modulo 5 El sistema Braille. Instituto de tecnologías educativas. Recuperado de: [http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/pdf/m5\\_dv.pdf](http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/129/cd/pdf/m5_dv.pdf)

ASOCIACIÓN VALENTIN HAÛY. (2017). Nuestra historia. Valentin Haüy Avec les aveugles et les malvoyants. Recuperado de: <http://www.avh.asso.fr/fr/lassociation/notre-histoire>

GRANT OSTER. (2013). Influencia de Napoleón en Braille. Hanking for history. Recuperado de: <http://hankingforhistory.com/napoleons-influence-on-braille>

RASPBERRY PI FOUNDATION. (2016). Raspberry Pi Modelo B. Raspberry Pi Productos. Recuperado de: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/>

ARDUINO. (2018). Arduino ¿Qué es Arduino? Recuperado de: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>

AMAZON. (2018). Diymore 3.2"inch 240x320 TFT LCD Display Module + Touch Panel + SD Card Cage for Arduino Recuperado de: [https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/61JOoh%2BPqGL.\\_SL1000\\_.jpg](https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/61JOoh%2BPqGL._SL1000_.jpg)

ELECTRONICLAB. (s.f). Display Touchscreen 7" para Raspberry Pi Oficial – PiTFT. ElectronicLab Ingeniería y diseño electrónico. Recuperado de: <https://electronilab.co/tienda/display-touchscreen-7-para-raspberry-pi-oficial-pitft/>

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA. (2017). Area de no videntes. Recuperado de: [http://www.utn.edu.ec/biblioteca/images/stories/img\\_biblioteca/servicios\\_novidentes.jpg](http://www.utn.edu.ec/biblioteca/images/stories/img_biblioteca/servicios_novidentes.jpg)

DEALEXTREME. (2018). Teclado Bluetooth de Android / iOS / Windows para Smartphone Tablet. Productos de informática y oficina, teclados. Recuperado de: <http://www.dx.com/es/p/android-ios-windows-bluetooth-keyboard-for-smartphone-tablet-black-460678#.WozHEajOXIU>

COMPUZONA. (s.f). Mini Parlantes Genius Sp-I150 Blanco Portátil Recargable 2w. Periféricos y accesorios de PC. Recuperado de: <http://compuzona.mercadoshops.com.ve/mini-parlantes-genius-spi150-blanco-portatil-recargable-2w-725161900xJM>

MIT APP INVENTOR. (2017). Sobre nosotros. MIT App Inventor. Recuperado de: <http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html>

EMTERIA SO. (2017). Industrial Android™ con emteria.OS. Emteria GmbH. Recuperado de: <https://emteria.com/>

MICROSOFT. (2018). Windows Iot Core. Windows IoT Core documentation. Recuperado de: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/iot-core/manage-your-device/windowsfilesharing>

MICROSOFT. (2018). IDE de Visual Studio. Visual Estudio. Recuperado de: <https://www.visualstudio.com/es/vs/>

IONIC. (2018). Ionic Developer. Ionic Framework. Recuperado de: <https://ionicframework.com/framework>

ANDROID. (2017). Por qué Android 8.0 Oreo. 8.0 Oreo. Recuperado de: <https://www.android.com/versions/oreo-8-0/>

SPARKFUN. (2018). Baterías ion-litio. Productos: categoría baterías. Recuperado de: <https://www.sparkfun.com/search/results?term=ion+litium+battery>

GLOGAL SOURCE. (2018). RoHS power bank 6000mAh cargador de batería móvil externo de alta capacidad del banco del poder. Alimentación Bancos y baterías de teléfonos móviles. Recuperado de: <http://www.globalsources.com/gsol/I/Built-in-cable/p/sm/1149249128.htm#1149249128>

CASALLAS R. & YIE A. (2016). Ingeniería de software ciclos de vida y metodologías. Departamento de Sistemas y Computación Facultad de Ingeniería. Recuperado de:



<https://profesores.virtual.uniandes.edu.co/~isis2603/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=principal:isis2603-modelosciclosdevida.pdf>

VARGAS CHACON M. (2010). Modelo en cascada y Modelo en V metodologías para el desarrollo de proyectos informáticos. Universidad Estatal de Milagro, Administración de proyectos. Recuperado de: <http://es.calameo.com/read/000359039f05cc9907e95>

### **TESIS:**

GARCIA, L. (2014). Las TICs aplicadas a las Necesidades Educativas Especiales. Escuela de educación de Soria. Universidad de Valladolid. Soria. 41 p.

CALUGUILLÍN YASCUAL, I. (2015). Entorno dinámico de aprendizaje para personas no videntes, para la facultad de ciencias aplicadas. Carrera en Ingeniería Electrónica y Redes de Comunicación. UTN. Ibarra. 157 p.

ORTEGA TATIANA, P. (2017). Juguete electrónico para la mejora del proceso de alfabetización bajo el lenguaje braille en niños del área de no videntes de la Universidad Técnica del Norte. Carrera en Ingeniería Electrónica y Redes de Comunicación UTN. Ibarra. 194p.

### **ARTÍCULOS:**

BODERO, L; TERRANOVA, E. (2012). La Inclusión de los Estudiantes con Discapacidades en la Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil. Yachana, 2012. Vol. 1.

SÁNCHEZ, J., GUERRERO, L., SÁENZ, M., & Flores, H. (2009). Modelo de desarrollo de aplicaciones móviles basadas en videojuegos para la navegación de personas ciegas. Nuevas Ideas en Informática Educativa, vol. 5, p. 177-187.

SÁNCHEZ, J., FLORES, H., & ARAVENA, G. (2003). Audiomemorie: Desarrollo de la memoria de niños con discapacidad visual a través de audio. Actas 8vo. Taller Internacional de Software Educativo TISE, 24-26.

ESCUADERO, D. (2003). Modelado estadístico de entonación con funciones de Bézier: aplicaciones a la conversión texto-voz en español. *Procesamiento del lenguaje natural*. Vol. 30.

ARMENTA, A., ESCALADA SARDINA, J. G., GARRIDO ALMIÑANA, J. M., & Rodríguez Crespo, M. Á. (2003). Desarrollo de un corrector ortográfico para aplicaciones de conversión texto-voz. *Procesamiento del lenguaje natural*, nº 31 (septiembre 2003); pp. 65-72.

Armenta, A., Escalada, G., Garrido, J. M., & Rodríguez, M. Á. (2003). Conversor texto a voz multilingüe telefónica I+ D. *Procesamiento del lenguaje natural*. Vol. 31.

### **REVISTAS:**

CASTELLANA, M., & BARS, I. S. (2006). La inclusión de los estudiantes con discapacidad en la universidad: un reto para la universidad española en el nuevo espacio europeo de la educación superior. *Aloma: revista de psicología, ciències de l'educació i de l'esport Blanquerna*. No 18, p. 209-227.

POLO SÁNCHEZ, M. T., & LÓPEZ-JUSTICIA, M. D. (2012). Auto concepto de estudiantes universitarios con discapacidad visual, auditiva y motora. *Revista Latinoamericana de Psicología*. Vol. 44, no 2, p. 87-98.

Suarez, C. A. H., Martinez, L. F. P., & Sarmiento, D. A. L. (2011). Dispositivo tecnológico para la optimización del tiempo de aprendizaje del lenguaje Braille en personas invidentes. *Revista de Salud Pública*, vol. 13, no 5, p. 865-873.

### **LIBROS:**

FERNÁNDEZ AZCORRA, C.; ARJONA PACHECO, P.; ARJONA TAMAYO, V. & CISNEROS ÁVILA, L. (2011). *Determinación de las necesidades educativas especiales*. México D.F.: Trillas.

DEBORAH DEUTSCH, S. (2003). Bases psicopedagógicas de la educación especial. Madrid. Pearson Education Hall.

GALINDO, E.; BACKHOFF, E; DAMIÁN, M.; FLORES, A. & FLORES, A. (2001 reimp. 2009). Psicología y educación especial. México. Trillas.

ECHETA SARRIONANDIA, GERARDO. (2014). Educación para la inclusión o educación sin exclusiones. Bogotá. Ediciones de la U.

COLLADO, V. O. (2017). Acompañamiento de personas con discapacidad en actividades programadas. SSCE0111. IC Editorial.

COSTA, J. L. C., & MARTÍNEZ, L. N. (2009). Unas bases psicológicas de la educación especial. Editorial Club Universitario.

PIÑEROS, ISABEL. (2008). El acceso a la información de las personas con discapacidad visual: Modelo de servicio para bibliotecas públicas. Buenos Aires. Alfagrama Ediciones.

INSTITUTO MEXICANO PARA LA EXCELENCIA EDUCATIVA EXCELDUC. (2012). Mi manual de educación inclusiva. México D. F. Trillas.

GIRONÉS, J. T. (2012). El gran libro de Android. Barcelona. Marcombo.

ZAPPALÁ, D., KÖPPEL, A., & SUCHODOLSKI, M. (2011). Inclusión de TIC en escuelas para alumnos con discapacidad visual. Buenos Aires. Casano Gráfica.

VALENZUELA, J. S. N. (2013). Desarrollo de aplicaciones móviles con Android. Per, Lima.

BASIL, C., SORO-CAMATS, E., & ROSELL, C. (1998). Sistemas de signos y ayudas técnicas para la comunicación aumentativa y la escritura: principios teóricos y aplicaciones. Barcelona. Masson.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**CONADIS:** Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades

**ONU:** Organización Naciones Unidas

**INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censos

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**TFT-LCD:** Pantalla de cristal líquido de transistores de película fina

**IDE:** Entorno de desarrollo integrado

**StSR:** Requerimientos de Stakeholders

**SySR:** Requerimientos iniciales del sistema

**SRSH:** Requerimientos de arquitectura

**TTS:** Texto a voz

**PX:** Píxeles

**PT:** puntos

**SCL90-R:** Symptom Checklist 90

**SCID II:** Structured Clinical Interview for DSM-IV

## ANEXOS

## Códigos de programación del aplicativo EASY NOTE

## Anexo "A": Página Inicio- Home page

## Archivo Home.html

```

<ion-header>
  <ion-navbar>
    <h2 text-center class="letra">EASY NOTE - INICIO</h2>
    <ion-buttons start>
      <button ion-button icon-only (click)="fondo()" style="width:70px;
height:25px">
        <ion-icon name="color-palette" ></ion-icon>
      </button>
    </ion-buttons>
  </ion-navbar>
</ion-header>
<ion-content text-center padding id="fondo" class="fondo3">
  <h2 class="letra">Lector de textos para personas con discapacidad
visual</h2>
  <br>
  <br>
  <button ion-button type="button" id="70" (focus)="foco1()"
(click)="pagina1()" class="boton3">Configuración 1</button>
  <br>
  <br>
  <button ion-button type="button" id="80" (focus)="foco2()"
(click)="pagina2()" class="boton3">Configuración 2</button>
  <br>
  <br>
  <button ion-button type="button" id="mas" (focus)="foco3()"
(click)="aumentar()" class="boton3">Aumentar velocidad de
pronunciación</button>
  <br>
  <br>
  <button ion-button type="button" id="menos" (focus)="foco4()"
(click)="disminuir()" class="boton3">Disminuir velocidad de
pronunciación</button>

</ion-content>

```

**Archivo Home.cssc**

```
page-home {  
  .paleta{  
    color: blue;  
  
  }  
  .fondo1{  
    background-image: url('../assets/imgs/fondo celeste.jpg');  
    background-repeat: no-repeat ;  
    background-size: cover;  
    color: black;  
  
  }  
  .fondo2{  
    background-image: url('../assets/imgs/fondo amarillo.jpg');  
    color: red;  
    background-repeat: no-repeat;  
    background-size: cover;  
  
  }  
  .fondo3{  
    background-image: url('../assets/imgs/fondo blanco.jpg');  
    color: black;  
    background-repeat: no-repeat;  
    background-size: cover;  
  
  }  
  .boton1{  
  
    background-color: silver;  
    color: black;  
    font-size: 30pt;  
    height: 65px;  
  
  }  
  .boton2{  
  
    background-color: cadetblue;  
    color: white;  
    font-size: 30pt;  
    height: 65px;  
  
  }  
  .boton3{  
    background-color: black;  
    color: white;  
    font-size: 30pt;
```

```

        height: 65px;
    }
    .letra{
        font-size: 30pt;
    }
}

```

### Archivo home.ts

```

import { Component } from '@angular/core';
import { NavController } from 'ionic-angular';
import {Opciones1Page} from '../opciones1/opciones1';
import {Opciones2Page} from '../opciones2/opciones2';
import {Opciones3Page} from '../opciones3/opciones3';
import { TextToSpeech } from '@ionic-native/text-to-speech';
import { Autostart } from '@ionic-native/autostart';

@Component({
  selector: 'page-home',
  templateUrl: 'home.html'
})
export class HomePage {
  public vel=0.90;
  constructor(public navCtrl: NavController, public tts: TextToSpeech, private
autostart: Autostart) {
    this.autostart.enable();
    this.tts.speak({
      text: 'Bienvenido. Por favor seleccione la opción de acuerdo al
porcentaje de discapacidad visual',
      locale: 'es-US',
      rate: this.vel
    });
  }

  foco(identificador){
    this.tts.speak({
      text: identificador,
      locale: 'es-US',
      rate: this.vel
    });
  }

  pagina1(){
    this.navCtrl.push(Opciones1Page);
  }
}

```

```

pagina2(){
  this.navCtrl.push(Opciones2Page);
}
pagina3(){
  this.navCtrl.push(Opciones3Page);
}

}

```

## Anexo “B”: Página Configuración 1 Menú de Opciones- opciones1 page

### Archivo opciones1.html:

```

<ion-header>
  <ion-navbar>
    <h2 text-center class="letra">Discapacidad 77%</h2>
  </ion-navbar>
</ion-header>

<ion-content padding text-center id="fondo" class= '{{ tema }}'>

<button ion-button id="crear" class= '{{ boton }}'
(click)="ingreso()">CREAR<br>ARCHIVO</button>
<button ion-button id="buscar" class= '{{ boton }}'
(click)="busqueda()">BUSCAR<br>ARCHIVO</button>
<br>
<br>
<button ion-button type="button" id="color" (click)="fondo()" class='{{ boton
}}'>CAMBIAR COLORES</button>
<br>
<br>
<button ion-button type="button" id="mas" (click)="aumentar()" class='{{
boton }}'>Aumentar <br>pronun.</button>
<button ion-button type="button" id="menos" (click)="disminuir()" class='{{
boton }}'>Disminuir<br> pronun.</button>
<br>
<br>
<button ion-button id="instrucciones" class= '{{ boton }}'
(click)="instrucciones()">INSTRUCCIONES</button>
<br>
<br>
<button ion-button id="atras" class= '{{ boton }}'
(click)="atras()">ATRAS</button>

```



```
<br>
```

```
</ion-content>
```

### Archivo opciones1.scss:

```
.fondo1{
  background-image: url('../assets/imgs/fondo celeste.jpg');
  background-repeat: no-repeat ;
  background-size: cover;
  color: black;
}
.fondo2{
  background-image: url('../assets/imgs/fondo amarillo.jpg');
  color: red;
  background-repeat: no-repeat;
  background-size: cover;
}
.fondo3{
  background-image: url('../assets/imgs/fondo blanco.jpg');
  color: black;
  background-repeat: no-repeat;
  background-size: cover;
}
.boton1{
  background-color: white;
  color: black;
  font-size: 30pt;
  height: 95px;
  border-radius: 6px;
  border: 2px solid #0016b0;
  padding: 30px;
  font-weight: 600;
}
.boton2{
  background-color: cadetblue;
  color: white;
  font-size: 30pt;
  height: 95px;
  border-radius: 6px;
```

```

        border: 2px solid #0016b0;
        padding: 30px;
        font-weight: 600;
    }
    .boton3{
        background-color: black;
        color: white;
        font-size: 30pt;
        height: 95px;
        border-radius: 6px;
        border: 2px solid #0016b0;
        padding: 30px;
        font-weight: 600;

    }
    .letra{
        font-size: 30pt;
    }
}

```

### Archivo opciones1.ts:

```

import { Component } from '@angular/core';
import { IonicPage, NavController, NavParams } from 'ionic-angular';
import { Ingreso1Page } from '../ingreso1/ingreso1';
import { Busqueda1Page } from '../busqueda1/busqueda1';
import { Instrucciones1Page } from '../instrucciones1/instrucciones1';
import { TextToSpeech } from '@ionic-native/text-to-speech';
import { HomePage } from '../home/home';

@IonicPage()
@Component({
  selector: 'page-opciones1',
  templateUrl: 'opciones1.html',
})
export class Opciones1Page {
  public cont=0;
  public tema='fondo3';
  public boton='boton3';
  public vel=0.90;

  constructor(public navCtrl: NavController, public NavParams: NavParams,
public tts: TextToSpeech) {
    this.tema='fondo3';
    this.boton='boton3';
    this.tts.speak({

```

```

    text: 'Discapacidad 77%',
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
}

fondo(){

  switch (this.cont){
    case 0:{
      this.tema="fondo1";
      this.boton="boton1"
      document.getElementById("mas").setAttribute("class","boton1");
      document.getElementById("menos").setAttribute("class","boton1");
      document.getElementById("color").setAttribute("class","boton1");
      document.getElementById("fondo").setAttribute("class","fondo1");
      this.cont++;
      break;
    }
    case 1:{
      this.tema="fondo2";
      this.boton="boton2"

      document.getElementById("mas").setAttribute("class","boton2");
      document.getElementById("menos").setAttribute("class","boton2");
      document.getElementById("color").setAttribute("class","boton2");
      document.getElementById("fondo").setAttribute("class","fondo2");
      this.cont++;
      break;
    }
    case 2:{
      this.tema="fondo3";
      this.boton="boton3"
      document.getElementById("mas").setAttribute("class","boton3");
      document.getElementById("menos").setAttribute("class","boton3");
      document.getElementById("color").setAttribute("class","boton3");
      document.getElementById("fondo").setAttribute("class","fondo3");
      this.cont=0;
      break;
    }
  }

}

aumentar(){
  if(this.vel<1.9999999999999999){
    this.vel=this.vel+0.10;
  }
}

```

```

    }
    this.tts.speak({
        text: 'Prueba de velocidad de pronunciación',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
    console.log(this.vel);
}
disminuir(){
    if((this.vel>0)&&(this.vel<=2.9999999999999999)){
        this.vel=this.vel-0.10;
    }

    this.tts.speak({
        text: 'Prueba de velocidad de pronunciación',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
    console.log(this.vel);
}

atras(){
    this.navCtrl.push(HomePage);
}

ingreso(){
    this.navCtrl.push(Ingreso1Page,{tema:this.tema,vel:this.vel,
boton:this.boton});
}
busqueda(){
    this.navCtrl.push(Busqueda1Page,{tema:this.tema,vel:this.vel,
boton:this.boton});
}
instrucciones(){
    this.navCtrl.push(Instrucciones1Page,{tema:this.tema,vel:this.vel,
boton:this.boton});
}
}

```

**Archivo opciones2.html:**

```

<ion-header>

</ion-header>

<ion-content padding text-center id="fondo" class="fondo1">
  <button ion-button large class= 'boton1' (click)="ingreso()" id="crear"
(focus)="foco('CREAR UN ARCHIVO')">CREAR UN ARCHIVO</button>
  <br>
  <br>
  <button ion-button large class= 'boton1' (click)="busqueda()" id="buscar"
(focus)="foco('BUSCAR UN ARCHIVO')">BUSCAR UN ARCHIVO</button>
  <br>
  <br>
  <button ion-button large type="button" id="mas" (focus)="foco('AUMENTAR
VELOCIDAD DE PRONUNCIACIÓN')" (click)="aumentar()" class='boton1'>Aumentar
pronun.</button>
  <br>
  <br>
  <button ion-button large type="button" id="menos" (focus)="foco('DISMINUIR
VELOCIDAD DE PRONUNCIACIÓN')" (click)="disminuir()" class='boton1'>Disminuir
pronun.</button>
  <br>
  <br>
  <button ion-button large class= 'boton1' (click)="instrucciones()" id="int"
(focus)="foco('INSTRUCCIONES')">INSTRUCCIONES</button>
  <br>
  <br>
  <button ion-button large class= 'boton1' (click)="atras()" id="atr"
(focus)="foco('ATRAS')">ATRAS</button>
</ion-content>

```

**Archivo opciones2.scss:**

```

page-opciones2 {
  .fondo1{
    background-image: url('../assets/imgs/fondo celeste.jpg');
    background-repeat: no-repeat ;
    background-size: cover;
    color: black;
  }

  .boton1{

```

```

        background-color: white;
        color: black;
        font-size: 30pt;
        height: 65px;
        border-radius: 6px;
        border: 2px solid #0016b0;
        padding: 30px;
        font-weight: 600;
    }
}

```

### Archivo opciones2.ts:

```

import { Component } from '@angular/core';
import { IonicPage, NavController, NavParams } from 'ionic-angular';
import { Ingreso2Page } from '../ingreso2/ingreso2';
import { Busqueda2Page } from '../busqueda2/busqueda2';
import { Instrucciones2Page } from '../instrucciones2/instrucciones2';
import { TextToSpeech } from '@ionic-native/text-to-speech';
import { HomePage } from '../home/home';

@IonicPage()
@Component({
  selector: 'page-opciones2',
  templateUrl: 'opciones2.html',
})
export class Opciones2Page {
  public vel=0.90;
  identificador: string;

  constructor(public navCtrl: NavController, public NavParams: NavParams,
public tts: TextToSpeech) {
    this.tts.speak({
      text: 'Discapacidad 82%',
      locale: 'es-US',
      rate: this.vel
    });
  }

  atras(){
    this.navCtrl.push(HomePage);
  }
}

```

```

ingreso(){
  this.navCtrl.push(Ingreso2Page,{vel:this.vel});
}
busqueda(){
  this.navCtrl.push(Busqueda2Page,{vel:this.vel});
}
instrucciones(){
  this.navCtrl.push(Instrucciones2Page,{vel:this.vel});
}
foco(identificador){
  this.tts.speak({
    text: identificador,
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
}
aumentar(){
  if(this.vel<1.9999999999999999){
    this.vel=this.vel+0.10;
  }
  this.tts.speak({
    text: 'Prueba de velocidad de pronunciación',
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
  console.log(this.vel);
}
disminuir(){
  if((this.vel>0)&&(this.vel<=2.9999999999999999)){
    this.vel=this.vel-0.10;
  }

  this.tts.speak({
    text: 'Prueba de velocidad de pronunciación',
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
  console.log(this.vel);
}
}
}

```

### Anexo “D”: Página Configuración 3 Menú de Opciones- opciones3 page

Archivo opciones3.html:

```
<ion-header>
```

```
</ion-header>
```

```
<ion-content padding text-center id="fondo" class= 'fondo3'>
  <h2 class="tamaño">DICAPACIDAD 100%</h2>
  
</ion-content>
```

### Archivo opciones2.scss:

```
page-opciones3 {
  .fondo3{
    background-image: url('../assets/imgs/fondo blanco.jpg');
    color: black;
    background-repeat: no-repeat;
    background-size: cover;
  }
}
```

### Archivo opciones3.ts:

```
import { Component, HostListener } from '@angular/core';
import { IonicPage, NavController, NavParams } from 'ionic-angular';
import { Ingreso3Page } from '../ingreso3/ingreso3';
import { Busqueda3Page } from '../busqueda3/busqueda3';
import { TextToSpeech } from '@ionic-native/text-to-speech';
import { HomePage } from '../home/home';

export enum KEY_CODE {
  atras=65,
  crear_archivo = 67,
  buscar_archivo = 66,
  aumentar=77,
  disminuir=78
}

@IonicPage()
@Component({
```



```

    selector: 'page-opciones3',
    templateUrl: 'opciones3.html',
  })
  export class Opciones3Page {
    public vel=0.90;

    public cambio=0;

    constructor(public navCtrl: NavController, public navParams: NavParams,
    public tts: TextToSpeech) {

      this.tts.speak({
        text: 'Discapacidad 100%. Por favor presione la tecla C para crear un
nuevo archivo. Presione la tecla B para buscar un archivo.Presione la tecla A
para regresar. Presione la tecla M para aumentar la velocidad de
pronunciación. O la tecla N para disminuirla',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
      });

    }

    @HostListener('window:keyup', ['$event'])
    keyEvent(event: KeyboardEvent) {
      if (event.keyCode === KEY_CODE.atras && this.cambio==0) {
        this.navCtrl.push(HomePage);
        this.cambio=1;
        this.tts.speak({
          text: ' ',
          locale: 'es-US',
          rate: this.vel
        });
      }

      if (event.keyCode === KEY_CODE.crear_archivo && this.cambio==0) {
        this.navCtrl.push(Ingreso3Page,{vel:this.vel});
        this.cambio=1;
      }

      if (event.keyCode === KEY_CODE.buscar_archivo && this.cambio==0) {
        this.navCtrl.push(Busqueda3Page,{vel:this.vel});
        this.cambio=1;
      }

      if (event.keyCode === KEY_CODE.aumentar && this.cambio==0) {
        if(this.vel<1.9999999999999999){
          this.vel=this.vel+0.10;
        }
        this.tts.speak({

```

```

        text: 'Prueba de velocidad de pronunciación',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
}
if (event.keyCode === KEY_CODE.disminuir && this.cambio==0) {
    if((this.vel>0)&&(this.vel<=2.9999999999999999)){
        this.vel=this.vel-0.10;
    }

    this.tts.speak({
        text: 'Prueba de velocidad de pronunciación',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
}
}
}
}

```

## Anexo “E”: Página Configuración 1 Opción Crear archivo- ingreso1 page

### Archivo ingresol.html:

```

<ion-navbar class="tamaño">
    <ion-title text-center >CREAR UN ARCHIVO</ion-title>
</ion-navbar>

</ion-header>

<ion-content padding id="fondo" class="{ { tema } }">
    <h2 class="tamaño">Direccion:</h2>
    <br>
    <input type="text" [(ngModel)]="dirArchivo" #ctl="ngModel" class="tamaño">
    <br>
    <h2 class="tamaño">Titulo:</h2>
    <input type="text" [(ngModel)]="nombreArchivo" #ctl="ngModel"
class="tamaño">
    <br>
    <h2 class="tamaño">Texto:</h2>
    <textarea style="width:full; height:contain" [(ngModel)]="textoArchivo"
#ctl="ngModel" class="tamaño"></textarea>
    <br>

```

```

    <button ion-button (click)="crearArchivo(nombreArchivo, textoArchivo,
dirArchivo)" class="tamaño">GUARDAR</button>
    <br>
    <button ion-button (click)="atras()" class="tamaño">ATRAS</button>
</ion-content>

```

### Archivo ingreso1.scss:

```

page-ingreso1 {
  .tamaño{
    color: blue;
    font-size: 40px;
  }
  .fondo1{
    background-image: url('../assets/imgs/fondo celeste.jpg');
    color: black;
  }
  .fondo2{
    background-image: url('../assets/imgs/fondo amarillo.jpg');
    color: red;
  }
  .fondo3{
    background-image: url('../assets/imgs/fondo blanco.jpg');
    color: black;
  }
}

```

### Archivo ingreso1.ts

```

import { Component } from '@angular/core';
import { IonicPage, NavController, NavParams } from 'ionic-angular';
import { File } from '@ionic-native/file';

@IonicPage()
@Component({
  selector: 'page-ingreso1',
  templateUrl: 'ingreso1.html',
})
export class Ingreso1Page {
  nombreArchivo: string;
  textoArchivo: string;
  dirArchivo: string;
  dirPath: string;
  public tema='';

```

```

public vel;
constructor(public navCtrl: NavController, public navParams: NavParams,
public file:File) {
  this.tema=navParams.get('tema');
  this.vel=navParams.get('vel');
  console.log(this.vel);
  switch (this.tema){
    case "fondo1":{
      document.getElementById("fondo").setAttribute("class","fondo1");
      break;
    }
    case "fondo2":{
      document.getElementById("fondo").setAttribute("class","fondo2");
      break;
    }
    case "fondo3":{
      document.getElementById("fondo").setAttribute("class","fondo3");
      break;
    }
  }
}

ionViewDidLoad() {
  console.log('ionViewDidLoad Ingreso1Page');
}

crearArchivo(nombreArchivo, textoArchivo, dirArchivo){
  this.nombreArchivo=nombreArchivo;
  this.textoArchivo=textoArchivo;
  this.dirArchivo=dirArchivo;

  let result =
this.file.mkdir(this.file.externalRootDirectory,this.dirArchivo,true);
  result.then(data =>{
    this.dirPath =data.toURL();
    this.file.writeFile(this.dirPath, this.nombreArchivo+".txt",
this.textoArchivo, {replace: true});
  });
}

atras(){
  this.navCtrl.pop();
}
}

```



```

.tamaño{
    font-size: 40px;
}
.fondo1{
    background-image: url('../assets/imgs/fondo celeste.jpg');
    background-repeat: no-repeat ;
    background-size: cover;
    color: black;
}

.boton1{
    background-color: white;
    color: black;
    font-size: 30pt;
    height: 65px;
    border-radius: 6px;
    border: 2px solid #0016b0;
    padding: 30px;
    font-weight: 600;
}

.letra{
    font-size: 25pt;
}
}

```

### Archivo ingreso2.ts

```

import { Component, HostListener } from '@angular/core';
import { IonicPage, NavController, NavParams } from 'ionic-angular';
import { File } from '@ionic-native/file';
import { TextToSpeech } from '@ionic-native/text-to-speech';
import { Opciones2Page } from '../opciones2/opciones2';

export enum KEY_CODE {
    espacio=32,
    lee=17,
}

@IonicPage()
@Component({
    selector: 'page-ingreso2',

```

```

    templateUrl: 'ingreso2.html',
  })
export class Ingreso2Page {
  nombreArchivo: string;
  textoArchivo: string;
  dirArchivo: string;
  dirPath: string;
  carpeta: string;
  public texto=[];
  public texto2=[];
  public vel;
  public a=0;
  public voz: string;
  public focos;
  constructor(public navCtrl: NavController, public navParams: NavParams,
public file:File, public tts: TextToSpeech) {
    this.vel=navParams.get('vel');

    this.tts.speak({
      text: 'Opción crear archivo',
      locale: 'es-US',
      rate: this.vel
    });
  }

  crearArchivo(nombreArchivo, textoArchivo, dirArchivo){
    this.nombreArchivo=nombreArchivo;
    this.textoArchivo=textoArchivo;
    this.dirArchivo=dirArchivo;

    let
res=this.file.createDir(this.file.externalRootDirectory,"Archivos_Discapacidad
_82",true);
    res.then(data=>{
      this.carpeta =data.toURL();
      let result = this.file.createDir(this.carpeta,this.dirArchivo,true);
      result.then(data=>{
        this.dirPath =data.toURL();
        this.file.writeFile(this.dirPath, this.nombreArchivo+".txt",
this.textoArchivo, {replace: true});
        this.tts.speak({
          text: 'Archivo Guardado',
          locale: 'es-US',
          rate: this.vel,
        });
        this.navCtrl.popTo(Opciones2Page);
      });
    });
  }
}

```

```

    });
}

atras(){
  this.navCtrl.popTo(Opciones2Page);
  this.focos=0;
}

focodir(){
  this.tts.speak({
    text: 'Ingrese la direccion donde se guardará el archivo',
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
  this.focos=1;
}

focoti(){
  this.tts.speak({
    text: 'Ingrese el título del archivo',
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
  this.focos=2;
}

focotext(){
  this.tts.speak({
    text: 'Ingrese el texto del archivo',
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
  this.focos=3;
}

foco(identificador){
  this.tts.speak({
    text: document.getElementById(identificador).outerText,
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
}

@HostListener('window:keyup', ['$event'])
keyEvent(event: KeyboardEvent) {

  console.log(event.keyCode);
  this.texto2.push(event.key)
}

```



```

console.log(this.texto2);
if (event.keyCode == KEY_CODE.lee) {
  this.a=1-this.a;
  if(this.a==1){
    this.tts.speak({
      text: " ",
      locale: 'es-US',
      rate: this.vel
    });
  }
}
if (event.keyCode == KEY_CODE.espacio && this.focos==1) {
  console.log(this.dirArchivo);
  this.tts.speak({
    text: this.dirArchivo,
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
}
if (event.keyCode == KEY_CODE.espacio && this.focos==2) {
  console.log(this.nombreArchivo);
  this.tts.speak({
    text: this.nombreArchivo,
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
}
if (event.keyCode == KEY_CODE.espacio && this.focos==3) {
  this.tts.speak({
    text: " ",
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });

  this.texto.push(this.texto2);
  var palabra=this.texto[0];
  console.log(palabra.toString());
  this.texto=[];
}
}
}

```



```

        background-size: cover;
    }
    .boton3{
        background-color: black;
        color: white;
        font-size: 30pt;
        height: 65px;
        border-radius: 6px;
        border: 2px solid #0016b0;
        padding: 30px;
        font-weight: 600;
    }
    .letra{
        font-size: 25pt;
    }
}

```

### Archivo ingreso3.ts

```

import { Component, HostListener } from '@angular/core';
import { IonicPage, NavController, NavParams } from 'ionic-angular';
import { TextToSpeech } from '@ionic-native/text-to-speech';
import { File } from '@ionic-native/file';
import { Opciones3Page } from '../opciones3/opciones3';

export enum KEY_CODE {
    espacio=32,
    lee=17,
}

@IonicPage()
@Component({
    selector: 'page-ingreso3',
    templateUrl: 'ingreso3.html',
})
export class Ingreso3Page {
    nombreArchivo: string;
    textoArchivo: string;
    dirArchivo: string;
    dirPath: string;
    carpeta: string;
    public vel;
    public cambio;
    public focos;
}

```

```

public a=0;
  constructor(public navCtrl: NavController, public navParams: NavParams,
public tts: TextToSpeech, public file:File) {

    this.vel=navParams.get('vel');

    this.tts.speak({
      text: 'Opción crear archivo. Utilice la tecla TAB para empezar',
      locale: 'es-US',
      rate: this.vel
    });
  }

  crearArchivo(nombreArchivo, textoArchivo, dirArchivo){
    this.nombreArchivo=nombreArchivo;
    this.textoArchivo=textoArchivo;
    this.dirArchivo=dirArchivo;

    let
res=this.file.createDir(this.file.externalRootDirectory,"Archivos_Discapacidad
_100",true);
    res.then(data=>{
      this.carpeta =data.toURL();
      let result = this.file.createDir(this.carpeta,this.dirArchivo,true);
      result.then(data=>{
        alert(this.dirPath);
        this.file.writeFile(this.dirPath, this.nombreArchivo+".txt",
this.textoArchivo, {replace: true});
        this.tts.speak({
          text: 'Archivo Guardado',
          locale: 'es-US',
          rate: this.vel,
        });
        this.navCtrl.pop();
      });
    });
  }

  atras(){
    this.navCtrl.push(Opciones3Page,{cambio:this.cambio});
    this.focos=0;
  }

  focodir(){
    this.tts.speak({
      text: 'Ingrese la direccion donde se guardará el archivo',

```

```

        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
    this.focos=1;
}
focoti(){
    this.tts.speak({
        text: 'Ingrese el título del archivo',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
    this.focos=2;
}
focotext(){
    this.tts.speak({
        text: 'Ingrese el texto del archivo',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
    this.focos=3;
}

foco(identificador){
    this.tts.speak({
        text: document.getElementById(identificador).outerText,
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
}

@HostListener('window:keyup', ['$event'])
keyEvent(event: KeyboardEvent) {
    if (event.keyCode == KEY_CODE.lee) {
        this.a=1-this.a;
        if(this.a==1){
            this.tts.speak({
                text: " ",
                locale: 'es-US',
                rate: this.vel
            });
        }
    }
}

if (event.keyCode === KEY_CODE.espacio && this.focos==1) {
    this.tts.speak({

```

```

        text: this.dirArchivo,
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
}
if (event.keyCode === KEY_CODE.espacio && this.focos==2) {
    this.tts.speak({
        text: this.nombreArchivo,
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
}
if (event.keyCode === KEY_CODE.espacio && this.focos==3) {
    this.tts.speak({
        text: " ",
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
}
}
}

```

## Anexo “H”: Página Configuración 1 Buscar archivo- busqueda1 page

### Archivo busqueda1.html

```

<ion-header>

    <ion-navbar >
        <h2 text-center class="letra">BUSQUEDA DE ARCHIVOS</h2>
    </ion-navbar>

</ion-header>

<ion-content padding id="fondo" class="{{ tema }}">

    <button ion-button (click)="listaCarpetas()" class='{{ boton
}}'>Archivos</button>
    <br>
    <ion-list id="carpetas">
        <button ion-item *ngFor="let carpeta of carpetas"
(click)="listaArchivos(carpeta.name)" class="tamaño">
            {{carpeta.name}}
        </button>

```



```
}  
.fondo2{  
    background-image: url('../assets/imgs/fondo amarillo.jpg');  
    color: red;  
    background-repeat: no-repeat;  
    background-size: cover;  
  
}  
.fondo3{  
    background-image: url('../assets/imgs/fondo blanco.jpg');  
    color: black;  
    background-repeat: no-repeat;  
    background-size: cover;  
  
}  
.boton1{  
  
    background-color: white;  
    color: black;  
    font-size: 30pt;  
    height: 65px;  
    border-radius: 6px;  
    border: 2px solid #0016b0;  
    padding: 30px;  
    font-weight: 600;  
  
}  
.boton2{  
  
    background-color: cadetblue;  
    color: white;  
    font-size: 30pt;  
    height: 65px;  
    border-radius: 6px;  
    border: 2px solid #0016b0;  
    padding: 30px;  
    font-weight: 600;  
  
}  
.boton3{  
    background-color: black;  
    color: white;  
    font-size: 30pt;  
    height: 65px;  
    border-radius: 6px;  
    border: 2px solid #0016b0;  
    padding: 30px;  
    font-weight: 600;
```



```

    }
    .letra{
        font-size: 25pt;
    }
}

```

### Archivo busqueda1.ts

```

import { Component, HostListener } from '@angular/core';
import { IonicPage, NavController, NavParams } from 'ionic-angular';
import { File } from '@ionic-native/file';
import { TextToSpeech } from '@ionic-native/text-to-speech';

export enum KEY_CODE {
    espacio=32,
    lee=17,
}

@IonicPage()
@Component({
    selector: 'page-busqueda1',
    templateUrl: 'busqueda1.html',
})
export class Busqueda1Page {
    nombreArchivo: string;
    dirArchivo: string;

    public tema='';
    public boton;
    public vel;
    public a=0;
    private dirs: any;
    private carpetas: any;
    constructor(public navCtrl: NavController, public NavParams: NavParams,
    public file: File, public tts: TextToSpeech) {
        this.tema=navParams.get('tema');
        this.boton=navParams.get('boton');
        this.vel=navParams.get('vel');
        switch (this.tema){
            case "fondo1":{
                document.getElementById("fondo").setAttribute("class","fondo1");
                break;
            }
            case "fondo2":{
                document.getElementById("fondo").setAttribute("class","fondo2");
                break;
            }
        }
    }
}

```

```

    }
    case "fondo3":{
        document.getElementById("fondo").setAttribute("class","fondo3");
        break;
    }
}

}

}

atras(){
    this.navCtrl.pop();
    this.tts.speak({
        text: " ",
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel,
    });
}
listaCarpetas(){

this.file.listdir(this.file.externalRootDirectory,'Archivos_Discapacidad_77').
then(
    (list)=>{
        this.carpetas=list;
    }
);
document.getElementById("carpetas").hidden=false;
}

listaArchivos(text){

this.file.listdir(this.file.externalRootDirectory+"/Archivos_Discapacidad_77",
text).then(
    (list)=>{
        this.dirs=list;
        this.dirArchivo=text;
    }
);
document.getElementById("carpetas").hidden=true;
}

open(archivo){

    let res =
this.file.readAsText(this.file.externalRootDirectory+"/Archivos_Discapacidad_7
7/"+this.dirArchivo, archivo);
    res.then(data =>{
        document.getElementById("texto").innerHTML=data;
    });
}

```

```

        this.tts.speak({
            text: "archivo encontrado",
            locale: 'es-US',
            rate: this.vel,
        });

    });
    res.catch(err=>{
        this.tts.speak({
            text: "archivo no encontrado",
            locale: 'es-US',
            rate: this.vel,
        });
    }

    );
}

buscarArchivo(nombreArchivo, dirArchivo){
    this.nombreArchivo=nombreArchivo;
    this.dirArchivo=dirArchivo;

    let res =
this.file.readAsText(this.file.externalRootDirectory+"/Archivos_Discapacidad_7
7/"+this.dirArchivo, this.nombreArchivo+".txt");
    res.then(data =>{
        document.getElementById("texto").innerHTML=data;
        this.tts.speak({
            text: "archivo encontrado",
            locale: 'es-US',
            rate: this.vel,
        });

    });
    res.catch(err=>{
        this.tts.speak({
            text: "archivo no encontrado",
            locale: 'es-US',
            rate: this.vel,
        });
    }

    );
}

leer(){

```

```

    this.tts.speak({
      text: document.getElementById("texto").outerText,
      locale: 'es-US',
      rate: this.vel,
    });
  }

  @HostListener('window:keyup', ['$event'])
  keyEvent(event: KeyboardEvent) {
    if (event.keyCode == KEY_CODE.lee) {
      this.a=1-this.a;
      if(this.a==1){
        this.tts.speak({
          text: ' ',
          locale: 'es-US',
          rate: this.vel
        });
      }
      if(this.a==0){
        this.buscarArchivo(this.nombreArchivo,this.dirArchivo);
      }
    }
  }
}

```

## Anexo “I”: Página Configuración 2 Buscar archivo- busqueda2 page

### Archivo busqueda2.html

```

<ion-content padding id="fondo" class="fondo1">
  <button ion-button (click)="listaCarpetas()" class='boton1'
(focus)="focoarchivos()">Archivos</button>
  <br>
  <ion-list id="carpetas">
    <button ion-item *ngFor="let carpeta of carpetas"
(click)="listaArchivos(carpeta.name)" class="tamaño" id="archivo"
(focus)="focolista(carpeta.name)">
      {{carpeta.name}}
    </button>
  </ion-list>
  <ion-list id="archivos">
    <button ion-item *ngFor="let x of dirs" (click)="open(x.name)"
class="tamaño" id="archivo" (focus)="focolista(x.name)">
      {{x.name}}
    </button>
  </ion-list>

```



```

        border-radius: 6px;
        border: 2px solid #0016b0;
        padding: 30px;
        font-weight: 600;
    }

    .letra{
        font-size: 25pt;
    }
}

```

### Archivo busqueda2.ts

```

import { Component, HostListener } from '@angular/core';
import { IonicPage, NavController, NavParams } from 'ionic-angular';
import { File } from '@ionic-native/file';
import { TextToSpeech } from '@ionic-native/text-to-speech';
import { Opciones2Page } from '../opciones2/opciones2';

export enum KEY_CODE {
    espacio=32,
    lee=17,
}

@IonicPage()
@Component({
    selector: 'page-busqueda2',
    templateUrl: 'busqueda2.html',
})
export class Busqueda2Page {
    nombreArchivo: string;
    dirArchivo: string;

    public vel;
    private dirs: any;
    private carpetas: any;
    public focos;
    public a=0;
    constructor(public navCtrl: NavController, public NavParams: NavParams,
    public file: File, public tts: TextToSpeech) {

        this.vel=navParams.get('vel');

        this.tts.speak({

```

```

        text: 'Opcion buscar archivo',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
}

atras(){
    this.navCtrl.popTo(Opciones2Page);
    this.tts.speak({
        text: " ",
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel,
    });
    this.focos=0;
}

listaCarpetas(){

this.file.listDir(this.file.externalRootDirectory, 'Archivos_Discapacidad_82').
then(
    (list)=>{
        this.carpetas=list;
    }
);
document.getElementById("carpetas").hidden=false;
}

listaArchivos(text){

this.file.listDir(this.file.externalRootDirectory+"/Archivos_Discapacidad_82",
text).then(
    (list)=>{
        this.dirs=list;
        this.dirArchivo=text;
    }
);
document.getElementById("carpetas").hidden=true;
}

open(archivo){
    let res =
this.file.readAsText(this.file.externalRootDirectory+"/Archivos_Discapacidad_8
2/"+this.dirArchivo, archivo);
    res.then(data =>{
        document.getElementById("texto").innerHTML=data;
        this.tts.speak({
            text: document.getElementById("texto").outerText,

```

```

        locale: 'es-US',
        rate: this.vel,
    });
});
res.catch(err=>{
    this.tts.speak({
        text: "archivo no encontrado",
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel,
    });
}

);
}
buscarArchivo(nombreArchivo, dirArchivo){
    this.nombreArchivo=nombreArchivo;
    this.dirArchivo=dirArchivo;

    let res =
this.file.readAsText(this.file.externalRootDirectory+"/Archivos_Discapacidad_8
2/"+this.dirArchivo, this.nombreArchivo+".txt");
    res.then(data =>{
        document.getElementById("texto").innerHTML=data;
        this.tts.speak({
            text: document.getElementById("texto").outerText,
            locale: 'es-US',
            rate: this.vel,
        });
    });
res.catch(err=>{
    this.tts.speak({
        text: "archivo no encontrado",
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel,
    });
}

);

}

focodir(){
    this.tts.speak({
        text: 'Ingrese la direccion del archivo',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
this.focos=1;

```



```

}
focoti(){
  this.tts.speak({
    text: 'Ingrese el título del archivo',
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
  this.focos=2;
}
focoarchivos(){
  this.tts.speak({
    text: 'Lista de archivos',
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
}

foco(identificador){
  this.tts.speak({
    text: document.getElementById(identificador).outerText,
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
}

}
focolista(nombre){
  this.tts.speak({
    text: nombre,
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
}

@HostListener('window:keyup', ['$event'])
keyEvent(event: KeyboardEvent) {
  if (event.keyCode == KEY_CODE.lee) {
    this.a=1-this.a;
    if(this.a==1){
      this.tts.speak({
        text: ' ',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
      });
    }
    if(this.a==0){
      this.buscarArchivo(this.nombreArchivo,this.dirArchivo);
    }
  }
}

```

```

}
if (event.keyCode == KEY_CODE.espacio && this.focos==1) {
  console.log(this.dirArchivo);
  this.tts.speak({
    text: this.dirArchivo,
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
}
if (event.keyCode == KEY_CODE.espacio && this.focos==2) {
  console.log(this.nombreArchivo);
  this.tts.speak({
    text: this.nombreArchivo,
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
}
}
}
}

```

### Anexo “J”: Página Configuración 3 Buscar archivo- busqueda3 page

#### Archivo busqueda3.html

```

<ion-header>

</ion-header>

<ion-content padding id="fondo" class="fondo3">
  <button ion-button (click)="listaCarpetas()" class='boton1'
(focus)="focoarchivos()">Archivos</button>
  <br>
  <ion-list id="carpetas">
    <button ion-item *ngFor="let carpeta of carpetas"
(click)="listaArchivos(carpeta.name)" class="tamaño" id="archivo"
(focus)="focolista(carpeta.name)">
      {{carpeta.name}}
    </button>
  </ion-list>
  <ion-list id="archivos">
    <button ion-item *ngFor="let x of dirs" (click)="open(x.name)"
class="tamaño" id="archivo" (focus)="focolista(x.name)">
      {{x.name}}
    </button>
  </ion-list>

```



```

        border-radius: 6px;
        border: 2px solid #0016b0;
        padding: 30px;
        font-weight: 600;
    }
    .letra{
        font-size: 25pt;
    }
}

```

### Archivo busqueda3.ts

```

import { Component, HostListener } from '@angular/core';
import { IonicPage, NavController, NavParams } from 'ionic-angular';
import { File } from '@ionic-native/file';
import { TextToSpeech } from '@ionic-native/text-to-speech';
import { Opciones3Page } from '../opciones3/opciones3';

export enum KEY_CODE {
    espacio=32,
    lee=17,
}

@IonicPage()
@Component({
    selector: 'page-busqueda3',
    templateUrl: 'busqueda3.html',
})
export class Busqueda3Page {
    nombreArchivo: string;
    dirArchivo: string;

    public vel;
    private dirs: any;
    private carpetas: any;
    public focos;
    public cambio;
    public a=0;

    constructor(public navCtrl: NavController, public NavParams: NavParams,
        public file: File, public tts: TextToSpeech) {

        this.tts.speak({

```

```

        text: 'Opcion buscar archivo. Utilice la tecla TAB para empezar',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
}

atras(){
    this.navCtrl.push(Opciones3Page,{cambio:this.cambio});
    this.tts.speak({
        text: ' ',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
    this.focos=0;
}

listaCarpetas(){

this.file.listdir(this.file.externalRootDirectory, 'Archivos_Discapacidad_100')
.then(
    (list)=>{
        this.carpetas=list;
    }
);
document.getElementById("carpetas").hidden=false;
}

listaArchivos(text){

this.file.listdir(this.file.externalRootDirectory+"/Archivos_Discapacidad_100"
,text).then(
    (list)=>{
        this.dirs=list;
        this.dirArchivo=text;
    }
);
document.getElementById("carpetas").hidden=true;
}

open(archivo){
    let res =
this.file.readAsText(this.file.externalRootDirectory+"/Archivos_Discapacidad_1
00/"+this.dirArchivo, archivo);
res.then(data =>{
    document.getElementById("texto").innerHTML=data;
    this.tts.speak({
        text: document.getElementById("texto").outerText,

```

```

        locale: 'es-US',
        rate: this.vel,
    });
});
res.catch(err=>{
    this.tts.speak({
        text: "archivo no encontrado",
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel,
    });
}

);
}
buscarArchivo(nombreArchivo, dirArchivo){
    this.nombreArchivo=nombreArchivo;
    this.dirArchivo=dirArchivo;

    let res =
this.file.readAsText(this.file.externalRootDirectory+"/Archivos_Discapacidad_1
00/"+this.dirArchivo, this.nombreArchivo+".txt");
    res.then(data =>{
        document.getElementById("texto").innerHTML=data;
        this.tts.speak({
            text: document.getElementById("texto").outerText,
            locale: 'es-US',
            rate: this.vel,
        });
    });
res.catch(err=>{
    this.tts.speak({
        text: "archivo no encontrado",
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel,
    });
}

);

}
focodir(){
    this.tts.speak({
        text: 'Ingrese la direccion del archivo',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
this.focos=1;
}

```

```

focoti(){
  this.tts.speak({
    text: 'Ingrese el título del archivo',
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
  this.focos=2;
}
focoarchivos(){
  this.tts.speak({
    text: 'Lista de archivos',
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
}

foco(identificador){
  this.tts.speak({
    text: document.getElementById(identificador).outerText,
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
}

focolista(nombre){
  this.tts.speak({
    text: nombre,
    locale: 'es-US',
    rate: this.vel
  });
}

@HostListener('window:keyup', ['$event'])
keyEvent(event: KeyboardEvent) {
  if (event.keyCode == KEY_CODE.lee) {
    this.a=1-this.a;
    if(this.a==1){
      this.tts.speak({
        text: ' ',
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
      });
    }
    if(this.a==0){
      this.buscarArchivo(this.nombreArchivo,this.dirArchivo);
    }
  }
}

```

```

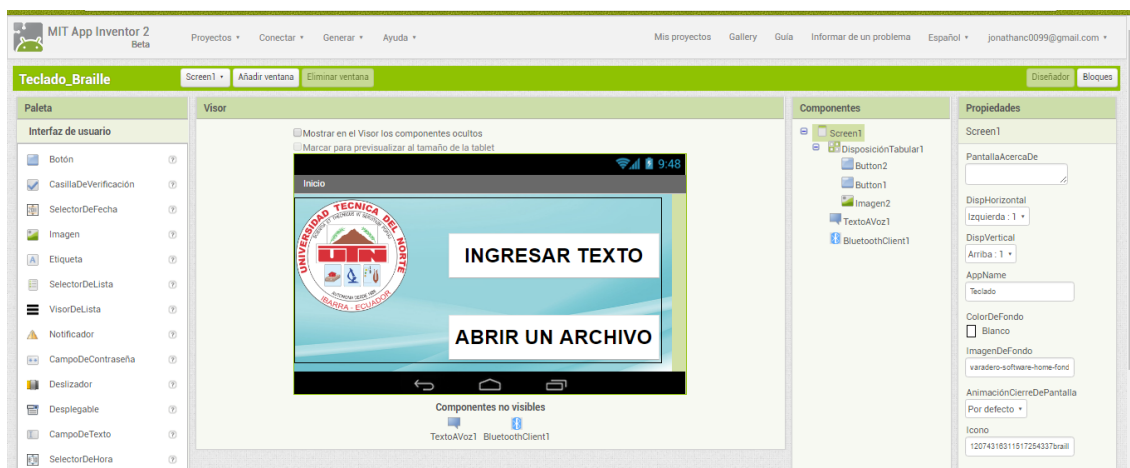
if (event.keyCode === KEY_CODE.espacio && this.focos==1) {
    console.log(this.dirArchivo);
    this.tts.speak({
        text: this.dirArchivo,
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
}
if (event.keyCode === KEY_CODE.espacio && this.focos==2) {
    console.log(this.nombreArchivo);
    this.tts.speak({
        text: this.nombreArchivo,
        locale: 'es-US',
        rate: this.vel
    });
}
}
}
}
}

```

## Anexo “K”: Programación de la aplicación EASY NOTE V1

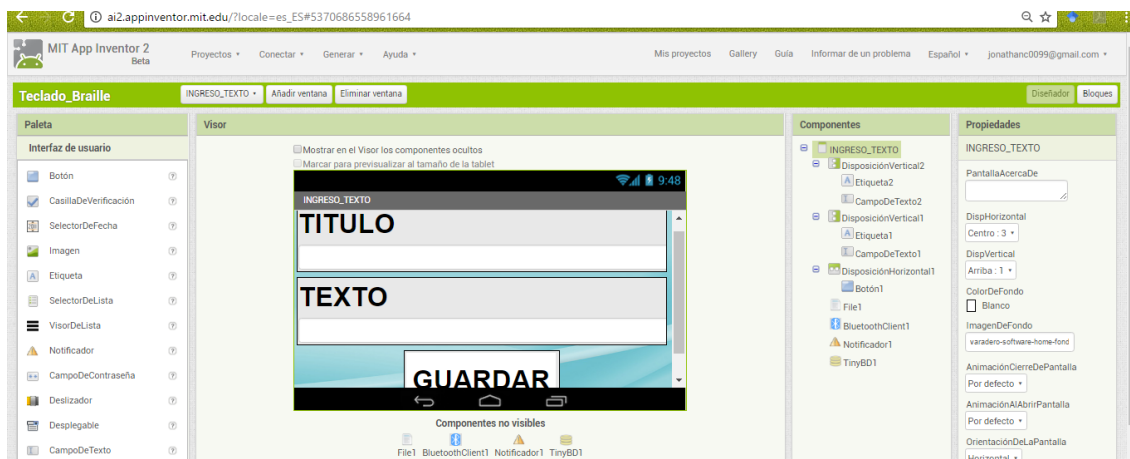
### Programación de la interfaz gráfica

#### Menú de inicio:

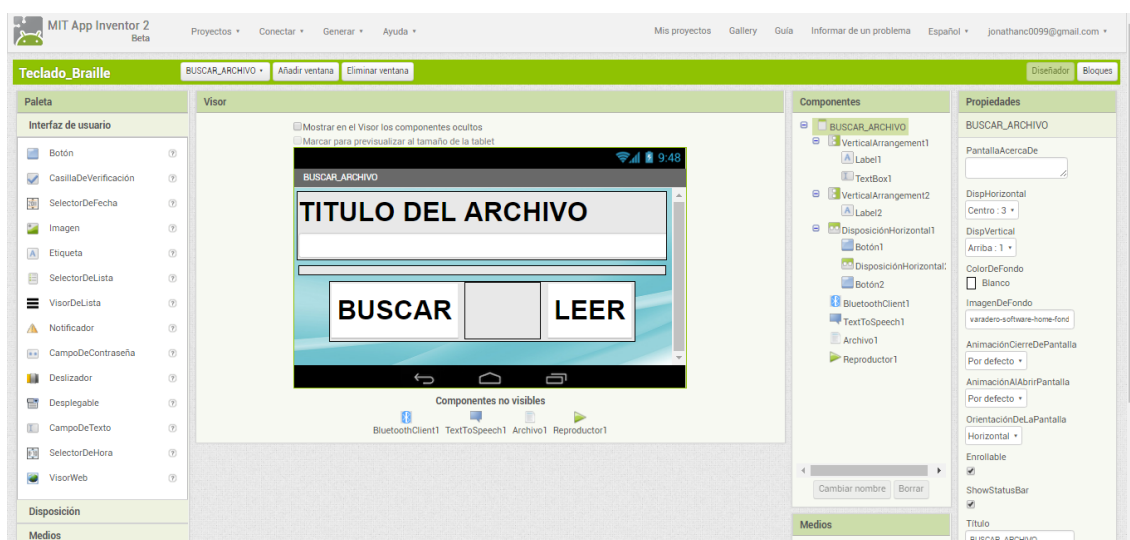


#### Pantalla ingresar texto:



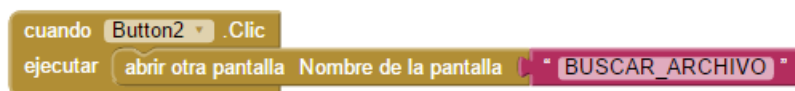
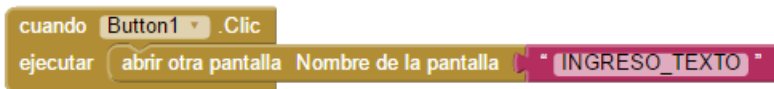
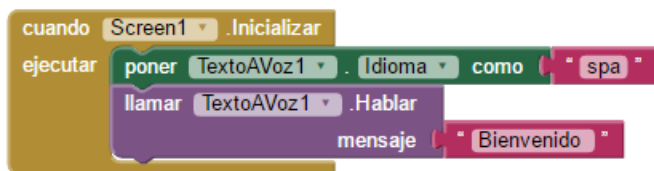


## Pantalla buscar texto:

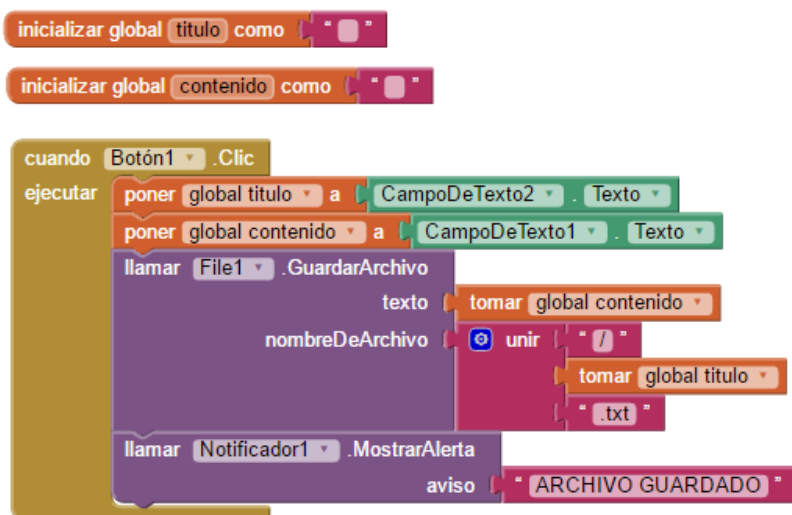


## Programación por bloques

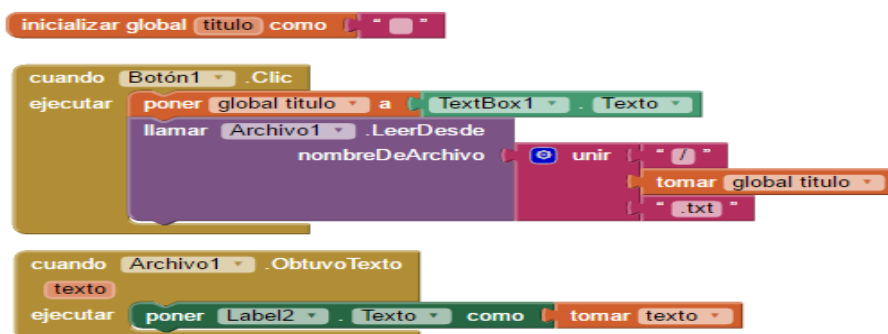
**Menú de inicio:** Da un anuncio de bienvenida al momento que se abre la aplicación, y cada botón abre otra ventana como se muestra a continuación.



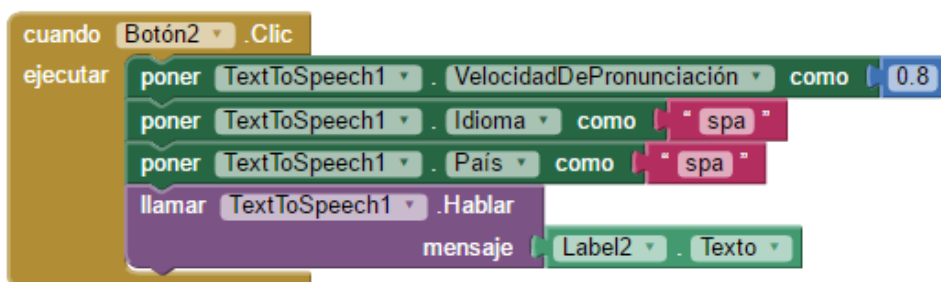
**Pantalla ingresar texto:** Toma el campo título como el campo texto para guardarlos en un archivo en formato txt.




**Pantalla buscar archivo:** Ingresa el título y con el botón 1 busca el archivo y una vez que lo encuentra despliega el contenido en la etiqueta 2



Con el botón 2 la aplicación pasa el texto a voz, los parámetros se encuentran establecidos como la velocidad de pronunciación, el país e idioma en este caso España, español



## Anexo "L": Actas de sesiones realizadas con los estudiantes

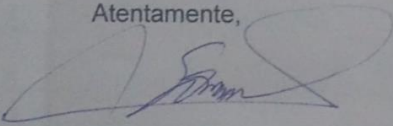


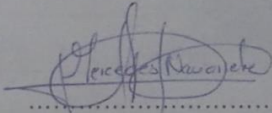
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
Bienestar Universitario  
SEVICIO DE ORIENTACIÓN PROFESIONAL


**ACTA COMPROMISO 1**

En la ciudad de Ibarra a los ocho días del mes de diciembre del 2016 en la oficina de la Dirección de Bienestar Universitario, se reúnen por una parte, Dra Eugenia Orbes Ortega, Directora DBU, MSc Mercedes Navarrete, Orientadora Profesional y por otra parte, el señor estudiante: Sr. Andrés Santiago Rosero de la Torre, quien presenta una discapacidad visual, del primer semestre de la carrera de Psicología Educativa, con la finalidad de firmar la presente Acta de Compromiso, como sujeto de estudio para el diseño de un prototipo que realizarán los docentes y estudiantes de la carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación, diseño que facilitará el proceso de enseñanza-aprendizaje a las personas con discapacidad visual.

Atentamente,

  
.....  
Dra. Eugenia Orbes Ortega

  
.....  
MSc Mercedes Navarrete


  
.....  
Sr. Andrés Santiago Rosero de la Torre


**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**DEPARTAMENTO DE BIENESTAR UNIVERSITARIO**

EVENTO: Reunión de Convenio  
FECHA: 8/12/2016  
HORA: 14:00

NRO	APELLIDOS Y NOMBRES	NRO. CEDULA	FIRMA
1	<i>Bozano de la Torre Andres Santiago</i>	100440928-9	<i>[Signature]</i>
2	JARME MICHILENA	100219843-8	<i>[Signature]</i>
3	Erika Fuentes	04074462-8	<i>[Signature]</i>
4	Diego Perugachi	100306044-f	<i>[Signature]</i>
5	Jonathan Calderin	100385170-4	<i>[Signature]</i>
6	CARLOS VASQUEZ	100242493-2	<i>[Signature]</i>
7	CARLOS RIVERA	1003224511	<i>[Signature]</i>
8	Mercedes Marquez Alarcón	100286812-1	<i>[Signature]</i>
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			



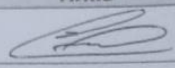
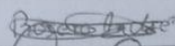
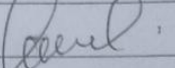
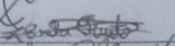
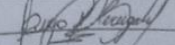
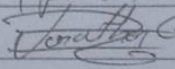
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS		<b>Reunión Área Técnica CIERCOM</b>		
Reunión dirigida por: Hsc. Jaime Michilena		Fecha de la reunión: 12/01/2017	Acta No: 2 FICA-2016 -	
		Hora inicio: 14:00 Hora fin: 16:00	Lugar: Edificio de Bienestar	
Objetivo de la reunión: Determinar las fases del proyecto y presentación de avances.				
<b>PARTICIPANTES</b>				
Nro.	Apellidos y Nombres	Función	Teléfono	Firma
1	PUPIALES Chaves	DOCENTE	0990305056	chippiales@untn.edu.ec
2	JAIME MICHILENA	DOCENTE	0990746792	jmichilena@untn.edu.ec
3	Enko Fuentes	Estudiante	0996649913	en_kof93@untn.edu.ec
4	Diego Perugachi	Estudiante	0989688477	diego-2591@untn.edu.ec
5	Jonathan Calderón	Estudiante	0939072659	jona099@untn.edu.ec
6				
7				
8				
9				
10				
<b>2. Actividades</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reunión con los docentes de la carrera y quienes confirman el grupo de trabajo del presente proyecto</li> <li>2. Determinar los aspectos relevantes de la funcionalidad de la herramienta</li> <li>3. Analizar las posibles soluciones que debemos tomar en cuenta para saber si nuestra solución es efectiva y se ha logrado los objetivos planteados inicialmente</li> <li>4. Identificar detalladamente las fases que tendrán el proyecto</li> <li>5. Establecer la justificación del porque se realiza el presente proyecto</li> </ol>				

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS	<h2>Reunión Área Técnica CIERCOM</h2>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

Reunión dirigida por: Msc. Carlos Vásquez	Fecha de la reunión: Viernes 20 de enero del 2017	Acta No: FICA-2016-03
	Hora inicio: 14:00 Hora fin: 15:45	Lugar: Edificio FICA Sala de profesores

Objetivo de la reunión: Mostrar los cambios realizados a la aplicación y presentación del teclado a Andrés Roseiro

### PARTICIPANTES

Nro.	Apellidos y Nombres	Función	Teléfono	Firma
1	Vásquez Ayala Carlos Alberto	Docente	0996125270	
2	Roseiro de la Torre Andrés Santiago	Estudiante	0989370319	
3	PURIALES YÉPEZ Carlos M.	DOCENTE	0990305656	
4	Erika Euzá Fuentes Satelo	Estudiante	0986649913	
5	Diego Mauricio Perogochi Pilataxi	Estudiante	0989688427	
6	Jonathan Javier Calderón Grijalva	Estudiante	093907265	
7				
8				
9				
10				

### 2. Actividades

1. Se volvió a presentar la aplicación con los respectivos cambios, en base a las observaciones realizadas por las diferentes personas que forman parte del proyecto de inclusión.
2. Familiarización con los cambios realizados a la aplicación por parte de Andrés Roseiro
3. Presentación de la aplicación funcionando conjuntamente con el teclado.
4. Demostración del funcionamiento del teclado.
5. Pruebas realizadas con el teclado
6. Instalación de la aplicación en la portátil de Andrés


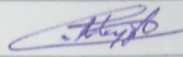
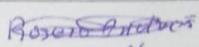
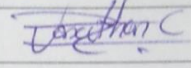
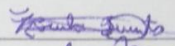
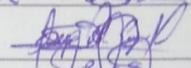
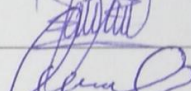
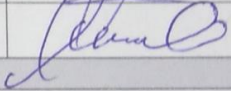
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL  
NORTE




FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

## Reunión Área Técnica CIERCOM

Cambiar el color del teclado (Fondo negro, teclas blancas)  
Aumentar el tamaño de las letras en el teclado

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS		<h2>Reunión Área Técnica CIERCOM</h2>		
Reunión dirigida por: Msc. Carlos Vásquez		Fecha de la reunión: Jueves, 5 de enero del 2017	Acta No: FICA-2016 - 01	
		Hora inicio: 14:30 Hora fin: 15:45	Lugar: Edificio FICA – Sala de profesores	
Objetivo de la reunión: Familiarización de la aplicación creada con Andrés Rosero el estudiante que aceptó formar parte del proyecto: Influencia de las discapacidades visuales en el campo educativo				
<b>PARTICIPANTES</b>				
Nro.	Apellidos y Nombres	Función	Teléfono	Firma
1	Vásquez Ayala Carlos Alberto	Docente	0996125270	
2	Rosero de la Torre Andrés Sanabria	Estudiante	0489370319	
3	Caderón Grijalva Jonathan Javier	Estudiante	0939072659	
4	Fuertes Sotelo Enika Lucía	Estudiante	0998649913	
5	Perugachi Pilatani Digo Mauricio	Estudiante	0989688427	
6	MICHILENA CADERÓN JAIME ROBERTO	DOCENTE	1002198438	
7	CERRA POPINER Y.	DOCENTE	1203274511	
<b>2. Actividades</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentación de la aplicación a Andrés Rosero</li> <li>2. Familiarización con la aplicación presentada</li> <li>3. Capacitación inicial del entorno visual desarrollado</li> <li>4. Demostración del funcionamiento de la aplicación</li> <li>5. Pruebas realizadas de la aplicación</li> <li>6. Instalación de la aplicación en el celular de Andrés Rosero</li> <li>7. Observaciones y sugerencias realizadas por el estudiante Andrés Rosero</li> <li>8. Envío de archivos al teléfono de Andrés para su lectura y revisión</li> </ol>				

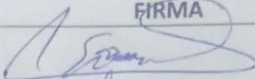
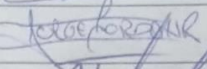
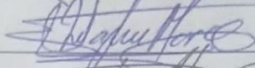
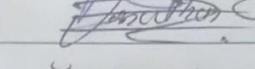
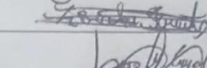
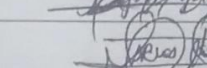
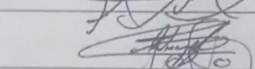
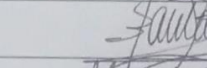
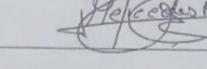



<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</p>  <p>FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS</p>	<h2>Reunión Área Técnica CIERCOM</h2>
<p>.El estudiante siente conforme con la primera fase del proyecto y también piensa que va a ser de ayuda en su proceso educativo.</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## DEPARTAMENTO DE BIENESTAR UNIVERSITARIO

EVENTO: Reunión con la coordinación de Electrónica  
 FECHA: 12 de Enero del 2017  
 HORA: 15 H.15

NRO	APELLIDOS Y NOMBRES	NRO. CEDULA	FIRMA
1	ORBES ORDEM COGEMU	1000986560	
2	Jorge Gordon	1002742011	
3	Mario Tafur	100146121-7	
4	Jonathan Calderin	100385170-4	
5	Erika Fuentes	040174462-8	
6	Diego Perugachi	100306044-7	
7	Pupuaes Cobros	1003224571	
8	VASQUEZ CARLOS	100242498-2	
9	JAIHE R. MICHILENA	100219843-8	
10	Mercedes Navarrete Alarcón	1002868121	
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			

## **Anexo “M”: Informes, evaluación psicológica (Neuropsicología)**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS  
CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

PROYECTO DE INCLUSION – DISCAPACIDAD VISUAL  
INFORME DE TEST ESPECIALIZADO  
AREA DE NEUROPSICOLOGÍA

### **INTRODUCCIÓN**

Dentro de los objetivos del proyecto de inclusión de discapacidad visual dentro de la Universidad Técnica del norte se estableció la realización de test especializados en diferentes áreas de la psicología, en este informe se presenta los resultados obtenidos de los test aplicados al estudiante en cuanto a el área de neuropsicología. Aquí se describe el protocolo a seguir para la implementación de los test, los cuales evaluaron las capacidades cognitivas del estudiante del estudiante, especialmente la velocidad de lectura y comprensión lectora. La publicación y difusión de los resultados obtenidos cuentan con la autorización del estudiante mediante un consentimiento informado.

#### **1. Ficha de identificación del estudiante**

NOMBRE: Andrés Santiago Rosero de la Torre

SEXO: Masculino

EDAD: 19

DISCAPACIDAD: visual 77%

OCUPACION: Estudiante UTN psicología educativa

#### **2. Motivo de la consulta o estudio**

Dentro del proyecto de inclusión para la discapacidad visual se contempla el desarrollo de prototipos los cuales son evaluados por especialistas en diferentes áreas de la psicología con el propósito de no solo presentar pruebas técnicas en cuanto a la implementación del prototipo, también realizar dichas pruebas especializadas, de esta forma se obtiene diferentes puntos de vista en cuanto al funcionamiento del prototipo y si produce beneficios hacia el desempeño académico, emocional y cognitivo del estudiante. Cabe recalcar que estos test se los aplicaron en dos ocasiones para poder identificar si existen mejoras en el aspecto emocional.

#### **3. Test administrados**

##### **3.1. Test de velocidad y comprensión de lectura**

La lectura es una actividad muy compleja que tiene como proceso y resultado la comprensión. Por su parte, la comprensión es una forma distintiva de la competencia humana y se identifica como el esfuerzo por encontrar el significado de lo que vemos, oímos, sentimos o pensamos. Comprender un texto, sea cual sea la naturaleza de este, implica sobre todo impregnarnos de su significado, extraerlo y hacerlo consciente en nuestra mente. Se considera que tal esfuerzo

constituye un proceso constructivo, en el que la información de un estímulo o evento se empareja con otra información existente en la memoria del lector para dar una respuesta coherente. Pero este esfuerzo por dotar de significado a la información implica que la comprensión se obtiene mediante diferentes procesos cognitivos y actividades que incluyen, además de la decodificación de la palabra, el acceso léxico o el procesamiento sintáctico, la realización de múltiples inferencias que conectan el conocimiento implícito del lector, las estrategias de lectura y múltiples actividades posteriores a la lectura como, por ejemplo, resumir, argumentar o responder a preguntas. (León, Olmos, & Escudero, 2012).

### **3.1.1. Objetivo**

El objetivo del test se divide en dos partes, la primera es saber el número de palabras por minuto que una persona puede leer mientras que la segunda parte es de acuerdo con la lectura realizar una serie de preguntas para saber el porcentaje de comprensión de esta.

### **3.1.2. Aplicación**

Para la aplicación de este tipo de test existen dos métodos uno automatizado y otro manual cuya diferencia está en la forma de sacar los resultados. Principalmente se necesita de una lectura acerca de cualquier tema que contenga un número de palabras superior a 300, si la evaluación es manual es necesario el uso de un cronometro para tomar el tiempo que se demora el sujeto en el leer todo, finalmente se necesita una serie de preguntas de selección múltiple, relacionadas con la lectura, con las cuales se obtendrá el porcentaje de comprensión lectora.

### **3.1.3. Método de calificación**

Una vez iniciado el test se toma el tiempo en que el sujeto lee toda la lectura para posteriormente calcular el número de palabras por minuto que corresponde a la velocidad de lectura. Este valor se obtiene aplicando una formula simple de matemáticas.

$$VLP = \frac{N}{T}$$

Donde:

VLP: Velocidad lectora pura

N: Número de palabras

T: Tiempo empleado en segundos (El resultado debes multiplicarlo por 60 que es el resultado de las palabras leídas por minuto.).

Las medidas de velocidad y comprensión de lectura dependen de los contenidos del texto y de otros factores. Los resultados de la tabla 1 no corresponden a un test específico, pero dan una idea general de la eficiencia de lectura.

Tabla 1: Resultados típicos de lectura

<b>Pantalla</b>	<b>Papel</b>	<b>Comprensión</b>	<b>Perfil del lector</b>
<b>100 ppm</b> (pal. por min.)	110 ppm	50%	Insuficiente
<b>200 ppm</b>	240 ppm	60%	Lector promedio
<b>300 ppm</b>	400 ppm	80%	Buen lector
<b>700 ppm</b>	1000 ppm	85%	Excelente, lector consumado

Fuente: (Técnicas de estudio , 2017)

Con respecto a la comprensión lectora una vez que se concluye con la lectura se le presenta las preguntas al sujeto, de las cuales se obtiene el número de respuestas correctas y se hace una relación con el número total de preguntas con el fin de sacar el porcentaje de comprensión lectora

$$CL = \frac{NRC * 100\%}{NTP}$$

Donde:

CL: Porcentaje de comprensión lectora

NTP: Número total de preguntas

NRC: Número de respuestas correctas

### 3.1.4. Resultados

Con respecto al prototipo denominado “HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE APUNTES Y LECTOR DE TEXTOS PARA ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD VISUAL” se optó por tomar dos pruebas una haciendo uso de este y otra no, con el fin de obtener las diferencias y ventajas que pueda presentar. Las lecturas que se seleccionaron para el test se encuentran en la página de SILI (Sistema Integral de Lectura Inteligente).

1. **Haciendo uso del prototipo:** La lectura aplicada lleva como título “El juego de la pelota” que consta de 400 palabras en el cual el prototipo se configuro con una velocidad de pronunciación adecuada para que el estudiante pueda entender. Dentro de este se guardaron los textos con la lectura y cada una de las preguntas con sus respectivas opciones de la cual se obtuvo los siguientes resultados.

**Tipo de prueba:** Prueba de velocidad y comprensión lectora.

**Lectura:** El juego de la pelota (Adultos de 20 años o más).

**Velocidad de lectura:** 142 palabras por minuto.

**Comprensión de lectura:** 60%.

2. **Sin hacer uso del prototipo:** La lectura aplicada lleva como título “Historia de las técnicas de lectura” que consta de 315 palabras este se desarrolló en la computadora del estudiante del cual se obtuvo los siguientes resultados.

**Tipo de prueba:** Prueba de velocidad y comprensión lectora.

**Lectura:** Historia de las técnicas de lectura.

**Velocidad de lectura:** 110 palabras por minuto.

**Comprensión de lectura:** 50%.

Dentro del Anexo 1 podemos encontrar las lecturas que se implementaron con sus respectivas preguntas, así como los resultados que fueron supervisados por el Psicólogo Clínico Dr. Jorge Gordón.

#### 4. Conclusiones

Luego de haber realizado los dos test con el estudiante se determinó que cuando hay documentos con textos que no sean demasiado extensos es más fácil para el estudiante el uso del prototipo, esto se puede evidenciar en los resultados obtenidos ya que el prototipo lee más palabras por minuto y el estudiante pudo obtener un mayor porcentaje de comprensión lectora. Esto nos indica que mientras más practica tenga el estudiante con el prototipo este último valor puede seguir incrementando.

El estudiante se encuentra motivado al ver que se presentan mejoras al momento de usar el prototipo ya que ayuda a aumentar su comprensión lectora, pese a que el aumento en el porcentaje de comprensión no es grande, con el uso constante del prototipo no solo se aumentara dicho porcentaje, además se disminuye la fatiga mental y física que le produce leer documentos en una computadora o en físico debido a su discapacidad visual.

Para el test en el que no se utilizó el prototipo se utilizó una lectura con un menor número de palabras y con menos preguntas con el objetivo de no generar fatiga en el estudiante, además de disminuir la dificultad con respecto al test realizado con el prototipo. Otro motivo por la cual se utilizaron lecturas diferentes en cada test es para evitar que el test sea manipulable por parte del estudiante, es decir, si el estudiante ya conoce o ha revisado una de las lecturas y sus preguntas podrá obtener mejores resultados, pero estos no serán confiables.

## ANEXOS

# INFORME VALORACIÓN PSICOLÓGICA

### A. DATOS INFORMATIVOS

**NOMBRE:** ANDRES SANTIAGO ROSERO DE LA TORRE

**MOTIVO:** EVALUACIÓN PSICOLÓGICA

**SOCITADO POR:** Sr. JONATHAN CALDERON

**FICA PROYECTO DE INVESTIGACION**

**DISCAPACIDAD:** VISUAL 77%

**OCUPACION:** ESTUDIANTE UTN PSICOLOGIA EDUCATIVA

**FECHA:** 4 DE MAYO 2018

### B. RESULTADOS DE TEST PSICOLÓGICOS

- Test de comprensión lectora haciendo uso del prototipo

## Lectura

### EL JUEGO DE PELOTA (401 palabras)

El juego de la pelota prehispánico, que se practicaba a lo largo del territorio de lo que más tarde se llamaría Nuestra España, tenía connotaciones mitológicas, religiosas y ayudaba, además, a resolver conflictos políticos y sociales entre los mesoamericanos. En narraciones como el Popol Vuh se cuenta la relación que existía entre este juego y la creación, mientras en una leyenda tarasca se habla del enfrentamiento entre dos dioses en un campo de juego talacho. En algunas ocasiones el juego de pelota fue entendido también como el fiel reflejo del movimiento de los astros, guardianes del equilibrio universal. En el campo tenía lugar sacrificios humanos, según lo describen los códices y relieves en ruinas arqueológicas.

Hasta el momento se han encontrado unas 700 canchas de juego en el área mesoamericana. Las más antiguas se han fechado en el año 600 A.C. entre las más famosas tenemos el Teotlachco o cancha de los dioses, Teotihuacán (México), y la gigantesca cancha de Chichén Itzá (México) que mide 169 por 70 metros, misma que fue edificada durante la época de mayor apogeo del juego, es decir, entre el 600 y el 1.000 de nuestra era. Hay referencias de que este juego se siguió practicando durante los siglos XVII, XVIII y XIX, sobreviviendo hasta nuestros días en los estados de Nayarit y Sinaloa (México).

Se enfrentaban dos bandas, cuyo número de jugadores variaba según la celebración (civil, religiosa o militar), cuyos respectivos campos quedaban marcados por una línea divisora en medio de una cancha que, comúnmente media 60 por 7 metros y cuya forma era por lo regular semejante a una “I” latina. El triunfo lo obtenía el equipo que lograra pasar un mayor número de veces la pesada pelota de caucho al campo contrario o a través de anillos de piedra empotrados en las paredes laterales.

En algunos lugares la pelota se arrojaba con las manos, en otras se pateaba. Otra modalidad consistía en empujar la pelota con un bastón y una versión más del juego, este se golpeaba con la cadera, antebrazos, codos y rodillas, por lo cual era imprescindible hacer uso de protectores de cuero. Dependiendo de la cultura, el destino de los ganadores era distinto, ya que por ejemplo en la cultura Olmeca el ganador era sacrificado para que victoriosamente llevara mensajes como emisario sagrado a las deidades, lo cual era un privilegio. En la maya era premiado perdonándole la vida.

### Preguntas:

1. ¿Cuál era el principal uso del juego de pelota?
  - a) Resolver problemas familiares.
  - b) Resolver conflictos políticos y sociales entre los mesoamericanos.
  - c) Definir el territorio de cada cultura.
  - d) Representación de una leyenda tarasca.
  - e) Determinar los sacrificios humanos.
2. ¿Cuántas canchas se han encontrado hasta el momento?
  - a) 700 canchas.
  - b) 60 canchas.

- c) 168 canchas.
  - d) 70 canchas.
  - e) 600 canchas.
3. ¿En qué año serían fechadas las más antiguas canchas?
- a) 700 A.C.
  - b) A.C.
  - c) 600 A.C.
  - d) 168 A.C.
  - e) 70 D.C.
4. ¿Durante qué siglos se siguió practicando el juego de la pelota?
- a) XVII, XVIII y XIX.
  - b) XV, XVI y XVII.
  - c) XIV, XV, XVI y XVII.
  - d) XX, XIX y XVIII.
  - e) En ninguno de los anteriores.
5. Teotlachco significa:
- a) Código de juego.
  - b) Pelota de caucho.
  - c) Auditorio ceremonial.
  - d) Juego de la pelota.
  - e) Cancha de los dioses.

## Resultados

Tiempo total de lectura: 2 min 49 s

Numero de palabras por minuto: 142ppm

Numero de respuestas correctas: 3

Porcentaje de comprensión lectora: 60%

- Test de comprensión lectora sin hacer uso del prototipo

## Lectura

### Historia de las técnicas de lectura (315 palabras)

La lectura rápida es un fenómeno surgido a comienzos del siglo pasado a raíz del crecimiento exponencial de las publicaciones de todo tipo y de la capacidad de acceso a información que se ha ido desarrollando.

Tony Buzan, en el magnífico libro de lectura rápida que publicó por vez primera en 1971, afirma que, en Inglaterra, los primeros cursos que se crearon se basaron en los trabajos realizados por la Fuerza Aérea británica durante la primera guerra mundial. Durante la contienda, los técnicos de la fuerza aérea se dieron cuenta de la dificultad de los pilotos para



distinguir los aviones desde cierta distancia. Durante un combate aéreo, podría ganarse cierta ventaja por el hecho de ser el primero en distinguir al enemigo y para ello desarrollaron un sistema de entrenamiento basado en los tiempos de reacción de los pilotos. Mediante una máquina que proyectaba imágenes en una pantalla durante tiempos variables consiguieron reducir el tiempo necesario para distinguir las características hasta ser mostradas, únicamente, cinco centésimas de segundo.

Basándose en este método, denominado taquiscopio, consiguieron aumentar la velocidad de lectura desde 200 palabras por minuto (p/m) hasta 400 p/m. El problema es que, con este método, pasado algún tiempo, el lector perdía práctica y volvía a la velocidad inicial.

Los años siguientes, comenzaron a desarrollarse nuevos métodos de entrenamiento. Con el avance de las ciencias, y la comprensión del funcionamiento del cuerpo humano, investigadores de EE. UU. como E. Wood, desarrollaron métodos para enseñar al ojo a moverse más rápido, superando con creces la barrera de las 400 p/m llegando en muchos casos a 1.000 p/m.

En los últimos años, con la entrada del siglo XXI, se han ido incorporando nuevos conceptos como la lectura cerebral, pues al final los ojos solo son solo un instrumento.

### **Preguntas**

1. ¿Cuándo surge la lectura rápida?
  - a) A principios del siglo XX
  - b) A principios del siglo XIX
  - c) A principios del siglo XXI
  - d) A principios del siglo XVIII
2. ¿En quienes se basaron los primeros estudios sobre la lectura rápida?
  - a) En la Fuerza Aérea británica
  - b) En la Fuerza Aérea de EE. UU.
  - c) En la Fuerza Aérea Francesa
  - d) Ninguna de las anteriores
3. ¿Cómo se denomina el método de entrenamiento mediante imágenes fijas?
  - a) Microscopio
  - b) Taquiscopio
  - c) Periscopio
  - d) Laparoscopio
4. ¿Qué investigador desarrolló métodos para enseñar al ojo a moverse más rápido?
  - a) Tony Buzan
  - b) A. Smith
  - c) J. Walldows
  - d) E. Wood

### **Resultados**

Tiempo total de lectura: 2 min 52 s  
Numero de palabras por minuto: 110ppm  
Numero de respuestas correctas: 2  
Porcentaje de comprensión lectora: 50%

Ibarra, 4 de mayo 2018

.....

Dr. Jorge Gordon  
CLÍNICO

PSICÓLOGO

## **Anexo 2. Imágenes del estudiante realizando los test**

### **Andrés Rosero realizando el test en la computadora**



### **Andrés Rosero realizando el test en el prototipo**

## **Anexo “N”. Informes de evolución psicológica (Psicología emocional)**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS  
CARRERA DE INGENIERIA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

PROYECTO DE INCLUSION – DISCAPACIDAD VISUAL  
INFORME DE TEST ESPECIALIZADO  
AREA DE PSICOLOGIA EMOCIONAL

### **INTRODUCCIÓN**

Dentro de los objetivos del proyecto de inclusión de discapacidad visual dentro de la Universidad Técnica del norte se estableció la realización de test especializados en diferentes áreas de la psicología, en este informe se presenta los resultados obtenidos de los test aplicados al estudiante en cuanto a el área de psicología emocional. Aquí se describe el protocolo a seguir para la implementación de los test, los cuales evaluaron la personalidad, el estado emocional y la autoestima del estudiante. La publicación y difusión de los resultados obtenidos cuentan con la autorización del estudiante mediante un consentimiento informado.

#### **1. Ficha de identificación del estudiante**

NOMBRE: Andrés Santiago Rosero de la Torre

SEXO: Masculino

EDAD: 19

DISCAPACIDAD: visual 77%

OCUPACION: Estudiante UTN psicología educativa

#### **2. Motivo de la consulta o estudio**

Dentro del proyecto de inclusión para la discapacidad visual se contempla el desarrollo de prototipos los cuales son evaluados por especialistas en diferentes áreas de la psicología con el propósito de no solo presentar pruebas técnicas en cuanto a la implementación del prototipo, también realizar dichas pruebas especializadas, de esta forma se obtiene diferentes puntos de vista en cuanto al funcionamiento del prototipo y si produce beneficios hacia el desempeño académico, emocional y cognitivo del estudiante. Cabe recalcar que estos test se los aplicaron en dos ocasiones para poder identificar si existen mejoras en el aspecto emocional.

#### **3. Test administrados**

##### **3.1. Test análisis caracterológico MAURICIO GEX**

###### **3.1.1. Objetivo**

Este test tiene por objeto establecer los rasgos fundamentalmente de sus fisonomías psicológicas, no investiga efectos o faltas de la voluntad o de la conducta. Solo determina el modo de ser natural. El trabajo del estudiante consiste en leer atentamente la lista de rasgos de

carácter que están a continuación y luego marcar con una cruz aquellos rasgos que él posee. (Moreno, 2018).

### 3.1.2. Método de calificación

Una vez realizada la prueba, se marca las respuestas en el cuadro de calificaciones, luego se suman el número de ítems marcado, correspondientes a cada columna. La columna con mayor puntaje obtenido corresponde al tipo de carácter que tiene las personas. Cabe señalar que para que el resultado tenga mayor relevancia debe de tener un puntaje no mayor de 7. Las preguntas se encuentran clasificadas de acuerdo a la estructura del carácter: E.A.P. E.A.S. nE.A.P. nE.A.S. E.nA.P. E.nA.S. nEnAP. nE.nA.S. En la figura 1 se muestra un ejemplo de la estructura del cuadro de calificaciones del test.

CUADRO DE CALIFICACIONES ANÁLISIS CARACTEROLÓGICO DE MAURICIO GEX TEST DE PERSONALIDAD			
Escuela/Institución/Clínica:			Localidad:
Nombre:		Edad:	Sexo:
Fecha De Nacimiento:	Fecha De Aplicación:		Prueba N°:
Escolaridad:	Curso:		Paralelo:
Profesión:			
Examinador:	Administración:		
Motivo de Aplicación:			

E.A.P.	E.A.S.	nE.A.P.	nE.A.S.	E.nA.P.	E.nA.S.	nE.nAP.	nE.nA.S.
5	6	2	1	3	3	3	7
11	13	4	10	9	8	7	10
14	15	16	12	15	12	16	21
15	19	27	16	18	18	17	23
32	34	36	23	22	31	20	26
34	38	43	26	30	33	24	28
39	40	46	28	32	35	25	33
41	49	47	44	39	48	29	35
43	51	50	48	42	51	45	37
47	54	52	51	53	53	53	48

### 3.1.3. Diagnostico psicológico resultado tipo de carácter

El diagnostico se enfoca en dar a conocer el carácter del individuo de acuerdo a la puntuación obtenida en cada grupo de preguntas que corresponden a cada estructura del carácter que se mencionan a continuación:

**E.A.P. (COLÉRICO):** Son individuos dispuestos a la acción rápida, posee una dotación de energía, son espontáneos, impulsivos, decidido, extrovertidos, generosos, optimistas, cordiales, sociales, son inconstantes, son impacientes y audaces, Son buenos ejecutivos.

**E.A.S. (APASIONADO):** En este grupo se encuentran los hombres de acción sostenida; posee un modo de ser psicológicamente muy rico. Son hombres de acción como el colérico, pero son constantes y continuos, por eso llevan a cabo grandes empresas, tienen ambición, capacidades, voluntad. Son buenos dirigentes.

E.n.A.P. P (NERVIOSO): Por ser primario vive de las impresiones, momentos, es impulsivo, versátil, constante, en la medida que le interesa a él únicamente, tiene arranques de entusiasmo seguido de desaliento profundo. Es incoherente, no tiene precisión, es irregular en su vida, en su profesión, en su moralidad, es sensible y original.

E.n.A.S. (SENTIMENTAL): Son bastante parecidos a los anteriores, pero con resonancia secundaria. Son impresionables, la falta de actividad los hace soñadores. Son constantes en sus actividades, son predispuestos al pesimismo y a la melancolía, tienden a encerrarse en sí mismo, sufren por pequeñas cosas, a menudo son introvertidos y tímidos, les agrada escribir su diario íntimo.

nE.A.P.(SANGUÍNEO): Son sujetos extrovertidos, tranquilos y poco afectivos. Se dedican más a cosas prácticas y objetivas; por Ejemplo; las Ciencias Naturales y Experimentales, (físicos, químicos, Ingenieros). Son calculadores, fríos, de inteligencia rápida y práctica. Son buenos políticos y diplomáticos.

nE.A.S.(FLEMÁTICO): Suelen ser introvertidos, de actividad reposada y tranquila, este carácter es apto para dedicarse a la vida intelectual. El flemático es una persona sobria poco afectiva y efusiva. Es discreto, apenas gesticula, habla en voz baja, no es muy sociable, es un individuo puntual y conservador, tradicionalista, tiene humor estable y reflexivo.

net. napa. (AMORFO): Se distingue por su pobreza psíquica. La falta de emotividad impide el impulso de la acción. De ahí que aparece como positivo en ciertos momentos. Pueden ser versátiles y negligentes, descuidados en el vestido y aseo personal. En algunos casos son egoístas despilfarradores, o con poca iniciativa, pueden estar influenciados por la opinión pública y actitudes de personas que les rodean

nE.n.A.S. (APÁTICO): Se distingue de los primarios porque su pasividad es habitual. Son individuos herméticos y cerrados. Huyen de las relaciones sociales, buscan la soledad, pero esta no es nada constructiva. Habla poco porque no tiene nada que decir. Es rutinario, perezoso, sin embargo, debemos atribuirle algunas cualidades positivas, como, por ejemplo: son personas tranquilas, fieles, puntuales, amigos del orden y la limpieza.

En el caso de que la puntuación en una o varias estructuras es mayor a 7 se recomienda que el individuo necesita seguimiento continuo por parte de un profesional.

### **3.1.4. Para la aplicación**

Al momento de aplicar este test hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- El test explorar las distintas dimensiones del carácter del sujeto (8 subáreas afectivas).
- La aplicación puede ser individual o grupal.
- La edad de los individuos puede ser entre adolescentes (15 años) y adultos.
- No existe límite de tiempo para el desarrollo del test.
- Los materiales necesarios son hoja de preguntas, hoja de calificación, lápiz.

## **3.2. Test de autoestima de COOPERSMITH**

### **3.2.1. Ficha técnica**

Autor: Stanley Coopersmith.

Año de Edición: 1997

Traducción: Panizo M.I.

Adaptación: Chahuayo, Aydee y Díaz Betty

Ámbito de Aplicación: de 16 a 25 años.

Forma de Administración: Individual y Colectiva.

Normas que ofrece: Los sistemas de medida dan lugar a varias modalidades de normas.

Áreas que Explora: El inventario está dividido en 4 sub-test más un sub-test de mentira, ellos son:

- Sub test L (Mentira): Indica falta de consistencia en los resultados por lo que el inventario queda invalidado.
- Sub test Si Mismo: Los puntajes altos indican valoración de sí mismo y altos niveles de aspiración, estabilidad, confianza, adecuadas habilidades sociales y atributos personales.
- Sub test Social Pares: Una puntuación alta indica que el sujeto posee mayores dotes y habilidades en las relaciones con amigos y colaboradores, así como con extraños. La aceptación social y de sí mismos están muy combinados.
- Sub test Hogar Padres: Un nivel alto revela buenas cualidades y habilidades en las relaciones íntimas con la familia, se siente respetado, tiene independencia y una concepción moral propia.
- Sub test universidad: Los niveles altos indican que el individuo afronta adecuadamente las principales tareas académicas, posee buena capacidad para aprender. Trabaja a satisfacción tanto a nivel individual como grupal.

### **3.2.2. Descripción de la Prueba**

El Inventario de Autoestima de Coopersmith está constituida por 58 afirmaciones, con respuestas dicotómicas (SI - NO), que brindan información acerca de las características de la autoestima a través de la evaluación de 4 sub-test.

### **3.2.3. Normas de corrección**

El puntaje máximo es de 100 puntos y el test de mentiras (ítems: 28,32,36,41,45,50,53,58) invalida la prueba si es un puntaje superior a cuatro. Los puntajes se obtienen sumando el número de ítems respondido en forma correcta y multiplicando éste por 2 sin incluir el puntaje de mentiras.

### **3.2.4. Validez y confiabilidad del Inventario de Autoestima**

Validez de Contenido: La redacción de los ítems tuvo algunos cambios de expresión, de acuerdo con las sugerencias de 2 psicólogos, considerando las características de la población investigada.

Los ítems que cambiaron respecto a su expresión son:

- Soy una persona simpática por Soy una persona agradable.

- Con frecuencia me siento a disgusto en mi grupo por Con frecuencia me siento incómodo con mis compañeros de la universidad.
- Generalmente me siento desmoralizado en mi grupo por Generalmente me siento subestimado (a) por mis compañeros de estudio.
- Me aceptan fácilmente por Me aceptan fácilmente en un grupo.
- Paso bastante tiempo soñando despierta por Paso bastante tiempo imaginando mi futuro.
- Estoy orgulloso de mi rendimiento en la escuela por Estoy orgulloso de mi rendimiento en la universidad
- Estoy haciendo lo mejor que puedo por Estoy haciendo lo mejor que puedo para conseguir mis logros académicos.
- Preferiría estar con niños menores que yo por Preferiría estar con jóvenes menores que yo.
- Me gustan todas las personas que conozco por Me agradan todas las personas que conozco.
- Me gusta cuando me invitan a salir a la pizarra por Me gusta cuando me invitan a exponer un tema relacionado a la profesión que estudio
- No me está yendo tan bien en la escuela como yo quisiera por No me está yendo tan bien en la universidad como yo quisiera.
- Realmente no me gusta ser un adolescente por Realmente no me gusta ser joven.
- No me importa lo que pase por No me importa lo que me pase.
- Siempre se lo debo decir a los demás por Todas las acciones que realizó siempre necesito comunicárselo a los demás.
- Los chicos generalmente se la agarran conmigo por Soy el centro de las bromas que realizan mis compañeros

Validez de Constructo: El procedimiento utilizado para la validez de constructo consistió en correlacionar los sub-test y el total del test de autoestima.

Confiabilidad: EL Inventario de autoestima se aplicó a una muestra de 150 estudiantes de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, cuyas características eran similares a la población investigada. Obtenido los puntajes totales se procedió a ordenar a los alumnos en dos grupos 25% con puntaje alto y 25% con puntaje bajo, una vez ordenado los datos se obtuvo de ellos la desviación estándar, el promedio y la varianza de cada uno de los ítems del test, finalmente para obtener el coeficiente de cada test se aplicó la fórmula de Kuder Richardson (r20):

Donde:

$$r_{20} = \frac{K}{K-1} * \left[ 1 - \left( \frac{\sum \sigma^2}{\sigma^2} \right) \right]$$

Donde:

K= número de ítems

$\sigma^2$ = varianza

En la siguiente tabla se presenta los coeficientes obtenidos en cada sub-test del Inventario de Autoestima

SUB. TEST	COEFICIENTE (r20)
sí mismo general	0,889
sociales padres	0,805
hogares padres	0,853
universidad	0,591
escala de mentiras	0,800

En la tabla siguiente se presentan los Niveles del Inventario de Autoestima en función a los puntajes totales

0 a 24	Baja Autoestima
26 a 48	Promedio bajo
50 a 74	Promedio alto
76 a 100	Alta autoestima

### 3.3. Cuestionario de personalidad SCID II

De acuerdo con “*Proyecto de apoyo a la evaluación psicológica clínica*” (Universidad Complutense, 2006) desarrollado por la Universidad de Complutense Madrid la estructura y el protocolo del test son de acuerdo a los siguientes puntos.

#### 3.3.1. Identificación

Nombre: Entrevista Clínica Estructurada para los Trastornos de Personalidad del Eje II del DSM-IV. (SCID-II)

Nombre original: Structured Clinical Interview for DSM-IV Axis II Personality Disorders (SCID-II)

Autores: First, Gibbon, Spitzer et al

Versiones: En un principio fue creada para los trastornos de personalidad descritos en DSM-III. Fue actualizada en 1986 para DSM-III-R y la publicación reformulada para DSM-IV se publicó en 1997. Adaptación española: First, M.B., Gibbon, M., Spitzer, R.L., Williams, J.B.W. & Benjamin, L.S. (1999).

#### 3.3.2. Descripción

Tipo de instrumento: entrevista semiestructurada.

Objetivos: evalúa categórica o dimensionalmente los trastornos de personalidad según los criterios DSM-IV.



Población: adultos con un posible trastorno de personalidad.

Número de ítems: El cuestionario tiene 119 ítems. La entrevista, 119 preguntas, más otras adicionales para el trastorno antisocial.

Descripción: Contiene preguntas de respuesta abierta, cerrada y sí/no, y evalúa los trastornos de personalidad del eje II del DSM-IV, además del trastorno de personalidad depresiva y pasivo-agresiva. Incluye un cuestionario de detección.

Criterios de calidad:

Fiabilidad: Los datos de fiabilidad que se describirán a continuación pertenecen a la versión para el DSM-III-R. Fiabilidad Inter jueces ( $\kappa$ ): 0.24 (para el trastorno obsesivo compulsivo de la personalidad) - 0.74 (para el trastorno histriónico de la personalidad) en centros de pacientes psiquiátricos; en centros no psiquiátricos:  $\kappa = 0.38$ . Fiabilidad test-retest: 0.37 (para trastornos límite de la personalidad) y 0.84 (para trastorno antisocial de la personalidad) en pacientes ingresados por dependencia de cocaína u opiáceos; y 0.74 para la presencia de cualquier trastorno de la personalidad en pacientes ingresados.

Validez: Correlaciones de la SCID-II con el Examen de los Trastornos de la Personalidad (PDE): 0.20-0.55; con el Cuestionario para los Trastornos de la Personalidad Revisado (PDQ-R): 0.02-0.53. Escasa coincidencia con el Inventario Multiaxial Clínico de Millon (MCMI).

### 3.3.3. Aplicación

Tiempo de administración: menos de una hora (la entrevista junto con el cuestionario)

Normas de aplicación: Si se utiliza el cuestionario, el clínico ha de rodear con un círculo los números a la izquierda de los ítems de la SCID-II que corresponden a los que la persona haya contestado afirmativamente en el cuestionario. En general, sólo habrá que indagar acerca de esos ítems. Si no se utiliza el cuestionario de detección, las preguntas han de formularse según las frases en cursiva y entre corchetes que aparecen en el manual, pero omitiendo las palabras iniciales (“Usted ha dicho que...”).

Corrección e interpretación: Cada criterio se evalúa con 1 = ausente o falsa, 2 = subclínico, 3 = presente o verdadero o ¿= información inadecuada. En la hoja “Resumen de las Puntuaciones”, siguiendo las instrucciones y en función del número de criterios cumplidos, se llegará al diagnóstico principal si es que lo hay.

Momento de aplicación: evaluación pretratamiento

### 3.4. Test Inventario de síntomas SCL90-R

De acuerdo con “*Adaptación UBA del inventario de síntomas SCL-90-R de L. Derogatis*” (Casullo, 2004) desarrollado por la Profesora María Martina Casullo este test presenta la siguiente estructura.

Este inventario ha sido desarrollado para evaluar patrones de síntomas presentes en individuos y puede ser utilizado tanto en tareas comunitarias como de diagnóstico clínico. Cada uno de los 90 ítems que lo integran se responde sobre la base de una escala de cinco puntos (0-4). Se

lo evalúa e interpreta en función de nueve dimensiones primarias y tres índices globales de malestar psicológico:

- 1) Somatizaciones (SOM)
- 2) Obsesiones y compulsiones (OBS)
- 3) Sensibilidad interpersonal (SI)
- 4) Depresión (DEP)
- 5) Ansiedad (ANS)
- 6) Hostilidad (HOS)
- 7) Ansiedad fóbica (FOB)
- 8) Ideación paranoide (PAR)
- 9) Psicoticismo (PSIC).

- 1) Índice global de severidad (IGS)
- 2) Índice positivo de Malestar (PSDI)
- 3) Total, de síntomas positivos (TP)

Estos tres indicadores reflejan aspectos diferenciales de los trastornos a ser evaluados.

En términos generales una persona que ha completado su escolaridad primaria lo puede responder sin mayores dificultades. En caso de que el sujeto evidencie dificultades lectoras es aconsejable que el examinador le lea cada uno de los ítems en voz alta. En circunstancias normales su administración no requiere más de quince minutos. Se le pide a la persona que está siendo evaluada que responda en función de cómo se ha sentido durante los últimos siete días, incluyendo el día de hoy (el de la administración del inventario). Los pacientes con retraso mental, ideas delirantes o trastorno psicótico son malos candidatos para responder el SCL-90. Es aplicable a personas entre 13 y 65 años.

### **3.4.1. Las nueve dimensiones de síntomas.**

Estas dimensiones se definieron sobre la base de criterios clínicos, racionales y empíricos.

**Somatizaciones:** Evalúa la presencia de malestares que la persona percibe relacionados con diferentes disfunciones corporales (cardiovasculares, gastrointestinales, respiratorios).

**Obsesiones y compulsiones:** Incluye síntomas que se identifican con el síndrome clínico del mismo nombre: Pensamientos, acciones e impulsos que son vivenciados como imposibles de evitar o no deseados.

**Sensibilidad interpersonal:** Se focaliza en detectar la presencia de sentimientos de inferioridad e inadecuación, en especial cuando la persona se compara con sus semejantes

**Depresión:** Los ítems que integran esta subescala representan una muestra representativa de las principales manifestaciones clínicas de un trastorno de tipo depresivo: estado de ánimo disfórico, falta de motivación, poca energía vital, sentimientos de desesperanza, ideaciones suicidas.

**Ansiedad:** Evalúa la presencia de signos generales de ansiedad tales como nerviosismo, tensión, ataques de pánico, miedos.

**Hostilidad:** Esta dimensión hace referencia a pensamientos, sentimientos y acciones característicos de la presencia de afectos negativos de enojo.

**Ansiedad fóbica:** Este malestar alude a una respuesta persistente de miedo (a personas específicas, lugares, objetos, situaciones) que es en sí misma irracional y desproporcionada en relación con el estímulo que la provoca.

**Ideación paranoide:** Evalúa comportamientos paranoides fundamentalmente en tanto desórdenes del pensamiento: pensamiento proyectivo, suspicacia, temor a la pérdida de autonomía.

**Psicoticismo:** Esta dimensión se ha construido con la intención que represente el constructo en tanto dimensión continua de la experiencia humana. Incluye síntomas referidos a estados de soledad, estilo de vida esquizoide, alucinaciones y control del pensamiento.

### **3.4.2. Ítems adicionales.**

El SCL-90-R incluye siete ítems que no se incorporan a las nueve dimensiones ya mencionadas pero que tienen relevancia clínica:

- 19: Poco apetito
- 44: Problemas para dormir
- 59: Pensamientos acerca de la muerte o el morir
- 60: Comer en exceso
- 64: Despertarse muy temprano.
- 66: Sueño intranquilo.
- 89: Sentimientos de culpa.

### **3.4.3. Índices globales.**

1) **Índice de Severidad Global:** es un muy buen indicador del nivel actual de la severidad del malestar. Combina el número de síntomas reconocidos como presentes con la intensidad del malestar percibido. Se calcula sumando las puntuaciones obtenidas en las nueve dimensiones de síntomas y en los ítems adicionales, y dividiendo ese número por el total de respuestas dadas (90 si contestó a todas)

2) **Total de síntomas positivos (STP):** se estima contando el total de ítems que tienen una respuesta positiva (mayor que cero). En sujetos de población general, puntuaciones brutas iguales o inferiores a 3 en varones e iguales o inferiores a 4 en mujeres son consideradas como indicadoras de un intento consciente de mostrarse mejores de lo que realmente están. (imagen positiva).

Puntuaciones brutas superiores a 50 en varones y a 60 en mujeres indican lo contrario: tendencia a exagerar sus patologías.

3) **Índice de Malestar Positivo (PSDI):** pretende evaluar el estilo de respuesta indicando si la persona tiende a exagerar o a minimizar los malestares que lo aquejan. Se calcula dividiendo la suma total de las respuestas dadas a los ítems por el valor obtenido en Síntomas Totales Positivos. (STP) Puntuaciones extremas en este índice también sugieren patrones de respuestas que deben analizarse en términos de actitudes de fingimiento.

### **3.4.4. Evaluación e interpretación del inventario.**

- 1) Se calculan las puntuaciones directas o brutas para cada una de las nueve dimensiones y los tres índices.
- 2) Sumar los valores asignados a cada ítem y dividir ese total por el número de ítems respondidos.
- 3) Se convierten esas puntuaciones directas en puntuaciones T (Media = 50 y D.T. = 10).
- 4) Se considera indicativa de una persona EN RIESGO toda puntuación T igual o superior a 65.
- 5) Indica presencia de patología severa toda puntuación igual o superior a T 80.

1) SOMATIZACIONES:

1.... 4.... 12.... 27.... 40.... 42.... 48.... 49.... 52.... 53.... 56.... 58.... Total (dividir): ...

2) OBSESIONES Y COMPULSIONES:

3.... 9.... 10.... 28.... 38.... 45.... 46.... 51.... 55.... 65.... Total (dividir): ...

3) SENSITIVIDAD INTERPERSONAL:

6.... 21.... 34.... 36.... 37.... 41.... 61.... 69.... 73.... Total (dividir): ...

4) DEPRESIÓN:

5.... 14.... 15.... 20.... 22.... 26.... 29.... 30... 31... 32...54... 71... 79.... Total (dividir): ...

5) ANSIEDAD:

2.... 17.... 23.... 33.... 39.... 57.... 72.... 78.... 80.... 86.... Total (dividir): ...

6) HOSTILIDAD:

11.... 24.... 63.... 67.... 74.... 81.... Total (dividir): ...

7) ANSIEDAD FÓBICA:

13.... 25.... 47.... 50.... 75.... 82.... Total (dividir): ...

8) IDEACIÓN PARANOIDE:

8.... 18.... 43.... 68.... 76.... 83.... Total (dividir): ...

9) PSICOTICISMO:

7.... 16.... 35.... 62.... 77.... 84.... 85.... 87.... 88.... 90.... Total (dividir): ...

INDICE DE SEVERIDAD GLOBAL (IGS): Total: ...

TOTAL, DE SINTOMAS POSITIVOS (SP) Total: ...

MALESTAR SINTOMATICO POSITIVO (PSDI) Total: ...

ITEMES ADICIONALES 19..... 44..... 59..... 60..... 64..... 66..... 89.....

PUNTAJES T SCL 90-R											
SOM	OBS	S.I.	DEP	ANS	HOS	FOB	PAR	PSIC	IGS	PSDI	SP

#### 4. Resultados de test psicológicos

**EVALUADOR:** Dr. Marco Tafur

**NOMBRE:** ANDRES SANTIAGO ROSERO DE LA TORRE

**MOTIVO:** EVALUACIÓN PSICOLÓGICA

**SOCITADO POR:** Sr. JONATHAN CALDERON

**FICA PROYECTO DE INVESTIGACION**

**DISCAPACIDAD:** VISUAL 77%

**OCUPACION:** ESTUDIANTE UTN PSICOLOGIA EDUCATIVA

##### 4.1. Test análisis caracterológico MAURICIO GEX

nE.A.P. S = 8 puntos. Corresponde al grupo caracterológico NO EMOTIVO ACTIVO SECUNDARIO TIPO FLEMATICO

##### 4.1.1. Características generales

- Presenta una personalidad vigorosamente estructurada, sin quiebras, con un fondo riquísimo de energía activa
- No tiene sentimientos intensos, pero sí constancia y tenacidad en la acción
- Sin grandes pasiones, difícilmente excitable, paciente y poco hablador
- Recuece a la mínima expresión las manifestaciones de afecto, sensación de frialdad
- Minuciosamente ordenado y metódico, poco sociable pero fiel a las amistades
- Espíritu claro y lógico, intereses intelectuales, no suele ser propenso a la sensualidad
- Es sencillo en sus cosas y rara vez vanidoso, asiduo, pero lento y calmado
- Rectitud moral, casi inflexible, reflexivo y sumamente prudente
- Lento para decidirse, se dedica con seriedad y constancia al trabajo
- No se inmuta, toma las cosas con humor, no se angustia demasiado por las faltas
- Su inteligencia es más apta para profundizar que para pensar con rapidez
- Es práctico, buen organizador, objetivo y realista.

##### 4.1.2. Aspectos o tendencias positivas

- Suele ser notable su tranquilidad, sin angustiarse, ni preocuparse inútilmente
- Conserva el equilibrio entre el pensar y el actuar, sentimiento y el obrar.
- Sin pasiones violentas, es sobrio y moderado, no es impulsivo
- Es de pensamiento maduro y profundo en sus convicciones religiosas y criterios
- Paciente en tolerar a los demás; es benévolo y amable, es natural y sencillo
- Obra por convicción y es valeroso ante las pruebas, gran colaborador
- Hondo sentido del deber, suele ser eficiente, seguro y asiduo.

#### 4.1.3. Aspectos o tendencias negativas

- Su tranquilidad sentimental puede degenerar en una especie de apatía
- Endurecimiento del corazón, haciéndole insensible y frío para los demás
- Puede caer en un egoísmo calculador y orgullo por autosuficiencia
- Tiende a ser esclavo de su organización, costumbres y método
- Puede exagerar su prudencia, pensar demasiado las dificultades
- Puede acobardarse, hacerle perezoso, al rehuir la acción por evitar posibles fracasos
- Suele refugiarse en la actividad mental, prefiriendo en su acción exterior lo cómodo

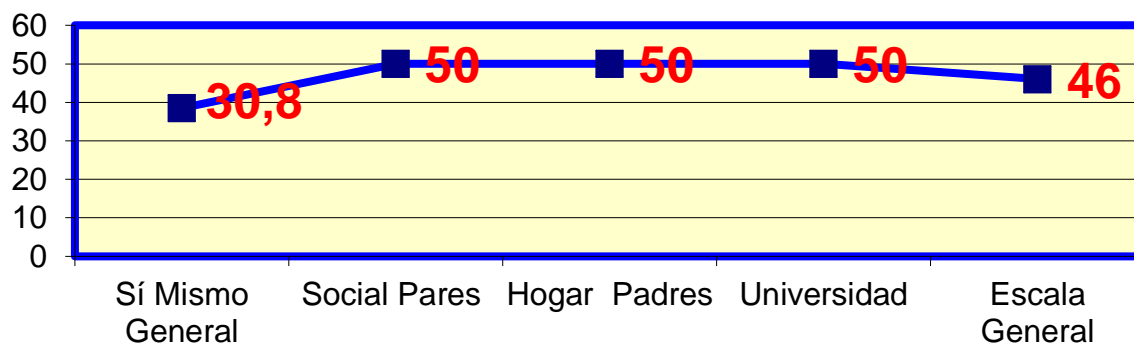
#### 4.2. Test de autoestima de COOPERSMITH

##### RESULTADOS DE AUTOESTIMA JOVENES

Nombre y Apellidos: ANDRES ROSERO  
 Edad: 19  
 Año de Estudios: UNIVERSITARIO  
 Fecha de Evaluación: 11/04/2017

SUB ESCALA	Ptje Bruto	Ptje SEI	Categoría
Sí Mismo General	10	38.5	BAJA AUTOESTIMA
Social Pares	4	50	PROMEDIO
Hogar Padres	4	50	PROMEDIO
Universidad	4	50	PROMEDIO
Escala General	23	46	PROMEDIO

##### PERFIL DE AUTOESTIMA JOVENES

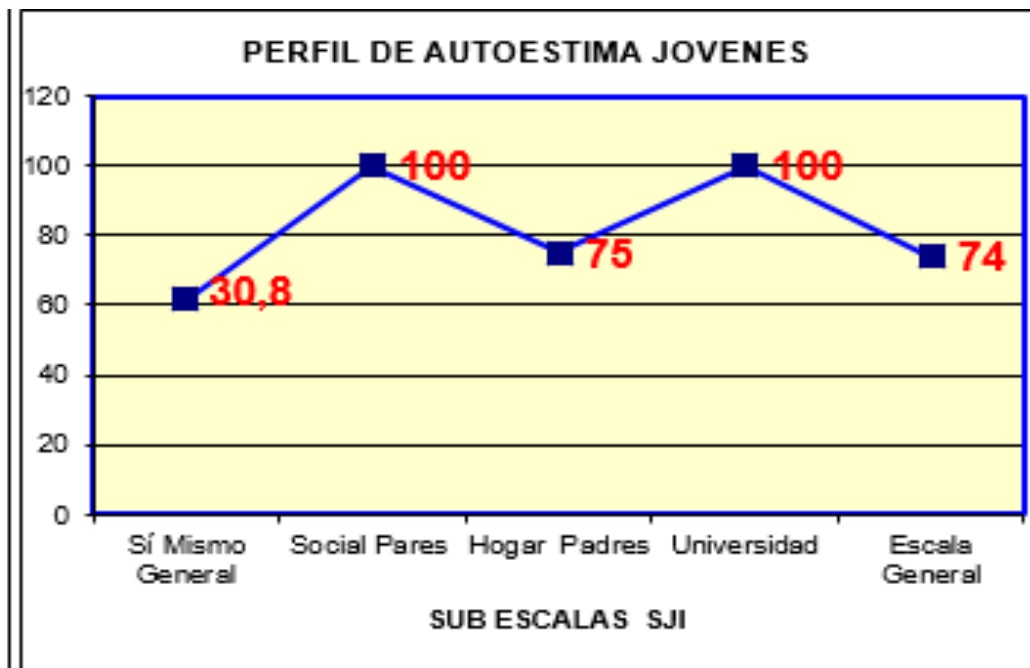


##### SUB ESCALAS SJI

Edad: 19  
 Año de Estudios: UNIVERSITARIO  
 Fecha de Evaluación: 20/04/2018

SUB ESCALA	Ptje Bruto	Ptje SEI	Categoría
------------	------------	----------	-----------

<b>Sí Mismo General</b>	<b>16</b>	<b>61.6</b>	PROMEDIO
<b>Social Pares</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	ALTA AUTOESTIMA
<b>Hogar Padres</b>	<b>6</b>	<b>75</b>	ALTA AUTOESTIMA
<b>Universidad</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	ALTA AUTOESTIMA
<b>Escala General</b>	<b>37</b>	<b>74</b>	PROMEDIO



**DR. MARCO TAFUR**





#### 4.4. Test Inventario de síntomas SCL90-R

Fecha: 11-04-2017

PUNTAJES T SCL-90-R		
Índice de Severidad Global:	80	El nivel actual del índice de severidad Global indica PATOLOGÍA SEVERA
Malestar Sintomático Positivo:	50	El nivel actual del Malestar Sintomático Positivo es adecuado
Total de Síntomas Positivos:	80	El nivel actual del Total de Síntomas Positivos indica PATOLOGÍA SEVERA
Somatización:	80	El nivel actual indica PATOLOGÍA SEVERA
Obsesión-compulsión:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Sensibilidad interpersonal:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Depresión:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Ansiedad:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Hostilidad:	50	El nivel actual es adecuado
Ansiedad fóbica:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Ideación paranoide:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Psicoticismo:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO

Fecha: 20-04-2018

PUNTAJES T SCL-90-R		
Índice de Severidad Global:	80	El nivel actual del índice de severidad Global indica PATOLOGÍA SEVERA
Malestar Sintomático Positivo:	50	El nivel actual del Malestar Sintomático Positivo es adecuado
Total de Síntomas Positivos:	65	El nivel actual del Total de Síntomas Positivos indica a la persona en RIESGO
Somatización:	50	El nivel actual es adecuado
Obsesión-compulsión:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Sensibilidad interpersonal:	50	El nivel actual es adecuado
Depresión:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Ansiedad:	50	El nivel actual es adecuado
Hostilidad:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Ansiedad fóbica:	50	El nivel actual es adecuado
Ideación paranoide:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Psicoticismo:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO

Dentro del Anexo 1 podemos encontrar los informes de la valoración psicológica realizada por el Psicólogo Clínico Dr. Marco Tafur.

## 5. Conclusiones

El test de personal SCID II y el test de análisis caracterológico de MAURICIO GEX se los realizo una sola ve debido a que tanto la personalidad como los rasgos caracterológicos del estudiante no tienen a cambiar significativamente, esto se debe a que la persona forja su carácter y personalidad de acuerdo a la edad en la que se encuentra, es decir, si es un niño, un adolescente o un adulto.

El test de autoestima de COOPERSMITH y el test SCL-90-R se los realizo en dos ocasiones, con un lapso de 11 meses, con el fin de establecer si se han presentado cambios o mejoras en cuanto al autoestima del estudiante. De estos test los resultados más relevantes son los siguientes: En el test de COOPERSMITH se muestra una mejora en las escalas Social Padres y Universidad de un 100%, ya que en la primera evaluación presentaba un puntaje SEI de 50 en ambas escalas, en la segunda valoración este puntaje aumento a 100 igualmente en ambas. En el test SCL-90-R hay mejoras en los índices de Ansiedad Fóbica, Ansiedad, Sensibilidad Interpersonal y Somatización pasando de estar en un nivel de RIESGO a un nivel ESTABLE.

La actitud proactiva del estudiante ayudo a realizar cada una de estas evaluaciones demostrando que su estado emocional presenta mejoras por las diferentes ayudas que se le han brindado, tanto el seguimiento académico como la ayuda tecnológica brindada son factores que según testimonios del estudiante son los motivos de dichas mejoras.

## Bibliografía

Casullo, M. M. (2004). *Adaptación UBA del inventario de síntomas SCL-90-R de L. Derogatis*. Buenos Aires: CONICET.

Echeburúa, E., & Esbec, E. (2014). La evaluación de los trastornos de la personalidad según el DSM-5:.

Moreno, E. M. (2018). Análisis caracterológico de mauricio GEX.

Universidad Complutense. (2006). *Proyecto de apoyo a la evaluacion psicologica clinica*. Madrid: Campus virtual.

## ANEXOS

### ANEXO 1. Informes de evolución psicológica

# INFORME VALORACIÓN PSICOLÓGICA

## B. DATOS INFORMATIVOS

**NOMBRE:** ANDRES SANTIAGO ROSERO DE LA TORRE

**MOTIVO:** EVALUACIÓN PSICOLÓGICA

**SOCITADO POR:** Sr. JONATHAN CALDERON

**FICA PROYECTO DE INVESTIGACION**

**DISCAPACIDAD:** VISUAL 77%

**OCUPACION:** ESTUDIANTE UTN PSICOLOGIA EDUCATIVA

**FECHA:** 11 DE ABRIL 2017

## B. RESULTADOS DE TEST PSICOLÓGICOS

### ➤ TEST ANALISIS CARACTEREOLÓGICO MAURICIO GEX

**nE.A.P. S = 8 puntos corresponden al grupo caracterológico NO EMOTIVO ACTIVO SECUNDARIO TIPO FLEMATICO**

### 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Presenta una personalidad vigorosamente estructurada, sin quiebras, con un fondo riquísimo de energía activa
- No tiene sentimientos intensos, pero sí constancia y tenacidad en la acción
- Sin grandes pasiones, difícilmente excitable, paciente y poco hablador
- Recuece a la mínima expresión las manifestaciones de afecto, sensación de frialdad
- Minuciosamente ordenado y metódico, poco sociable pero fiel a las amistades
- Espíritu claro y lógico, intereses intelectuales, no suele ser propenso a la sensualidad
- Es sencillo en sus cosas y rara vez vanidoso, asiduo, pero lento y calmoso
- Rectitud moral, casi inflexible, reflexivo y sumamente prudente
- Lento para decidirse, se dedica con seriedad y constancia al trabajo
- No se inmuta, toma las cosas con humor, no se angustia demasiado por las faltas
- Su inteligencia es más apta para profundizar que para pensar con rapidez
- Es práctico, buen organizador, objetivo y realista.

### 2. ASPECTOS O TENDENCIAS POSITIVAS

- Suele ser notable su tranquilidad, sin angustiarse, ni preocuparse inútilmente
- Conserva el equilibrio entre el pensar y el actuar, sentimiento y el obrar.
- Sin pasiones violentas, es sobrio y moderado, no es impulsivo

- Es de pensamiento maduro y profundo en sus convicciones religiosas y criterios
- Paciente en tolerar a los demás; es benévolo y amable, es natural y sencillo
- Obra por convicción y es valeroso ante las pruebas, gran colaborador
- Hondo sentido del deber, suele ser eficiente, seguro y asiduo.

### 3. ASPECTOS O TENDENCIAS NEGATIVAS

- Su tranquilidad sentimental puede degenerar en una especie de apatía
- Endurecimiento del corazón, haciéndole insensible y frío para los demás
- Puede caer en un egoísmo calculador y orgullo por autosuficiencia
- Tiende a ser esclavo de su organización, costumbres y método
- Puede exagerar su prudencia, pensar demasiado las dificultades
- Puede acobardarse, hacerle perezoso, al rehuir la acción por evitar posibles fracasos
- Suele refugiarse en la actividad mental, prefiriendo en su acción exterior lo cómodo

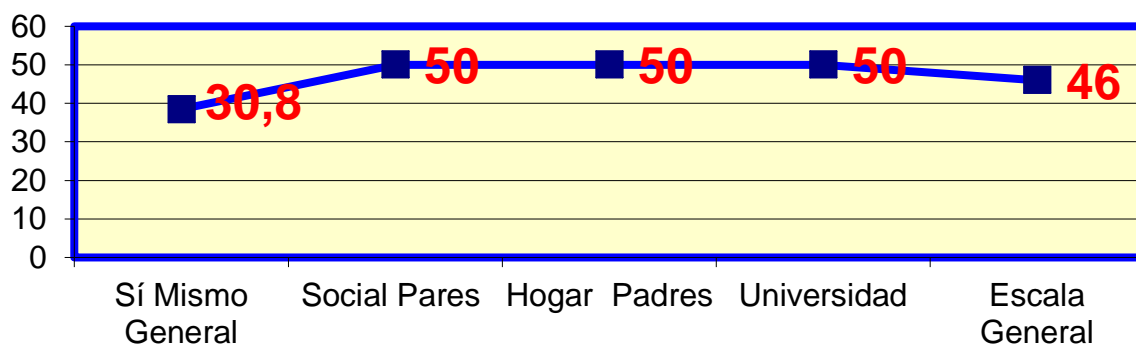
#### ➤ TEST DE AUTOESTIMA DE COOPERSMITH

### RESULTADOS DE AUTOESTIMA JOVENES

Nombre y Apellidos: ANDRES ROSERO  
 Edad: 19  
 Año de Estudios: UNIVERSITARIO  
 Fecha de Evaluación: 11/04/2017

SUB ESCALA	Ptje Bruto	Ptje SEI	Categoría
Sí Mismo General	10	38.5	BAJA AUTOESTIMA
Social Pares	4	50	PROMEDIO
Hogar Padres	4	50	PROMEDIO
Universidad	4	50	PROMEDIO
Escala General	23	46	PROMEDIO

### PERFIL DE AUTOESTIMA JOVENES



SUB ESCALAS SJI



## **PRESENTA CARACTERISTICAS DE PERSONALIDAD**

### **TRESTORNO EVITATIVO DE LA PERSONALIDAD 5**

La característica esencial del trastorno de la personalidad por evitación es un patrón general de inhibición social, unos sentimientos de inadecuación y una hipersensibilidad a la evaluación negativa que comienzan al principio de la edad adulta y que se dan en diversos contextos. Los sujetos con trastorno de la personalidad por evitación evitan trabajos o actividades escolares que impliquen un contacto interpersonal importante, porque tienen miedo de las críticas, la desaprobación o el rechazo (Criterio 1). Pueden declinar las ofertas de promoción laboral debido a que las nuevas responsabilidades ocasionarían críticas de los compañeros. Estos individuos evitan hacer nuevos amigos a no ser que estén seguros de que van a ser apreciados y aceptados sin críticas (Criterio 2). Hasta que no superan pruebas muy exigentes que demuestren lo contrario, se considera que los demás son críticos y les rechazan. Las personas con este trastorno no participan en actividades de grupo a no ser que reciban ofertas repetidas y generosas de apoyo y protección. La intimidad personal suele ser difícil para ellos, aunque son capaces de establecer relaciones íntimas cuando hay seguridad de una aceptación acrítica. Pueden actuar con represión, tener dificultades para hablar de sí mismos y tener sentimientos íntimos de temor a ser comprometidos, ridiculizados o avergonzados (Criterio 3). Los sujetos con este trastorno, puesto que les preocupa la posibilidad de ser criticados o rechazados en las situaciones sociales, tienen el umbral para detectar estas reacciones exageradamente bajo (Criterio 4). Pueden sentirse extremadamente ofendidos si alguien se muestra crítico o incluso levemente en contra. Tienden a ser tímidos, callados, inhibidos e «invisibles» por temor a que la atención vaya a comportar la humillación o el rechazo. Piensan que digan lo que digan los demás lo van a encontrar «equivocado» y que, por tanto, es mejor no decir nada. Reaccionan mal a las bromas sutiles que son sugerentes de ridículo o burla. A pesar de sus ansias de participación en la vida social, temen poner su bienestar en manos de los demás. Los sujetos con trastorno de la personalidad por evitación están inhibidos en las situaciones interpersonales nuevas porque se sienten inferiores y tienen una baja autoestima (Criterio 5). Las dudas respecto a su aptitud social y su interés personal se hacen especialmente manifiestas en las situaciones que implican interacciones con extraños. Estos sujetos se creen a sí mismos socialmente ineptos, personalmente poco interesantes o inferiores a los demás (Criterio 6). Normalmente son reacios a asumir riesgos personales o a involucrarse en nuevas actividades, ya que esto puede ponerles en aprietos (Criterio 7). Son propensos a exagerar el peligro potencial de las situaciones ordinarias, y de su necesidad de certeza y seguridad puede surgir un estilo de vida restrictivo. Los sujetos con este trastorno son capaces de anular una entrevista laboral por temor a encontrarse en aprietos por no vestir adecuadamente. Los síntomas somáticos secundarios u otros problemas pueden ser una razón suficiente para evitar nuevas actividades.

### **TRASTORNO OBSESIVO COMPULSIVO 5**

La característica esencial del trastorno obsesivo-compulsivo de la personalidad es una preocupación por el orden, el perfeccionismo y el control mental e interpersonal, a expensas de la flexibilidad, la espontaneidad y la eficiencia. Este patrón empieza al principio de la edad adulta y se da en diversos contextos. Los sujetos con trastorno obsesivo-compulsivo de la personalidad intentan mantener la sensación de control mediante una atención esmerada a las reglas, los detalles triviales, los protocolos, las listas, los horarios o las formalidades hasta el punto de perder de vista el objetivo principal de la actividad (Criterio 1). Son excesivamente cuidadosos y propensos a las repeticiones, a

prestar una atención extraordinaria a los detalles y a comprobar repetidamente los posibles errores. No son conscientes del hecho de que las demás personas acostumbran a enfadarse por los retrasos y los inconvenientes que derivan de ese comportamiento. Por ejemplo, cuando estos individuos pierden una lista de las cosas que hay que hacer, son capaces de invertir una gran cantidad de tiempo buscándola, en lugar de emplear unos minutos en volver a confeccionarla de memoria y ponerse a hacer las tareas de que se trate. El tiempo se distribuye mal y las tareas más importantes se dejan para el último momento. El perfeccionismo y los altos niveles de rendimiento que se autoimponen causan a estos sujetos una disfunción y un malestar significativos. Pueden estar tan interesados en llevar a cabo con absoluta perfección cualquier detalle de un proyecto, que éste no se acabe nunca (Criterio 2). Por ejemplo, se retrasa la finalización de un informe escrito debido al tiempo que se pierde en reescribirlo repetidas veces hasta que todo quede prácticamente «perfecto». Los objetivos se pierden y los aspectos que no constituyen el objetivo actual de la actividad pueden caer en el desorden. Los sujetos con trastorno obsesivo-compulsivo de la personalidad muestran una dedicación excesiva al trabajo y a la productividad, con exclusión de las actividades de ocio y las amistades (Criterio 3). Este comportamiento no está motivado por necesidades económicas. Piensan muy a menudo que no tienen tiempo para tomarse una tarde o un fin de semana para salir o simplemente relajarse. Van posponiendo una actividad placentera, como son unas vacaciones, de manera que nunca la llegan a realizar. Cuando dedican algún tiempo a las actividades de ocio o a las vacaciones, se sienten muy incómodos, a no ser que hayan llevado consigo algo de trabajo, de forma que no estén «perdiendo el tiempo». Puede haber una gran concentración en el trabajo doméstico (p. ej., haciendo limpieza repetidamente, de manera que «hasta se podría comer en el suelo»). Si pasan un tiempo con amigos, es probable que sea en algún tipo de actividad organizada (p. ej., deportes). Se toman las aficiones o las actividades recreativas como tareas serias que exigen una cuidadosa organización y un duro esfuerzo para hacerlas bien. Lo que importa es que la ejecución sea perfecta. Estos sujetos convierten el juego en una tarea estructurada (p. ej., corrigiendo a un niño por no ensartar los aros en los postes en el orden correcto, diciendo a un niño que aún está aprendiendo a andar que conduzca su triciclo en línea recta, convirtiendo un partido de pelota en una pesada «lección»). Los sujetos con trastorno obsesivo-compulsivo de la personalidad pueden ser demasiado tercos, escrupulosos e inflexibles en temas de moral, ética o valores (Criterio 4). Pueden forzarse a sí mismos y a los demás a seguir unos principios morales rígidos y unas normas de comportamiento muy estrictas. También son críticos despiadados de sus propios errores. Los sujetos con este trastorno son rígidamente respetuosos con la autoridad y las normas, e insisten en su cumplimiento al pie de la letra, sin saltarse ninguna norma por circunstancias atenuantes. Por ejemplo, el sujeto no dejaría dinero para llamar por teléfono a un amigo, porque «nadie tiene que pedir ni tomar nada prestado» o porque «sería perjudicial para el carácter de esa persona». Estas características no deben ser explicables por la identificación cultural o religiosa de la persona. Los sujetos con este trastorno son incapaces de tirar los objetos gastados o inútiles, incluso cuando no tienen un valor sentimental (Criterio 5). Admiten que son como esos animalitos que todo lo guardan. Piensan que el tirar cosas es un despilfarro, porque «nunca se sabe cuándo va a necesitar uno alguna cosa» y les molesta mucho que alguien trate de desprenderse de algo que ellos han guardado. Sus esposas y compañeros de habitación pueden quejarse de la cantidad de espacio ocupado por ropa vieja, revistas, utensilios rotos y cosas parecidas.

**TRASTORNO PASIVO – AGRESIVO** 5

**TRASTORNO ESQUIZOTIPICO** 5

La característica esencial del trastorno esquizotípico de la personalidad es un patrón general de déficit sociales e interpersonales caracterizados por un malestar agudo y una capacidad reducida para las

relaciones personales, así como por distorsiones cognoscitivas o perceptivas y excentricidades del comportamiento. Este patrón comienza al inicio de la edad adulta y se observa en diversos contextos.

Un patrón general de distanciamiento de las relaciones sociales y de restricción de la expresión emocional en el plano interpersonal, que comienza al principio de la edad adulta y se da en diversos contextos, como lo indican cuatro (o más) de los siguientes puntos: (1) ni desea ni disfruta de las relaciones personales, incluido el formar parte de una familia (2) escoge casi siempre actividades solitarias (3) tiene escaso o ningún interés en tener experiencias sexuales con otra persona (4) disfruta con pocas o ninguna actividad (5) no tiene amigos íntimos o personas de confianza, aparte de los familiares de primer grado (6) se muestra indiferente a los halagos o las críticas de los demás (7) muestra frialdad emocional, distanciamiento o aplanamiento de la afectividad

### **TRASTORNO NARCISISTA**

### **8**

La característica esencial del trastorno narcisista de la personalidad es un patrón general de grandiosidad, necesidad de admiración y falta de empatía que empieza al comienzo de la edad adulta y que se da en diversos contextos.

Los sujetos con este trastorno tienen un sentido grandioso de autoimportancia (Criterio 1). Es habitual en ellos el sobrevalorar sus capacidades y exagerar sus conocimientos y cualidades, con lo que frecuentemente dan la impresión de ser jactanciosos y presuntuosos. Pueden asumir alegremente el que otros otorguen un valor exagerado a sus actos y sorprenderse cuando no reciben las alabanzas que esperan y que creen merecer. Es frecuente que de forma implícita en la exageración de sus logros se dé una infravaloración (devaluación) de la contribución de los demás.



- **TEST CLS90**

## PUNTAJES T SCL-90-R

Índice de Severidad Global:	80	El nivel actual del índice de severidad Global indica PATOLOGÍA SEVERA
Malestar Sintomático Positivo:	50	El nivel actual del Malestar Sintomático Positivo es adecuado
Total de Síntomas Positivos:	80	El nivel actual del Total de Síntomas Positivos indica PATOLOGÍA SEVERA
Somatización:	80	El nivel actual indica PATOLOGÍA SEVERA
Obsesión-compulsión:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Sensibilidad interpersonal:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Depresión:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Ansiedad:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Hostilidad:	50	El nivel actual es adecuado
Ansiedad fóbica:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Ideación paranoide:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
Psicoticismo:	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO

Ibarra, 26 de febrero 2018

.....  
 Dr. Marco Tafur  
 CLÍNICO

PSICÓLOGO

## INFORME VALORACIÓN PSICOLÓGICA

### C. DATOS INFORMATIVOS

**NOMBRE:** ANDRES SANTIAGO ROSERO DE LA TORRE

**MOTIVO:** EVALUACIÓN PSICOLÓGICA

**SOCITADO POR:** Sr. JONATHAN CALDERON

**FICA PROYECTO DE INVESTIGACION**

**DISCAPACIDAD:** VISUAL 77%

**OCUPACION:** ESTUDIANTE UTN PSICOLOGIA EDUCATIVA

**FECHA DE APLICACIÓN** 28 DE ABRIL 2018

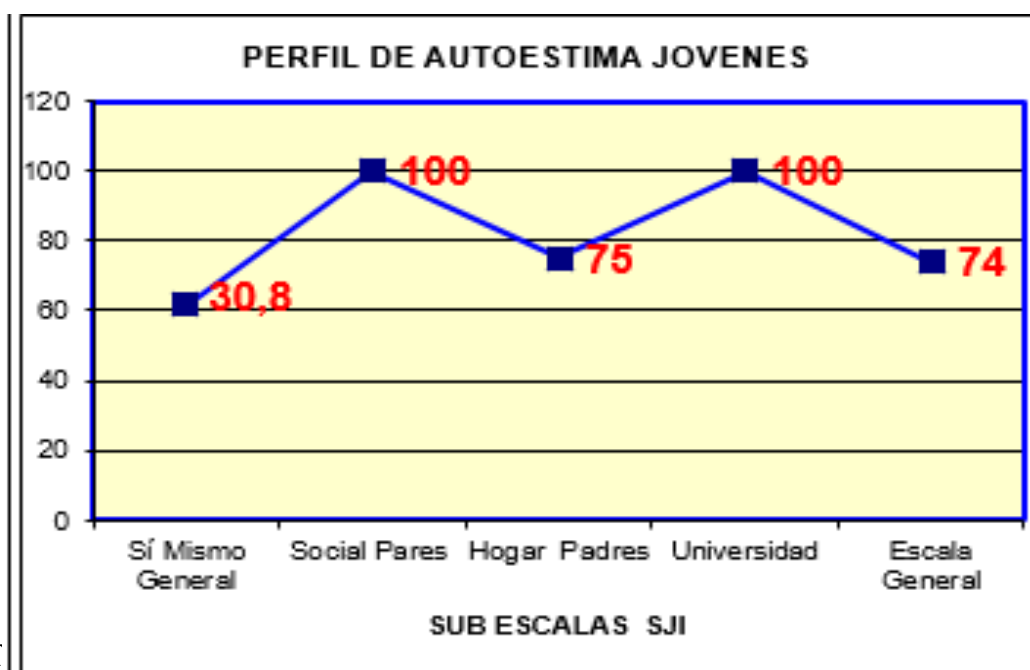
### B. RESULTADOS DE TEST PSICOLÓGICOS

➤ **TEST DE AUTOESTIMA DE COOPERSMITH**

## RESULTADOS DE AUTOESTIMA JOVENES

Nombre y Apellidos: ANDRES ROSERO  
 Edad: 19  
 Año de Estudios: UNIVERSITARIO  
 Fecha de Evaluación: 20/04/2018

SUB ESCALA	Ptje Bruto	Ptje SEI	Categoría
Sí Mismo General	16	61.6	PROMEDIO
Social Pares	8	100	ALTA AUTOESTIMA
Hogar Padres	6	75	ALTA AUTOESTIMA
Universidad	8	100	ALTA AUTOESTIMA
Escala General	37	74	PROMEDIO



• I

SCL-90-R		
<b>Nombres y Apellido:</b> Andres Arroyo		
<b>Edad:</b> 23	<b>Sexo:</b> MASCULINO	
<b>Fecha de aplicac:</b> 4/31/59	<b>Fecha de correc:</b>	
<b>Ocupacion:</b> Estudiante		
PUNTAJES T SCL-90-R		
<b>Índice de Severidad Global:</b>	80	El nivel actual del índice de severidad Global indica PATOLOGÍA SEVERA
<b>Malestar Sintomático Positivo:</b>	50	El nivel actual del Malestar Sintomático Positivo es adecuado
<b>Total de Síntomas Positivos:</b>	65	El nivel actual del Total de Síntomas Positivos indica a la persona en RIESGO
<b>Somatización:</b>	50	El nivel actual es adecuado
<b>Obsesión-compulsión:</b>	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
<b>Sensibilidad interpersonal:</b>	50	El nivel actual es adecuado
<b>Depresión:</b>	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
<b>Ansiedad:</b>	50	El nivel actual es adecuado
<b>Hostilidad:</b>	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
<b>Ansiedad fóbica:</b>	50	El nivel actual es adecuado
<b>Ideación paranoide:</b>	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO
<b>Psicoticismo:</b>	65	El nivel actual indica a la persona en RIESGO

Ibarra, 3 DE MAYO 2018

.....  
 Dr. Marco Tafur  
 CLÍNICO

PSICÓLOGO

**Anexo 2. Imágenes del estudiante realizando los test**