



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
Creada Ley No. 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

PROYECTO INTEGRADOR

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**APLICACIÓN MÓVIL CON REDES NEURONALES PARA
DISCAPACIDAD AUDITIVA DIRIGIDA A FAMILIARES DE
ESTUDIANTES DE ULEAM EXTENSIÓN EL CARMEN.**

VÁSCONEZ TENORIO MATEO
AUTOR


ARÉVALO HERMIDA RÓMULO DANILO
TUTOR

EL CARMEN, ENERO 2026



Uleam

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

 Uleam UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1 Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

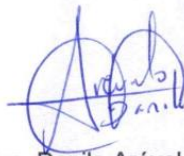
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría del estudiante **Vásconez Tenorio Mateo**, legalmente matriculado en la carrera de Tecnologías de la Información, período académico 2025-2026, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **"APLICACIÓN MÓVIL CON REDES NEURONALES PARA DISCAPACIDAD AUDITIVA DIRIGIDA A FAMILIARES DE ESTUDIANTES DE ULEAM EXTENSIÓN EL CARMEN"**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 03 de febrero de 2026.

Lo certifico,



Ing. Danilo Arévalo Hermida
Docente Tutor
Área: Tecnologías de la información

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Extensión El Carmen
Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Título del Trabajo de Titulación:

APLICACIÓN MÓVIL CON REDES NEURONALES PARA DISCAPACIDAD AUDITIVA DIRIGIDA A FAMILIARES DE ESTUDIANTES DE ULEAM EXTENSIÓN EL CARMEN.

Modalidad:

Proyector Integrador

Autor:

Vásconez Tenorio Mateo

Tutor:

Ing. Arévalo Hermida Rómulo Danilo, Mg.

Tribunal de Sustentación:

- **Presidente:** Ing. Minaya Macias Renelmo Wladimir, Mg.
- **Miembro:** Ing. Pozo Hernández Clara Guadalupe, Mg
- **Miembro:** Ing. López Rodríguez Carlos Vinicio, Mg.

Fecha de Sustentación:

19 de febrero de 2026

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de titulación, cuyo tema es: Aplicación Móvil con redes neuronales para discapacidad auditiva dirigida a familiares de estudiantes de ULEAM Extensión El Carmen, corresponde exclusivamente a: Vásconez Tenorio Mateo con CI. 1724022981 y los derechos patrimoniales de la misma corresponden a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.



Vásconez Tenorio Mateo

C.I. 1724022981

DEDICATORIA

A mi madre Maribel y a mi madre Esther, las personas que más me han amado de forma incondicional.

A mis tíos Miryan, Miguel y Hernán, por creer siempre en mí.

A mis amigos Washington, Matteo, Josue, Manuel, Moisés, Valentina, Jefferson, Julexy, Andrés, Verónica, Patricio, Jorge, Emilio, Víctor, Gabriel y Saúl, por acompañarme en este camino.

A todas las personas quienes estuvieron presentes en mi día a día, este logro también es de ustedes.

Mateo Vásquez Tenorio

AGRADECIMIENTO

A mi tutor, Ing. Danilo Arévalo Hermida, por su guía y dedicación.

A mis compañeros Eddy y Romel, por su espíritu de colaboración durante en este proceso.

A todos quienes hicieron posible este logro, mi más sincero agradecimiento.

Mateo Vásquez Tenorio

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	III
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	IV
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
ÍNDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	XVI
ÍNDICE DE ANEXOS	XVIII
RESUMEN	XIX
ABSTRACT.....	XX
CAPÍTULO I	21
1 INTRODUCCIÓN	21
1.1 Introducción	21
1.2 Presentación del tema.....	22
1.3 Ubicación y contextualización de la problemática.....	22
1.4 Planteamiento del problema	22
1.4.1 Problematización.....	22
1.4.2 Génesis del problema.....	23

1.4.3	Estado actual del problema	24
1.5	Diagrama causa – efecto del problema	25
1.6	Objetivos	26
1.6.1	Objetivo general.....	26
1.6.2	Objetivos específicos	26
1.7	Justificación.....	26
1.8	Impactos Esperados.....	27
1.8.1	Impacto tecnológico.....	27
1.8.2	Impacto social	28
1.8.3	Impacto ecológico.....	28
CAPÍTULO II.....		30
2	MARCO TEÓRICO.....	30
2.1	Antecedentes históricos.....	30
2.2	Antecedentes de investigaciones relacionadas al tema presentado.....	31
2.3	Definiciones conceptuales.....	32
2.3.1	Aplicación móvil.....	32
2.3.2	Discapacidad Auditiva	37
2.3.3	Metodología de desarrollo Scrum.....	42
2.4	Conclusiones del marco teórico	45
CAPÍTULO III.....		46
3	MARCO INVESTIGATIVO	46

3.1	Introducción	46
3.2	Tipos de investigación.....	46
3.2.1	Investigación Descriptiva.....	46
3.2.2	Investigación Exploratoria	47
3.2.3	Investigación Cuantitativa	47
3.2.4	Investigación de Desarrollo	47
3.3	Métodos de investigación.....	48
3.3.1	Método inductivo–deductivo	48
3.3.2	Método descriptivo	48
3.4	Fuentes de información de datos	48
3.4.1	Encuestas.....	48
3.4.2	Entrevista	49
3.5	Estrategia operacional para la recolección de datos.....	49
3.5.1	Población.....	49
3.5.2	Muestra	49
3.5.3	Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar	50
3.5.4	Plan de recolección de datos	51
3.6	Análisis y presentación de resultados.....	52
3.6.1	Presentación y descripción de los resultados obtenidos	52
3.6.2	Informe final del análisis de los datos.....	59
	CAPÍTULO IV.....	61

4	MARCO PROPOSITIVO	61
4.1	Introducción	61
4.2	Descripción de la propuesta	61
4.3	Determinación de recursos	62
4.3.1	Humanos	62
4.3.2	Tecnológicos	63
4.3.3	Económicos.....	64
4.4	Desarrollo según metodología Scrum	64
4.4.1	Descripción del Producto	64
4.4.2	Historias de Usuario.....	65
4.4.3	Diseño del Sistema / Descripción Técnica.....	68
4.4.4	Descripción Técnica / Arquitectura del Sistema.....	74
4.4.5	Roles y Responsabilidades.....	78
4.4.6	Planificación del Sprint.....	78
4.4.7	Backlog del Producto	87
4.4.8	Interfaz de Usuario (UI) / Prototipos:	100
4.4.9	Definición de Hecho (DoD).....	104
4.4.10	Eventos Scrum.....	106
4.4.11	Sprints Review	109
4.4.12	Proceso de Pruebas.....	110
4.4.13	Incremento y Entregables.....	115

CAPÍTULO V.....	118
5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS	118
5.1 Introducción	118
5.2 Presentación y monitoreo de resultados	118
5.2.1 Planificación de la evaluación	118
5.2.2 Ejecución del monitoreo	119
5.3 Interpretación objetiva.....	121
CAPÍTULO VI.....	122
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	122
6.1 Conclusiones	122
6.2 Recomendaciones.....	123
BIBLIOGRAFÍA	125
ANEXOS	131
GLOSARIO	140

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cálculo para poblaciones finitas	50
Tabla 2: Tabla de recolección de datos	51
Tabla 3: Análisis de Encuestas	52
Tabla 4: Análisis de entrevista	56
Tabla 5: Recursos Humanos	62
Tabla 6: Recursos Tecnológicos	63
Tabla 7: Recursos Económicos	64
Tabla 8: Historia de Usuario 1: Transcripción de voz a texto	65
Tabla 9: Historia de Usuario 2: Consultar historial de transcripciones	66
Tabla 10: Historia de Usuario 3: Configurar parámetros.....	66
Tabla 11: Historia de Usuario 4: Recibir notificaciones visuales.....	67
Tabla 12: Historia de Usuario 5: Procesamiento online y offline.....	67
Tabla 13: Caso de uso: Transcripción.....	68
Tabla 14: Caso de uso: Configurar parámetros de la aplicación	69
Tabla 15: Caso de uso: Gestionar notificaciones visuales	70
Tabla 16: Roles y Responsabilidades	78
Tabla 17: Sprint 0: Preparación y Configuración	78
Tabla 18: Sprint 1: Diseño de Base de Datos y Operaciones	79
Tabla 19: Sprint 2: Interfaz de Usuario Base.....	80
Tabla 20: Sprint 3: Implementación de Transcripción	81

Tabla 21: Sprint 4: Gestión de Historial	82
Tabla 22: Sprint 5: Text-to-Speech y Notificaciones	83
Tabla 23: Sprint 6: Configuración Completa.....	84
Tabla 24: Sprint 7: Mejoras Finales y Pruebas Exhaustivas.....	86
Tabla 25: Backlog Inicial.....	87
Tabla 26: Backlog: Fin del Sprint 1	89
Tabla 27: Backlog: Fin del Sprint 2.....	90
Tabla 28: Backlog: Fin del Sprint 3	92
Tabla 29: Backlog: Fin del Sprint 4.....	93
Tabla 30: Backlog: Fin del Sprint 5	95
Tabla 31: Backlog: Fin del Sprint 6.....	97
Tabla 32: Backlog: Fin del Sprint 7	98
Tabla 33: Pantalla Principal	110
Tabla 34: Pantalla de Transcripción	111
Tabla 35: Pantalla de Historial.....	111
Tabla 36: Pantalla de Configuración.....	112
Tabla 37: Clase DatabaseHelper	113
Tabla 38: Clase AudioSettingsHelper.....	113
Tabla 39: Clase ThemeHelper	114
Tabla 40: Clase TranscriptionActivity.....	114
Tabla 41: Planificación de la evaluación	118

Tabla 42: Transcripción de voz a texto.....	119
Tabla 43: Resultados de medición de tiempo	120
Tabla 44: Resultados de efectividad en la transcripción.....	120

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Diagrama causa y efecto	25
Ilustración 2: Diagrama de Casos de Uso: Transcripción:.....	68
Ilustración 3: Diagrama de casos de uso: Configurar Parámetros de la aplicación	69
Ilustración 4: Diagrama de caso de uso: Notificaciones Visuales	70
Ilustración 5: Diagrama de Secuencia: Transcripción	71
Ilustración 6: Diagrama de Secuencia: Gestión de Configuraciones.....	72
Ilustración 7: Diagrama de Secuencia: Consulta de Historial	72
Ilustración 8: Diagrama de estado: Transcripción	73
Ilustración 9: Diagrama de estado: Parámetros de Aplicación	73
Ilustración 10: Diagrama de Estado: Historial.....	74
Ilustración 11: Diagrama de Base de Datos	74
Ilustración 12: Mapa del sistema	75
Ilustración 13: Mapa de navegación del sistema	100
Ilustración 14: Pantalla de Inicio	101
Ilustración 15: Pantalla de Transcripción	102
Ilustración 16: Pantalla de Historial.....	103
Ilustración 17: Pantalla de Configuraciones	104
Ilustración 18: Entrevista a la Trabajadora Social	133
Ilustración 19: Test de funcionamiento a usuario de prueba masculino joven	133
Ilustración 20: Test de funcionamiento a usuario de prueba femenino joven	134

Ilustración 21: Test de funcionamiento a usuario de prueba masculino joven	135
Ilustración 22: Test de funcionamiento a usuario de prueba femenino adulto	135
Ilustración 23: Preguntas y Respuestas de Entrevista.....	136
Ilustración 24: Preguntas y Respuestas de Entrevista.....	137
Ilustración 25: Preguntas y Respuestas de Entrevista.....	138
Ilustración 26: Preguntas de Encuesta en Microsoft Forms.....	139
Ilustración 27: Respuestas de Encuesta en Microsoft Forms.....	139

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Asignación de tutor	131
Anexo B: Reporte del sistema antiplagio.....	132
Anexo C: Fotografías.....	133
Anexo D: Evidencia de aplicación de entrevista y encuestas	136

RESUMEN

El presente trabajo tiene como propósito desarrollar una aplicación móvil basada en redes neuronales para personas con discapacidad auditiva dirigida a familiares de estudiantes de la ULEAM El Carmen, el trabajo aborda la problemática de la carencia de herramientas tecnológicas especializadas que faciliten la comunicación efectiva entre ellos, escenario que ha generado barreras comunicativas, dependencia, afectación en el rendimiento académico y que contribuyen a la exclusión en el entorno universitario. El grupo de estudio estuvo formado por 719 alumnos que cursaban las carreras de Enfermería, Psicología Educativa y Educación Básica. Para el análisis se eligió una muestra representativa de 251 individuos a través del muestreo aleatorio simple. La información se recopiló por medio de encuestas que empleaban cuestionarios estructurados y entrevistas semiestructuradas realizadas a la coordinadora del Departamento de Bienestar Universitario; además, se utilizó un enfoque de investigación descriptiva, exploratoria y de desarrollo, el cual fue orientado por el método inductivo-deductivo. La aplicación fue creada para Android, construida con Kotlin y bajo la metodología Scrum dividido en ocho sprints, en la que se implementaron redes neuronales utilizando Google Speech Recognition API en modo online y Vosk en modo offline y características como la transcripción de voz a texto en tiempo real, síntesis de texto a voz configurable, almacenamiento en SQLite, perfiles ambientales de audio, notificaciones Toast, la retroalimentación háptica, la alternancia de tema claro/oscuro, gestión completa del historial de transcripciones. Los resultados de las pruebas con 12 usuarios de edades entre 20 y 68 años demostraron una velocidad de transcripción de 1.97 palabras por segundo cumpliendo el objetivo mínimo de 2 palabras por segundo, alcanzando una precisión del 97.5% que supera el estándar esperado del 95% con un promedio de 2.5 errores en 100 palabras, logrando una mejora del 99.3% en tiempo de transcripción comparado con métodos manuales, validando que la aplicación mejora significativamente la comunicación y autonomía de los estudiantes cuyos familiares presentan discapacidad auditiva.

ABSTRACT

The present study aims to develop a mobile application based on neural networks for people with hearing disabilities, directed at family members of students from ULEAM El Carmen. The research focuses on studying the lack of specialized technological tools that help participants communicate effectively, which subsequently leads to communication barriers, dependency, and a negative impact on their academic performance, ultimately resulting in their exclusion from university. A total of 719 students from the bachelor's degree programs in Nursing, Educational Psychology, and Basic Education participated, from which 251 subjects were selected for analysis using simple random sampling with the aim of obtaining a representative sample. The information was collected through surveys using structured questionnaires and semi-structured interviews conducted with the coordinator of the University Welfare Department; in addition, a descriptive, exploratory, and developmental research approach was used, guided by the inductive–deductive method. This application was designed to be developed on Android in Kotlin language from the outset, following the development steps of the Scrum methodology divided into eight sprints, in which neural networks were implemented using Google's voice recognition API when connected and Vosk when no connection was available, along with other features such as configurable text-to-speech (TTS), SQLite for storage, audio environment profiles, visual and haptic feedback, changing visual modes, and managing transcripts in a history log. The results of the tests with 12 users aged between 20 and 68 years demonstrated a transcription speed of 1.97 words per second, meeting the minimum objective of 2 words per second, achieving an accuracy of 97.5% that exceeds the expected standard of 95% with an average of 2.5 errors per 100 words, achieving a 99.3% improvement in transcription time compared to manual methods, validating that the application significantly improves communication and autonomy of students whose family members have hearing disabilities.

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

El avance tecnológico ha abierto puertas a diversas herramientas digitales que hacen más fácil la comunicación y el acceso a la información para todo tipo de personas. El mundo cada vez está más conectado y las aplicaciones móviles se han convertido en una solución práctica para resolver problemas de todo tipo, incluyendo los relacionados con la accesibilidad. Y no solo eso, la inteligencia artificial, especialmente las redes neuronales, han dado un salto enorme que ha permitido que estas herramientas sean más intuitivas y eficientes para la sociedad, mejorando la forma en que se interactúa con la tecnología.

Las aplicaciones móviles han transformado diversos sectores mediante la automatización de procesos y optimización de la interacción con el usuario. Su capacidad para integrar inteligencia artificial a sus procesos convierte muchas aplicaciones en herramientas versátiles para resolver distintos problemas como los de accesibilidad y en el sector educativo representan una forma útil de poder mitigar diversas barreras de discapacidad siendo una de ellas la discapacidad auditiva.

La discapacidad auditiva afecta la percepción del sonido en diferentes niveles lo que dificulta la comprensión del lenguaje hablado y teniendo en cuenta que la comunicación entre familiares y estudiantes se basa en estrategias convenciones que en estos casos no siempre resultan ser efectivas. Por ello el desarrollo de soluciones innovadoras enfocadas en mejorar la interacción de este grupo poblacional es importante promoviendo una comunicación más clara y adaptada a sus necesidades.

En la actualidad, la tecnología evoluciona cada día con el objetivo de transformar todo lo que podemos ver y usar para comunicarnos y transmitir ideas hacia otras personas sin importar la condición que se tenga. Esta se adapta a las necesidades de cada persona, como por ejemplo los instrumentos de comunicación, cuyos algoritmos se vuelven cada vez más precisos lo que conlleva transcripciones y análisis de datos de forma más precisa. Estos avances promueven la inclusión en entornos educativos y familiares al mismo tiempo que refuerzan la igualdad social.

1.2 Presentación del tema

La inclusión de personas con discapacidad auditiva en entornos tanto educativos como sociales depende de herramientas que logren facilitar su comunicación. En este contexto, las soluciones basadas en inteligencia artificial surgen como una alternativa innovadora con el objetivo de ofrecer una herramienta que optimice la interacción y mejore la calidad de vida de sus usuarios. Por ende, se sugiere llevar a cabo un proyecto llamado "Aplicación móvil con redes neuronales para discapacidades auditivas, orientada a los familiares de alumnos de la ULEAM El Carmen".

1.3 Ubicación y contextualización de la problemática

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), presente en Ecuador y en diversas regiones del territorio nacional se ha caracterizado por ofrecer una educación integral de calidad en múltiples disciplinas tanto educativas como profesionales de la comunidad a lo largo del tiempo. Esta institución y sus extensiones buscan que todos los estudiantes tengan acceso a recursos que los beneficien y fomenten la inclusión tanto personalmente como en su entorno familiar ya que forma parte crucial de una educación de calidad.

Las y los estudiantes enfrentan una problemática con la carencia de recursos tecnológicos universitarios inclusivos que permitan la interacción con familiares con algún tipo de discapacidad auditiva; lo que genera valiosos problemas de comunicación familiar y social, afectando la convivencia familiar, así como la estabilidad emocional y la disconformidad académica, por lo que se plantea la necesidad de brindar alternativas tecnológicas orientadas a optimizar la interacción comunicativa entre familiares con discapacidad auditiva.

1.4 Planteamiento del problema

1.4.1 Problematización

En la ULEAM Extensión El Carmen, uno de los principales procesos se centra en ofrecer una educación accesible y de calidad a todos los estudiantes. Sin embargo, un problema significativo es la falta de herramientas tecnológicas especializadas que faciliten la comunicación entre los estudiantes y sus familiares con discapacidad auditiva. Aunque la

universidad utiliza diversas tecnologías para mejorar el aprendizaje, no cuenta con soluciones adaptadas que permitan una interacción efectiva en este ámbito.

Las dificultades de comunicación en aquellos estudiantes son problemas que se pueden agravar bajo situaciones de emergencia, tener en cuenta estos posibles problemas impulsan el desarrollo de una solución dirigida a este grupo de estudiantes quienes pueden ser parte activa en la sociedad, facilitándoles sus actividades para que continúen recibiendo clases, compartiendo información con el deseo de contribuir y sobre todo, expresar emociones, sentimientos o experiencias de valor para todos los individuos que se encuentren cerca de ellos.

Para continuar con el cuerpo de la problemática, se desarrollan una serie de preguntas esenciales para la investigación que acompañaran al proyecto, las preguntas de interés tecnológico están conformadas de la siguiente manera: ¿Cuál sería el funcionamiento esperado para una aplicación en la ULEAM Extensión El Carmen que permita la comunicación entre los familiares y aquellos estudiantes con discapacidades auditivas? ¿Qué carencias tecnológicas presentes deben resolverse para los familiares de aquellos estudiantes? ¿De qué forma obstaculiza la falta de medios tecnológicos al desarrollo académico y emocional de los estudiantes? ¿Qué planes y objetivos tecnológicos se acercan a solucionar las dificultades actuales en estos estudiantes?

1.4.2 Génesis del problema

En los últimos años ha crecido la conciencia sobre la necesidad de integrar a las personas con discapacidad auditiva en los espacios educativos de forma plena y efectiva. Esta tendencia se alienta por políticas de inclusión y la mayor visibilidad de estas condiciones ha dejado claro que se requiere contar con soluciones tecnológicas especializadas y efectivas. Las herramientas deben facilitar la comunicación entre estudiantes y sus familias y que puedan adaptarse a sus realidades de forma eficaz sin ser un desafío.

En este contexto la ULEAM Extensión El Carmen y junto con otras instituciones han intentado llevar a cabo medidas que permitan promover una educación más inclusiva. Sin embargo, se ha identificado que las tecnologías actuales con las que se cuentan no logran cubrir por completo estas necesidades de comunicación de las familias con miembros que presenten discapacidad auditiva. La falta de herramientas que combinen accesibilidad y funcionalidades

específicas ha creado brechas en la interacción familiar y por ende afectando no solo el apoyo emocional, sino también el rendimiento académico de los estudiantes.

1.4.3 Estado actual del problema

La dificultad que se presenta actualmente es en la comunicación de los estudiantes con sus familiares con discapacidad auditiva representando un desafío significativo y cuyas repercusiones se pueden observar en ámbitos emocionales como la imposibilidad de mantener una comunicación fluida que genera frustración, en el ámbito social como la limitada participación activa que conlleva a la exclusión y en la parte académica como un ciclo de dependencia que dificulta la autonomía.

En la era contemporánea donde la sociedad y la tecnología se encuentran, las soluciones que buscan terminar con problemas similares al descrito están avanzando rápidamente, casos que comparten ciertas generalidades se van resolviendo en personas con discapacidades auditivas y limitaciones de comunicación. Pero no todos los rincones del mundo tienen los mismos entornos, personas o contextos, estos lugares no cuentan con los medios, herramientas, reglamentos para que las soluciones sean eficaces. Por ello, incorporar tecnología o aplicaciones que permitan una comunicación sencilla, eficaz y disponible impulsaría mejores ambientes humanos en cualquier sector.

Como consecuencia esto puede derivar en generar sentimientos de aislamiento y exclusión de las personas con discapacidad auditiva lo que conlleva a que la participación en actividades educativas o sociales se vea limitado debido a las dificultades de integración de su entorno. El complicado apoyo y comprensión por parte de sus familias puede generar estrés y la dependencia de terceros para realizar tareas reduce su autonomía y limita su capacidad de desenvolvimiento en entornos cotidianos y académicos lleva a generar un bajo rendimiento académico.

Se debe considerar que la problemática se agrava por la falta de capacitación y sensibilización en el uso de herramientas tecnológicas accesibles. Tanto estudiantes como familiares en muchas ocasiones desconocen el potencial de las soluciones digitales adaptadas, lo que limita su óptimo aprovechamiento y genera una brecha de conocimiento. La limitada disponibilidad de recursos en formatos compatibles con diversas necesidades auditivas también

impide que se optimice la comunicación, al no existir un sistema adaptado que responda a las particularidades de cada usuario.

Las consecuencias de un problema como el presentado en este proyecto son un motivo para tratar de resolver aquellos asuntos que terminarían convirtiéndose en un poco bienestar y comodidad propia de este grupo, también la exclusión de otros grupos sea o no de interés en ellos, este tipo de factores resultarían en bajos niveles de motivación, rendimiento y esfuerzo. Depender de alguien evitaría desenvolverse y ser autónomo totalmente, entonces, estas personas no podrían desenvolverse correctamente y expresarse libremente, excluyéndolos de sus propios intereses.

1.5 Diagrama causa – efecto del problema

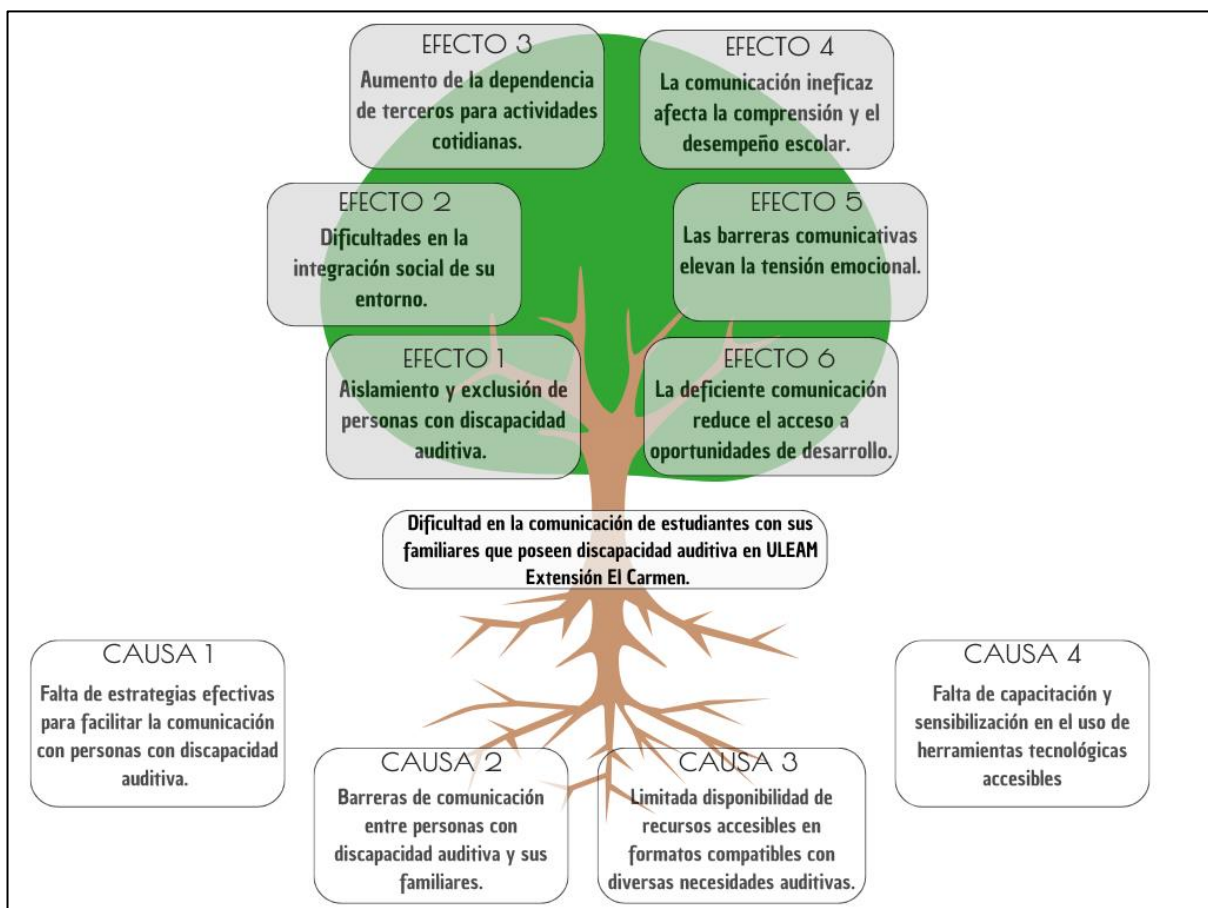


Ilustración 1: Diagrama causa y efecto

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil con redes neuronales para discapacidad auditiva dirigida a familiares de estudiantes de la ULEAM El Carmen.

1.6.2 Objetivos específicos

- Describir la problemática actual en la comunicación entre estudiantes y familiares con discapacidad auditiva en la ULEAM Extensión El Carmen mediante un análisis para la comprensión del impacto de esta problemática en el ámbito educativo y social.
- Desarrollar una base conceptual sobre accesibilidad tecnológica y estrategias de comunicación en entornos educativos a través de la revisión de estudios previos y literatura para la fundamentación teórica de la propuesta del sistema.
- Analizar la información en la ULEAM Extensión El Carmen mediante la recopilación de datos y estudios de campo, para la identificación de brechas en la comunicación y limitaciones de las herramientas actuales.
- Desarrollar una aplicación móvil sustentada en redes neuronales aplicando metodologías de desarrollo de software y principios de accesibilidad que faciliten la comunicación entre personas con discapacidad auditiva y sus familiares.
- Evaluar la utilidad y alcance del sistema diseñado mediante pruebas de funcionalidad, así como encuestas a la comunidad universitaria, evaluando su impacto en la mejora de los procesos de comunicación y educación.

1.7 Justificación

El avance tecnológico del siglo 21 es exponencial, este crecimiento ha traído nuevas herramientas con mayor capacidad y diversas entre ellas. Un ejemplo es la inteligencia artificial que últimamente ha crecido muy rápidamente, misma que se ha diversificado, en ella encontramos modelos como las redes neuronales las cuales entrenadas de manera adecuada pueden ayudar a solucionar problemas de comunicación para las personas con discapacidades auditivas. El uso de aplicaciones móviles con inteligencia artificial integrada son de gran valor para la sociedad y el mercado actual, estos aplicativos inclusivos son un reflejo del potencial que el desarrollo en sectores como la inteligencia artificial contribuyen.

El sistema beneficia a los estudiantes al ofrecerles un medio sencillo para comprender y apoyar las necesidades de personas con discapacidad auditiva. También ayuda al personal docente ya que facilitaría la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva en actividades académicas y promover un ambiente educativo más accesible. En conjunto, la solución refuerza el compromiso de la institución con la innovación y la inclusión, y se presenta como un recurso útil en diversos contextos donde fuese necesario.

1.8 Impactos Esperados

1.8.1 Impacto tecnológico

Desarrollar aplicaciones móviles, plataformas web o cualquier programa con una visión inclusiva, no solo es una solución sino también una muestra de la cúspide tecnológica y profesional. En este proyecto se busca implementar una aplicación móvil que integrada con inteligencia artificial, a través de redes neuronales, se logró encaminar la comunicación entre personas con discapacidad auditiva hacia otras que la compartan o no, convirtiendo la información de voz a texto de forma inmediata. Esta gran propuesta facilita notablemente la conexión de estas personas con sus familiares, amigos, compañeros, personas cercanas y el mundo exterior.

Entrenar las redes neuronales con los enormes volúmenes de datos, permite usarlas posteriormente integradas a la aplicación que amplía las capacidades de sus procesos en interpretación, transcripción y traducción inmediata. Con una red entrenada la aplicación podría tomar el sonido en ambientes con cierta interferencia de ruido externo, esta sería una prueba contundente a las dificultades sin aparente solución, donde, visualizar más allá del problema muestra como la perspectiva puede cambiar para resolver de diferentes formas el inconveniente de las personas con discapacidad auditiva, desarrollando soluciones creativas y gratuitas.

Esta solución tecnológica, además, propicia un cambio hacia ambientes más individualizados y adaptables en aplicaciones móviles. En estos casos, el sistema tiene la posibilidad de aprender a partir de las interacciones y los contextos del usuario y así poder brindar respuestas más exactas. Al añadir estas características, esta herramienta no solo satisface una necesidad práctica, sino que además permite el surgimiento de nuevas posibilidades para generar experiencias comunicativas más humanizadas en el ámbito digital.

1.8.2 Impacto social

La implementación de la aplicación móvil tendrá un impacto social significativo al mejorar la comunicación entre familiares y estudiantes con discapacidad auditiva. Al proporcionar una herramienta accesible y eficiente, se fortalece la inclusión y la participación activa de los familiares en entornos sociales y educativos. Esto contribuye a reducir el aislamiento social, mejorar las relaciones interpersonales y fomentar una mayor independencia en la vida cotidiana.

La especie humana al ser de naturaleza social necesita expresar o comunicar ideas, emociones, sensaciones y experiencias complejas, pero no poder hacerlo trae como consecuencia el aislamiento o subestimación propia. Comprender el problema es de suma importancia para ayudar a integrar a estas personas a los grupos sociales donde su participación también es valiosa y necesaria, fomentar una colaboración continua por la comunicación entre todos los individuos puede traer un mejor desempeño cognitivo, disminuir los niveles de depresión, darle sentido y propósito, vivir en plenitud y armonía para todas las personas ajenas o no a esta discapacidad. Sin duda las aportaciones que a la sociedad y para sí mismos presentarían una idea tecnológica en beneficio de estas personas es inspirador.

Incluso, implementar un proyecto tecnológico soluciona las dificultades similares de otros casos que les facilita a todas las personas con discapacidad auditiva, donde ya se les hace posible mantener una comunicación clara y continua en las labores rutinarias, profesionales, educativas y de algún otro tipo. En estas situaciones de estudio se percibe como suma notablemente la participación de cada persona, enriqueciendo cada valor, decisión y esfuerzo en ellos. Y cada uno de los individuos se lo percibe como necesario para sostener a una sociedad más equitativa y consciente como una red de apoyo, aunque sea ligeramente diferente cada una de sus partes.

1.8.3 Impacto ecológico

La adopción masiva de aplicaciones móviles termina generando, de manera bastante indirecta pero sorprendentemente significativa, un impacto verdaderamente favorable en la conservación del medio ambiente. Este cambio impulsa, además, impulsa el uso cada vez más generalizado de alternativas digitales cuya huella ecológica resulta considerablemente más

reducida que los métodos tradicionales de comunicación. Se evidencia que este enfoque dual no solamente mejora el acceso a la información y favorece la inclusión digital, sino que también fortalece prácticas tecnológicas genuinamente sostenibles desde una perspectiva ambiental integral.

El tiempo cambia, y uno de esos cambios ya se ha percibido en la transición de la tecnología y aquellas sustituciones las cuales se han concebido a través del tiempo. Hacer uso de aplicaciones móviles para comunicarse entre los más cercanos hasta los más alejados también ha ayudado a mejorar la eficiencia energética en toda la sociedad por reemplazar dispositivos que consumían demasiada energía contribuyendo a reducir el impacto ecológico como se declaran en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) estableciendo las normativas que deben cumplir las nuevas tecnologías emergentes.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes históricos

El libro "The Evolution of Telecommunications: From Analog to Digital and Beyond" explora de manera fascinante cómo esa migración histórica de sistemas analógicos hacia los digitales terminó revolucionando por completo las comunicaciones a nivel global. La obra, además, destaca tecnologías verdaderamente fundamentales como la modulación por código de pulsos (PCM) y el procesamiento digital de señales, innovaciones que lograron transformar redes telefónicas prácticamente obsoletas en infraestructuras genuinamente robustas y eficientes que también impulsaron el desarrollo de la telefonía móvil moderna tal como la conocemos hoy (Legarski, 2024).

Se examina minuciosamente de qué manera la convergencia tecnológica ha llevado a los dispositivos móviles a convertirse en verdaderas centrales multifuncionales de servicios. Este escenario dinámico explica perfectamente el auge considerable de aplicaciones que van mucho más allá de simplemente facilitar la comunicación básica, integrando ahora soluciones inclusivas como herramientas especializadas para personas con discapacidad auditiva. Por otra parte, el análisis destaca que innovaciones clave como las infraestructuras de red eficientes resultan esenciales para desarrollar sistemas digitales sólidos que impulsen la creación de apps enfocadas en interacción social equitativa y accesibilidad universal (Maco Tuesta et al., 2025).

La forma de abordar la discapacidad auditiva ha avanzado gracias a una sociedad cada vez más inclusiva y al reconocimiento de los derechos fundamentales de las personas. Durante los últimos años, se han desarrollado y difundido tecnologías de asistencia que han transformado la manera de comunicarse, superando barreras históricas y mejorando el acceso a la información. La adopción de tecnologías ajustables y enfoques comunicativos novedosos ha facilitado una mejor inclusión social y educativa de los individuos con discapacidad auditiva (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2025).

Asimismo, las políticas de inclusión y la sensibilización han contribuido a establecer entornos comunicativos que resultan más accesibles. Según la OMS (2025), la continua

actualización de recursos tecnológicos como aplicaciones con reconocimiento de voz y traducción en tiempo real y junto a una atención integral son los pilares fundamentales para garantizar una mejor calidad de vida y una inclusión efectiva de esta población.

2.2 Antecedentes de investigaciones relacionadas al tema presentado

En el análisis se trató la escasez de instrumentos asequibles para personas con discapacidad auditiva en México por lo que se creó una aplicación móvil llamada SOMUAPP, que convierte el texto a voz y viceversa. Todo el proceso fue llevado haciendo uso de la metodología en cascada, para posteriormente aplicarla en Toluca que mostró resultados eficaces en entornos educativos. Un 64.3% de los usuarios reportaron una mejora significativa en la comunicación y un 81% destacaron su facilidad de uso. Habiendo implementado la aplicación en el centro de Atención Múltiple esta ayudó a 128 alumnos a pesar de que esta no incorporó redes Neuronales, pero resaltando la eficiencia de esta aplicación móvil como un instrumento inclusivo (Martínez Moreno et al., 2022).

El presente estudio ha llevado a cabo el desarrollo de TranscripApp, una aplicación móvil que utiliza las funcionalidades de la red neuronal Whisper de OpenAI para convertir audio en texto en español. Implementada en Colombia con Kotlin y Android Studio, la herramienta alcanzó un 96.9% de precisión en pruebas con archivos de audio, aunque presentó limitaciones en entornos ruidosos. Aunque el proyecto resolvió la falta de una solución en español este solo se enfocó en usuarios directos, sin tener en cuenta la comunicación con familiares. A pesar de esto este trabajo refuerza la eficacia de implementar redes neuronales en herramientas inclusivas que hasta podrían servir de referentes para investigaciones futuras (Rey Benitez et al., 2023).

El estudio llevado a cabo busca facilitar la accesibilidad educativa al convertir instantáneamente las explicaciones orales de los docentes en texto escrito. Esta innovación tiene como objetivo principal eliminar las dificultades de comunicación que enfrentan los estudiantes con pérdida auditiva, especialmente cuando no hay intermediarios disponibles. Utilizando un enfoque metodológico cuantitativo y descriptivo, junto con técnicas ágiles de desarrollo bastante efectivas, el equipo logró diseñar una aplicación innovadora, ListenApp, que demostró optimizar considerablemente la dinámica en el aula además de promover un

entorno universitario genuinamente más inclusivo y equitativo (Contreras Manrique et al., 2021).

Los tres estudios analizados presentan una coincidencia en la utilización de aplicaciones móviles como herramienta para facilitar la comunicación entre personas con discapacidad auditiva a través de la conversión de voz a texto. En particular, el caso de SOMUAPP evidenció su efectividad en la traducción bidireccional de voz a texto; sin embargo, este sistema adolece de componentes avanzados de inteligencia artificial y se limita a contextos educativos formales. Por otro lado, TranscripApp implementó redes neuronales en búsqueda de mejorar la precisión de la transcripción en el idioma español, pudiendo alcanzar niveles altos de precisión. Sin embargo, su diseño se centró en las necesidades del usuario con discapacidad auditiva, más no en las dinámicas que pudiesen existir con sus familiares.

Por su parte, Contreras Manrique y su equipo desarrollaron ListenApp con una visión verdaderamente clara: optimizar la accesibilidad directamente en el aula universitaria, donde los estudiantes enfrentan sus mayores desafíos académicos. Su aplicación, la verdad es que, logró algo tangible y genuinamente esperanzador al transcribir en tiempo real las explicaciones de los docentes, contribuyendo de manera efectiva a reducir esa preocupante deserción estudiantil que tanto aqueja a las instituciones educativas. En contraste, la propuesta de este estudio no solo incorpora redes neuronales de última generación, sino que además extiende su alcance al fortalecer la comunicación entre estudiantes y sus familiares cubriendo un vacío que los trabajos previos no abordaron, ampliando el impacto en los vínculos familiares.

2.3 Definiciones conceptuales

2.3.1 Aplicación móvil

Una aplicación móvil es un programa diseñado para teléfonos móviles, tabletas u otros dispositivos portátiles que permiten un acceso sencillo a servicios o información a través de una interfaz o diseño gráfico que buscan ser intuitivos y de fácil manejo. Aprovechan características como pantallas táctiles, conectividad y sensores para ofrecer experiencias adecuadas en diversos contextos. Estas aplicaciones, desarrolladas mediante lenguajes de programación y entornos específicos, pueden ser nativas, híbridas o web según sus características. Su capacidad para simplificar procesos y conectar usuarios las convierte en herramientas fundamentales para la innovación digital (Quiroz, 2022).

2.3.1.1 Diseño accesible de aplicaciones

El diseño accesible en aplicaciones es esencial para crear soluciones digitales inclusivas, enfocadas en cubrir las necesidades de usuarios con discapacidad auditiva. Este enfoque se basa en el desarrollo de interfaces intuitivas, consistentes y flexibles que aseguren una navegación fluida, independientemente de las capacidades auditivas del usuario. A lo largo del tiempo se ha descubierto que la incorporación temprana de estándares de accesibilidad marca una diferencia significativa en el éxito de las plataformas digitales dirigidas a personas con diversidad auditiva. Según lo indicado por Cárdenas Villavicencio (2021), la implementación de metodologías orientadas al diseño inclusivo es esencial para suprimir barreras en la comunicación dentro de plataformas digitales.

En el ámbito del diseño digital se ha llegado a comprender que la accesibilidad verdaderamente inclusiva trasciende los aspectos meramente visuales. Un ejemplo claro es la implementación de características como la conversión de voz a texto, así como la adaptación del contenido en función del contexto ambiental, lo que favorece una mejor comunicación en aplicaciones destinadas a personas con discapacidad auditiva. Cuando se combinan estas innovaciones con una planificación rigurosa y pruebas de usabilidad exhaustivas, se logra crear aplicaciones que no solo funcionan, sino que realmente conectan con las necesidades específicas de personas con discapacidad auditiva (Molina Ríos et al., 2021).

2.3.1.2 Reconocimiento de voz a texto

En el campo tecnológico se define el reconocimiento de voz a texto como la extraordinaria capacidad que poseen los sistemas computacionales para descifrar el habla humana y convertirla instantáneamente en texto legible. Según IBM (2021), esta tecnología se basa en técnicas avanzadas de inteligencia artificial y machine learning que permiten procesar, analizar y comprender los patrones del habla. Cabe destacar que la eficacia de estos sistemas no surge de la casualidad: requiere una integración meticulosa de elementos lingüísticos como gramática, sintaxis y análisis acústico de señales de audio. Lo que posibilita que la transcripción se realice de forma precisa incluso en condiciones de variabilidad en el habla.

Estos sistemas, en sus inicios, operaban con un vocabulario bastante limitado y en contextos muy específicos. Sin embargo, con la implementación de métodos de Deep Learning

es que ha posibilitado que los modelos actuales puedan trabajar con diálogos complejos, con uno o más participantes. Gracias a este avance es que las soluciones modernas pueden adaptarse de forma dinámica a los diversos patrones del habla que existen y sus variante, lo que asegura exactitud en las transcripciones y reduce los márgenes de error (IBM, 2021).

2.3.1.3 Tecnología asistencial

La tecnología asistencial comprende un grupo de dispositivos, programas y sistemas creados para facilitar la interacción de personas con discapacidades físicas o cognitivas en el ámbito de las aplicaciones móviles y las plataformas informáticas, estas herramientas se proponen de manera contundente vencer los desafíos comunicacionales que, a lo largo de la historia, han restringido la capacidad de las personas para manifestar sus ideas y participar activamente en la sociedad. Este proceso conlleva una personalización integral realmente interesante, donde tanto el hardware como el software son adaptados meticulosamente a las necesidades singulares de cada usuario, facilitando así interacciones que resultan ser intuitivas y efectivas (Manoj et al., 2023).

Un elemento clave de esta tecnología yace en la capacidad de personalización y flexibilidad que permiten las interfaces actuales. Es esta adaptabilidad la que facilita a los sistemas responder de una u otra forma según el contexto de su uso, ajustándose siempre para ofrecer una experiencia efectiva y coherente en cada situación. Es gracias a este enfoque, que la experiencia se mantiene dinámica y alineada con lo que cada persona espera, potenciando la autonomía y dando la mayor facilidad de navegación al usarla (GOV.UK, 2024).

El panorama de las tecnologías asistenciales, la verdad es que, ha catalizado cambios verdaderamente profundos en sectores tan fundamentales como la educación, el mundo laboral y los servicios de salud, transformando realidades que antes parecían inmutables. La habilidad para ajustarse a distintos contextos al tiempo que proporciona respuestas inmediatas ha transformado significativamente la forma en que se establecen las interacciones entre humanos y computadoras ya que a medida que se integran algoritmos cada vez más sofisticados de inteligencia artificial y aprendizaje automático, estas soluciones no solo optimizan considerablemente la usabilidad de los dispositivos tecnológicos, sino que además promueven de manera activa el desarrollo de entornos digitales accesibles e inclusivos (Manoj et al., 2023).

2.3.1.4 Redes Neuronales

Las redes neuronales artificiales representan una categoría de modelos computacionales que se basan en el funcionamiento del cerebro humano, otorgando a las máquinas la habilidad de aprender y tomar decisiones de forma independiente. Estas redes están formadas por neuronas artificiales organizadas en una capa inicial que recibe los datos, capas intermedias que procesan la información y una capa final que entrega el resultado. La implementación de esta arquitectura permite a las redes neuronales llevar a cabo diversas tareas realmente complejas como la identificación de patrones, la categorización de información y la generación de predicciones en contextos muy variados (Restrepo Leal et al., 2021).

Las redes neuronales exhiben variaciones notables en su estructura y funcionamiento, ajustándose de manera particular a ciertas tareas. Un ejemplo destacado son las redes convolucionales (CNN), que se destacan en el procesamiento de imágenes al identificar patrones espaciales a través de filtros que detectan bordes, texturas o formas en diversas capas. Por otro lado, las redes recurrentes (RNN) tienen la capacidad de guardar información anterior en bucles de retroalimentación, lo que les facilita el análisis de datos con dependencias temporales. Por esta razón, son efectivas para procesar secuencias como series temporales o texto (Alzubaidi et al., 2021).

2.3.1.5 Usabilidad accesible

La usabilidad accesible es la capacidad que tienen las personas para usar un sistema digital ya sea que posean o no una discapacidad. Usar un sistema digital trae consigo los lineamientos que son indispensables para la usabilidad accesible, bajo su concepto, la accesibilidad abarca esas características que se establecen para mostrar interfaces flexibles, navegaciones simples, notificaciones que se logren visualizar y escuchar, además de las interacciones con elementos gráficos para personas que posean o no alguna discapacidad, puedan usarlos. Este conjunto integrado sistemáticamente permite que la experiencia de cada usuario sea satisfactoria en las necesidades y requisitos de cada uno, de forma general, dentro de las aplicaciones móviles (Klyzhenko, 2023).

Al implementar principios de diseño universal no solo se ven beneficiados los usuarios que tengan necesidades específicas, sino que también optimiza la experiencia para un público

en general. Cuando se definen flujos de interacción precisos y predecibles, se facilita la asimilación del sistema y la adición de nuevas funciones sin necesidad de una capacitación prolongada. Una distribución intuitiva de los elementos y patrones de navegación normalizados asiste a los usuarios en la predicción de las acciones de la aplicación, lo que reduce los errores operativos y mejora la satisfacción durante su uso (Level Access, 2022).

2.3.1.6 Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial emerge, en este caso, como un aliado fundamental que transforma la voz en texto comprensible de manera notable. En el ambiente de una aplicación móvil dirigida a personas con discapacidad auditiva esta tecnología no solo procesa el lenguaje hablado con notable agilidad, sino que lo convierte en escrito de forma automática y altamente precisa. Por su parte, mediante el aprendizaje automático, tales sistemas generan una memoria con inteligencia en donde son capaces de captar patrones sutiles de pertinencia e ir incrementando de forma continua su exactitud (DataScientest, 2022).

La inteligencia artificial aplicada al contexto móvil propicia que las aplicaciones evolucionen para ser cada vez más intuitivas y receptivas para las expectativas de los usuarios. A través del uso de técnicas avanzadas de aprendizaje automático, estas herramientas tienen la capacidad de identificar patrones en el comportamiento del usuario, brindando respuestas adecuadas según diversas circunstancias, lo que a su vez potencia la interactividad. Tal actitud promueve el hecho de crear soluciones digitales cada vez más completas que no sólo realizan tareas básicas, sino que también permiten experiencias más naturales y plenas (Donnellan, 2023).

2.3.1.7 Personalización de interfaces

La adaptabilidad permite que la aplicación pueda modificar aspectos clave como la forma en la que estarán distribuidos sus menús, que tan visible serán los elementos y la forma en la que se va a interactuar, pudiendo así crear entornos que los usuarios puedan percibir cómodos y efectivos. Esta posibilidad de ajustes intuitivos reduce la complejidad de un sistema y optimiza el acceso a sus funciones esenciales. Además, este grado de personalización fomenta una sensación de control, lo que mitiga la frustración que suelen generar las interfaces rígidas (Díaz, 2023).

Además, la personalización no solo favorece a que los usuarios decidan permanecer en una plataforma, sino que también refuerza el vínculo emocional al crear un sentimiento de pertenencia hacia el instrumento. Se consigue una experiencia lo más cercana a lo natural y que es consistente con los hábitos del individuo al permitir que la configuración sea personal y adecuada a sus preferencias personales. De esta forma la aplicación se vuelve una extensión intuitiva de sus necesidades por lo que fomenta un uso constante y comprometido. Cabe señalar que el usuario deja de percibirla como un sistema ajeno, para convertirla en un recurso propio y familiar (Feo, 2023).

2.3.2 Discapacidad Auditiva

La pérdida auditiva constituye un desafío sensorial complejo, conllevando una disminución parcial o total en la percepción del sonido. Esta condición cambia la forma en la que una persona recibe e interpreta el lenguaje hablado ya que se vuelve una experiencia única y solitaria. Al ser de espectro amplio es complicado discernir tonos y frecuencias que pueden llegar hasta la ausencia completa de la percepción sonora. Más allá de la dimensión clínica, la barrera se extiende en contextos sociales donde toda la información que se transmite es por vía oral (Maita, 2025).

2.3.2.1 Impacto Socioemocional

La discapacidad auditiva desencadena una cascada de efectos que trascienden ampliamente la mera limitación sensorial, permeando las esferas más íntimas de la experiencia humana. Los inconvenientes en la comunicación no solo se limitan a la percepción del sonido, incluyen la dinámica en las relaciones y como se perciben a sí mismas las personas ya que estos son factores que transforman estas mismas. Esto genera desconexión gradual que, a su vez, eleva los niveles de ansiedad, estableciendo un ciclo de deterioro en la salud emocional que se ve reflejado en la productividad académica o social de las personas que viven con esta condición (López, 2024).

La exclusión percibida en estas personas con discapacidades auditivas le trae una serie de dificultades, el poco acercamiento familiar, social o la falta de comprensión sobre su discapacidad y como acercarse empobrece la interacción y participación entre las dos partes, dejando a un lado la interacción. En el peor de los casos el resentimiento propio para estos

grupos los puede empujar a cuadros depresivos, ansiedades y un profundo vacío personal. Debido a ello y la importancia de solucionarlo, se deben establecer campañas, programas, espacios y tecnologías inclusivas, para que no se deteriore el sentido de pertenencia y las personas pueden desarrollarse y ejecutarse (López, 2024).

2.3.2.2 Interacción Inclusiva

La interactividad inclusiva trata de diseñar espacios comunicativos donde todas las personas, sin importar sus capacidades para captar la información, puedan participar en ellos de manera equilibrada y significativa. En el ámbito de la discapacidad auditiva, la interacción inclusiva se ha convertido en una filosofía transformadora que busca cambiar las formas de comunicarse y mejorarlas. Al hacerlo, incluso dicho enfoque integrador no se limita a realizar un uso de herramientas de tecnología avanzada, favorece tener actitudes y poner en práctica esas diferentes modalidades comunicativas, en el contexto escolar, el social y el familiar (García, 2022).

Para crear ambientes verdaderamente inclusivos, es crucial diseñar métodos y herramientas avanzadas que aseguren una participación justa y genuina para cada persona. Los recursos móviles y aplicaciones que cuentan con características inclusivas ya sea transcripción, reconocimiento de señas o elementos del lenguaje visual son un claro ejemplo de lo mencionado anteriormente. Innovaciones así le dan la posibilidad a la gente que posee algún tipo de discapacidad puedan ser partícipes activamente de su entorno social. Estas innovaciones en conjunto con programas de capacitación o talleres sobre sensibilización social ayudan a reducir los problemas que puedan enfrentar y fortalecer vínculos en su círculo social creando ambientes genuinos, colaborativos e inclusivos (Fernández Batanero et al., 2022).

El núcleo de una interacción auténticamente inclusiva reside en la cuidadosa elaboración de herramientas y métodos que aseguren la participación activa y totalmente significativa de cada individuo, sin importar sus habilidades. Además, este proceso supone crear estrategias que tengan en cuenta la variedad de maneras de comunicarse e incorporen al mismo tiempo tecnologías accesibles que eliminen obstáculos prácticos. Y es que, en última instancia, se trata de establecer conexiones que no solamente hagan más fácil la funcionalidad, sino que además reconozcan y aprecien la experiencia personal en cada interacción del día a día (Bohorquez et al., 2024).

2.3.2.3 Herramientas Digitales Educativas

Las tecnologías digitales en el sector educativo han revolucionado la dinámica de enseñanza al ofrecer recursos flexibles y versátiles. Estas plataformas integran texto, audio y elementos audiovisuales para transmitir información, lo que hace más fácil acceder al conocimiento, incluso para los estudiantes que enfrentan barreras sensoriales de cualquier tipo. Subtitulado automático y transcripción simultánea son parte de las herramientas que los sistemas educativos inteligentes ofrecen y fomentan para mejorar la participación al ajustarse a las necesidades individuales (Reyna Mendoza, 2023).

Igualmente, los métodos pedagógicos se han adaptado para complementarse con aplicaciones educativas o plataformas interactivas, ya que esta flexibilidad que permiten las aplicaciones hace posible que los docentes puedan modificar sus estrategias con exactitud o ajustar sus recursos a las capacidades de cada alumno. Con estas soluciones, el acceso al conocimiento se simplifica, se asimila mejor la información, estimula la colaboración y participación. Reforzando el lazo comunicativo entre estudiantes, docentes y familia, favoreciendo una educación inclusiva e integral (Mais & Yaum, 2025).

2.3.2.4 Barreras Comunicativas

Las dificultades comunicativas asociadas a la discapacidad auditiva representan limitaciones que bloquean el intercambio claro y eficiente del lenguaje hablado. Las dificultades mencionadas emergen de diversos factores, entre los cuales se destacan la carencia de recursos tecnológicos adecuados, la existencia de diseños que no son accesibles o las normas sociales que carecen de inclusividad. Las prácticas comunicativas tradicionales, al no incluir adaptaciones para usuarios con necesidades auditivas específicas, suelen derivar en errores de interpretación y tensión emocional, lo que repercute directamente en la calidad de la enseñanza y en las relaciones familiares (Agüero, 2021).

Resulta fundamental comprender que las barreras comunicativas no poseen una naturaleza estática, sino que varían según el contexto donde ocurren. El progreso tecnológico abre caminos para mitigar estos desafíos, pero su efectividad está ligada a integrar dispositivos, métodos pedagógicos y formación especializada. Herramientas como sistemas de voz a texto, apps accesibles o tecnologías de apoyo requieren una colaboración estrecha y coordinada entre

desarrolladores visionarios, educadores comprometidos y una sociedad dispuesta al cambio. Así, reducir el impacto de estas barreras demanda un enfoque integral que una innovación tecnológica, formación continua y transformaciones culturales en la comunicación, asegurando una participación plena de las personas con discapacidad auditiva (Ángel Samaniego et al., 2025).

2.3.2.5 Adaptación social

La adaptación social implica el proceso mediante el cual las personas ajustan sus formas de interacción y participación en la comunidad para integrarse de manera plena y efectiva. En el contexto de la discapacidad auditiva, este ajuste conlleva adoptar tanto estrategias individuales como el aprendizaje de la lectura labial o el uso de lenguaje de señas como colectivas, implicando a familiares, pares y profesionales en la creación de entornos inclusivos. La verdad es que la concienciación comunitaria desempeña una función fundamental en este ecosistema, ya que fomenta una comprensión recíproca y mitiga los estigmas sociales persistentes (National Library of Medicine, 2023).

La creación de entornos inclusivos se relaciona mucho con la adaptación social, ya que ambas se benefician mutuamente para la realización de actividades que fomenten una participación equitativa. La creación de grupos de apoyo, desarrollo de programas culturales accesibles y organización de talleres comunitarios son claros ejemplos de esto. Todas las acciones que permitan un intercambio enriquecedor de vivencias forman parte del desarrollo de habilidades sociales de los cuales se benefician aquellos que tienen y no tienen problemas para comunicarse. Fortalecer el tejido social al reconocer y sacar partido a la diversidad existente es fundamental (Nadal, 2023).

2.3.2.6 Accesibilidad comunicativa

La accesibilidad comunicativa se puede entender como un método innovador que tiene un objetivo específico: satisfacer la necesidad humana de darnos a entender y ser entendidos en las interacciones del día a día. La comunicación debe ser clara y fluida, pero no siempre los métodos tradicionales de comunicación serán los más adecuados por lo que requiere replantearlos para que vayan más allá de únicamente el sonido o la voz. Esto supone la oportunidad de participar para aquellas personas con dificultades auditivas en los espacios de

diálogo sin necesidad de un gran esfuerzo constante en adaptarse a los entornos, lo que posibilita una interacción genuina, inclusiva y sin impedimentos (Guía De Accesibilidad Comunicativa, 2023).

La formación de ambientes inclusivos en los que la información es difundida mediante diversas modalidades es apoyada de manera decisiva por la accesibilidad comunicativa. Ya sea la integración de pictogramas interactivos, lenguaje de señas o sistemas de alertas basados en imágenes o vibraciones. Estos métodos no solamente ayudan a derribar obstáculos existentes, sino que además fomentan la autonomía al posibilitar que las personas decidan cómo quieren interactuar, de acuerdo con sus preferencias individuales y situaciones particulares (Sáez, 2023).

2.3.2.7 Adaptación comunicativa

La adaptación comunicativa implica reconsiderar los métodos y formas en los que las personas se comunican para que la comprensión sea más fácil cuando se trate de personas con diferentes habilidades. Este enfoque no se limita a un colectivo en específico, sino que promueve espacios inclusivos haciendo uso de herramientas accesibles y un lenguaje comprensible. Al implementar este tipo de estrategias se evita dar paso a errores de interpretación, promueven la participación activa y mejoran las relaciones interpersonales en los entornos educativos, comunitarios o familiares. De esta manera, se construyen bases para una comunicación efectiva que valora la diversidad y avanza hacia la equidad social (Kohl et al., 2025).

Asimismo, la adaptación comunicativa se sostiene en la flexibilidad de los formatos y en la diversidad de canales utilizados para transmitir cada mensaje. La adopción de recursos como infografías claras, narrativas visuales envolventes o plataformas de mensajería que no dependen del audio facilita que cada persona descubra el medio que mejor se alinee con su forma única de procesar la información. Al diversificar las vías de interacción, se reduce la carga cognitiva y se crea un entorno donde las ideas pueden fluir sin impedimentos (Instituto Europeo de Educación, 2024).

2.3.3 Metodología de desarrollo Scrum

Scrum es un marco ágil basado en la teoría empírica del control de procesos, diseñado para la gestión de proyectos complejos mediante iteraciones cortas y la entrega continua de valor. Se basa en tres pilares los cuales son transparencia, inspección y adaptación y cinco valores siendo compromiso, valentía, enfoque, apertura y respeto que guían el comportamiento del equipo. Scrum define tres roles (Product Owner, Scrum Master y Equipo de Desarrollo), cinco eventos (Sprint, Planificación del Sprint, Scrum Diario, Revisión del Sprint y Retrospectiva del Sprint) y tres artefactos (Backlog del Producto, Sprint Backlog e Incremento), todos interconectados para promover la colaboración, la visibilidad del progreso y la mejora continua (Drumond, 2025).

Es importante señalar que el marco de trabajo Scrum fue introducido por primera vez en 1986 por los académicos japoneses Ikujiro Nonaka y Hirotaka Takeuchi a través de su artículo influyente publicado en la Harvard Business Review, titulado "The New New Product Development Game". Los autores tomaron como inspiración la dinámica colaborativa de los melés en el rugby, donde el equipo avanza integrado como una sola unidad. Notaron con atención que empresas como Honda y Fuji-Xerox obtenían resultados efectivos en el proceso de desarrollo de sus productos. Se destacaba la iteración rápida, continua retroalimentación y cambios flexibles (Bultmann, 2023).

El equipo utiliza varias técnicas de estimación durante la planificación del Sprint, lo que permite equilibrar correctamente el trabajo y las capacidades reales del grupo, además de establecer un objetivo alcanzable para ese Sprint. La métrica denominada "velocity" (velocidad) se utiliza durante todo el ciclo para indicar la cantidad promedio de puntos de historia que se completan. Es crucial esta información para anticipar los plazos y administrar el alcance en las próximas iteraciones, lo que a su vez permite realizar cambios constantes en la dinámica del equipo con el fin de mantener un ritmo eficaz y sostenible (Donetonic, 2023).

La Definition of Done (DoD) es un componente que se integra a la perfección en el esquema de trabajo que esta metodología propone, que es un pacto consensuado y claro, ya que define los requerimientos mínimos para que se considere terminado un incremento. Se establecen criterios de calidad tanto en los recursos documentales como en las funciones

técnicas que aseguren un buen desarrollo y también considerar la ejecución de pruebas automatizadas que validen cada unidad del sistema (Geissman, 2025).

La metodología Scrum sostiene como un principio fundamental que las entregas del final de cada sprint deben ser productos funcionales y con la capacidad de ser implementados sin mayor inconveniente en el módulo de trabajo principal. Siguiendo los parámetros establecidos en la DoD se consigue una integración correcta con toda la arquitectura del sistema y que no presente fallas críticas. De esta forma, los interesados en el proyecto tienen la oportunidad de poder observar los cambios del producto en cada revisión de los sprints que les permitirán tomar decisiones basadas en su experiencia (Martins, 2025).

Con la metodología Scrum como herramienta guía para un óptimo desarrollo, todas sus características suman de útiles ventajas para posponer las entregas o avances, fortalecer la estructura esencial en el proyecto aprovechando la facilidad de aquellas modificaciones que se pueden realizar e implementar dentro de cada repetición. Así, se puede ir reformando aquellos puntos del proyecto de manera gradual mientras que las entregas estén a un par de entregas o bien se necesiten estirar dando los avances correspondientes. Al concretar objetivos concretos por cada ciclo y utilizar instrumentos de monitoreo visual, se puede controlar todas las tareas en las que se mantenga centrado el objetivo estratégico del proyecto, evitando desviaciones y maximizando la eficiencia del mismo (Drumond, 2025).

Scrum organiza los equipos en tres roles específicos y complementarios como lo son el Product Owner que representa las necesidades del cliente y los objetivos del negocio, liderando la gestión priorizada del Product Backlog para maximizar el valor generado en cada entrega. Principalmente el rol de Scrum Master se centra en poder facilitar el trabajo al equipo, ayuda a mejorar el desempeño del equipo y asegurando que se cumplan los principios de la metodología Scrum. Por otro lado, el equipo de desarrollo asume la responsabilidad de transformar los requerimientos en productos funcionales para que al cierre de la iteración todo sea implementado (Peek, 2024).

Dentro de Scrum están definidos cinco eventos esenciales de la metodología y que garantizan un proceso de evaluación continuo. Todo comienza con la Reunión de Planificación donde se determinan los objetos y elementos a desarrollar. Luego, el Scrum Diario permite que el equipo pueda coordinarse en el trabajo y realizar las modificaciones necesarias. En el proceso

de Revisión se presentan los avances y se recopilan las opiniones de los interesados. Finalmente, en la Retrospectiva se analizan las áreas del proceso de a mejorar y se proponen acciones para el próximo sprint (Sassa et al., 2023).

Los artefactos de Scrum son elementos fundamentales que posibilitan la transparencia dentro de la organización y favorecen una comprensión extraordinaria y compartida del proyecto que se está llevando a cabo. El Product Backlog alberga una lista dinámica de requerimientos por prioridad, el Sprint Backlog especifica las tareas específicas del ciclo actual y el Incremento representa la versión funcional y validada del producto en cada iteración. Estos componentes permiten mantener una visión clara del progreso, facilitar la planificación y asegurar que todos los involucrados compartan un entendimiento común del estado y dirección del proyecto (Núñez Villacis et al., 2021).

El Refinamiento del Product Backlog es una actividad recurrente en Scrum donde el equipo revisa, descompone y prioriza los ítems pendientes, asegurando que estén claramente definidos y preparados para su inclusión en futuros Sprints. Este proceso no solo mantiene el backlog actualizado y alineado con los objetivos del proyecto, sino que también facilita la planificación ágil al reducir ambigüedades y anticipar dependencias (Martins, 2025).

Scrum se basa en la teoría del control empírico de procesos, conocida como empirismo, la cual plantea que el conocimiento surge de la experiencia y que las decisiones deben apoyarse en lo que realmente se observa. Este enfoque se sustenta en tres pilares: la transparencia, que permite que los aspectos relevantes del proceso sean visibles; la inspección, que supone revisar de manera frecuente el avance y los artefactos; y la adaptación, que posibilita realizar ajustes cuando se detectan desviaciones. A diferencia de los modelos predictivos tradicionales, donde se intenta planificar todo desde el inicio, Scrum asume que el cambio es parte natural del desarrollo. Asimismo, este marco de trabajo retoma los principios del Manifiesto Ágil (2001), el cual prioriza las personas y sus interacciones, el software funcional, la colaboración con el cliente y la capacidad de respuesta ante el cambio (Anifa et al., 2024).

Esta fundamentación teórica hace de Scrum un marco especialmente adecuado para proyectos complejos e innovadores donde los requisitos pueden evolucionar durante el desarrollo.

2.4 Conclusiones del marco teórico

Del análisis teórico se pudo observar que las aplicaciones móviles, al integrar funcionalidades como el diseño accesible, reconocimiento de voz a texto, tecnologías asistenciales y redes neuronales, ofrecen un marco sólido para crear soluciones digitales inclusivas. Estas herramientas simplifican procesos complejos, permiten la personalización de la interacción y maximizan el aprovechamiento de recursos existentes en dispositivos portátiles.

Encontrarse bajo una discapacidad puede resultar difícil de sobrellevar, convirtiéndose en una carga o culpa para quien la padece, inocentes o afectados de aquella complicación sensorial pueden provocar distanciamientos, rechazos, bajo interés y un sin número de consecuencias percibidas en sí mismos. Erradicar los entornos y tradiciones repetidas que de poco ayudan, se deben desplazar por la implementación con una activa participación con herramientas, metodologías, planes, tecnologías donde todas estas sean las iniciativas inclusivas le den fin al problema.

La integración de aplicaciones móviles y redes neuronales orientadas a la transcripción precisa en tiempo real y con un enfoque central en la inclusividad constituyen un recurso valioso para atender las demandas específicas de la comunidad con discapacidad auditiva. Esto muestra cómo es posible reducir barreras comunicativas y ayudar a promover un ambiente más accesible para sus usuarios como para sus familias.

Se tomó la decisión de usar Scrum como marco de trabajo porque se caracteriza por su extraordinario enfoque iterativo y su asombroso talento para adaptarse con rapidez a los cambios en las necesidades del proyecto, así como al feedback valioso que proporcionan los usuarios reales. propone ciclos de planificación y revisión continua, lo cual posibilita que el proyecto se mantenga alineado con los objetivos de accesibilidad y usabilidad. Además, la sencillez y la disposición de roles claramente definidos posibilitan que el progreso se gestione y sea perceptible, aun en un desarrollo individual.

CAPÍTULO III

3 MARCO INVESTIGATIVO

3.1 Introducción

El presente capítulo abordó el análisis de los resultados obtenidos en la encuesta, con el propósito de evidenciar las dificultades de comunicación que enfrentan las personas con discapacidad auditiva en distintos contextos. El estudio de las respuestas permitió identificar patrones y tendencias que reflejan las principales barreras, tanto en la interacción cotidiana como en el acceso a información esencial. Este análisis no solo mostró datos cuantitativos, sino que también permitió interpretarlos dentro del marco del problema investigado, brindando una base para proponer estrategias orientadas a fortalecer la inclusión y la accesibilidad comunicacional.

A través de la entrevista que proporcionó una mejor comprensión de la información, se pudo vincular los resultados con la información de la encuestas con los testimonios reales, fortaleciendo la validez del análisis realizado. De esta forma, el capítulo presenta una visión completa de las problemáticas detectadas y establece las bases para las propuestas sobre la autonomía, el rendimiento académico y una mejor integración social de las personas que poseen discapacidad auditiva.

3.2 Tipos de investigación

La presente investigación se clasifica de acuerdo con distintos criterios metodológicos, considerando el nivel de profundidad, el enfoque y el propósito del estudio. A continuación, se describen los tipos de investigación aplicados en el desarrollo del proyecto y su relación con los objetivos planteados.

3.2.1 Investigación Descriptiva

Según Albornoz Zamora et al. (2023), la investigación descriptiva se orienta a detallar las características de un fenómeno o población en un momento determinado, concentrándose en el “qué” y no en el “por qué” o el “cómo”. Este enfoque utiliza instrumentos como cuestionarios, observaciones y registros sistemáticos para representar con precisión la realidad

estudiada. En el presente proyecto, se empleó para realizar un diagnóstico inicial de la comunicación entre los estudiantes de la ULEAM Extensión El Carmen y sus familiares con discapacidad auditiva. Recopilando datos acerca de los canales utilizados, frecuencia de interacción y las barreras más relevantes antes de la implementación de la aplicación móvil, estableciendo una base sólida para evaluar su efecto.

3.2.2 Investigación Exploratoria

Para Albornoz Zamora et al. (2023), un método de investigación como la exploratoria permite examinar un tema, como el presente, sin necesidad de profundizar en las causas y efectos del mismo, de igual modo, evita adentrarse en todos sus sucesos. Mediante entrevistas con enfoque semiestructurado se pudo recolectar información de amplio valor para aportar soluciones a las personas que son familiares de aquellos con discapacidades auditivas, adquirir información que tenga un aporte indispensable, coherente y útil, permitió apuntar hacia los requisitos de desarrollo los cuales proporcionen una mejor comunicación entre estos grupos.

3.2.3 Investigación Cuantitativa

Según Albornoz Zamora et al. (2023), la investigación cuantitativa se centra en la recolección y análisis de datos numéricos con el fin de describir variables e identificar patrones que puedan generalizarse a una población. En este proyecto, este enfoque se aplicó mediante encuestas estructuradas dirigidas a 251 estudiantes de la ULEAM Extensión El Carmen. A través de ellas se midieron aspectos como las barreras de comunicación, la frecuencia de interacción con familiares con discapacidad auditiva y el nivel de conocimiento sobre herramientas tecnológicas de apoyo. Estos resultados sirvieron como base para el diseño y desarrollo de la propuesta.

3.2.4 Investigación de Desarrollo

Siguiendo la idea de Abbón et al. (2025), generar soluciones tecnológicas de mucho valor y con un alto aporte, se necesita de una investigación orientada al desarrollo, esto permite tomar una visión constructiva e innovadora en diseños actuales y futuros. En etapas de diseño, desarrollo y verificación se avanzan con los primeros programas intuitivos que permitan desempeñar el uso de las redes neuronales que comiencen a reconocer la voz de los diferentes participantes externos a las personas con discapacidad auditiva. Asegurarse del funcionamiento

total depende de seguimientos progresivos de los cambios debidos para un desempeño exitoso de los prototipos, así, con respaldo en el método se contribuye a aportar con un producto eficiente, funcional, simple y practico.

3.3 Métodos de investigación

3.3.1 Método inductivo–deductivo

De acuerdo con Albornoz Zamora et al. (2023), sustentarse en teorías conocidas y documentadas que puedan contribuirse de pequeños temas o con diversas singularidades, abordan nuevo conocimiento usando el método inductivo-deductivo. Bajo esta definición, el acercamiento a los métodos de comunicación tradicionales de estudiantes con sus familiares, cedieron una perspectiva más amplia sobre cuáles son los comportamientos, dificultades y necesidades repetitivas entre ellos. Una vez extraído todo el resultante del estudio, las conclusiones decretaron las normas del diseño, las funciones para transcripciones de voz a texto de forma inmediata y los ajustes necesarios para el producto final.

3.3.2 Método descriptivo

Según Abbón et al. (2025), el método descriptivo se centra en observar y detallar las características de un fenómeno sin modificar sus condiciones. En este estudio, se empleó para documentar de manera sistemática las prácticas comunicativas entre estudiantes y sus familiares con discapacidad auditiva en la ULEAM Extensión El Carmen. Mediante cuestionarios y entrevistas complementados con observación directa, el análisis descriptivo facilitó la identificación de patrones de comunicación y fundamentó las fases posteriores de diseño y desarrollo de la propuesta.

3.4 Fuentes de información de datos

3.4.1 Encuestas

Abbón et al. (2025), sostiene un instrumento el cual pueda mantener una serie de preguntas, que ayuden a obtener información, datos y conocimiento de un grupo de interés intentando llegar de forma presencial, a través de internet o telefónica. Dentro del proyecto, la implementación de preguntas y los criterios de muestreo establecidos facilitan entender la postura de estudiantes, pero también de los familiares de la ULEAM Extensión El Carmen,

cada pregunta sondeo la accesibilidad actual y los impedimentos para una comunicación eficaz. Toda la información recolectada mostró como de afectados se encuentran todos los implicados en el estudio quienes necesitan de soluciones efectivas.

3.4.2 Entrevista

De acuerdo con Abbón et al. (2025), las entrevistas pueden llevarse a cabo por distintos medios o dispositivos, ya sea por teléfono, presencial o en línea, con el mismo objetivo en común: preguntar a las personas acerca de un asunto en concreto. Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas en este estudio con el fin de explorar los retos comunicativos que enfrentan los estudiantes y sus familias, así como las implicaciones emocionales asociadas. Las preguntas estuvieron enfocadas en los medios de comunicación convencionales y su uso para poder medir su efectividad y comprender mejor la visión del problema de comunicación.

3.5 Estrategia operacional para la recolección de datos

3.5.1 Población

Según Albornoz Zamora et al. (2023), la población o universo comprende el conjunto completo de individuos, objetos o fenómenos que presentan la característica de interés para un estudio, de modo que cada uno de sus elementos es sujeto potencial de observación. En este estudio, la población estuvo conformada por 719 estudiantes de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión El Carmen, distribuidos en tres carreras: Educación Básica (312 estudiantes), Psicología Educativa (178 estudiantes) y Enfermería (229 estudiantes). Estas carreras fueron seleccionadas intencionalmente debido a que sus perfiles profesionales implican una alta probabilidad de interacción directa con personas con discapacidad auditiva en contextos educativos, terapéuticos y clínicos.

3.5.2 Muestra

Albornoz Zamora et al. (2023) definen la muestra como un subconjunto representativo del universo, seleccionado mediante un procedimiento técnico que permite obtener resultados precisos sin examinar a todos los elementos. Para este estudio se optó por investigar a una muestra representativa de los estudiantes de las carreras de Educación Básica, Psicología

Educativa y Enfermería de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), Extensión El Carmen.

Tabla 1: Cálculo para poblaciones finitas

FORMULA	VALORES SUSTITUIDOS
$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$	$n = \frac{719 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(0.05)^2 \cdot (719-1) + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$ $n = \frac{719 \cdot 3.8416 \cdot 0.25}{0.0025 \cdot 718 + 3.8416 \cdot 0.25}$ $n = \frac{719 \cdot 0.9604}{1.795 + 0.9604} = \frac{690.65}{2.7554} \approx 251$

Donde n representa el tamaño de la muestra, N es el tamaño total de la población, Z corresponde al nivel de confianza (1.96 para un 95%), p es la probabilidad de éxito asumida (0.5), q es el complemento de p ($1 - p$, es decir, 0.5), y e representa el margen de error permitido, que para este estudio será de 0.05 (5%). Sustituyendo los valores el tamaño de la muestra será de 251 estudiantes, seleccionados de forma aleatoria simple entre las tres carreras mencionadas, distribuida de la siguiente manera: 108 estudiantes de Educación Básica, 63 de Psicología Educativa y 80 de Enfermería, garantizando así la representatividad de cada carrera.

3.5.3 Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar

3.5.3.1 Encuesta

La encuesta está destinada a los alumnos de las carreras de Psicología Educativa, Enfermería y Educación Básica que se encuentran en la ULEAM, Extensión El Carmen. Está compuesto por 12 preguntas cerradas de opción múltiple, que se han organizado de manera temática y secuencial. El instrumento discute temas esenciales como el contacto previo con personas con problemas auditivos, las tácticas de comunicación que conocen o emplearían, la percepción acerca de cuán fácil es comunicarse, el impacto emocional y social de los obstáculos en la comunicación y el nivel de preparación que creen poseer. Con el objetivo de detectar necesidades, percepciones y posibilidades de mejora en el contexto universitario inclusivo, la estructura tiene como propósito reunir información cuantitativa relevante.

3.5.3.2 Entrevista

La entrevista es un instrumento cualitativo que tiene como objetivo a la trabajadora social y coordinadora del Departamento de Bienestar y Apoyo al Núcleo Universitario (DBANU) de la ULEAM, en su extensión El Carmen. El presente trabajo se estructura en torno a trece interrogantes abiertos que permiten explorar de manera exhaustiva cuestiones relacionadas con la inclusión de personas con discapacidad auditiva en el contexto universitario. Estas preguntas abordan aspectos como los protocolos de comunicación, las barreras identificadas, las herramientas y recursos tecnológicos disponibles, las experiencias documentadas, las estrategias para la mejora continua y el soporte institucional existente. Con el fin de propiciar un orden lógico en la conversación y recabar información que sea clara, coherente y relevante con respecto a los objetivos del estudio, se organizó la entrevista por temas.

3.5.3.3 Estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados

Para esta investigación se elaboraron dos instrumentos básicos de recolección de información: una encuesta destinada a estudiantes universitarios y una entrevista semiestructurada aplicada a la trabajadora social y coordinadora del DBANU (Departamento de Bienestar Universitario) de la ULEAM Extensión El Carmen. Ambos instrumentos fueron diseñados en función de los objetivos específicos del estudio y cada uno se puede observar en el Anexo F.

3.5.4 Plan de recolección de datos

Tabla 2: Tabla de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Fuente	Responsable	Fecha
Entrevista	Guía de entrevista	Trabajadora Social y Coordinadora Del DBANU.	Mateo Vásquez Tenorio	15/07/2025
Encuesta	Cuestionario	Estudiantes de las carreras de educación básica, psicología educativa y enfermería.	Mateo Vásquez Tenorio	14/07/2025 hasta 03/08/2025

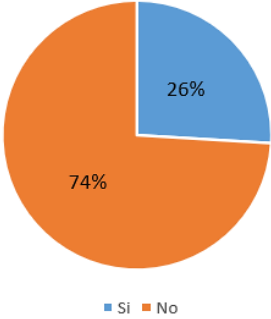
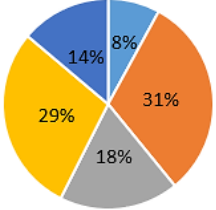
3.6 Análisis y presentación de resultados

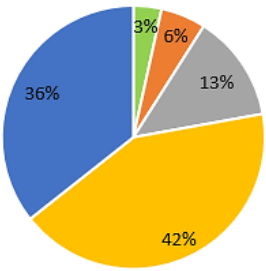
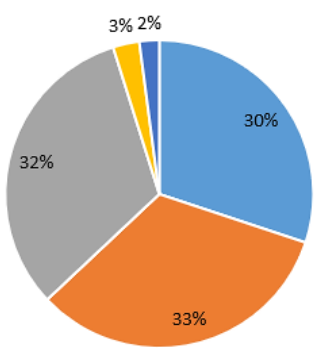
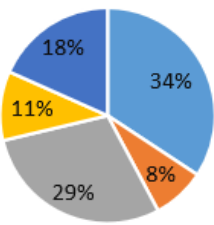
3.6.1 Presentación y descripción de los resultados obtenidos

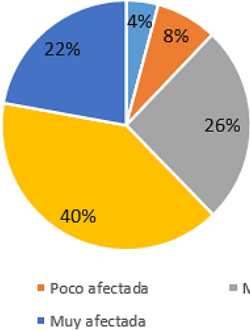
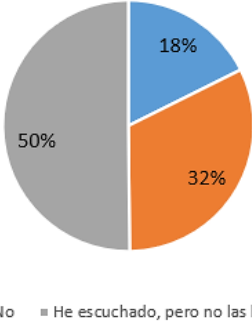
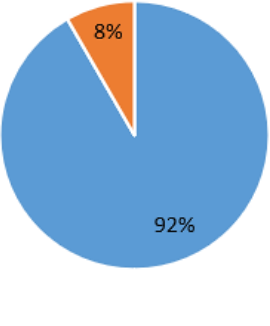
3.6.1.1 Análisis de encuestas realizadas a los estudiantes de las carreras de Educación

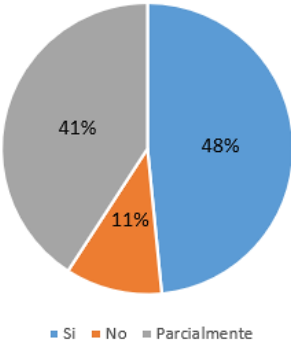
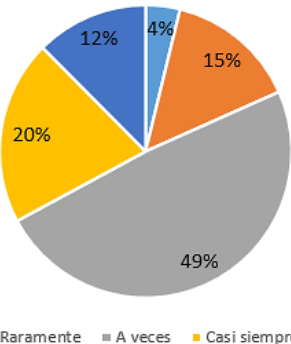
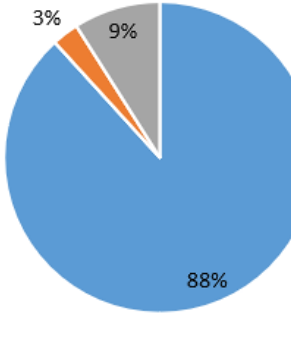
Básica, Psicología Educativa y Enfermería

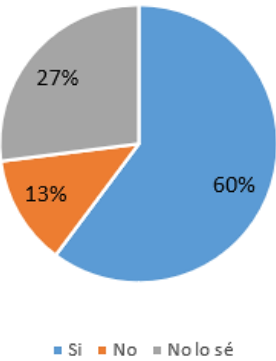
Tabla 3: Análisis de Encuestas

PREGUNTA	GRÁFICO	INTERPRETACIÓN
<p>1. ¿Tiene usted algún familiar o conoce de alguien que tenga discapacidad auditiva?</p>	<p>Pregunta 1</p>  <p>■ Si ■ No</p>	<p>Se evidencia un nivel de sensibilización ante esta realidad por una cuarta parte de los encuestados que ha tenido contacto con personas con discapacidad auditiva.</p>
<p>2. ¿Qué métodos o estrategias ha intentado o intentaría usar para comunicarse con la persona con discapacidad auditiva?</p>	<p>Pregunta 2</p>  <p>■ Apps de comunicación ■ Lengua de señas ■ Escritura en papel (anotaciones) ■ Uso de gestos o señas improvisadas ■ Otros</p>	<p>Las soluciones espontaneas o no estructuradas son las más sobresalientes, mostrando que no se ha capacitado en herramientas o en un lenguaje eficaz y accesible para lograr comunicación inclusiva.</p>

PREGUNTA	GRÁFICO	INTERPRETACIÓN												
<p>3. ¿Con qué frecuencia ha tenido comunicación con personas con discapacidad auditiva en el último mes?</p>	<p>Pregunta 3</p>  <table border="1"> <caption>Data for Pregunta 3</caption> <thead> <tr> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Muy frecuentemente</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Frecuentemente</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Ocasionalmente</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Raramente</td> <td>42%</td> </tr> <tr> <td>Nunca</td> <td>36%</td> </tr> </tbody> </table>	Frecuencia	Porcentaje	Muy frecuentemente	3%	Frecuentemente	6%	Ocasionalmente	13%	Raramente	42%	Nunca	36%	<p>Se puede observar una interacción mínima, indicando una exposición reducida a esta realidad y afectando la experiencia de los estudiantes.</p>
Frecuencia	Porcentaje													
Muy frecuentemente	3%													
Frecuentemente	6%													
Ocasionalmente	13%													
Raramente	42%													
Nunca	36%													
<p>4. ¿Qué tan fácil cree que resulta comunicarse efectivamente con personas con discapacidad auditiva?</p>	<p>Pregunta 4</p>  <table border="1"> <caption>Data for Pregunta 4</caption> <thead> <tr> <th>Nivel de facilidad</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nada fácil</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Poco fácil</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>Neutral</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>Fácil</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Muy fácil</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel de facilidad	Porcentaje	Nada fácil	30%	Poco fácil	33%	Neutral	32%	Fácil	2%	Muy fácil	3%	<p>La mayoría percibe la comunicación como difícil que puede convertirse en una limitación real en el momento de actuar profesionalmente.</p>
Nivel de facilidad	Porcentaje													
Nada fácil	30%													
Poco fácil	33%													
Neutral	32%													
Fácil	2%													
Muy fácil	3%													
<p>5. En caso de haber tenido comunicación con personas con discapacidad auditiva, ¿Cómo considera que fue la fluidez de esa comunicación?</p>	<p>Pregunta 5</p>  <table border="1"> <caption>Data for Pregunta 5</caption> <thead> <tr> <th>Calificación de fluidez</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No he tenido comunicación con personas con discapacidad auditiva</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>Fue fluida</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Fue poco fluida</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Hubo muchos malentendidos</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>No recuerdo o no estoy seguro/a</td> <td>18%</td> </tr> </tbody> </table>	Calificación de fluidez	Porcentaje	No he tenido comunicación con personas con discapacidad auditiva	34%	Fue fluida	8%	Fue poco fluida	29%	Hubo muchos malentendidos	11%	No recuerdo o no estoy seguro/a	18%	<p>Muchos tuvieron experiencias poco fluidas o coherentes, lo que manifiesta una falta de herramientas adecuadas para lograr una comunicación eficaz.</p>
Calificación de fluidez	Porcentaje													
No he tenido comunicación con personas con discapacidad auditiva	34%													
Fue fluida	8%													
Fue poco fluida	29%													
Hubo muchos malentendidos	11%													
No recuerdo o no estoy seguro/a	18%													

PREGUNTA	GRÁFICO	INTERPRETACIÓN												
<p>6. ¿Cómo cree que se sentiría la persona al no poder comunicarse adecuadamente?</p>	<p>Pregunta 6</p>  <table border="1"> <caption>Data for Pregunta 6</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nada afectada</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Poco afectada</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>Medianamente afectada</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>Bastante afectada</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Muy afectada</td> <td>22%</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Porcentaje	Nada afectada	4%	Poco afectada	8%	Medianamente afectada	26%	Bastante afectada	40%	Muy afectada	22%	<p>Se reconoce una comprensión empática sobre el efecto emocional de las barreras comunicativas, pero no se ha traducido en acciones o herramientas concretas.</p>
Categoría	Porcentaje													
Nada afectada	4%													
Poco afectada	8%													
Medianamente afectada	26%													
Bastante afectada	40%													
Muy afectada	22%													
<p>7. ¿Conoce estrategias de comunicación efectiva que facilite la relación con personas con discapacidad auditiva?</p>	<p>Pregunta 7</p>  <table border="1"> <caption>Data for Pregunta 7</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>He escuchado, pero no las he utilizado</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	18%	No	32%	He escuchado, pero no las he utilizado	50%	<p>La mayoría no las conoce o nunca las ha usado, lo que pone en evidencia un vacío formativo importante en inclusión comunicacional.</p>				
Respuesta	Porcentaje													
Si	18%													
No	32%													
He escuchado, pero no las he utilizado	50%													
<p>8. ¿Cree que la falta de comunicación efectiva lo afectaría emocionalmente si tuviera discapacidad auditiva?</p>	<p>Pregunta 8</p>  <table border="1"> <caption>Data for Pregunta 8</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>92%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	92%	No	8%	<p>Existe conciencia sobre el impacto emocional que conlleva no poder comunicarse adecuadamente y que puede motivar un cambio.</p>						
Respuesta	Porcentaje													
Si	92%													
No	8%													

PREGUNTA	GRÁFICO	INTERPRETACIÓN												
<p>9. ¿Cree que la dificultad para comunicarse generaría dependencia de terceros en tareas cotidianas?</p>	<p>Pregunta 9</p>  <table border="1"> <caption>Data for Pregunta 9</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>48%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>Parcialmente</td> <td>41%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	48%	No	11%	Parcialmente	41%	<p>Se reconoce que la falta de comunicación limita la autonomía completa o parcial, reforzando la importancia de preparar a los estudiantes para fomentar independencia.</p>				
Respuesta	Porcentaje													
Si	48%													
No	11%													
Parcialmente	41%													
<p>10. ¿Considera que la falta de comunicación generaría conflictos o malentendidos con personas con discapacidad auditiva?</p>	<p>Pregunta 10</p>  <table border="1"> <caption>Data for Pregunta 10</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nunca</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Raramente</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>A veces</td> <td>49%</td> </tr> <tr> <td>Casi siempre</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Siempre</td> <td>12%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Nunca	4%	Raramente	15%	A veces	49%	Casi siempre	20%	Siempre	12%	<p>La mayoría identifica que es probable que ocurra algún tipo de conflicto, lo cual evidencia que la falta de estrategias adecuadas afecta la convivencia y la integración.</p>
Respuesta	Porcentaje													
Nunca	4%													
Raramente	15%													
A veces	49%													
Casi siempre	20%													
Siempre	12%													
<p>11. ¿Cree que sería útil contar con estrategias que mejoren la comunicación con personas con discapacidad auditiva?</p>	<p>Pregunta 11</p>  <table border="1"> <caption>Data for Pregunta 11</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>88%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>No está seguro(a)</td> <td>9%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	88%	No	3%	No está seguro(a)	9%	<p>Existe consenso en que son necesarias, lo que respalda la importancia de incorporar formación específica en talleres sobre discapacidad o capacitaciones sobre discapacidad e inclusión en los planes de estudio,</p>				
Respuesta	Porcentaje													
Si	88%													
No	3%													
No está seguro(a)	9%													

PREGUNTA	GRÁFICO	INTERPRETACIÓN								
12. ¿Cree que las barreras de comunicación afectarían el rendimiento académico de estudiantes con discapacidad auditiva?	<p style="text-align: center;">Pregunta 12</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>No lo sé</td> <td>13%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	60%	No	27%	No lo sé	13%	<p>La mayoría de las personas admite que la comunicación limitada impacta el desempeño académico, lo que pone de manifiesto la exclusión estructural y la demanda de instrumentos que mejoren la comunicación.</p>
Respuesta	Porcentaje									
Si	60%									
No	27%									
No lo sé	13%									

3.6.1.2 Análisis de entrevista realizadas a la Trabajadora Social y Coordinadora Del

DBANU

Tabla 4: Análisis de entrevista

PREGUNTA	RESPUESTA	INTERPRETACIÓN
1. ¿Qué tipo de apoyo brinda actualmente el DBANU a personas con discapacidad auditiva dentro de la universidad?	“No cuentan con una herramienta específica, pero se da el apoyo necesario al estudiante de forma en adaptación curricular y seguimiento porque es un derecho que se corresponde.”	El DBANU busca responder a las necesidades con adaptaciones y seguimiento, mostrando una intención inclusiva, pero limitada por recursos.
2. ¿Existen protocolos o procedimientos específicos para facilitar la comunicación con este grupo dentro del entorno universitario?	“Hablar con los coordinadores en cómo actuar o proceder con este grupo vulnerable para un mejor desempeño académico.”	Al no haber protocolos o procedimientos previamente establecidos provoca que el actuar institucional se base más en la coordinación directa,
3. Desde su experiencia, ¿cuáles son las principales barreras comunicativas	“Discriminación por parte de compañeros, familia y en la sociedad	Más que barreras tecnológicas o metodológicas, la barrera principal es la social

PREGUNTA	RESPUESTA	INTERPRETACIÓN
que enfrentan las personas con discapacidad?	que crea complejos y esto hace que tengan problemas emocionales.”	y emocional que requiere sensibilización completa con enfoque educativo.
4. Según su criterio, ¿qué porcentaje aproximado de estudiantes cree que se comunicarían con facilidad con compañeros o personas con discapacidad auditiva?	“Se han suscitado casos de vulnerabilidad por lo que se entiende que suceden gran parte del tiempo.”	Se reconoce que la mayoría de los estudiantes no está preparada para una comunicación efectiva, lo que extiende la exclusión.
5. ¿Qué recursos o herramientas ofrece actualmente la universidad para fortalecer esa preparación?	“No se cuenta con herramientas oficiales, pero se han solicitado que se provea con éstas o capacitaciones para los estudiantes. “	Hay una falta clara de recursos, lo que limita la preparación de la comunidad universitaria en inclusión comunicativa.
6. ¿Cómo afecta la falta de comunicación adecuada al proceso de inclusión de estas personas dentro del entorno universitario?	“Al no conocer estos valores inclusivos suceden casos de discriminación, faltas de respeto y se vulneran sus derechos. ”	La falta de formación genera exclusión estructural y social, lo que evidencia una necesidad de educación inclusiva.
7. ¿Qué talleres o capacitaciones sobre comunicación inclusiva (lengua de señas, uso de apps, sensibilización) ha organizado el DBANU en el último año, y qué participación han tenido los estudiantes?	“Capacitaciones de valores se han dado dirigidas a los docentes y estudiantes y de Normativas vigentes a los docentes. ”	Las capacitaciones han sido limitadas y generales; se requiere formación específica en comunicación inclusiva.

PREGUNTA	RESPUESTA	INTERPRETACIÓN
8. ¿Qué herramientas tecnológicas o recursos accesibles recomienda o facilita la universidad para mejorar la comunicación con este grupo?	“Se recomienda aprender lenguaje de señas para toda la comunidad universitaria para promover un mejor entorno educativo.”	Se reconoce la necesidad del lenguaje de señas como una solución clave, aunque no hay una implementación aún.
9. ¿Ha observado casos en los que la falta de estrategias de comunicación haya impactado negativamente en el desempeño o bienestar de estudiantes o usuarios con discapacidad auditiva?	“No se han observado casos recientes, pero si anteriormente en todo tipo de discapacidades y no solo la auditiva.”	Aunque no se evidencian actualmente, hay antecedentes que confirman que la falta de estrategias tiene consecuencias negativas.
10. ¿Cómo se articula el trabajo del DBANU con otras instancias académicas o administrativas para garantizar una atención inclusiva?	“Se ha recibido apoyo de la junta cantonal de derechos con lo cual se ha podido derivar ayuda a los estudiantes que la requieran.”	Hay colaboración interinstitucional, aunque más orientada al apoyo externo que a fortalecer la inclusión interna.
11. ¿Qué estrategias institucionales considera necesarias para mejorar la interacción diaria entre estudiantes y personas con discapacidad auditiva?	“Se podrían aplicar inducciones, trabajos de vinculación y explorar las áreas donde se pueda aprender más sobre la inclusión.”	Se propone un enfoque educativo y práctico para fomentar la inclusión, aunque todavía no se implementa sistemáticamente.

PREGUNTA	RESPUESTA	INTERPRETACIÓN
12. ¿Qué protocolos o estrategias proactivas tiene implementados el DBANU para prevenir y atender barreras de comunicación que puedan afectar el proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva?	“En la matriz se hace adaptaciones curriculares y qué se deben cumplir para apoyar a los estudiantes con discapacidad auditiva. “	Las estrategias aún están centralizadas en la matriz, lo que sugiere desigualdad en la atención entre sedes.
13. ¿Tiene conocimiento sobre alguna aplicación o herramienta digital que facilite la comunicación con personas que padezcan de este tipo de discapacidad?	“Se conoce de estrategias fundamentales para la comunicación, pero no herramientas específicas para la comunicación efectiva. “	Hay desconocimiento de herramientas tecnológicas concretas, lo que limita el uso de soluciones digitales actuales.

3.6.2 Informe final del análisis de los datos

Uno de los principales problemas que afrontan las personas con discapacidad auditiva son las barreras de comunicación. Según la encuesta, en las preguntas 4, 5 y 6, gran parte de los encuestados percibe dificultades para interactuar de forma efectiva, lo que genera comunicaciones poco fluidas y frustración. La entrevista, en las preguntas 2 y 3, confirma que no existen protocolos claros y que la discriminación, junto con la falta de herramientas, provoca afectaciones emocionales. En consecuencia, estas barreras obstaculizan el proceso comunicativo e impactan tanto en las relaciones interpersonales como en el bienestar emocional de los individuos involucrados.

La pregunta 9 de la encuesta muestra que, a causa de las limitaciones en la comunicación, es donde empieza la dependencia a la hora de realizar actividades del día a día, siendo la falta de autonomía un gran reto. La pregunta 6 enfatiza que, sin comunicación eficaz la inclusión se ve limitada y la vulnerabilidad aumenta, restringiendo la autonomía y crecimiento personal.

El desempeño tanto académico como personal se encuentra igualmente afectado. La pregunta 12 de la encuesta indica que las barreras comunicativas inciden negativamente en el aprendizaje. La entrevista, en la pregunta 9, dicta que, aunque los casos recientes son escasos, en el pasado estas dificultades afectaron el desempeño y bienestar estudiantil de este tipo de discapacidad o de similares. Esto demuestra que la falta de comunicación efectiva afecta directamente en el progreso educativo.

Se evidencia que la integración social tiene claras limitaciones vinculadas a la deficiencia en la comunicación, por lo que esto deriva en problemas emocionales, desacuerdos y conflictos. La pregunta 3 de la encuesta deriva en la complicación de una participación y una cohesión social. Los problemas emocionales y la discriminación pueden conducir a una problemática social. En este sentido, la falta de vías comunicativas idóneas transmite un efecto perjudicial sobre el clima universitario, favoreciendo unas relaciones y, en general, un ambiente diferente entre los alumnos.

La exclusión es la consecuencia de los desafíos que se han tratado anteriormente. La pregunta 6 del cuestionario señala que, sin valores relacionados con la sensibilización y la inclusión, ocurren situaciones de violación a los derechos o de discriminación. Además, la pregunta 11 indica que se concuerda con el establecimiento de programas o tácticas educativas que busquen la inclusión. Por lo tanto, es apropiado afirmar que la exclusión en el ámbito académico y social está vinculada con una preparación inadecuada de las instituciones y una comunicación insuficiente.

CAPÍTULO IV

4 MARCO PROPOSITIVO

4.1 Introducción

El presente capítulo detalla la solución propuesta para hacer frente a las barreras comunicativas que fueron identificadas en el capítulo de investigación. Dichas barreras impactan a los alumnos de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí Extensión El Carmen y a sus familiares con problemas auditivos. La propuesta consistió en una aplicación móvil para Android que utiliza redes neuronales para implementar tecnología de reconocimiento de voz, lo que posibilita la conversión de audio a texto en tiempo real, tanto en línea como fuera de línea.

La aplicación fue creada utilizando la metodología Scrum, con siete sprints de trabajo que incluían metas y entregables concretos para cada etapa. El capítulo tiene la siguiente estructura: descripción de la propuesta y sus características, identificación de los recursos requeridos para llevarla a cabo, desarrollo del proyecto utilizando Scrum con sus respectivas historias de usuario y planificación de sprints, documentación de las entregas en cada etapa y, al final, las pruebas que se deben realizar para comprobar que la aplicación funciona correctamente.

4.2 Descripción de la propuesta

El presente trabajo se fundamenta en el desarrollo de una aplicación móvil para Android, destinada a los familiares de los estudiantes con discapacidad auditiva de la ULEAM, Extensión El Carmen. La aplicación incorpora el uso de redes neuronales como parte de su funcionalidad y su objetivo es el reconocimiento/pronunciación de voz a texto en determinado tiempo real, para que la comunicación sea fluida y accesible.

La aplicación incorpora cualidades que permiten realizar configuraciones generales de funcionamiento como cambios en el apartado visual o técnico de la app que facilitan su interacción. Estas funcionalidades son un gran añadido para ofrecer una experiencia dinámica del usuario dependiendo de su entorno.

Para su desarrollo, se empleó la metodología Scrum, previamente fundamentada en el marco teórico el cual permitirá un ciclo de desarrollo iterativo e incremental, con entregas regulares de valor y una alta capacidad de adaptación a los cambios y experiencia de los usuarios.

En cuanto a los destinatarios finales, la aplicación estuvo dirigida a tres tipos de usuarios principales los cuales son los familiares de estudiantes con discapacidad auditiva, los estudiantes que deseen comunicarse con sus familiares y el personal docente o administrativo de la institución que lo requiera.

4.3 Determinación de recursos

4.3.1 Humanos

Tabla 5: Recursos Humanos

Recurso	Función	Actividades
Desarrollador: Mateo Vásquez Tenorio	Encargado del desarrollo de la aplicación móvil.	Desarrollo de la aplicación con Kotlin en Android Studio junto a la implementación de texto a voz usando bibliotecas y servicios en línea para lograrlo, interfaz accesible, perfiles ambientales y notificaciones en pantalla.
Diseñador UX/UI: Mateo Vásquez Tenorio	Programación y diseño del software.	Desarrollo de Base de Datos local con SQLite. Asimismo, frontend desarrollado con Kotlin y XML que integra feedback háptico e interfaz compatible con tema oscuro o claro.
Mateo Vásquez Tenorio - Usuarios de prueba aleatorios	Validadores del sistema.	Primeras pruebas y comentarios acerca del funcionamiento de la app y experiencia en general.
Asesor Académico: Arévalo Hermida Rómulo Danilo	Ofrecer guía técnica para llevar a cabo el proyecto.	Análisis de los avances que se van logrando, propuestas sobre cómo se puede mejorar el proyecto y corrobora los resultados.

4.3.2 Tecnológicos

Tabla 6: Recursos Tecnológicos

Recurso	Descripción
Computadora	Máquina con procesador Intel i3 o superior, Tarjeta gráfica GTX 1650 Super, 16 GB de RAM y 512 GB SSD.
Dispositivo Android	Pruebas de funcionamiento mediante un dispositivo con pantalla táctil y micrófono, 2 GB de RAM, Android 8.0 Oreo o Superior, 50GB de almacenamiento y procesador Quad-core 1.4 GHz o superior.
IDE Android Studio Otter 2 2025.2.2	IDE oficial para desarrollo Android
Kotlin 2.1.0	Lenguaje de programación principal moderno, conciso y seguro para desarrollo Android.
Vosk Speech Recognition versión 0.3.47	Biblioteca de reconocimiento vocal que permite realizar transcripciones sin necesidad de conexión a internet utilizando modelos de redes neuronales.
Google Speech Recognition API	Servicio de reconocimiento de voz mediante redes neuronales que tienen en tiempo real la posibilidad de hacer transcripciones de una alta calidad.
Android Text-to-Speech	API nativa de Android para síntesis de voz.
SharedPreferences	Sistema nativo de Android para almacenamiento de configuraciones del usuario
Material Design Components	Biblioteca de componentes de interfaz de usuario.
SQLite versión 3.50.4	Sistema de gestión de base de datos relacional integrado de forma nativa en Android que permite almacenar información localmente.
Github	GitHub es una plataforma en línea que permite almacenar código, gestionar versiones y respaldar proyectos de software.
Draw.io	Herramienta de diagramación en la web con gran variedad de diagramas que se pueden generar.

4.3.3 Económicos

Tabla 7: Recursos Económicos

Cantidad	Recurso	Precio unitario	Subtotal
1	Computadora	\$500	\$500
1	Smartphone	\$200	\$200
5 meses	Conexión a Internet	\$25	\$125
200	Horas de trabajo	\$4	\$800
TOTAL:			\$1.625

4.4 Desarrollo según metodología Scrum

La propuesta se llevó a cabo en etapas iterativas empleando la metodología ágil Scrum, lo que favoreció un desarrollo progresivo y óptimo del trabajo al dividir todo en fases más pequeñas y manejables que permitieran esto. Cada Sprint cuenta con un objetivo claro que asegura la correcta construcción progresiva de las funcionalidades requeridas en la aplicación, asegurando orden y calidad en cada entrega.

4.4.1 Descripción del Producto

4.4.1.1 Propósito del Producto

Crear una aplicación móvil que aplique redes neuronales para convertir voz en texto en tiempo real y así lograr la comunicación efectiva entre el estudiante de la ULEAM Extensión El Carmen con su familia que tiene discapacidad auditiva, donde la aplicación posee una interfaz fácil para usarse con alertas visuales y con configuraciones hechas por el usuario.

4.4.1.2 Funcionalidades Clave

- Capturar audio mediante micrófono del dispositivo.
- Permite alternar entre transcripción con acceso a internet y sin conexión.
- El audio se transforma en texto de manera inmediata mediante redes neuronales.
- El texto reconocido se muestra directamente en la interfaz de la aplicación.
- El usuario puede revisar transcripciones realizadas con anterioridad.
- Las transcripciones se almacenan localmente en una base de datos SQLite.
- Es posible acceder a los registros guardados para su posterior consulta.
- Ver detalles de transcripción (fecha, duración, palabras, modo).
- Visualización de mensajes emergentes tipo Toast como notificación.
- Copia transcripción al portapapeles.

- Eliminación de registros específicos del historial de transcripciones.
- Reproducción el texto mediante síntesis de voz TTS.
- Ajuste de características del audio según el contexto ambiental.
- Implementación de feedback háptico mediante vibración.
- Gestión de las configuraciones del usuario (idioma, velocidad TTS, vibración).
- Personalización de los parámetros de estilo (tema claro/oscuro, tamaño de texto).
- Detección de la conectividad y ajuste de modo automáticamente.

4.4.1.3 Usuarios Objetivo:

Tipo de usuario	Principales funcionalidades
Personas con discapacidad auditiva	Visualización de transcripciones en tiempo real, personalización de los elementos visuales y configuración de opciones de accesibilidad.
Usuario general	Permite la conversión de grabaciones de voz a texto, junto con la gestión de los parámetros del sistema y la configuración de opciones orientadas a la accesibilidad.

4.4.1.4 Condiciones de Éxito del Producto:

- Transcribir y mostrar el texto en tiempo real.
- La aplicación opera tanto en modo Online (Google) como en modo Offline (Vosk).
- Las transcripciones se almacenan junto con sus métricas y pueden recuperarse posteriormente.
- Reproducción de transcripciones mediante Text-to-Speech (TTS)
- Generar notificaciones visuales automáticas
- Permitir la configuración personalizada de parámetros de audio

4.4.2 Historias de Usuario

4.4.2.1 Historia de Usuario 1: Transcripción de voz a texto

Tabla 8: Historia de Usuario 1: Transcripción de voz a texto

HISTORIA DE USUARIO			
Id de historia	HU01	Título:	Transcripción en tiempo real
Prioridad:	Muy Alta	Usuario:	Usuario general
Riesgo de desarrollo:	Alto	Tamaño de la tarea:	Grande
Como:	Usuario de la aplicación		
Quiero:	Capturar audio y obtener la transcripción		
Para:	Comunicarme con personas con discapacidad auditiva		

HISTORIA DE USUARIO	
Criterios de aceptación:	Activar micrófono desde la aplicación Transcribir en modo Online (Google Speech) y Offline (Vosk) Mostrar texto transcrito en tiempo real Reproducir transcripción con Text-to-Speech Guardar automáticamente en base de datos con métricas (duración, palabras, modo)
Dependencias:	Google Speech Recognition API integrada Vosk Speech Recognition integrado Base de datos SQLite configurada

4.4.2.2 Historia de Usuario 2: Consultar historial de transcripciones

Tabla 9: Historia de Usuario 2: Consultar historial de transcripciones

HISTORIA DE USUARIO			
Id de historia	HU02	Título:	Historial de transcripciones
Prioridad:	Media	Usuario:	Usuario general
Riesgo de desarrollo:	Bajo	Tamaño de la tarea:	Mediana
Como:	Usuario de la aplicación		
Quiero:	Ver las transcripciones guardadas previamente		
Para:	Revisar conversaciones pasadas y reutilizar información.		
Criterios de aceptación:	Mostrar lista de transcripciones ordenadas por fecha (más recientes primero) Visualizar detalles completos (texto, fecha, duración, palabras, modo) Eliminar transcripciones individuales Copiar texto al portapapeles Mostrar contador de transcripciones		
Dependencias:	Base de datos SQLite configurada Transcripciones previamente almacenadas		

4.4.2.3 Historia de Usuario 3: Configurar parámetros

Tabla 10: Historia de Usuario 3: Configurar parámetros

HISTORIA DE USUARIO			
Id de historia	HU03	Título:	Personalización de configuraciones
Prioridad:	Media	Usuario:	Usuario general
Riesgo de desarrollo:	Bajo	Tamaño de la tarea:	Pequeña
Como:	Usuario de la aplicación		
Quiero:	Ajustar configuraciones de audio, visuales y accesibilidad		
Para:	Adaptar la aplicación a mis necesidades específicas		

HISTORIA DE USUARIO	
Criterios de aceptación:	Ajustar tamaño de texto de transcripción Configurar Text-to-Speech (habilitar/deshabilitar, velocidad, tono) Cambiar tema de la aplicación (claro/oscuro) Habilitar/deshabilitar vibración Guardar todas las preferencias entre sesiones Seleccionar perfiles de audio por ambiente
Dependencias:	SharedPreferences implementado Perfiles de audio definidos TTS Android integrado

4.4.2.4 Historia de Usuario 4: Recibir notificaciones visuales

Tabla 11: Historia de Usuario 4: Recibir notificaciones visuales

HISTORIA DE USUARIO			
Id de historia	HU04	Título:	Notificaciones y feedback accesible
Prioridad:	Alta	Usuario:	Usuario general
Riesgo de desarrollo:	Bajo	Tamaño de la tarea:	Mediana
Como:	Usuario de la aplicación		
Quiero:	Recibir notificaciones visuales y feedback háptico		
Para:	Estar informado de eventos sin depender del audio		
Criterios de aceptación:	Mostrar notificaciones Toast al completar transcripción Indicadores visuales de estado (grabando, procesando, completado) Feedback háptico mediante vibración (configurable) Notificaciones de errores de conectividad, permisos y API		
Dependencias:	Permisos de vibración otorgados NotificationHelper implementado		

4.4.2.5 Historia de Usuario 5: Procesamiento online y offline

Tabla 12: Historia de Usuario 5: Procesamiento online y offline

HISTORIA DE USUARIO			
Id de historia	HU05	Título:	Alternar modo Online/Offline
Prioridad:	Alta	Usuario:	Usuario general
Riesgo de desarrollo:	Alto	Tamaño de la tarea:	Grande
Como:	Usuario de la aplicación		
Quiero:	Cambiar entre modo Online y Offline de transcripción		
Para:	Usar la aplicación sin depender de conexión a internet		
Criterios de aceptación:	Detectar automáticamente conectividad a internet Permitir cambio manual entre modo Online y Offline Mostrar modo actual en la interfaz Cambiar automáticamente a Offline cuando no hay conexión Mantener funcionalidad completa en ambos modos		

HISTORIA DE USUARIO	
Dependencias:	Google Speech Recognition API integrada Vosk Speech Recognition integrado Modelo Vosk descargado en el dispositivo Detector de conectividad implementado

4.4.3 Diseño del Sistema / Descripción Técnica

4.4.3.1 Caso de uso: Transcripción

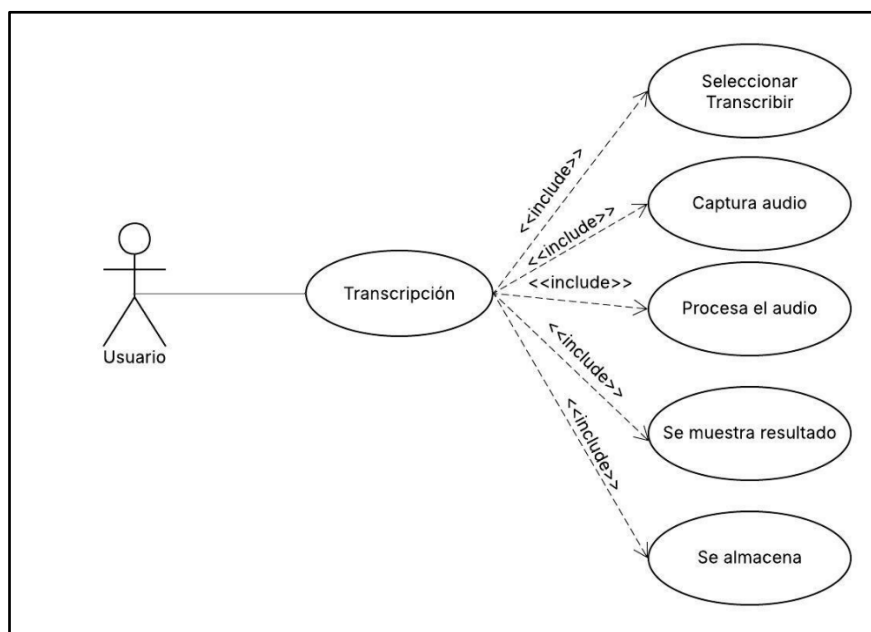


Ilustración 2: Diagrama de Casos de Uso: Transcripción:

4.4.3.1.1 Caso de uso: Transcripción.

Tabla 13: Caso de uso: Transcripción

Documentación del caso de uso: Transcripción	
Caso de uso N° 001:	Nombre del caso de uso: Transcripción
Fecha: 04/09/2025	Elaborado por: Mateo Vásquez Tenorio
Actores:	Usuario
Objetivo:	Permitir al usuario realizar transcripción STT en tiempo real mediante redes neuronales con modo Online y Offline
Precondiciones:	Para modo Online: Conexión a internet disponible Para modo Offline: Modelo Vosk descargado
Poscondiciones:	Ninguna
Medios para realizar transcripción:	Aplicación móvil
Pasos	
<ul style="list-style-type: none"> • Usuario presiona botón "Grabar" en TranscriptionActivity • Sistema detecta conectividad y selecciona modo online u offline • Sistema captura audio desde micrófono • Sistema procesa audio con redes neuronales • Sistema muestra texto transcrito en pantalla progresivamente 	

Documentación del caso de uso: Transcripción

- Sistema reproduce transcripción con Text-to-Speech
- Usuario presiona "Detener"
- Sistema guarda transcripción en SQLite con métricas
- Sistema muestra notificación de confirmación

Situaciones excepcionales:

1. Sin conexión a la red pasa a modo Offline
2. Error en API de Google

Revisado por: Ing. Danilo Arévalo

4.4.3.2 Caso de uso: Configurar parámetros de la aplicación

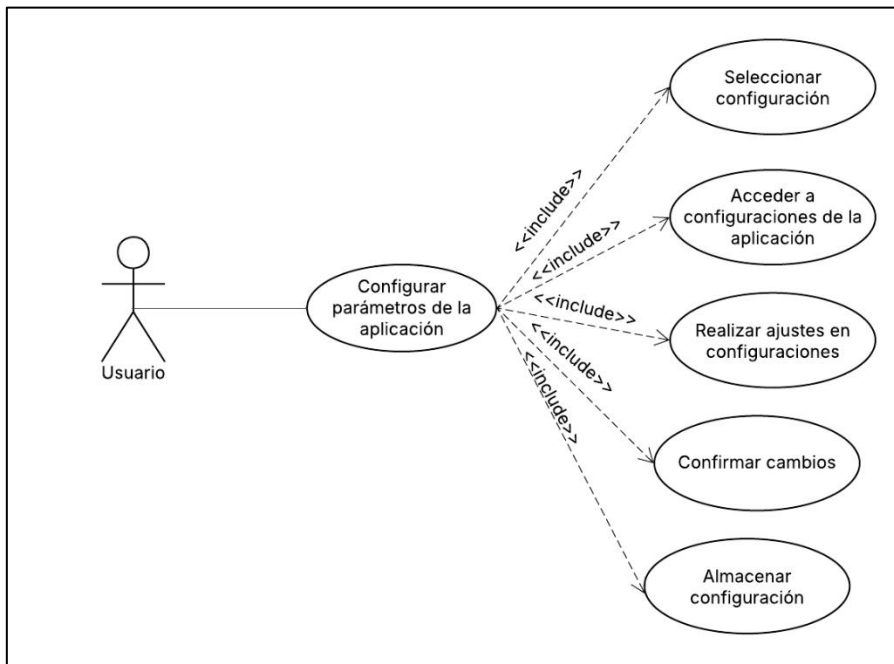


Ilustración 3: Diagrama de casos de uso: Configurar Parámetros de la aplicación

4.4.3.2.1 Caso de uso: Configurar parámetros de audio

Tabla 14: Caso de uso: Configurar parámetros de la aplicación

Documentación del caso de uso: Configurar parámetros de la aplicación	
Caso de uso N° 002:	Nombre del caso de uso: Configurar parámetros de la aplicación
Fecha: 04/09/2025	Elaborado por: Mateo Vásconez Tenorio
Actores:	Usuario
Objetivo:	Permitir al usuario ajustar el nivel de volumen según sus necesidades
Precondiciones:	Ninguna
Poscondiciones:	Configuraciones guardadas en SharedPreferences
Medios para realizar transcripción:	Aplicación móvil
Pasos	
<ul style="list-style-type: none">• Usuario accede a "Configuración"• Usuario ajusta parámetros disponibles:• Sistema guarda cambios automáticamente	

Documentación del caso de uso: Configurar parámetros de la aplicación

- Configuraciones se aplican de inmediato

Situaciones excepcionales:

3. TTS no disponible
4. Error al guardar

Revisado por: Ing. Danilo Arévalo

4.4.3.3 Caso de uso: Gestionar notificaciones visuales

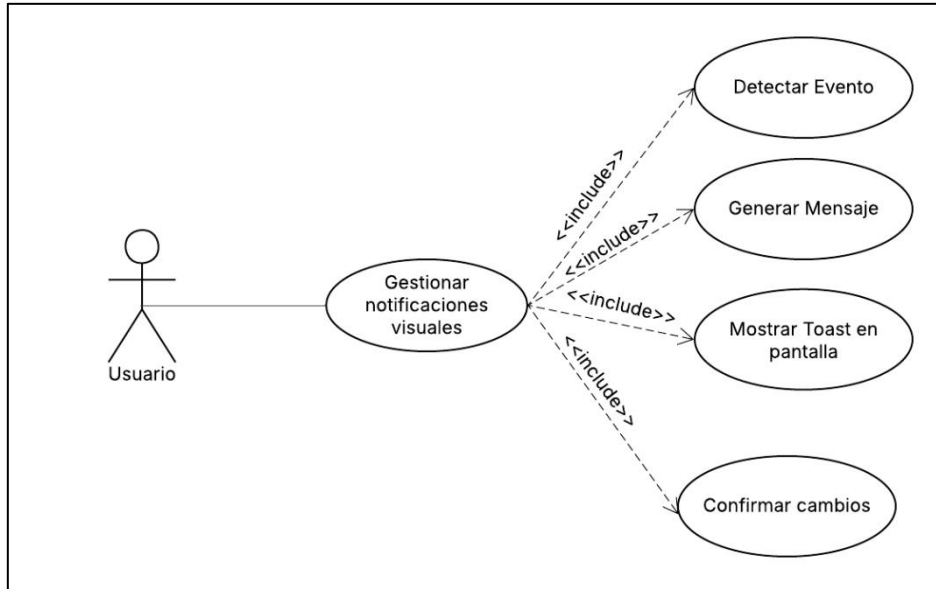


Ilustración 4: Diagrama de caso de uso: Notificaciones Visuales

4.4.3.3.1 Caso de uso: Gestionar notificaciones visuales

Tabla 15: Caso de uso: Gestionar notificaciones visuales

Documentación del caso de uso: Gestionar notificaciones visuales	
Caso de uso N° 003:	Nombre del caso de uso: Mostrar notificaciones visuales
Fecha: 04/09/2025	Elaborado por: Mateo Vásquez Tenorio
Actores:	Usuario
Objetivo:	Informar al usuario sobre eventos de la aplicación mediante notificaciones visuales accesibles
Precondiciones:	Ninguna
Poscondiciones:	Ninguna
Medios para realizar transcripción:	Aplicación móvil
Pasos	
<ul style="list-style-type: none"> • Usuario realiza acción o sistema detecta evento • Sistema genera mensaje apropiado • Sistema muestra notificación Toast en pantalla • Sistema aplica vibración (si está habilitada) • Notificación desaparece automáticamente 	
Situaciones excepcionales:	
5. Múltiples notificaciones simultáneas	

4.4.3.4 Diagramas de Secuencia

4.4.3.4.1 Diagrama de secuencia: Transcripción

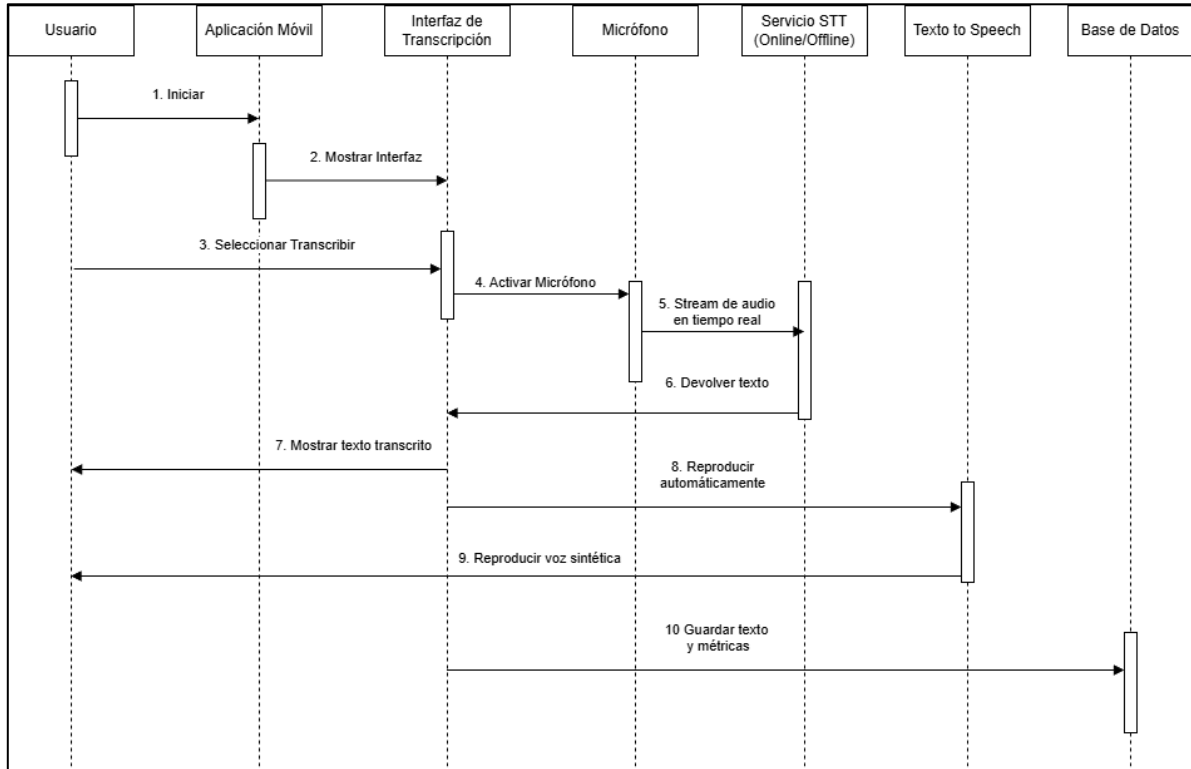


Ilustración 5: Diagrama de Secuencia: Transcripción

4.4.3.4.2 Diagrama de secuencia: Gestión de Configuraciones

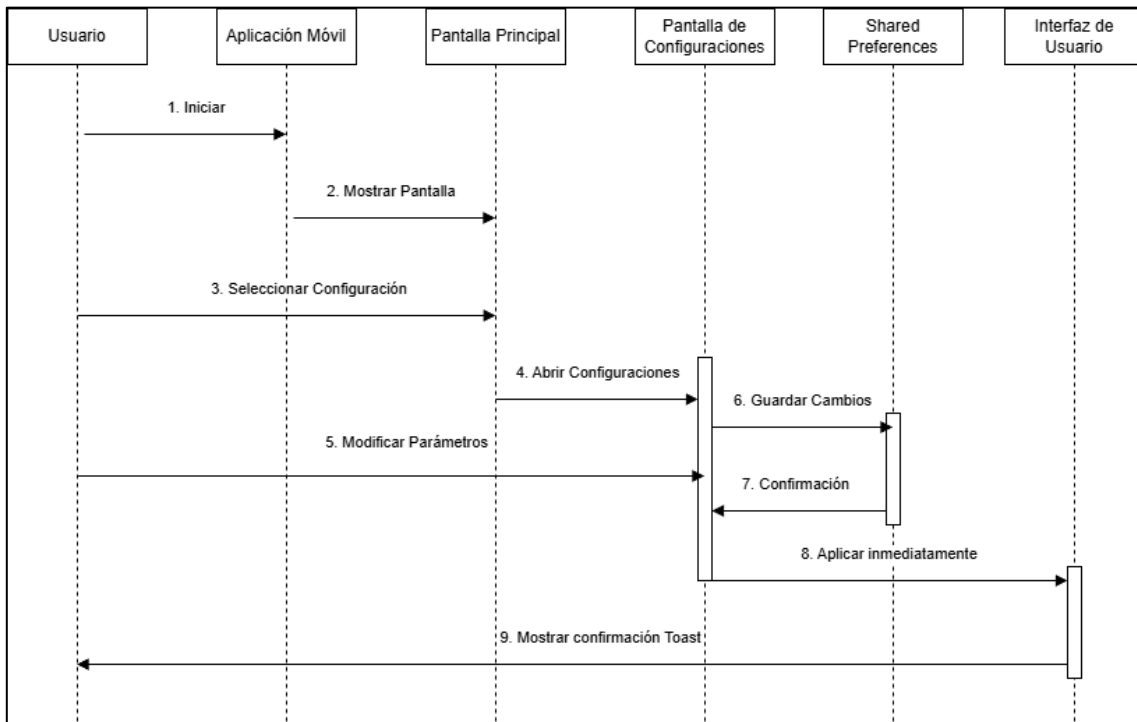


Ilustración 6: Diagrama de Secuencia: Gestión de Configuraciones

4.4.3.4.3 Diagrama de secuencia: Consulta de Historial

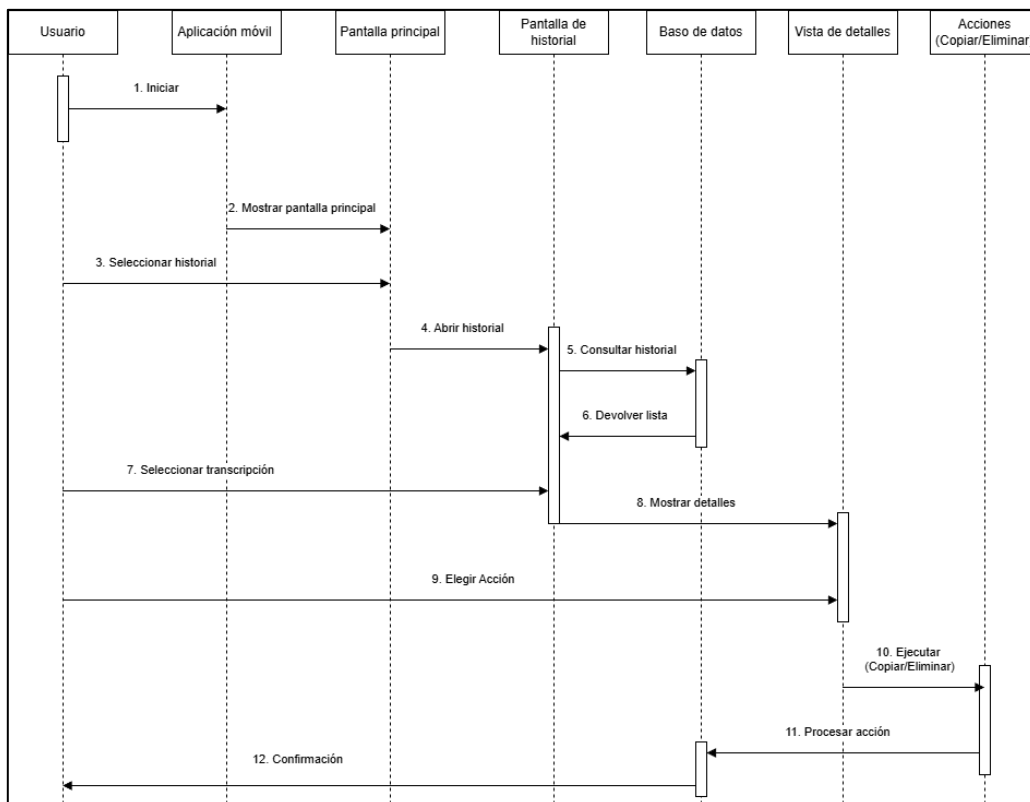


Ilustración 7: Diagrama de Secuencia: Consulta de Historial

4.4.3.5 Diagramas de Estado

4.4.3.5.1 Diagrama de estado: Transcripción

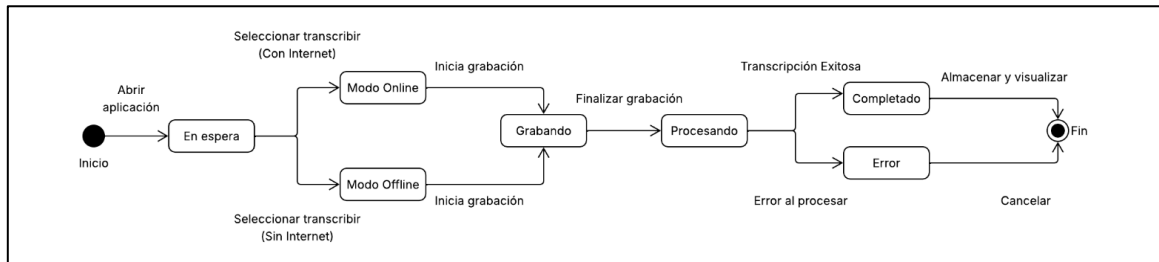


Ilustración 8: Diagrama de estado: Transcripción

4.4.3.5.2 Diagrama de estado: Configurar parámetros de aplicación

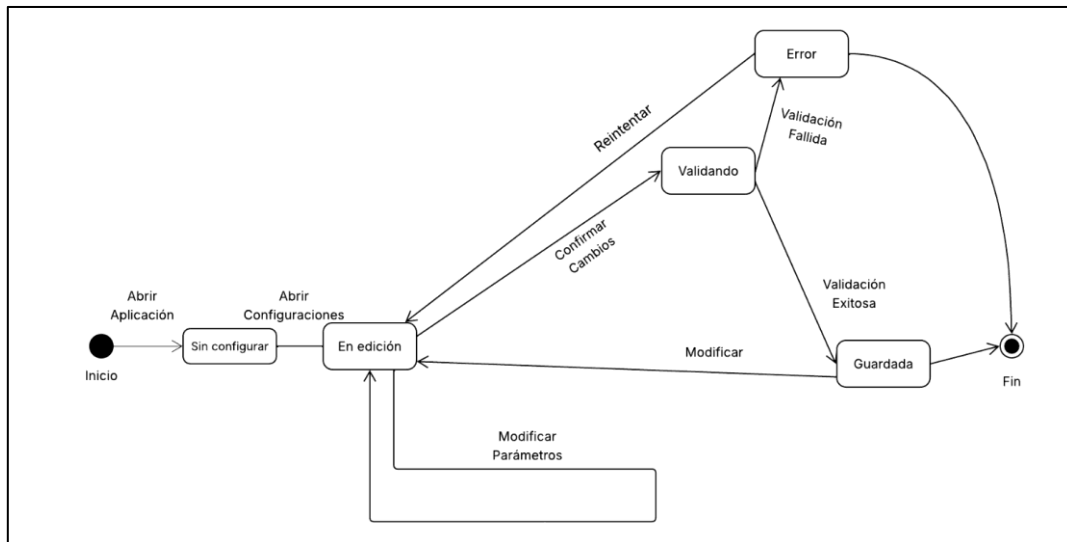


Ilustración 9: Diagrama de estado: Parámetros de Aplicación

4.4.3.5.3 Diagrama de estado: Historial

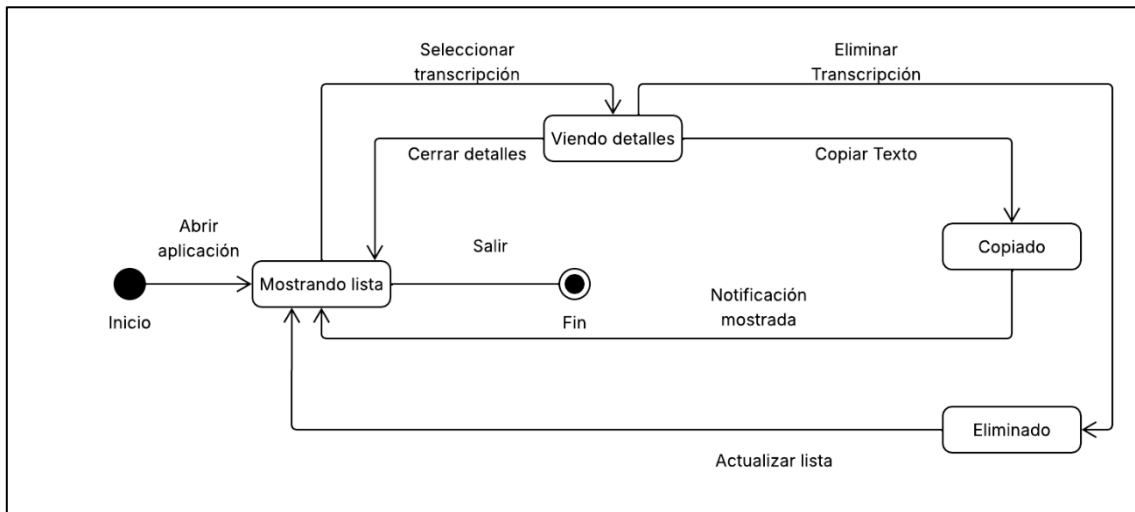


Ilustración 10: Diagrama de Estado: Historial

4.4.3.6 Diagramas de Base de Datos

transcriptions		
INTEGER	id	PK
INTEGER	timestamp	
TEXT	text	
INTEGER	word_count	
TEXT	mode	
INTEGER	duration_seconds	
TEXT	language	
REAL	sample_rate	

Ilustración 11: Diagrama de Base de Datos

4.4.4 Descripción Técnica / Arquitectura del Sistema

4.4.4.1 Arquitectura del Sistema

La aplicación para dispositivos móviles implementará una arquitectura de tres niveles (Layered Architecture), estructurando el sistema en capas claramente delimitadas que dividen las responsabilidades. Todos los elementos visuales se encuentran en la Capa de Presentación. La Capa de Lógica de Negocio se encarga de gestionar el procesamiento del audio, la integración con las redes neuronales para la transcripción STT y el manejo de eventos del sistema. En última instancia, la Capa de Datos gestiona la continuidad a través de SQLite, lo

que incluye la clase `TranscriptionDatabase.kt` con todas las funciones CRUD que administran la tabla de transcripciones. Las configuraciones del usuario se gestionan mediante `SharedPreferences`.

Esta arquitectura es elegida por ser apta para las aplicaciones móviles; el hecho de que esté dividida en capas hace más fácil la comprobación del código, simplifica las pruebas unitarias de cada componente y posibilita la expansión del sistema incorporando funcionalidades sin perjudicar a otras secciones de la aplicación. Adicionalmente esta estructura hace que la puesta en marcha del modelo híbrido de IA sea más fácil: el sistema tiene la capacidad de ir de un modelo básico offline (`Vosk Speech Recognition`) a uno avanzado online (`Google Speech Recognition API`), sin tener que cambiar las capas superiores.

4.4.4.1.1 Mapa del sistema

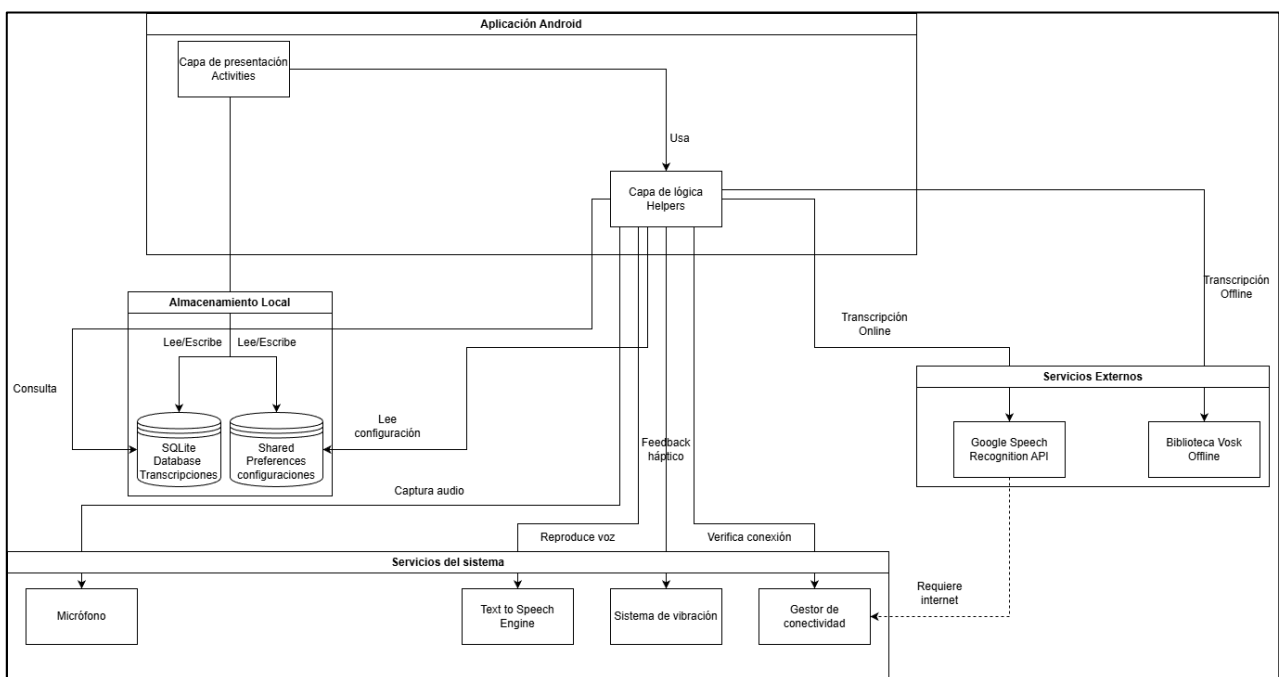


Ilustración 12: Mapa del sistema

4.4.4.1.2 Tecnologías Utilizadas:

➤ Android Studio

IDE oficial con soporte completo para Kotlin y herramientas Android.

➤ Kotlin

Lenguaje moderno, conciso y seguro para Android.

➤ **Node Package Manager**

Gestor de paquetes oficial de Node.js que permite instalar, actualizar y gestionar las bibliotecas y dependencias del proyecto.

➤ **Google SpeechRecognizer**

Librería que permite el reconocimiento de voz mediante conexión a internet.

➤ **Vosk Speech Recognition**

Conversión de audio a texto usando redes neuronales sin necesidad de estar conectado.

➤ **Librerías Generales**

El proyecto hace uso de diversas librerías de Android para incluir funciones básicas como almacenamiento local, audio, exploración, diseño gráfico, manejo de archivos y conexión con servicios APIs, permitiendo así una experiencia accesible y completa.

➤ **GitHub**

Plataforma de alojamiento de código basada en Git que proporciona repositorios remotos en la nube. Sirve como respaldo del código

4.4.4.2 Requerimientos Funcionales:

- Capturar audio mediante micrófono del dispositivo.
- Gestión y validación de permisos para el uso del micrófono.
- Transcripción de voz a texto utilizando Google Speech API en modo Online.
- Uso del motor Vosk para transcripción en modo Offline.
- Cambio automático entre modos según la disponibilidad de conexión a internet.
- Visualización del texto transcrito en pantalla conforme se realiza el reconocimiento.
- Almacenamiento local de las transcripciones en una base de datos SQLite.
- Registro de información asociada a cada transcripción, como fecha, hora, duración, número de palabras y modo utilizado.
- Consulta y visualización del historial de transcripciones ordenado cronológicamente.
- Acceso a los detalles completos de cada registro de transcripción.

- Copia del contenido transcrito al portapapeles del dispositivo.
- Eliminar transcripciones individuales con confirmación.
- Reproducción de las transcripciones mediante el sistema Text-to-Speech (TTS).
- Ajuste de la velocidad y el tono de la voz sintética.
- Configuración del comportamiento del audio a través de perfiles ambientales.
- Navegación entre las distintas pantallas usando los botones de la barra inferior.
- Implementación de sistema de temas (Claro, Oscuro, Seguir sistema).
- Cambiar el tamaño del texto donde aparecen las transcripciones.
- Presentación notificaciones Toast al finalizar cualquier operación en la aplicación.
- Generación de respuesta táctil por medio de vibraciones del dispositivo.
- Los cambios en la configuración se aplican al instante sin reiniciar.
- Las preferencias del usuario quedan almacenadas de forma persistente en el sistema.
- Verificación de la conectividad a internet antes de habilitar el modo Online.
- Manejo de errores de conexión y permisos mediante mensajes informativos claros.

4.4.4.3 Requerimientos No Funcionales.

- La transcripción con conexión responde en máximo 10 segundos.
- Sin conexión, la transcripción toma hasta 15 segundos.
- La aplicación carga completamente en menos de 3 segundos.
- Cumplimiento de los estándares de accesibilidad WCAG 2.1 en nivel AA.
- Contraste de color mínimo de 4.5:1 para garantizar una adecuada legibilidad.
- Espacio aproximado requerido tras la instalación: 90 MB.
- Compatibilidad con dispositivos Android versión 8.0 o superior.
- Funcionamiento adecuado en equipos con al menos 2 GB de memoria RAM.
- El acceso a internet solo es necesario cuando se utiliza el modo Online.
- Velocidad mínima de conexión recomendada: 2 Mbps.
- Uso de SQLite como sistema de almacenamiento local de datos.
- Soporte para pantallas con tamaños comprendidos entre 4.5 y 7 pulgadas.
- Animaciones optimizadas para ejecutarse de forma fluida a 60 FPS.
- Margen de error controlado por debajo del 3%.
- Capacidad de la base de datos escalable para más de 1000 registros.
- Configuración del sistema acorde a la zona horaria de Ecuador (UTC-5).
- Los datos se almacenan localmente en el dispositivo del usuario.
- Código fuente documentado y gestionado mediante control de versiones en GitHub.

4.4.5 Roles y Responsabilidades

Tabla 16: Roles y Responsabilidades

TIPO DE USUARIO	ROL	DESCRIPCIÓN
Mateo Vásconez Tenorio Estudiante tesista	Product Owner.	Al planear las funciones en el backlog del producto, determina las exigencias del producto y verifica que se hayan cumplido los objetivos fijados en los sprints.
Mateo Vásconez Tenorio Estudiante tesista	Scrum Master.	Gestiona los tiempos de sprints, documenta el avance del proyecto, resuelve problemas técnicos y hace más fácil la implementación de la metodología SCRUM.
Mateo Vásconez Tenorio Estudiante tesista	Development Team.	Encargado de programar mediante código todas las funciones de la aplicación, conexión a la base de datos y pruebas de funcionamiento.
Arévalo Hermida Rómulo Danilo Tutor académico	Stakeholder.	Es quien aprueba o solicita nuevos cambios en el proyecto, da las recomendaciones necesarias y hace las observaciones necesarias.

4.4.6 Planificación del Sprint

4.4.6.1 Sprint 0: Preparación y Configuración

Tabla 17: Sprint 0: Preparación y Configuración

SPRINT 0: Preparación y Configuración			
Duración:	2 semanas (15/09/2025 – 21/09/2025)	Prioridad:	Alta
Objetivo:	Preparar el entorno de trabajo y las herramientas necesarias para iniciar el desarrollo de la aplicación.		
Historias de usuario:	Ninguna		
Tareas de desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del entorno de desarrollo. • Preparación de la base de datos. • Implementación del control de versiones. • Validación inicial del sistema. 		
Plan de entrega:	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del entorno de desarrollo Descargar IDE Android Studio, configurar las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones, crear proyecto base y configurar emulador para realizar pruebas en el IDE. Tiempo de desarrollo: 4 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 15/09/2025 - 15/09/2025 • Configuración de la base de datos 		

SPRINT 0: Preparación y Configuración	
	<p>Crear la estructura básica de la base de datos local. Definir la tabla para almacenar transcripciones con sus campos necesarios. Implementar la conexión con la base de datos. Verificar que la tabla se cree correctamente.</p> <p>Tiempo de desarrollo: 3 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 16/09/2025 - 17/09/2025</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuración de Git y GitHub. Se procede a la creación del repositorio Git local, configurar el archivo “.gitignore” para evitar enviar archivos innecesarios al repositorio, crear el repositorio y probar realizando el primer commit. Tiempo de desarrollo: 3 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 18/09/2025 - 18/09/2025 • Validación Inicial Compilar y ejecutar por primera vez en el emulador, identificar problemas iniciales, resolverlos y verificar que las funciones básicas estén funcionando. Tiempo de desarrollo: 5 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 19/09/2025 - 21/09/2025

4.4.6.2 Sprint 1: Diseño de Base de Datos y Operaciones

Tabla 18: Sprint 1: Diseño de Base de Datos y Operaciones

SPRINT 1: Base de Datos y Operaciones			
Duración:	2 semanas (22/09/2025 – 05/10/2025)	Prioridad:	Alta
Objetivo:	Implementar la base de datos completa con todas las operaciones necesarias para guardar y consultar transcripciones.		
Historias de usuario:	HU02 (Consultar historial de transcripciones)		
Tareas de desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño del esquema de la base de datos. • Implementación de las operaciones básicas. • Desarrollo de métodos de consulta. • Ejecución de pruebas para la validación del sistema. 		
Plan de entrega:	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño del esquema de base de datos Definir la tabla de transcripciones con sus campos principales: identificador, fecha, texto, cantidad de palabras, modo de transcripción, duración, idioma y calidad de audio. Tiempo de desarrollo: 6 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 22/09/2025 - 23/09/2025 • Implementación de operaciones básicas. Desarrollar funciones para guardar nuevas transcripciones. Crear función para obtener todas las transcripciones ordenadas por fecha. Implementación de la consulta individual de transcripciones y desarrollo de las funciones para su eliminación. Tiempo de desarrollo: 7 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 24/09/2025 - 25/09/2025 <p>Desarrollo de métodos de consulta avanzados</p>		

SPRINT 1: Base de Datos y Operaciones	
	<p>Crear búsqueda de transcripciones por palabra clave. Implementar filtro por modo (Online/Offline). Desarrollar consulta por rango de fechas. Crear función para obtener estadísticas generales del historial. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 26/09/2025 - 30/09/2025</p> <ul style="list-style-type: none"> • Validación y pruebas de operaciones. Cree una pantalla de prueba temporal con botones para cada función. Inserte datos de muestra para confirmar la operación. Compruebe que los datos se guardan correctamente. Compruebe que los datos están guardados cerrando y abriendo la aplicación. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 01/10/2025 - 05/10/2025

4.4.6.3 Sprint 2: Interfaz de Usuario Base

Tabla 19: Sprint 2: Interfaz de Usuario Base

SPRINT 2: Interfaz de Usuario Base			
Duración:	2 semanas (06/10/2025 – 19/10/2025)	Prioridad:	Alta
Objetivo:	Desarrollar las pantallas principales de la aplicación y establecer la navegación entre ellas.		
Historias de usuario:	HU02 (Consultar historial), HU03 (Configurar parámetros)		
Tareas de desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la pantalla principal. • Creación del módulo de transcripción. • Integración de la pantalla de historial. • Configuración de la interfaz de ajustes. • Implementación del sistema de navegación. 		
Plan de entrega:	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de pantalla principal Crear pantalla de inicio con tres acciones principales siendo Iniciar Transcripción, Historial, Configuración y asegurar un diseño de interfaz accesible con colores adecuados y sus respectivos botones para navegar entre las pantallas mediante un menú inferior de la app. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 06/10/2025 - 08/10/2025 • Desarrollo de pantalla de transcripción básica Implementar área de texto amplia para las transcripciones, habilitar desplazamiento para textos largos, agregar botones para “grabar”, “detener”, indicador de estado ya sea “grabando” o “procesando”. Añadir botones para limpiar texto e ir a la configuración. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 09/10/2025 - 10/10/2025 • Implementación de pantalla de historial Diseñar lista desplazable para mostrar todas las transcripciones. Se implementa una vista previa con los datos de la transcripción, un contador de transcripciones y un mensaje cuando no existan registros guardados en la base de datos. Tiempo de desarrollo: 12 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 11/10/2025 - 14/10/2025 		

SPRINT 2: Interfaz de Usuario Base	
	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de pantalla de configuración Agregar cuatro perfiles de audio predefinidos que son Silencioso, Moderado, Ruidoso y Exterior, añadir controles para cambiar idioma y tamaño del texto, añadir interruptor para encender o apagar la vibración, guardar todas las configuraciones y que se apliquen cambios inmediatamente sin reiniciar. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 15/10/2025 - 17/10/2025 Sistema de navegación y componentes comunes Asegurar navegación fluida entre las distintas pantallas disponibles mediante barra de navegación inferior, incorporar notificaciones temporales para el usuario y desarrollar modo oscuro y claro. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 18/10/2025 - 19/10/2025

4.4.6.4 Sprint 3: Implementación de STT

Tabla 20: Sprint 3: Implementación de Transcripción

SPRINT 3: Implementación de Transcripción			
Duración:	3 semanas (20/10/2025 – 30/10/2025)	Prioridad:	Muy Alta
Objetivo:	Integrar los servicios de reconocimiento de voz para transcribir audio a texto en modo Online y Offline.		
Historias de usuario:	HU01 (Transcripción de voz a texto), HU05 (Alternar modo)		
Tareas de desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> Exploración y elección de servicios apropiados Desarrollo del modo de funcionamiento Online Incorporación del modo de operación Offline Mecanismo para detectar disponibilidad de red Registro y procesamiento de señales de audio Almacenamiento incluyendo métricas de rendimiento Pruebas funcionales 		
Plan de entrega:	<ul style="list-style-type: none"> Investigación y selección de servicios de transcripción Se valora servicio de Google para modo Online. Se valora servicio Vosk para modo Offline. Descargar modelo de idioma español. Se configuran los permisos de micrófono e internet y se revisa la documentación de ambos servicios. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 20/10/2025 - 21/10/2025 Implementación del modo Online con Google Se integra el reconocimiento de voz de Google con configuración en español, se gestionan los eventos que ocurren en el proceso y se extrae el texto transcrito resultante. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 22/10/2025 - 22/10/2025 Integración del modo Offline con Vosk Preparar modelo de idioma español para procesamiento local. Se configura la integración de reconocimiento Vosk para el modo 		

SPRINT 3: Implementación de Transcripción	
	<p>Offline, manejar los eventos generados y resultados, procesar el resultado obtenido para extraer el texto y manejar los errores del modo Offline.</p> <p>Tiempo de desarrollo: 14 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 23/10/2025 - 25/10/2025</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de detección de conectividad y cambio automático Implementar una función que permita detectar la conectividad a internet del dispositivo al momento de iniciar la transcripción. La aplicación cambia automáticamente a modo sin conexión si no hay internet, permite el cambio manual del modo y lo muestra en pantalla. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 26/10/2025 - 28/10/2025 • Pruebas funcionales en ambos modos Mediante frases cortas y extensas comprobar el funcionamiento tanto para el modo en línea como el modo sin conexión. Validar cambio automático a modo sin conexión al no detectarse conexión. Comprobar la respuesta de las transcripciones con distintas velocidades de habla, almacenamiento en base de datos y que se manejen correctamente los errores comunes. Tiempo de desarrollo: 12 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 29/10/2025 - 30/10/2025

4.4.6.5 Sprint 4: Gestión de Historial

Tabla 21: Sprint 4: Gestión de Historial

SPRINT 4: Gestión de Historial			
Duración:	2 semanas (03/11/2025– 16/11/2025))	Prioridad:	Muy Alta
Objetivo:	Completar funcionalidades del historial: ver detalles, eliminar, copiar y actualización automática.		
Historias de usuario:	Historias de usuario: HU02 (Consultar historial de transcripciones)		
Tareas de desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de la vista de detalles. • Eliminación de registros. • Copia de texto al portapapeles. • Actualización automática de la información. • Formato de fecha y hora. 		
Plan de entrega:	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de vista de detalles completos Creación de una ventana emergente con los detalles de la transcripción los cuales son: fecha, hora, duración, cantidad de palabras, modo online u offline, idioma, etc. Creación de los botones para copiar y eliminar transcripción. Soporte de desplazamiento en textos largos. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 03/11/2025 - 05/11/2025 • Funcionalidad de eliminación con confirmación Permitir mantener presionado un elemento para mostrar opciones. Mostrar ventana de confirmación antes de eliminar. Eliminar 		

SPRINT 4: Gestión de Historial	
	<p>transcripción de la base de datos. Actualizar la lista automáticamente después de eliminar. Mostrar mensaje de confirmación "Transcripción eliminada". Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 06/11/2025 - 07/11/2025</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>Copiar texto al portapapeles Se implementó la función para copiar el contenido de las transcripciones. Además, se incorporó la opción de copia tanto en la ventana de detalles como en el menú de cada elemento. Tras realizar la acción, el sistema muestra el mensaje "Copiado al portapapeles" para confirmar el proceso. También se añadió un ícono visible de copia en cada elemento de la lista para facilitar su uso. Tiempo de desarrollo: 6 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 08/11/2025 - 09/11/2025</p> <p>Actualización automática del historial Si hay cambios actualizar el contador de transcripciones, mostrar u ocultar mensaje de "No hay transcripciones" según la situación, pantalla de historial se actualiza automáticamente y comprobar que funcione al añadir una nueva transcripción. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 10/11/2025 - 11/11/2025</p> <p>Formato de fecha y visualización de métricas Implementación de formato de fecha legible (día/mes/año hora:minutos). Ajuste de la zona horaria de Ecuador. Convertir duración de segundos a formato "Xm Ys". Aplicación estos formatos en todas las vistas del historial. Tiempo de desarrollo: 6 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 12/11/2025 - 16/11/2025</p>

4.4.6.6 Sprint 5: Text-to-Speech y Notificaciones

Tabla 22: Sprint 5: Text-to-Speech y Notificaciones

SPRINT 5: Text-to-Speech y Notificaciones			
Duración:	2 semanas (17/11/2025 – 30/11/2025)	Prioridad:	Alta
Objetivo:	Implementar reproducción de texto con voz sintética, notificaciones visuales y vibración.		
Historias de usuario:	Historias de usuario: HU04 (Notificaciones visuales y feedback)		
Tareas de desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de reproducción de voz Configuración de velocidad y tono Sistema de notificaciones visuales Vibración para feedback Integración con transcripción 		
Plan de entrega:	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de reproducción de voz básica Configurar sistema de síntesis de voz del dispositivo. Establecer idioma según configuración del usuario. Crear función que lea el texto 		

SPRINT 5: Text-to-Speech y Notificaciones	
	<p>en voz alta. Detectar cuándo inicia y termina la reproducción. Liberar recursos correctamente al cerrar la aplicación. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 17/11/2025 - 19/11/2025</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuración de velocidad y tono de voz Selectores de velocidad y tono de voz en configuración, aplicación inmediata de los cambios en TTS y guardado de preferencias del usuario. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 20/11/2025 - 21/11/2025 • Sistema de notificaciones visuales Se implementó un sistema de mensajes temporales que informa al usuario sobre acciones dentro de la aplicación. Estos avisos, ya sean de éxito, error o información, aparecen en eventos clave y facilitan la comprensión del funcionamiento del sistema. Tiempo de desarrollo: 6 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 22/11/2025 - 23/11/2025 • Vibración para feedback háptico Otorgar los permisos de vibración y crear la función que active una vibración breve. Y la función para activar o desactivar la vibración en configuración. La vibración debe ocurrir al iniciar, detener, guardar y eliminar una transcripción. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 24/11/2025 - 25/11/2025 • Integración de voz con sistema de transcripción Reproducción automática del texto al finalizar la transcripción, cuando la opción se encuentre activada. Pausa del reconocimiento de voz durante la reproducción del contenido. Incorporación de una opción para activar o desactivar la reproducción automática. Bloqueo de nuevas grabaciones mientras el texto se encuentra en reproducción. Visualización del estado “Reproduciendo...” en pantalla. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 26/11/2025 - 30/11/2025

4.4.6.7 Sprint 6: Configuración Completa

Tabla 23: Sprint 6: Configuración Completa

SPRINT 6: Configuración Completa	
Duración:	2 semanas (01/12/2025 – 14/12/2025) Prioridad: Alta
Objetivo:	Implementar perfiles de audio, temas de la aplicación y todas las configuraciones personalizables.
Historias de usuario:	HU03 (Configurar parámetros)
Tareas de desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> • Perfiles de audio por ambiente • Sistema de temas claro/oscuro • Configuración de tamaño de texto

SPRINT 6: Configuración Completa	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión completa de preferencias • Aplicación inmediata de cambios
Plan de entrega:	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de perfiles de audio por ambiente Crear cuatro perfiles predefinidos: Silencioso (para lugares muy callados), Moderado (para ambientes normales), Ruidoso (para lugares con mucho ruido), Exterior (para uso al aire libre). Definir configuraciones óptimas de audio para cada perfil. Guardar perfil seleccionado. Aplicar automáticamente al cambiar de perfil. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 01/12/2025 - 03/12/2025 • Sistema de temas claro/oscuro Creación de dos temas visuales, uno claro con colores brillantes y otro oscuro con tonalidades más suaves. Además, se añadió un selector con las opciones Automático, Claro y Oscuro, permitiendo que el tema elegido se aplique de inmediato y se conserve como preferencia del usuario en todas las pantallas. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 04/12/2025 - 06/12/2025 • Configuración de tamaño de texto Agregar selector con tres opciones: Pequeño, Normal, Grande. Se guarda la selección realizada por el usuario y el tamaño elegido se aplicó directamente al texto de las transcripciones. Además, cualquier cambio se refleja de inmediato, sin necesidad de reiniciar la aplicación, lo que favorece una experiencia más fluida. Tiempo de desarrollo: 14 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 07/12/2025 - 08/12/2025 • Sistema completo de gestión de preferencias Consolidar todas las funciones de configuración en un solo lugar. Implementación de métodos para gestionar las distintas configuraciones de la aplicación, entre ellas audio, idioma, texto, tema, vibración y voz. Asimismo, se implementaron funciones para la lectura segura de preferencias y se incorporó un registro de configuración que facilita las tareas de depuración. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 09/12/2025 - 11/12/2025 • Aplicación inmediata de cambios sin reinicio Guardar automáticamente cada cambio que haga el usuario. Recargar configuración al volver a cualquier pantalla. Aplicar cambios de tema, texto y voz inmediatamente. Eliminar necesidad de reiniciar la aplicación. Mostrar confirmación después de cada cambio. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 12/12/2025 - 14/12/2025

4.4.6.8 SPRINT 7: Pulido y Testing Final

Tabla 24: Sprint 7: Mejoras Finales y Pruebas Exhaustivas

SPRINT 7: Mejoras Finales y Pruebas Exhaustivas			
Duración:	4 semanas (15/12/2025 – 16/01/2026)	Prioridad:	Media
Objetivo:	Mejorar la experiencia visual, realizar pruebas completas en dispositivos reales y preparar documentación final.		
Historias de usuario:	Todas (validación final)		
Tareas de desarrollo:	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de íconos profesionales • Mejoras visuales de todas las pantallas • Pruebas en dispositivos reales • Corrección de errores encontrados • Optimización final • Documentación 		
Plan de entrega:	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de íconos profesionales Descargar íconos de alta calidad para todas las funciones: micrófono, historial, configuración, eliminar, copiar, idiomas, temas. Agregar íconos a todos los botones. Incluir descripciones para accesibilidad. Ajustar colores según el tema activo. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 15/12/2025 - 21/12/2025 • Mejoras visuales de pantalla principal Rediseño de pantalla de inicio para mejor organización. Incorporación de efectos de sombra y profundidad. Mejor distribución de elementos para pantallas de diferentes tamaños y se agrega título de bienvenida. Se aplican colores consistentes del tema. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 22/12/2025 - 28/12/2025 • Mejoras de pantalla de transcripción Mejora de los indicadores de estado mediante colores distintivos (verde, rojo y amarillo). Incorporación de íconos representativos del modo nube (online) y teléfono (offline). Rediseño del botón de grabación con una forma circular más llamativa. Optimización del espaciado, los tamaños y el área de resultados para favorecer la lectura. Tiempo de desarrollo: 14 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 29/12/2025 - 04/01/2026 • Optimización de historial y configuración Mejorar diseño de los elementos individuales haciendo uso de separadores visuales y mejorar la vista previa del texto. Incorporar títulos de sección para ser más claros. Organizar los controles del apartado de configuración. Optimización general de la app. Tiempo de desarrollo: 10 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 05/01/2026 - 11/01/2026 • Corrección de errores y optimización Corregir todos los errores identificados en pruebas. Optimizar consultas a base de datos para mayor velocidad. Mejorar uso de memoria. Limpiar código innecesario. Verificar que no haya fugas de 		

SPRINT 7: Mejoras Finales y Pruebas Exhaustivas	
	memoria. Probar con gran cantidad de transcripciones (más de 1000). Optimizar tamaño de la aplicación. Tiempo de desarrollo: 8 horas Fecha de Inicio y Fecha Final: 12/01/2026 - 16/01/2026

4.4.7 Backlog del Producto

4.4.7.1 Backlog Inicial

Tabla 25: Backlog Inicial

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
1	Instalación de Android Studio	Alta	Por hacer
2	Configuración de proyecto Kotlin	Alta	Por hacer
3	Configuración de Git y GitHub	Alta	Por hacer
4	Resolución de problemas básicos	Alta	Por hacer
5	Diseño del esquema de base de datos	Alta	Por hacer
6	Implementación de TranscriptionDatabase.kt	Alta	Por hacer
7	Desarrollo de operaciones CRUD	Alta	Por hacer
8	Validación y pruebas de operaciones	Alta	Por hacer
9	Implementación del sistema de navegación	Alta	Por hacer
10	Diseño de MainActivity	Alta	Por hacer
11	Desarrollo de HistoryActivity	Alta	Por hacer
12	Implementación de SettingsActivity	Media	Por hacer
13	Desarrollo de componentes reutilizables	Media	Por hacer
14	Investigación y selección de servicios STT	Alta	Por hacer
15	Configuración de permisos de micrófono	Alta	Por hacer
16	Desarrollo de interfaz de transcripción	Alta	Por hacer
17	Implementación de captura de audio	Alta	Por hacer
18	Integración con Google Speech y Vosk	Alta	Por hacer
19	Detección de conectividad y cambio automático	Alta	Por hacer
20	Guardado en base de datos con métricas	Alta	Por hacer
21	Registro de duración, palabras y modo	Alta	Por hacer
22	Pruebas funcionales de transcripción	Alta	Por hacer
23	Implementación de diálogo de detalles	Alta	Por hacer

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
24	Funcionalidad de eliminación con confirmación	Alta	Por hacer
25	Copiar texto al portapapeles	Media	Por hacer
26	Actualización automática del historial	Alta	Por hacer
27	Formato de fecha para Ecuador (UTC-5)	Media	Por hacer
28	Implementación de Text-to-Speech básico	Alta	Por hacer
29	Configuración de velocidad y tono TTS	Media	Por hacer
30	Sistema de notificaciones Toast	Alta	Por hacer
31	Feedback háptico con vibración	Media	Por hacer
32	Integración TTS con transcripción	Alta	Por hacer
33	Implementación de perfiles de audio	Media	Por hacer
34	Sistema de temas claro/oscuro	Media	Por hacer
35	Configuración de tamaño de texto	Media	Por hacer
36	AudioSettingsHelper completo	Alta	Por hacer
37	Aplicación inmediata de cambios	Media	Por hacer
38	Integración de íconos profesionales	Alta	Por hacer
39	Mejoras visuales de MainActivity	Media	Por hacer
40	Mejoras de TranscriptionActivity	Alta	Por hacer
41	Optimización de HistoryActivity	Media	Por hacer
42	Refinamiento de SettingsActivity	Baja	Por hacer
43	Testing exhaustivo en dispositivos reales	Alta	Por hacer
44	Corrección de bugs identificados	Alta	Por hacer
45	Optimización de rendimiento final	Media	Por hacer
46	Documentación técnica final	Alta	Por hacer

4.4.7.2 Backlog: Fin del Sprint 1

Tabla 26: Backlog: Fin del Sprint 1

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
1	Instalación de Android Studio	Alta	Completado
2	Configuración de proyecto Kotlin	Alta	Completado
3	Configuración de Git y GitHub	Alta	Completado
4	Resolución de problemas básicos	Alta	Completado
5	Diseño del esquema de base de datos	Alta	Completado
6	Implementación de TranscriptionDatabase.kt	Alta	Completado
7	Desarrollo de operaciones CRUD	Alta	Completado
8	Validación y pruebas de operaciones	Alta	Completado
9	Implementación del sistema de navegación	Alta	Por hacer
10	Diseño de MainActivity	Alta	Por hacer
11	Desarrollo de HistoryActivity	Alta	Por hacer
12	Implementación de SettingsActivity	Media	Por hacer
13	Desarrollo de componentes reutilizables	Media	Por hacer
14	Investigación y selección de servicios STT	Alta	Por hacer
15	Configuración de permisos de micrófono	Alta	Por hacer
16	Desarrollo de interfaz de transcripción	Alta	Por hacer
17	Implementación de captura de audio	Alta	Por hacer
18	Integración con Google Speech y Vosk	Alta	Por hacer
19	Detección de conectividad y cambio automático	Alta	Por hacer
20	Guardado en base de datos con métricas	Alta	Por hacer
21	Registro de duración, palabras y modo	Alta	Por hacer
22	Pruebas funcionales de transcripción	Alta	Por hacer
23	Implementación de diálogo de detalles	Alta	Por hacer
24	Funcionalidad de eliminación con confirmación	Alta	Por hacer
25	Copiar texto al portapapeles	Media	Por hacer
26	Actualización automática del historial	Alta	Por hacer
27	Formato de fecha para Ecuador (UTC-5)	Media	Por hacer
28	Implementación de Text-to-Speech básico	Alta	Por hacer
29	Configuración de velocidad y tono TTS	Media	Por hacer

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
30	Sistema de notificaciones Toast	Alta	Por hacer
31	Feedback háptico con vibración	Media	Por hacer
32	Integración TTS con transcripción	Alta	Por hacer
33	Implementación de perfiles de audio	Media	Por hacer
34	Sistema de temas claro/oscuro	Media	Por hacer
35	Configuración de tamaño de texto	Media	Por hacer
36	AudioSettingsHelper completo	Alta	Por hacer
37	Aplicación inmediata de cambios	Media	Por hacer
38	Integración de íconos profesionales	Alta	Por hacer
39	Mejoras visuales de MainActivity	Media	Por hacer
40	Mejoras de TranscriptionActivity	Alta	Por hacer
41	Optimización de HistoryActivity	Media	Por hacer
42	Refinamiento de SettingsActivity	Baja	Por hacer
43	Testing exhaustivo en dispositivos reales	Alta	Por hacer
44	Corrección de bugs identificados	Alta	Por hacer
45	Optimización de rendimiento final	Media	Por hacer
46	Documentación técnica final	Alta	Por hacer

4.4.7.3 Backlog: Fin del Sprint 2

Tabla 27: Backlog: Fin del Sprint 2

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
1	Instalación de Android Studio	Alta	Completado
2	Configuración de proyecto Kotlin	Alta	Completado
3	Configuración de Git y GitHub	Alta	Completado
4	Resolución de problemas básicos	Alta	Completado
5	Diseño del esquema de base de datos	Alta	Completado
6	Implementación de TranscriptionDatabase.kt	Alta	Completado
7	Desarrollo de operaciones CRUD	Alta	Completado
8	Validación y pruebas de operaciones	Alta	Completado
9	Implementación del sistema de navegación	Alta	Completado
10	Diseño de MainActivity	Alta	Completado
11	Desarrollo de HistoryActivity	Alta	Completado

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
12	Implementación de SettingsActivity	Media	Completado
13	Desarrollo de componentes reutilizables	Media	Completado
14	Investigación y selección de servicios STT	Alta	Por hacer
15	Configuración de permisos de micrófono	Alta	Por hacer
16	Desarrollo de interfaz de transcripción	Alta	Por hacer
17	Implementación de captura de audio	Alta	Por hacer
18	Integración con Google Speech y Vosk	Alta	Por hacer
19	Detección de conectividad y cambio automático	Alta	Por hacer
20	Guardado en base de datos con métricas	Alta	Por hacer
21	Registro de duración, palabras y modo	Alta	Por hacer
22	Pruebas funcionales de transcripción	Alta	Por hacer
23	Implementación de diálogo de detalles	Alta	Por hacer
24	Funcionalidad de eliminación con confirmación	Alta	Por hacer
25	Copiar texto al portapapeles	Media	Por hacer
26	Actualización automática del historial	Alta	Por hacer
27	Formato de fecha para Ecuador (UTC-5)	Media	Por hacer
28	Implementación de Text-to-Speech básico	Alta	Por hacer
29	Configuración de velocidad y tono TTS	Media	Por hacer
30	Sistema de notificaciones Toast	Alta	Por hacer
31	Feedback háptico con vibración	Media	Por hacer
32	Integración TTS con transcripción	Alta	Por hacer
33	Implementación de perfiles de audio	Media	Por hacer
34	Sistema de temas claro/oscuro	Media	Por hacer
35	Configuración de tamaño de texto	Media	Por hacer
36	AudioSettingsHelper completo	Alta	Por hacer
37	Aplicación inmediata de cambios	Media	Por hacer
38	Integración de íconos profesionales	Alta	Por hacer
39	Mejoras visuales de MainActivity	Media	Por hacer
40	Mejoras de TranscriptionActivity	Alta	Por hacer
41	Optimización de HistoryActivity	Media	Por hacer
42	Refinamiento de SettingsActivity	Baja	Por hacer

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
43	Testing exhaustivo en dispositivos reales	Alta	Por hacer
44	Corrección de bugs identificados	Alta	Por hacer
45	Optimización de rendimiento final	Media	Por hacer
46	Documentación técnica final	Alta	Por hacer

4.4.7.4 Backlog: Fin del Sprint 3

Tabla 28: Backlog: Fin del Sprint 3

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
1	Instalación de Android Studio	Alta	Completado
2	Configuración de proyecto Kotlin	Alta	Completado
3	Configuración de Git y GitHub	Alta	Completado
4	Resolución de problemas básicos	Alta	Completado
5	Diseño del esquema de base de datos	Alta	Completado
6	Implementación de TranscriptionDatabase.kt	Alta	Completado
7	Desarrollo de operaciones CRUD	Alta	Completado
8	Validación y pruebas de operaciones	Alta	Completado
9	Implementación del sistema de navegación	Alta	Completado
10	Diseño de MainActivity	Alta	Completado
11	Desarrollo de HistoryActivity	Alta	Completado
12	Implementación de SettingsActivity	Media	Completado
13	Desarrollo de componentes reutilizables	Media	Completado
14	Investigación y selección de servicios STT	Alta	Completado
15	Configuración de permisos de micrófono	Alta	Completado
16	Desarrollo de interfaz de transcripción	Alta	Completado
17	Implementación de captura de audio	Alta	Completado
18	Integración con Google Speech y Vosk	Alta	Completado
19	Detección de conectividad y cambio automático	Alta	Completado
20	Guardado en base de datos con métricas	Alta	Completado
21	Registro de duración, palabras y modo	Alta	Completado
22	Pruebas funcionales de transcripción	Alta	Completado
23	Implementación de diálogo de detalles	Alta	Por hacer
24	Funcionalidad de eliminación con confirmación	Alta	Por hacer

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
25	Copiar texto al portapapeles	Media	Por hacer
26	Actualización automática del historial	Alta	Por hacer
27	Formato de fecha para Ecuador (UTC-5)	Media	Por hacer
28	Implementación de Text-to-Speech básico	Alta	Por hacer
29	Configuración de velocidad y tono TTS	Media	Por hacer
30	Sistema de notificaciones Toast	Alta	Por hacer
31	Feedback háptico con vibración	Media	Por hacer
32	Integración TTS con transcripción	Alta	Por hacer
33	Implementación de perfiles de audio	Media	Por hacer
34	Sistema de temas claro/oscuro	Media	Por hacer
35	Configuración de tamaño de texto	Media	Por hacer
36	AudioSettingsHelper completo	Alta	Por hacer
37	Aplicación inmediata de cambios	Media	Por hacer
38	Integración de íconos profesionales	Alta	Por hacer
39	Mejoras visuales de MainActivity	Media	Por hacer
40	Mejoras de TranscriptionActivity	Alta	Por hacer
41	Optimización de HistoryActivity	Media	Por hacer
42	Refinamiento de SettingsActivity	Baja	Por hacer
43	Testing exhaustivo en dispositivos reales	Alta	Por hacer
44	Corrección de bugs identificados	Alta	Por hacer
45	Optimización de rendimiento final	Media	Por hacer
46	Documentación técnica final	Alta	Por hacer

4.4.7.5 Backlog: Fin del Sprint 4

Tabla 29: Backlog: Fin del Sprint 4

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
1	Instalación de Android Studio	Alta	Completado
2	Configuración de proyecto Kotlin	Alta	Completado
3	Configuración de Git y GitHub	Alta	Completado
4	Resolución de problemas básicos	Alta	Completado
5	Diseño del esquema de base de datos	Alta	Completado
6	Implementación de TranscriptionDatabase.kt	Alta	Completado

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
7	Desarrollo de operaciones CRUD	Alta	Completado
8	Validación y pruebas de operaciones	Alta	Completado
9	Implementación del sistema de navegación	Alta	Completado
10	Diseño de MainActivity	Alta	Completado
11	Desarrollo de HistoryActivity	Alta	Completado
12	Implementación de SettingsActivity	Media	Completado
13	Desarrollo de componentes reutilizables	Media	Completado
14	Investigación y selección de servicios STT	Alta	Completado
15	Configuración de permisos de micrófono	Alta	Completado
16	Desarrollo de interfaz de transcripción	Alta	Completado
17	Implementación de captura de audio	Alta	Completado
18	Integración con Google Speech y Vosk	Alta	Completado
19	Detección de conectividad y cambio automático	Alta	Completado
20	Guardado en base de datos con métricas	Alta	Completado
21	Registro de duración, palabras y modo	Alta	Completado
22	Pruebas funcionales de transcripción	Alta	Completado
23	Implementación de diálogo de detalles	Alta	Completado
24	Funcionalidad de eliminación con confirmación	Alta	Completado
25	Copiar texto al portapapeles	Media	Completado
26	Actualización automática del historial	Alta	Completado
27	Formato de fecha para Ecuador (UTC-5)	Media	Completado
28	Implementación de Text-to-Speech básico	Alta	Por hacer
29	Configuración de velocidad y tono TTS	Media	Por hacer
30	Sistema de notificaciones Toast	Alta	Por hacer
31	Feedback háptico con vibración	Media	Por hacer
32	Integración TTS con transcripción	Alta	Por hacer
33	Implementación de perfiles de audio	Media	Por hacer
34	Sistema de temas claro/oscuro	Media	Por hacer
35	Configuración de tamaño de texto	Media	Por hacer
36	AudioSettingsHelper completo	Alta	Por hacer
37	Aplicación inmediata de cambios	Media	Por hacer

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
38	Integración de íconos profesionales	Alta	Por hacer
39	Mejoras visuales de MainActivity	Media	Por hacer
40	Mejoras de TranscriptionActivity	Alta	Por hacer
41	Optimización de HistoryActivity	Media	Por hacer
42	Refinamiento de SettingsActivity	Baja	Por hacer
43	Testing exhaustivo en dispositivos reales	Alta	Por hacer
44	Corrección de bugs identificados	Alta	Por hacer
45	Optimización de rendimiento final	Media	Por hacer
46	Documentación técnica final	Alta	Por hacer

4.4.7.6 Backlog: Fin del Sprint 5

Tabla 30: Backlog: Fin del Sprint 5

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
1	Instalación de Android Studio	Alta	Completado
2	Configuración de proyecto Kotlin	Alta	Completado
3	Configuración de Git y GitHub	Alta	Completado
4	Resolución de problemas básicos	Alta	Completado
5	Diseño del esquema de base de datos	Alta	Completado
6	Implementación de TranscriptionDatabase.kt	Alta	Completado
7	Desarrollo de operaciones CRUD	Alta	Completado
8	Validación y pruebas de operaciones	Alta	Completado
9	Implementación del sistema de navegación	Alta	Completado
10	Diseño de MainActivity	Alta	Completado
11	Desarrollo de HistoryActivity	Alta	Completado
12	Implementación de SettingsActivity	Media	Completado
13	Desarrollo de componentes reutilizables	Media	Completado
14	Investigación y selección de servicios STT	Alta	Completado
15	Configuración de permisos de micrófono	Alta	Completado
16	Desarrollo de interfaz de transcripción	Alta	Completado
17	Implementación de captura de audio	Alta	Completado
18	Integración con Google Speech y Vosk	Alta	Completado
19	Detección de conectividad y cambio automático	Alta	Completado

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
20	Guardado en base de datos con métricas	Alta	Completado
21	Registro de duración, palabras y modo	Alta	Completado
22	Pruebas funcionales de transcripción	Alta	Completado
23	Implementación de diálogo de detalles	Alta	Completado
24	Funcionalidad de eliminación con confirmación	Alta	Completado
25	Copiar texto al portapapeles	Media	Completado
26	Actualización automática del historial	Alta	Completado
27	Formato de fecha para Ecuador (UTC-5)	Media	Completado
28	Implementación de Text-to-Speech básico	Alta	Completado
29	Configuración de velocidad y tono TTS	Media	Completado
30	Sistema de notificaciones Toast	Alta	Completado
31	Feedback háptico con vibración	Media	Completado
32	Integración TTS con transcripción	Alta	Completado
33	Implementación de perfiles de audio	Media	Por hacer
34	Sistema de temas claro/oscuro	Media	Por hacer
35	Configuración de tamaño de texto	Media	Por hacer
36	AudioSettingsHelper completo	Alta	Por hacer
37	Aplicación inmediata de cambios	Media	Por hacer
38	Integración de íconos profesionales	Alta	Por hacer
39	Mejoras visuales de MainActivity	Media	Por hacer
40	Mejoras de TranscriptionActivity	Alta	Por hacer
41	Optimización de HistoryActivity	Media	Por hacer
42	Refinamiento de SettingsActivity	Baja	Por hacer
43	Testing exhaustivo en dispositivos reales	Alta	Por hacer
44	Corrección de bugs identificados	Alta	Por hacer
45	Optimización de rendimiento final	Media	Por hacer
46	Documentación técnica final	Alta	Por hacer

4.4.7.7 Backlog: Fin del Sprint 6

Tabla 31: Backlog: Fin del Sprint 6

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
1	Instalación de Android Studio	Alta	Completado
2	Configuración de proyecto Kotlin	Alta	Completado
3	Configuración de Git y GitHub	Alta	Completado
4	Resolución de problemas básicos	Alta	Completado
5	Diseño del esquema de base de datos	Alta	Completado
6	Implementación de TranscriptionDatabase.kt	Alta	Completado
7	Desarrollo de operaciones CRUD	Alta	Completado
8	Validación y pruebas de operaciones	Alta	Completado
9	Implementación del sistema de navegación	Alta	Completado
10	Diseño de MainActivity	Alta	Completado
11	Desarrollo de HistoryActivity	Alta	Completado
12	Implementación de SettingsActivity	Media	Completado
13	Desarrollo de componentes reutilizables	Media	Completado
14	Investigación y selección de servicios STT	Alta	Completado
15	Configuración de permisos de micrófono	Alta	Completado
16	Desarrollo de interfaz de transcripción	Alta	Completado
17	Implementación de captura de audio	Alta	Completado
18	Integración con Google Speech y Vosk	Alta	Completado
19	Detección de conectividad y cambio automático	Alta	Completado
20	Guardado en base de datos con métricas	Alta	Completado
21	Registro de duración, palabras y modo	Alta	Completado
22	Pruebas funcionales de transcripción	Alta	Completado
23	Implementación de diálogo de detalles	Alta	Completado
24	Funcionalidad de eliminación con confirmación	Alta	Completado
25	Copiar texto al portapapeles	Media	Completado
26	Actualización automática del historial	Alta	Completado
27	Formato de fecha para Ecuador (UTC-5)	Media	Completado
28	Implementación de Text-to-Speech básico	Alta	Completado
29	Configuración de velocidad y tono TTS	Media	Completado

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
30	Sistema de notificaciones Toast	Alta	Completado
31	Feedback háptico con vibración	Media	Completado
32	Integración TTS con transcripción	Alta	Completado
33	Implementación de perfiles de audio	Media	Completado
34	Sistema de temas claro/oscuro	Media	Completado
35	Configuración de tamaño de texto	Media	Completado
36	AudioSettingsHelper completo	Alta	Completado
37	Aplicación inmediata de cambios	Media	Completado
38	Integración de íconos profesionales	Alta	Por hacer
39	Mejoras visuales de MainActivity	Media	Por hacer
40	Mejoras de TranscriptionActivity	Alta	Por hacer
41	Optimización de HistoryActivity	Media	Por hacer
42	Refinamiento de SettingsActivity	Baja	Por hacer
43	Testing exhaustivo en dispositivos reales	Alta	Por hacer
44	Corrección de bugs identificados	Alta	Por hacer
45	Optimización de rendimiento final	Media	Por hacer
46	Documentación técnica final	Alta	Por hacer

4.4.7.8 Backlog: Fin del Sprint 7

Tabla 32: Backlog: Fin del Sprint 7

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
1	Instalación de Android Studio	Alta	Completado
2	Configuración de proyecto Kotlin	Alta	Completado
3	Configuración de Git y GitHub	Alta	Completado
4	Resolución de problemas básicos	Alta	Completado
5	Diseño del esquema de base de datos	Alta	Completado
6	Implementación de TranscriptionDatabase.kt	Alta	Completado
7	Desarrollo de operaciones CRUD	Alta	Completado
8	Validación y pruebas de operaciones	Alta	Completado
9	Implementación del sistema de navegación	Alta	Completado
10	Diseño de MainActivity	Alta	Completado
11	Desarrollo de HistoryActivity	Alta	Completado

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
12	Implementación de SettingsActivity	Media	Completado
13	Desarrollo de componentes reutilizables	Media	Completado
14	Investigación y selección de servicios STT	Alta	Completado
15	Configuración de permisos de micrófono	Alta	Completado
16	Desarrollo de interfaz de transcripción	Alta	Completado
17	Implementación de captura de audio	Alta	Completado
18	Integración con Google Speech y Vosk	Alta	Completado
19	Detección de conectividad y cambio automático	Alta	Completado
20	Guardado en base de datos con métricas	Alta	Completado
21	Registro de duración, palabras y modo	Alta	Completado
22	Pruebas funcionales de transcripción	Alta	Completado
23	Implementación de diálogo de detalles	Alta	Completado
24	Funcionalidad de eliminación con confirmación	Alta	Completado
25	Copiar texto al portapapeles	Media	Completado
26	Actualización automática del historial	Alta	Completado
27	Formato de fecha para Ecuador (UTC-5)	Media	Completado
28	Implementación de Text-to-Speech básico	Alta	Completado
29	Configuración de velocidad y tono TTS	Media	Completado
30	Sistema de notificaciones Toast	Alta	Completado
31	Feedback háptico con vibración	Media	Completado
32	Integración TTS con transcripción	Alta	Completado
33	Implementación de perfiles de audio	Media	Completado
34	Sistema de temas claro/oscuro	Media	Completado
35	Configuración de tamaño de texto	Media	Completado
36	AudioSettingsHelper completo	Alta	Completado
37	Aplicación inmediata de cambios	Media	Completado
38	Integración de íconos profesionales	Alta	Completado
39	Mejoras visuales de MainActivity	Media	Completado
40	Mejoras de TranscriptionActivity	Alta	Completado
41	Optimización de HistoryActivity	Media	Completado
42	Refinamiento de SettingsActivity	Baja	Completado

Nro.	Tarea	Prioridad	Estado
43	Testing exhaustivo en dispositivos reales	Alta	Completado
44	Corrección de bugs identificados	Alta	Completado
45	Optimización de rendimiento final	Media	Completado
46	Documentación técnica final	Alta	Completado

4.4.8 Interfaz de Usuario (UI) / Prototipos:

4.4.8.1 Mapa de navegación del Sistema

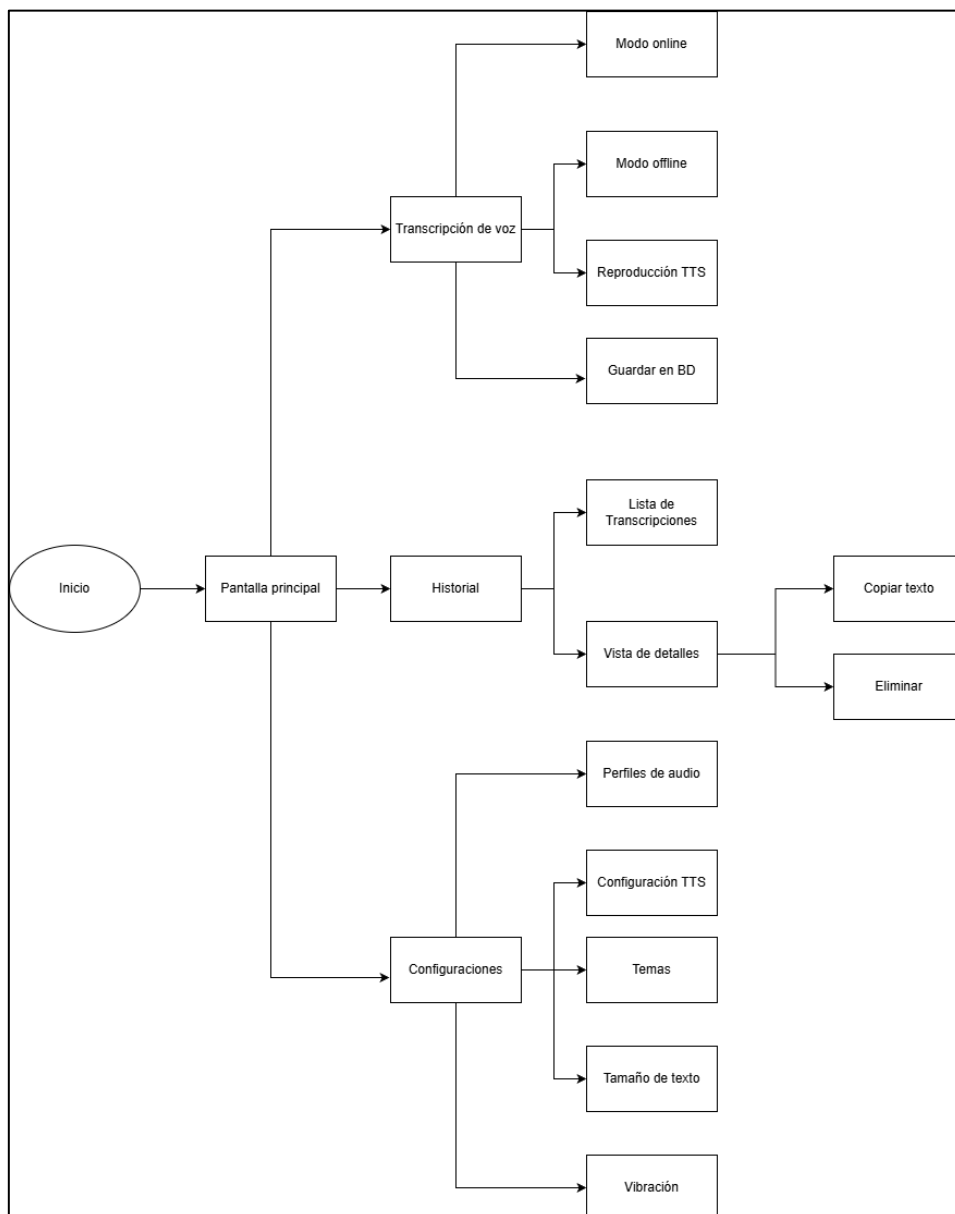


Ilustración 13: Mapa de navegación del sistema

4.4.8.2 Pantallas del Sistema:

4.4.8.2.1 Pantalla de Inicio

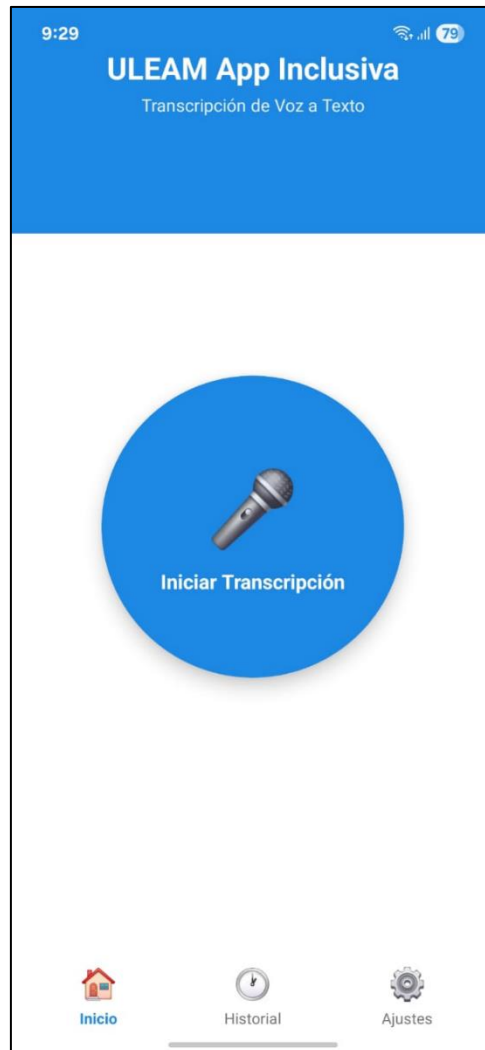


Ilustración 14: Pantalla de Inicio

La pantalla de inicio de la aplicación muestra tres opciones principales a través de los botones de navegación inferiores: acceso a la transcripción en tiempo real, ver el historial de transcripciones guardadas y configurar los parámetros del sistema.

4.4.8.2.2 Pantalla de Transcripción

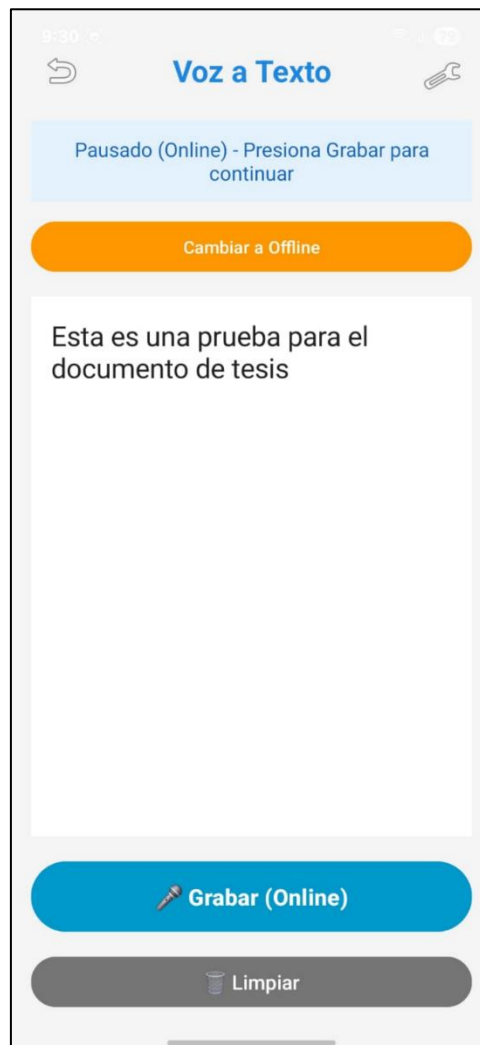


Ilustración 15: Pantalla de Transcripción

Una interfaz para capturar voz y convertirla en texto en tiempo real. Muestra el modo de transcripción activo (online/offline), un botón central para iniciar/pausar la grabación y un área de texto que muestra la transcripción en tiempo real. Incluye indicadores visuales de estado de progreso (espera, grabación, procesamiento) y un botón para reproducir el texto transcrito vía TTS.

4.4.8.2.3 Pantalla de Historial

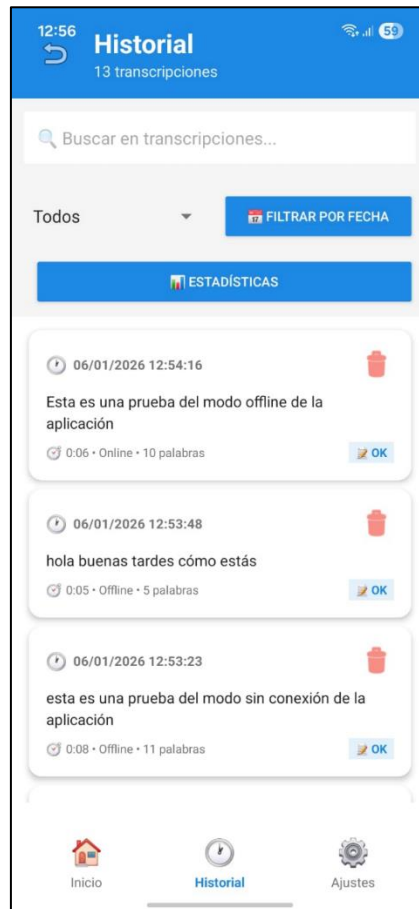


Ilustración 16: Pantalla de Historial

Muestra una lista completa de todas las transcripciones guardadas en orden cronológico, desde la más nueva hasta la más antigua. Cada elemento de la lista proporciona información resumida: fecha y hora, duración, recuento de palabras y modo utilizado. Al seleccionar una transcripción se muestra una ventana de información detallada con el texto completo y todos los indicadores.

4.4.8.2.4 Pantalla de Configuraciones

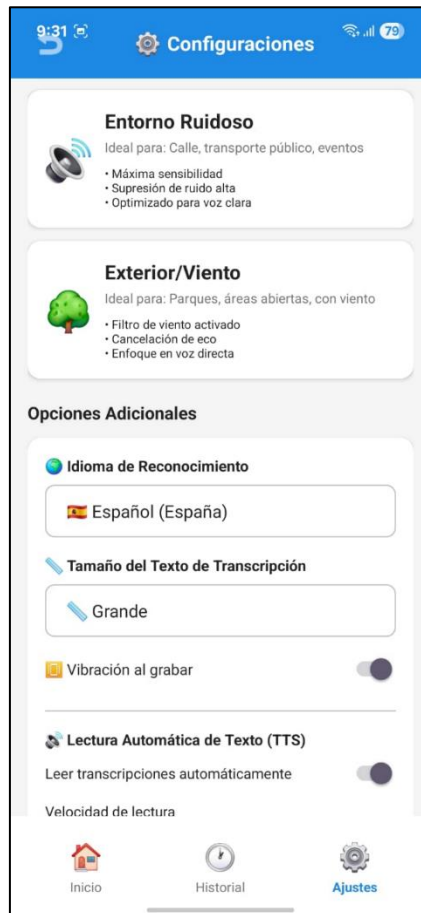


Ilustración 17: Pantalla de Configuraciones

Permite personalizar todos los parámetros de la aplicación organizados en secciones. Incluye selección de perfiles de sonido ambiental (silencioso, moderado, ruidoso, exterior), configuraciones de texto a voz (velocidad y tono de voz, encendido/apagado), configuraciones visuales (claro/oscuro/tema del sistema, tamaño del texto) y preferencias generales (idioma, vibración, sonidos).

4.4.9 Definición de Hecho (DoD)

4.4.9.1 Criterios Generales:

- El código compila sin errores ni warnings críticos
- La funcionalidad desarrollada ejecuta correctamente según lo especificado
- No presenta crashes ni fallos que impidan el uso normal de la aplicación
- Se han ejecutado pruebas funcionales en al menos un dispositivo físico Android
- Se han realizado pruebas de integración con otros componentes existentes

- Se han validado los casos de uso principales y casos extremos
- Las clases y métodos principales incluyen comentarios explicativos
- El código sigue las convenciones de Kotlin establecidas
- Los cambios están integrados en la rama principal del repositorio GitHub
- No hay conflictos sin resolver con el código existente
- El proyecto completo compila y ejecuta correctamente
- La aplicación libera correctamente los recursos utilizados (micrófono, TTS, conexiones)
- Los recursos multimedia y assets están correctamente referenciados

4.4.9.2 Criterios Específicos del Proyecto:

- El modo Online transcribe correctamente utilizando Google Speech Recognition API
- El modo Offline transcribe correctamente utilizando la biblioteca Vosk
- El cambio automático entre modos funciona según disponibilidad de internet
- El texto transcrito se muestra correctamente en la interfaz en tiempo real
- Las transcripciones se guardan correctamente en la base de datos SQLite
- Todos los campos requeridos se almacenan (texto, fecha, duración, palabras, modo, idioma)
- Los datos persisten correctamente entre sesiones de la aplicación
- Las consultas a la base de datos retornan resultados ordenados correctamente
- Los cambios en configuración se guardan en SharedPreferences
- Las preferencias persisten correctamente entre sesiones
- Los cambios se aplican inmediatamente sin necesidad de reiniciar la aplicación
- Todos los perfiles de audio funcionan según sus especificaciones
- El sistema TTS reproduce correctamente las transcripciones
- La velocidad y tono configurados se aplican correctamente
- El micrófono se pausa automáticamente durante la reproducción TTS
- No hay interferencia entre el reconocimiento de voz y la reproducción
- Los indicadores visuales de estado son claros y precisos
- Las notificaciones Toast se muestran en los eventos correspondientes
- El feedback háptico funciona correctamente cuando está activado
- El sistema de temas se aplica consistentemente en todas las pantallas
- La navegación entre pantallas funciona sin errores
- Las fechas se ajustan correctamente a la zona horaria de Ecuador (UTC-5)

- La duración se muestra en formato legible (Xm Ys)
- El conteo de palabras es preciso
- El modo utilizado (Online/Offline) se registra correctamente

4.4.10 Eventos Scrum

4.4.10.1 Sprint Review 0:

Fecha: 21/09/2025

Duración: 15/09/2025 – 21/09/2025

Objetivo: Preparar el entorno de desarrollo

Estado: Completado

Entregables: Proyecto Android creado, SDK y dependencias configuradas, estructura de paquetes definida, repositorio GitHub inicializado y aplicación base ejecutable.

4.4.10.2 Sprint Review 1:

Fecha: 05/10/2025

Duración: 22/09/2025 – 05/10/2025

Objetivo: Implementar la base de datos local con SQLite.

Estado: Completado

Entregables: Se validaron las operaciones CRUD y se utilizó la clase DatabaseHelper junto con la tabla transcriptions para garantizar la correcta persistencia de los datos.

4.4.10.3 Sprint Review 2:

Fecha: 19/10/2025

Duración: 06/10/2025 – 19/10/2025

Objetivo: Desarrollar pantallas principales.

Estado: Completado

Entregables: Para organizar el funcionamiento de la aplicación, se definieron actividades principales como MainActivity, TranscriptionActivity, HistoryActivity y SettingsActivity. Asimismo, se incorporó navegación inferior y un sistema de temas que apoyan a una interacción más intuitiva.

4.4.10.4 Sprint Review 3:

Fecha: 30/10/2025

Duración: 20/10/2025 – 30/10/2025

Objetivo: Proceder a Integrar el reconocimiento de voz.

Estado: Completado

Entregables: Vosk, Google Speech API, cambio automático de modo al detectar conexión o no y transcripción en tiempo real.

4.4.10.5 Sprint Review 4:

Fecha: 16/11/2025

Duración: 03/11/2025 – 16/11/2025

Objetivo: Completar historial de transcripciones

Estado: Completado

Entregables: Reconocimiento de voz apoyado en herramientas como Vosk y Google Speech API. Asimismo, el sistema cambia automáticamente entre modo online y offline al detectar la conectividad, permitiendo realizar transcripciones en tiempo real.

4.4.10.6 Sprint Review 5:

Fecha: 30/11/2025

Duración: 17/11/2025 – 30/11/2025

Objetivo: Proceder a implementar la salida de voz.

Estado: Completado

Entregables: Ajustes de voz, motor TTS, vibración, notificaciones Toast, y pausa de STT.

4.4.10.7 Sprint Review 6:

Fecha: 14/12/2025

Duración: 01/12/2025 – 14/12/2025

Objetivo: Implementar configuraciones avanzadas.

Estado: Completado

Entregables: Cambios de tamaño de texto, perfiles ambientales y cambios en TTS se aplican en tiempo real sin necesidad de reiniciar.

4.4.10.8 Sprint Review 7:

Fecha: 16/01/2026

Duración: 15/12/2025 – 16/01/2026

Objetivo: Pulido final y pruebas.

Estado: Completado

Entregables: La interfaz fue mejorada a nivel visual y se corrigieron los errores detectados durante el desarrollo. Asimismo, se optimizó el rendimiento de la aplicación, se realizaron pruebas en dispositivos reales y se elaboró la documentación técnica correspondiente.

4.4.11 Sprints Review

4.4.11.1 Sprint Review 0:

Se configuró correctamente el entorno de desarrollo con API mínima 26. Se integraron dependencias iniciales, se descargó el modelo Vosk en español y se validó la ejecución de la aplicación.

4.4.11.2 Sprint Review 1:

Se implementó SQLite para el almacenamiento persistente de transcripciones. Las consultas funcionan correctamente y los datos se mantienen tras reiniciar la aplicación.

4.4.11.3 Sprint Review 2:

Se implementaron las pantallas principales con navegación funcional y diseño adaptable. Se incorporó modo claro y oscuro.

4.4.11.4 Sprint Review 3:

Se integra exitosamente el modo online y offline, con cambio automático que detecta la conectividad y guardado correcto de las transcripciones.

4.4.11.5 Sprint Review 4:

El historial permite visualizar, copiar y eliminar transcripciones de forma clara y ordenada.

4.4.11.6 Sprint Review 5:

El sistema TTS funciona correctamente y se integra sin conflictos con el reconocimiento de voz.

4.4.11.7 Sprint Review 6:

Se implementaron configuraciones personalizables que mejoran la experiencia del usuario sin necesidad de reiniciar la aplicación.

4.4.11.8 Sprint Review 7:

Se corrigieron errores críticos, se optimizó el rendimiento y se validó la estabilidad general de la aplicación.

4.4.12 Proceso de Pruebas

4.4.12.1 Pruebas de caja negra

4.4.12.1.1 Pantalla Principal

Tabla 33: Pantalla Principal

Elemento	Tipo de campo	Entrada/Acción	Observación
Botón Transcripción	BottomNavigationView	Click.	Navega a TranscriptionActivity correctamente

Elemento	Tipo de campo	Entrada/Acción	Observación
Botón Historial	BottomNavigationView	Click.	Navega a HistoryActivity correctamente
Botón Configuración	BottomNavigationView	Click.	Navega a SettingsActivity correctamente

4.4.12.1.2 Pantalla de Transcripción

Tabla 34: Pantalla de Transcripción

Elemento	Tipo de campo	Entrada/Acción	Observación
Modo Online	Sistema	Con conexión a internet.	Servicio se detenía inesperadamente a veces
Modo Offline	Sistema	Sin conexión a internet.	Servicio no se ejecutaba en algunas ocasiones
Transcripción en tiempo real	TextView	Audio hablado.	Texto transcrito mostrado correctamente
Guardado automático	Sistema	Al completar transcripción.	Guarda en BD con todas las métricas correctamente.
Reproducción TTS	Button	Click en reproducir.	Voz no se reproducía después de la primera vez

4.4.12.1.3 Pantalla de Historial

Tabla 35: Pantalla de Historial

Elemento	Tipo de campo	Entrada/Acción	Observación
Lista de transcripciones	RecyclerView	Abrir pantalla.	Lista no se actualizaba automáticamente en ciertas pruebas
Copiar transcripción	Button	Click en copiar.	Copia texto al portapapeles correctamente.

Elemento	Tipo de campo	Entrada/Acción	Observación
Eliminar transcripción	Button	Eliminar con confirmación.	Se elimina y actualiza lista correctamente.
Formato de fecha	TextView	Visualizar detalles.	Configurada la zona horaria de Ecuador (UTC-5)
Formato de duración	TextView	Visualizar detalles.	formato de duración “Xm Ys” se implementó correctamente

4.4.12.1.4 Pantalla de Configuración

Tabla 36: Pantalla de Configuración

Elemento	Tipo de campo	Entrada/Acción	Observación
Perfiles de audio	Spinner	Cambiar perfil ambiental.	Aplica configuración según perfil correctamente.
Sistema de temas	Spinner	Cambiar estilo visual.	El tema oscuro no se aplicaba correctamente.
Configuración TTS	Spinner	Ajustar velocidad y tono.	Aplica cambios de TTS correctamente.
Tamaño de texto	Spinner	Cambiar tamaño.	El cambio no se aplicaba en primeras pruebas.
Persistencia	Sistema	Cerrar y reabrir app	Mantiene configuración guardada correctamente.

4.4.12.2 Pruebas de caja blanca

4.4.12.2.1 Clase DatabaseHelper

Tabla 37: Clase DatabaseHelper

Método	Acción esperada	Acción obtenida	Observación
insertTranscription()	Insertar registro en BD y devolver ID positivo.	ID positivo devuelto, registro guardado.	Funciona correctamente.
getAllTranscriptions()	Devolver lista ordenada por fecha DESC.	Lista devuelta en orden correcto.	La lista no se actualizaba automáticamente.
getTranscriptionById()	Devolver objeto si ID existe, null si no existe.	Objeto correcto o null según corresponda.	Funciona correctamente.
deleteTranscription()	Si se elimina, devolver true.	Registro eliminado correctamente.	Funciona correctamente.
getTranscriptionCount()	Devolver cantidad total de registros.	Cantidad correcta devuelta.	Funciona correctamente.

4.4.12.2.2 Clase AudioSettingsHelper

Tabla 38: Clase AudioSettingsHelper

Método	Resultado Esperado	Acción Obtenida	Observación
getSampleRate()	Frecuencia según perfil.	Hz configurados según entorno.	Funciona correctamente.
isAGCEnabled()	Control automático de ganancia.	Estado booleano correcto.	Funciona correctamente.
getTTSSpeed()	Velocidad de voz definida.	Factor de ritmo aplicado.	Funciona correctamente.
getTTSPitch()	Tono de voz definido.	Factor de tono aplicado.	Funciona correctamente.
getTranscriptionTextSize()	Tamaño de fuente definido.	Escala de texto aplicada.	No se aplicaban los cambios

Método	Resultado Esperado	Acción Obtenida	Observación
			correctamente en primeras pruebas.

4.4.12.2.3 Clase ThemeHelper

Tabla 39: Clase ThemeHelper

Método	Resultado Esperado	Acción Obtenida	Observación
applyTheme()	Cambio de interfaz visual.	Estilo visual se actualiza.	Estilo visual oscuro no se aplicaba correctamente.
getCurrentTheme()	Identificación del tema activo.	Se obtiene ID de theme.	Funciona correctamente.
saveThemePreference()	Persistencia de preferencia.	Los ajustes se guardan en la memoria	Se mantiene la elección visual entre sesiones.

4.4.12.2.4 Clase TranscriptionActivity

Tabla 40: Clase TranscriptionActivity

Método	Resultado Esperado	Acción Obtenida	Observación
startRecording()	Activación de micrófono	Inicio de captura de audio	Funciona correctamente
stopRecording()	Cierre de flujo de audio	Procesamiento finalizado	Funciona correctamente
onResults()	Despliegue de transcripción	Texto visible en pantalla	Funciona correctamente
saveTranscription()	Almacenamiento de sesión	Persistencia completa de datos	Transcripciones no se guardaban en ciertas ocasiones
checkInternetConnection()	Detección de conectividad	Estado de red validado	Detecta estado de conexión sin problemas.

4.4.13 Incremento y Entregables

4.4.13.1 Sprint 0: Preparación y Configuración

Entregable: Entorno de desarrollo establecido y configurado para el proyecto base.

Componentes: Entorno de trabajo de Android Studio (Android 8.0+) configurado. Modelo Vosk integrado en los ficheros assets de la aplicación. Aplicado el Material Design que asegura que las interfaces sean coherentes, intuitivas y que sean atractivas en el aspecto visual. Repositorio creado en la plataforma Github, permisos otorgados en el archivo “Manifest” para garantizar el funcionamiento base de la aplicación.

Estado funcional: Aplicación ejecutable en estado base con pantalla de prueba.

4.4.13.2 Sprint 1: Base de Datos y Operaciones

Entregable: Sistema de almacenamiento local completamente funcional.

Componentes: La gestión de datos se lleva a cabo a través de la clase DatabaseHelper.kt, que emplea la clase SQLiteOpenHelper destinada a la creación de la tabla transcriptions, que incluye todos sus campos. Se incorporan métodos integrados para la inserción de registros, consulta general o individual, eliminación y conteo de registros, además del modelo Transcription.kt.

Estado funcional: Base de datos operativa que persiste datos entre sesiones.

4.4.13.3 Sprint 2: Interfaz de Usuario Base

Entregable: Estructura de navegación compuesta por cuatro pantallas principales

Componentes: Archivos MainActivity.kt, TranscriptionActivity.kt, HistoryActivity.kt, SettingsActivity.kt, ThemeHelper.kt, themes.xml y colors.xml para cambiar estilo visual de la pantalla y BottomNavigationView para navegar entre pantallas.

Estado funcional: Las pantallas son accesibles y permiten la aplicación de los temas disponibles.

4.4.13.4 Sprint 3: Implementación de STT

Entregable: La solución de transcripción dual se encuentra completamente operativa.

Componentes: Modelo Vosk inicializado desde assets, bibliotecas Google Speech Recognition API (En línea) y Vosk (Sin conexión), clase ConnectivityHelper.kt que permite cambiar de modelos de forma manual, indicador gráfico del modo activo actual, TextView en tiempo real, gestión de permisos del micrófono y SpeechRecognizer para detectar eventos del micrófono.

Estado funcional: El sistema permite la transcripción funcional en ambos modos.

4.4.13.5 Sprint 4: Gestión de Historial

Entregable: Sistema completo de gestión de historial con todas las operaciones.

Componentes: Clase TranscriptionAdapter.kt para RecyclerView, layout item_transcription.xml, ventana de detalles con AlertDialog, método copyToClipboard(), diálogo de confirmación para eliminación, clase DateFormatter.kt (formato Ecuador UTC-5), método formatDuration() (conversión a "Xm Ys"), actualización automática de RecyclerView.

Estado funcional: Historial completo con visualización, detalles, copia y eliminación operativos.

4.4.13.6 Sprint 5: Text-to-Speech y Notificaciones

Entregable: Sistema de reproducción de voz y feedback multimodal.

Componentes: Motor TTS de Android añadido adjunto de lógica que pausa el reconocimiento al reproducir TTS. Método speakText() añadido, clases NotificationHelper.kt y HapticHelper.kt con sus respectivas notificaciones añadidos para retroalimentación.

Estado funcional: TTS operativo con configuración dinámica y retroalimentación visual/háptica implementada.

4.4.13.7 Sprint 6: Configuración Completa

Entregable: El sistema incorpora un conjunto completo de configuraciones personalizables.

Componentes: Administración de la manipulación de los métodos para configurar el audio por medio del archivo `AudioSettingsHelper.kt`, que contiene los perfiles de audio del entorno. Es posible cambiar el tono y la velocidad del TTS, el tema de la aplicación, la dimensión de los textos, así como encender o apagar los sonidos y vibraciones gracias a una interfaz de diseño flexible. Con el uso de `SharedPreferences`, se aplican inmediatamente y se almacenan entre sesiones.

Estado funcional: Las configuraciones persisten entre sesiones y los cambios de audio se reflejan sin ningún problema.

4.4.13.8 Sprint 7: Pulido y Testing Final

Entregable: Aplicación finalizada lista para distribución.

Componentes: Iconos con gran claridad en los botones, acompañados de optimizaciones visuales para cada pantalla, optimización del uso de memoria y consultas SQLite, así como una mejor liberación de recursos. Pruebas efectuadas en cuatro aparatos diferentes. Se soluciona un error crítico de transcripción con TTS habilitado.

Estado funcional: Aplicación estable, optimizada y lista para uso en producción.

CAPÍTULO V

5 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

5.1 Introducción

Con el fin de verificar el desempeño de VIVA App (Voz Inclusiva y Visible para Accesibilidad), se aplicaron pruebas tanto funcionales como no funcionales. Estos primeros sirven para confirmar que cada componente de la app ejecute su rol con precisión, asegurando que las características desarrolladas se alineen bien con las demandas establecidas, entre ellas la conversión de audio a texto, el control del historial y los ajustes de la app. En cambio, los no funcionales se centran en cuantificar la eficiencia general, analizando elementos como la rapidez en las respuestas, la fiabilidad en las transcripciones y la adaptabilidad bajo variadas circunstancias operativas.

Las pruebas sometidas se realizaban para determinar si se satisfacían los criterios funcionales y no funcionales que se habían definido, cómo se comportaba la herramienta en situaciones cotidianas y lo intuitiva que resultaba para los estudiantes. Se optó por un enfoque de caja negra concediendo importancia a dos aspectos: uno, medir el tiempo dedicado al proceso de transcripción con participantes de distintas edades para verificar que no sobrepasa 10s en el modo línea ni 15s en el modo desconectado; y dos, cuantificar la precisión contándonos los errores de la transcripción como validación del acierto en el procesamiento vocal. Al final de la prueba final, todo ello sirviera para determinar si la app realmente aumenta la interacción entre alumnos y sus familiares con limitaciones para poder oír.

5.2 Presentación y monitoreo de resultados

5.2.1 Planificación de la evaluación

Tabla 41: Planificación de la evaluación

Proceso evaluado	Método de validación	Resultado esperado
Tiempo de transcripción	Se midió el tiempo de transcripción de un texto de 100 palabras en 12 pruebas, utilizando participantes de distintas edades. El registro contempló todo el proceso, desde que comienza hasta el proceso de reconocimiento y transcripción donde se usó el mismo texto de prueba en cada caso.	El hecho que la muestra genere una transcripción de al menos 2 palabras por segundo situaría el tiempo total de la prueba en 50 segundos para las 100 palabras.

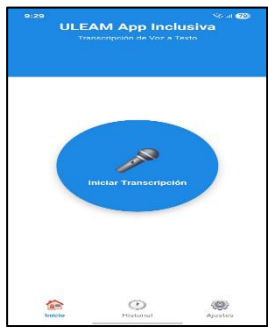

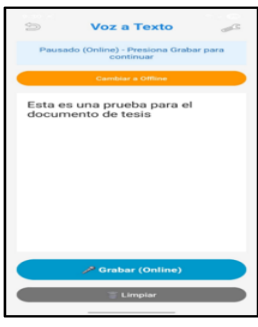
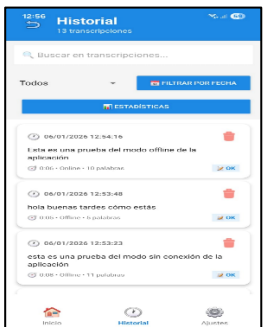
Proceso evaluado	Método de validación	Resultado esperado
Efectividad en la transcripción	En el texto de 100 palabras se realizaron 12 pruebas para contabilizar errores de transcripción, comparando el dictado original con el texto generado por la aplicación. Se identificaron palabras mal transcritas, añadidas u omitidas, utilizando el modo en línea (Google Speech API) por su mayor exactitud.	Se espera que la transcripción no tenga más de 5 errores por cada 100 palabras, lo que representa una precisión del 95%.

5.2.2 Ejecución del monitoreo

5.2.2.1 Proceso Tiempo de transcripción

A continuación, se detallan los pasos que cada usuario siguió para realizar el proceso de transcripción en la aplicación, asegurando un procedimiento estandarizado para todas las pruebas.

Tabla 42: Transcripción de voz a texto

Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4
			
<p>El usuario inicia la aplicación y accede a la pantalla de transcripción desde el menú principal.</p>	<p>La aplicación detecta de manera automática si se cuenta con conectividad a internet para establecer el modo de operación correspondiente a la situación online u offline. Se puede cambiar manualmente.</p>	<p>Dentro de la interfaz intuitiva el usuario pulsa el botón que contiene un micrófono para comenzar la grabación de audio. La aplicación realiza una transcripción en tiempo real.</p>	<p>La aplicación guarda de forma automática todas las transcripciones incluidas sus métricas en una base de datos SQLite</p>

5.2.2.1.1 Pruebas de medición de tiempo

Se midió el tiempo de transcripción de un texto de 100 palabras con 12 usuarios de diferentes edades para evaluar la velocidad del sistema.

Tabla 43: Resultados de medición de tiempo

Nro.	Edad del usuario	Tiempo de transcripción	Observación
1	26	00:00:52	Dictado a velocidad normal
2	22	00:00:48	Usuario joven, habla más rápido
3	25	00:00:55	Dictado ligeramente lento
4	20	00:00:47	Sin dificultades en la dicción
5	21	00:00:50	Velocidad constante
6	22	00:00:49	Dicción clara mayormente
7	23	00:00:53	Dictado regular
8	40	00:00:48	Transcripción fluida
9	46	00:00:51	Usuario adulto lee sin problemas
10	40	00:00:54	Sin errores significativos
11	41	00:00:50	Pronunciación clara
12	68	00:00:52	Usuaría adulta dictado regular
Promedio	29.9	00:00:50.8	Equivale a 1.97 palabras/segundo

5.2.2.2 Proceso Efectividad en la transcripción

Se evaluó la precisión del sistema contando errores en las transcripciones del texto de 100 palabras.

Tabla 44: Resultados de efectividad en la transcripción

Nro.	Edad del usuario	Cantidad de errores	Observación
1	26	2	Dos palabras mal transcritas
2	22	4	Hablar rápido afecta la precisión.
3	25	3	Tres palabras mal transcritas.
4	20	1	Excelente precisión con solo un error
5	21	2	Errores mínimos
6	22	3	Ambiente con ruido leve
7	23	2	Dicción clara con dos errores
8	40	1	Solo un error menor
9	46	4	Velocidad variable afecta precisión
10	40	3	Pronunciación estándar
11	41	2	Transcripción precisa
12	68	3	Errores menores

Nro.	Edad del usuario	Cantidad de errores	Observación
Promedio	29.9	2.5	Tasa de error del 2.5% (97.5% precisión)

5.3 Interpretación objetiva

Las pruebas indicaron que la media para transcribir 100 palabras es de 50.8 segundos, equivalente a 1.97 palabras por segundo, valor muy cercano al mínimo esperado de 2 palabras por segundo, con una variación del 1.5%. El tiempo promedio por palabra fue de 0.51 segundos, dentro de los límites establecidos en los requerimientos no funcionales. Además, usuarios de entre 20 y 68 años utilizaron el sistema con éxito, evidenciando su accesibilidad para distintos grupos etarios. El rango de tiempo varió entre 47 y 55 segundos, mostrando consistencia en el rendimiento independientemente de la edad del usuario, con una desviación estándar baja que confirma la estabilidad del sistema.

La efectividad de la transcripción mostró resultados mejores de lo previsto, con una tasa de error del 2.5% y una exactitud del 97.5%, lo que se traduce en un promedio de 2.5 errores por cada centena de palabras. Este valor sobrepasa la norma máxima de 5 errores (95% de precisión), alcanzando una optimización del 50% en la tasa aceptable de error. La Google Speech API mostró una gran fiabilidad con personas de diferentes edades, velocidades al hablar y grados de dicción. Los fallos se relacionaron en su mayor parte con semejanzas fonéticas o una pronunciación poco nítida, manteniéndose la mayor parte de los casos entre 1 y 4 errores. Estos resultados demuestran que la aplicación alcanza los criterios de calidad requeridos para facilitar una comunicación instantánea que resulta confiable, ágil y exacta.

CAPÍTULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Se describió la problemática de comunicación entre estudiantes de la ULEAM Extensión El Carmen y sus familiares con discapacidad auditiva mediante encuestas a 251 estudiantes y entrevistas con personal del DBANU. Los hallazgos mostraron que el 25% de los alumnos interactúa con personas que tienen discapacidad auditiva, y las barreras principales identificadas fueron la escasez de herramientas tecnológicas específicas, la falta de conocimiento sobre estrategias comunicativas eficaces y una preparación institucional insuficiente; esto tiene un impacto en el entorno educacional y social de este grupo.

Se definió una base conceptual sólida de la accesibilidad tecnológica por medio del análisis de bibliografía especializada en redes neuronales para reconocimiento de voz, aplicaciones móviles accesibles, y principios de diseño accesible de WCAG 2.1 con el nivel AA, creando el soporte científico-teórico junto con tecnologías asistivas, API de Reconocimiento de voz (Google Speech Recognition y Vosk), TTS - Text to Speech (o Síntesis de Voz) y la metodología Scrum para poder construir la solución que cumpla al mismo tiempo los requisitos de accesibilidad a nivel mundial.

Se evaluó de forma sistemática la información generada por procedimientos exploratorios y descriptivos, detectando vacíos de información como aplicaciones para la transcripción en tiempo real, unir procedimientos manuales imprecisos y lentos que limitan la efectividad en situaciones aisladas sin conexión a internet, y el hecho de que los alumnos no estaban preparados para tener éxito en la interacción con personas con discapacidad auditiva, que propusiera herramientas tecnológicas accesibles e intuitivas.

Se examinó de manera sistemática la información obtenida a través de métodos exploratorios y descriptivos, detectando vacíos importantes como la falta de herramientas para transcripción en tiempo real, la dependencia de procedimientos manuales lentos e inexactos y las limitaciones que presentan las soluciones actuales en situaciones sin acceso a internet. Los datos mostraron que los alumnos no estaban bien preparados para interactuar

con personas con discapacidad auditiva y que había una necesidad evidente de soluciones tecnológicas accesibles e intuitivas.

La aplicación VIVA (Voz Inclusiva y Visible para Accesibilidad) se desarrolló satisfactoriamente utilizando la metodología Scrum y aplicando un enfoque de desarrollo ágil dividido en ocho sprints, implementando Vosk (modos offline) y Google Speech Recognition API (modos online). Incorporaba, como estándares de accesibilidad, aquellos elementos de accesibilidad de nivel AA de WCAG 2.1, tales como: conversión de texto a voz configurable; historia con métricas; perfiles de audio ambientales; transcripción en tiempo real; sistema de temas configurable y retroalimentación multimodal. La aplicación fue construida con Kotlin, utilizando SQLite y SharedPreferences. Se logró así una herramienta optimizada y funcional, que permite mejorar la comunicación efectiva.

La evaluación del desempeño de la aplicación incluyó a 12 usuarios que tenían entre 20 y 68 años. Se logró una tasa de transcripción de 1.97 palabras por segundo, lo cual no cumplió con el mínimo requerido de dos palabras por segundo. En lo que respecta a la precisión, se logró un 97.5%, una cifra mayor al estándar del 95%. Los resultados muestran que el tiempo de transcripción se incrementó en un 99.3% comparado con los métodos manuales tradicionales. Esto verifica que la aplicación ayuda de manera importante a optimizar la comunicación y la autonomía de los alumnos cuyos parientes tienen discapacidades auditivas.

6.2 Recomendaciones

Se insto a los usuarios para que utilizaran los perfiles del sonido de fondo estandarizados con respecto al contexto (Silencioso o Moderado; Ruidoso; Exterior), asegurando siempre la modalidad Online cuando existe conexión para asegurar la más alta precisión, el modo Offline como respaldo fiable, y la utilización de Text-to-Speech y el historial para abrir y reproducir conversaciones realizadas con anterioridad.

Se recomienda a la comunidad universitaria una toma de conciencia respecto a las necesidades comunicativas de las personas con discapacidad auditiva, así como conocer herramientas que permitan acceder a éstas. Con el objetivo de garantizar una universidad verdaderamente en clave inclusiva, se debería iniciar a formar, aunque fuera de forma

primaria, a los alumnos, profesores y personal de administración en tecnología asistida y comunicación inclusiva.

Se recomienda a los futuros investigadores que expandan los alcances de este proyecto con nuevas características ya sea la implementación de redes neuronales más avanzadas o una nueva función que permita la traducción automática a lengua de señas con avatares 3D, y realizar más estudios sobre el impacto en la calidad de vida de las personas tanto académico como personal con este tipo de aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Agüero, Á. G. (2021). Barreras en el ámbito escolar del alumnado con discapacidad auditiva: propuesta de sensibilización. Universidad de Cantabria. <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/22327>
- Albornoz Zamora, E. J., Guzmán, M. d., Sidel Almache, K. G., Chuga Guamán, J. G., González Villanueva, J. L., Herrera Miranda, J. P., Zambrano Sanguinetti, L. C., Cañizales Jota, A. L., Vera, L. M., Márquez De González, A. H., González Noriega, R. V., Cruz Tamayo, K. E., Luna Álvarez, H. E., Macías Merizalde, A. M., Brice Hernández, D. E., & Arteaga Delgado, R. (2023). Metodología de la investigación aplicada a las ciencias de la salud y la educación. Mawil Publicaciones de Ecuador. <https://doi.org/10.26820/978-9942-622-59-4>
- Alzubaidi, L., Zhang, J., Humaidi, A., Al-Dujaili, A., & Duan, Y. (2021). Review of deep learning: concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions. *Journal of Big Data*, 8(8), 1-74. <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00444-8>
- Ángel Samaniego, C. E., Calderón Guerrero, R. L., & Gómez Gómez, R. E. (2025). Uso de tecnologías de apoyo para la inclusión educativa de estudiantes con discapacidad auditiva: mejorando el aprendizaje y la participación en el aula. *Dominio de las Ciencias*, 11(2), 1172-1189. <https://doi.org/10.23857/dc.v11i2.4378>
- Anifa, M., Ramakrishnan, S., Kabiraj, S., & Joghee, S. (2024). Systematic Review of Literature on Agile Approach. *NMIMS Management Review*, 32(2), 84-105. <https://doi.org/10.1177/09711023241272294>
- Bohorquez, A. I., Fajardo, Z. I., Jurado Arana, J. M., & García-Vera, K. R. (2024). Estudiantes con discapacidad auditiva y los procesos inclusivos en las Instituciones de Educación Superior. Scielo.
- Bultmann, P. (2023, 9 de junio). The History of Scrum. Agile42. <https://www.agile42.com/en/blog/scrum-history>

- CePAC CyL. (2023). Guía de accesibilidad comunicativa. Federación de Asociaciones de Padres y Amigos del Sordo de Castilla y León. <https://www.fapascyl.org/wp-content/uploads/2023/12/ACCESIBILIDAD-COMUNICATIVA-DEFINITIVA-1.pdf>
- Contreras Manrique, R. B., Manrique, L. C., & Figueroa Hernández, A. M. (2021). Inclusión de estudiantes con discapacidad diferencial auditiva a través de la aplicación móvil ListenApp. *Ingeniería y Competitividad*, 18.
- DataScientest. (2022, 10 de agosto). Inteligencia artificial: definición, historia, usos, peligros. <https://datascientest.com/es/inteligencia-artificial-definicion>
- Díaz, A. (2023, 30 de noviembre). Consejos para el Diseño de Interfaces Móviles 2023. Bisiesto. <https://bisiesto.es/consejos-para-el-diseno-de-interfaces-moviles/>
- Donetonic. (2023, 7 de marzo). ¿Qué es un sprint en el método Scrum? <https://donetonic.com/es/que-es-un-sprint-en-la-metodologia-scrum/>
- Donnellan, T. (2023, 27 de febrero). AI-assisted computer vision research aims to improve accessibility for deaf, hard of hearing. George Mason University. <https://www.gmu.edu/news/2023-02/ai-assisted-computer-vision-research-aims-improve-accessibility-deaf-hard-hearing>
- Drumond, C. (2025). What is scrum and how to get started. Atlassian. <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>
- Feo, E. (2023, 30 de noviembre). The Emotional Connection in UX: Bridging Users and Software. Medium. <https://medium.com/design-bootcamp/the-emotional-connection-in-ux-bridging-users-and-software-1da3f9154666>
- Fernández Batanero, J. M., Reyes Rebollo, M. M., & Montenegro Rueda, M. (2022). Assistive technology for the inclusion of students with disabilities: a systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 70(6), 1911-1930. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10127-7>

- García, M. B. (2022). Tecnologías educativas para la inclusión. Unimagdalena.
- Geissman, H. (2025, 18 de abril). Definition of Done (DOD). THIGA. <https://www.media.thiga.co/es/glosario/definition-of-done-dod>
- Google. (2024, 14 de octubre). Cómo hacer que las apps sean más accesibles. Android Developers. <https://developer.android.com/guide/topics/ui/accessibility/apps?hl=es-419>
- GOV.UK. (2024, 6 de septiembre). Assistive technology: definition and safe use. <https://www.gov.uk/government/publications/assistive-technology-definition-and-safe-use/assistive-technology-definition-and-safe-use>
- IBM. (2021, 28 de septiembre). ¿Qué es el reconocimiento de voz? <https://www.ibm.com/es-es/topics/speech-recognition>
- Instituto Europeo de Educación. (2024, 5 de diciembre). Accesibilidad auditiva: eliminando barreras para una inclusión plena. <https://ieeducacion.com/accesibilidad-auditiva-inclusion-plena/>
- Klyzhenko, I. (2023, 30 de enero). Accessibility and Usability in Design: Why Is It Important? UITOP. <https://uitop.design/blog/design/accessibility-and-usability-in-design/>
- Kohl, G., Heniff, E., Dye, M., & Rogers, W. (2025). Communication challenges and response strategies of late-deafened. Elsevier B.V.
- Legarski, R. (2024). The Evolution of Telecommunications From Analog to Digital and Beyond. SolveForce.
- Level Access. (2022, 7 de marzo). WCAG for Mobile Apps. <https://www.levelaccess.com/blog/wcag-for-mobile-apps/>
- López, C. (2024). Evaluación de las necesidades de las personas con discapacidad auditiva a partir de una perspectiva familiar y logopédica. Universidad de Valladolid.

- Kumar, M. V., Moonesar, I. A., Rao, A., Pradeep, N., Annappa, Kautish, S., & Varadarajan, V. (Eds.). (2023). *Computer Assistive Technologies for Physically and Cognitively Challenged Users*. Bentham Books. <https://doi.org/10.2174/97898150791591230201>
- Maco Tuesta, S. S., Ramos Becerra, L. M., & Sobero Caira, J. G. (2025, 1 de abril). Tecnología en la comunidad sorda: un análisis bibliométrico de aplicaciones móviles. *Revista en Ciencias de la Educación y Ciencias Jurídicas*, 113-128. <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i11.145>
- Mais, A., & Yaum, L. A. (2025). Inclusive education in the digital age: A systematic literature review on assistive technology development. *Multidisciplinary Reviews*, 9(5), 1-9. <https://doi.org/10.31893/multirev.2026223>
- Maita, L. (2025, 2 de abril). Discapacidad auditiva. *Discapnet*. <https://www.dicapnet.es/discapacidad/tipos-de-discapacidad/discapacidad-sensorial/discapacidad-auditiva>
- Martínez Moreno, M., Cortez Valencia, A., Sánchez Sánchez, M., Moreno Ramírez, R. E., & Estrada, L. A. (2022). SOMUAP: Aplicación móvil para discapacidad auditiva, el desarrollo de competencias en la ingeniería en tecnologías de información y comunicaciones. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 11.
- Martins, J. (2025, 15 de febrero). Scrum: conceptos clave y cómo se aplica en la gestión de proyectos. *Asana*. <https://asana.com/es/resources/what-is-scrum>
- Mohamed, M. M., Martel Carranza, C. P., Huayta Meza, F. T., Rojas León, C. R., & Arias Gonzáles, J. L. (2023). *Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>
- Molina Ríos, J. R., Zea Ordóñez, M. P., Redrován Castillo, F. F., Valarezo Pardo, M. R., Honores Tapia, J. A., Morocho Román, R. F., Armijos Carrión, J. L., Cárdenas Villavicencio, O. E., & Romero Macharé, B. B. (2021). "MMS" Metodología Para El Diseño Y Desarrollo De Aplicaciones Móviles. *3Ciencias*.

- Nadal, C. C. (2023). Impacto De La Inclusión Social En La Calidad De Vida De Adolescentes Con Discapacidad Auditiva. Una Revisión Sistemática. Research Gate.
- National Library of Medicine. (2023). Hearing and sociality: the implications of hearing loss on social life. National Library of Medicine.
- Núñez Villacis, J. A., Estrada Velasco, M. V., Saltos Chávez, P. R., & Cunuhay Cuchipe, W. C. (2021). Revisión Sistemática de la Metodología Scrum para el Desarrollo de Software. Dominio de las Ciencias. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2429>
- OMS. (2024, 2 de febrero). Deafness and hearing loss. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- Peek, S. (2024, 24 de junio). What Is Agile Scrum Methodology? BusinessNewsDaily. <https://www.businessnewsdaily.com/4987-what-is-agile-scrum-methodology.html>
- Quiroz, A. (2022, 29 de junio). ¿Qué es una aplicación móvil y para qué sirve? B2Chat. <https://www.b2chat.io/blog/marketing/aplicacion-movil-que-para-que-sirve/>
- Restrepo Leal, D. A., Vilorio Porto, J. P., & Robles Algarín, C. A. (2021). El camino a las redes neuronales artificiales. Unimagdalena. <https://books.google.com.co/books?id=hTSDEAAAQBAJ>
- Rey Benitez, G. L., Morales Gaitan, J. A., & Melo Melo, L. A. (2023). Prototipo de aplicación móvil en Android para transcripción de archivos de audio a texto en idioma español dirigida a personas con discapacidad auditiva. Compensar Fundación Universitaria. <https://repositoriocrai.ucompensar.edu.co/bitstreams/406e64e3-06c9-487a-8e70-0aae9953f014/download>
- Reyna Mendoza, D. N. (2023). Herramientas digitales en entornos educativos de formación universitaria. Revista de Climatología, 10.


Sáez, I. (2023, 29 de junio). Cómo adaptar la comunicación con personas con discapacidad. Fundacioncontrabajo. <https://fundacioncontrabajo.cl/blog/cultura-inclusiva/como-adaptar-la-comunicacion-con-personas-con-discapacidad/>

Sassa, A. C., Almeida, I. A., Pereira, T. N., & Oliveira, M. S. (2023). Scrum: A Systematic Literature Review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(4), 173-181. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2023.0140420>

Vásquez Ramírez, A. A., Guanuchi Orellana, L. M., Cahuana Tapia, R. D., Vera Treves, R., & Holgado Tisoc, J. (2023). *Métodos De Investigación Científica*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.094>

ANEXOS

Anexo A: Asignación de tutor



Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

**Periodo 2025-1 - Notificación de tutor asignado -
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)**

Estimad@
Docente y Estudiante
Uleam

En cumplimiento de lo establecido en la Ley, el Reglamento de Régimen Académico y las disposiciones estatutarias de la Uleam, por medio de la presente se oficializa la dirección y tutoría en el desarrollo del Trabajo de Integración curricular / Trabajo de Titulación del siguiente estudiante:

Tema: APLICACIÓN MÓVIL CON REDES NEURONALES PARA DISCAPACIDAD AUDITIVA DIRIGIDA A FAMILIARES DE ESTUDIANTES DE ULEAM EXTENSIÓN EL CARMEN.

Estado de aprobación: Aprobado

Tipo de titulación: Trabajo de Integración Curricular

Tipo de proyecto: Trabajo de Integración Curricular / Trabajo de titulación se articula con proyectos y programas de Investigación.


Apellidos y nombres del tutor asignado: AREVALO HERMIDA ROMULO DANILO

Apellidos y nombres del estudiante: VASCONEZ TENORIO MATEO

Carrera: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN 2022 (EL CARMEN)

Periodo de inducción: Periodo 2025-1

Anexo B: Reporte del sistema antiplagio



Proyecto Vasconez

9% Textos sospechosos


2% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
4% Orígenes no reconocidos (ignorados)
3% Textos potencialmente generados por IA

Nombre del documento: Proyecto Vasconez.pdf | Depositante: Mateo Vasconez Terorrio | Número de palabras: 24.721 | Número de caracteres: 175.282

ID del documento: 7282700726749279584562e28e5d0b01f4dc | Fecha de diagnóstico: 1/22/2026 | Tipo de carga: pdf | Submetido

Tamaño del documento original: 1.17 MB | Fecha de fin de análisis: 1/22/2026

Ubicaciones de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas


N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Proyecto Integrador - Data.pdf Proyecto Integrador - Data.xlsx ▼ Ver en el sitio web 3 fuentes similares	2%		Palabras idénticas: 26 (10 palabras)
2	Proyecto Zamora.pdf Proyecto Zamora.html ▼ Ver en el sitio web 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: 1 (1 palabra)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	repository.uaf.cl/educo https://repository.uaf.cl/handle/document/10754/1054/1/Proyecto_Coradadefesec...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (1 palabra)
2	repository.uaf.cl/educo https://repository.uaf.cl/handle/document/22826/1097562/1/ALUMNOS/ELLEN-000.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (1 palabra)
3	Documento de otro usuario ▼ Ver en el sitio web	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (1 palabra)
4	repository.uaf.cl/educo https://repository.uaf.cl/handle/document/113162787383	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (1 palabra)

Fuentes ignoradas Estas fuentes han sido ignoradas del cálculo del porcentaje de similitud por el porcentaje del documento.

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Proyecto Vasconez.pdf Proyecto Vasconez - informe ▼ Ver en el sitio web	89%		Palabras idénticas: 896 (27.316 palabras)
2	Proyecto Vasconez.pdf Proyecto Vasconez - informe ▼ Ver en el sitio web	85%		Palabras idénticas: 856 (26.365 palabras)
3	Proyecto Vasconez.pdf Proyecto Vasconez - informe ▼ Ver en el sitio web	47%		Palabras idénticas: 476 (15.229 palabras)
4	Proyecto Vasconez.pdf Proyecto Vasconez - informe ▼ Ver en el sitio web	42%		Palabras idénticas: 426 (13.784 palabras)
5	Proyecto Vasconez.pdf Proyecto Vasconez - informe ▼ Ver en el sitio web	42%		Palabras idénticas: 426 (13.783 palabras)
6	Proyecto Vasconez.pdf Proyecto Vasconez - informe ▼ Ver en el sitio web	42%		Palabras idénticas: 426 (13.782 palabras)
7	Proyecto Vasconez.pdf Proyecto Vasconez - informe ▼ Ver en el sitio web	41%		Palabras idénticas: 416 (13.194 palabras)
8	Proyecto Vasconez.pdf Proyecto Vasconez - informe ▼ Ver en el sitio web	39%		Palabras idénticas: 396 (12.771 palabras)
9	Proyecto Vasconez.pdf Proyecto Vasconez - informe ▼ Ver en el sitio web	39%		Palabras idénticas: 396 (12.771 palabras)
10	Proyecto Vasconez.pdf Proyecto Vasconez - informe ▼ Ver en el sitio web	35%		Palabras idénticas: 356 (11.355 palabras)
11	Proyecto Vasconez.pdf Proyecto Vasconez - informe ▼ Ver en el sitio web	33%		Palabras idénticas: 336 (10.775 palabras)



Anexo C: Fotografías

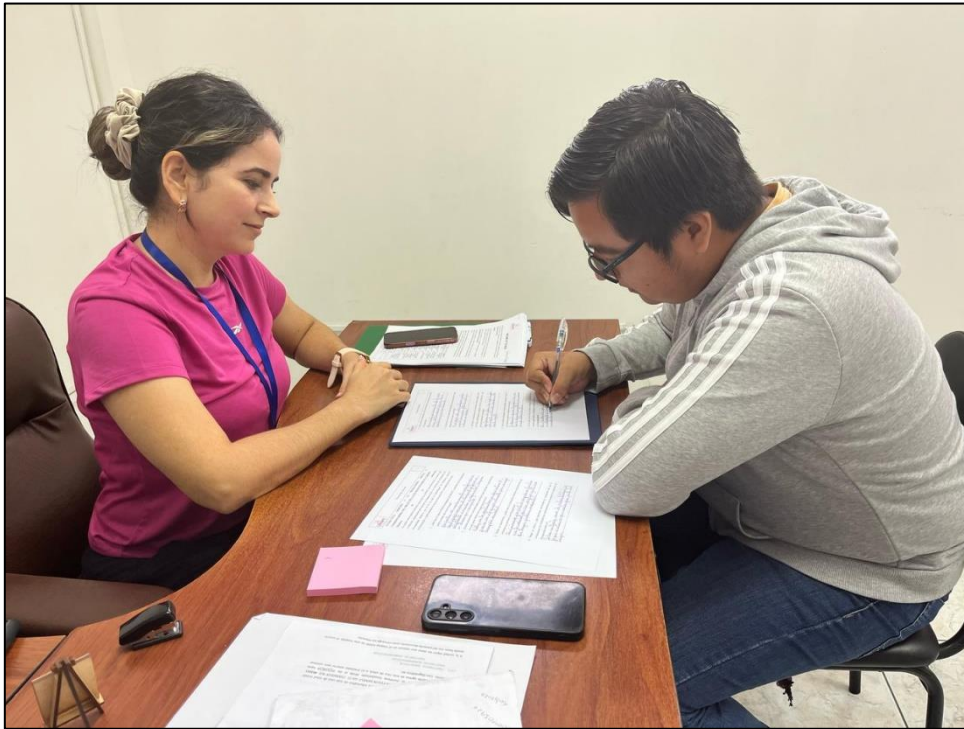


Ilustración 18: Entrevista a la Trabajadora Social



Ilustración 19: Test de funcionamiento a usuario de prueba masculino joven



Ilustración 20: Test de funcionamiento a usuario de prueba femenino joven



Ilustración 21: Test de funcionamiento a usuario de prueba masculino joven



Ilustración 22: Test de funcionamiento a usuario de prueba femenino adulto

Anexo D: Evidencia de aplicación de entrevista y encuestas


	Proyecto de titulación	1
<p align="center">ENTREVISTA DIRIGIDA A LA TRABAJADORA SOCIAL Y COORDINADORA DEL DBANU DE LA ULEAM EXTENSIÓN EL CARMEN</p>		
<p>Objetivo de la entrevista:</p>		
<p>Recopilar información cualitativa acerca de las políticas, procedimientos y recursos que el DBANU implementa para apoyar la comunicación y la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva, con el fin de que se identifiquen las fortalezas, barreras institucionales y oportunidades de mejora en la atención y acompañamiento social.</p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="459 712 1161 925"> <p>1. ¿Qué tipo de apoyo brinda actualmente el DBANU a personas con discapacidad auditiva dentro de la universidad?</p> <p><i>No cuentan con una herramienta específica pero se da el apoyo necesario al estudiante de forma en adaptación curricular y requerimiento. Porque es un derecho que se le responde.</i></p> <li data-bbox="459 925 1161 1115"> <p>2. ¿Existen protocolos o procedimientos específicos para facilitar la comunicación con este grupo dentro del entorno universitario?</p> <p><i>Hablan con los coordinadores en como actúan o proceden con este grupo vulnerable para un mejor desempeño académico.</i></p> <li data-bbox="459 1137 1161 1328"> <p>3. Desde su experiencia, ¿cuáles son las principales barreras comunicativas que enfrentan las personas con discapacidad?</p> <p><i>Discriminación por parte de compañeros, familias y en la sociedad que crea complejos y esto hace que tengan problemas emocionales.</i></p> <li data-bbox="459 1350 1161 1574"> <p>4. Según su criterio, ¿qué porcentaje aproximado de estudiantes cree que se comunicarían con facilidad (sin malentendidos) con compañeros o personas con discapacidad auditiva?</p> <p><i>Se han suscrito casos de vulnerabilidad por lo que se entiende que suceden gran parte del tiempo.</i></p> 		

Ilustración 23: Preguntas y Respuestas de Entrevista

5. ¿Qué recursos o herramientas ofrece actualmente la universidad para fortalecer esa preparación?

No se cuenta con herramientas oficiales pero se han solicitado que se provea con estas o capacitaciones para los estudiantes.

6. ¿Cómo afecta la falta de comunicación adecuada al proceso de inclusión de estas personas dentro del entorno universitario?

Al no conocer estos valores inclusiones suceden casos de discriminación, falta de respeto y se vulneran sus derechos.

7. ¿Qué talleres o capacitaciones sobre comunicación inclusiva (lengua de señas, uso de apps, sensibilización) ha organizado el DBANU en el último año, y qué participación han tenido los estudiantes?

Capacitaciones de valores se han dado dirigidas a los docentes y estudiantes. Normativas de los docentes vigentes.

8. ¿Qué herramientas tecnológicas o recursos accesibles recomienda o facilita la universidad para mejorar la comunicación con este grupo?

Se recomienda aprender lenguaje de señas para toda la comunidad universitaria para promover un mejor entorno educativo.

9. ¿Ha observado casos en los que la falta de estrategias de comunicación haya impactado negativamente en el desempeño o bienestar de estudiantes o usuarios con discapacidad auditiva?

No se ha observado casos recientemente pero si anteriormente en todos tipos de discapacidades y no solo en la auditiva.

Ilustración 24: Preguntas y Respuestas de Entrevista

10. ¿Cómo se articula el trabajo del DBANU con otras instancias académicas o administrativas para garantizar una atención inclusiva?

Se ha recibido apoyo de la junta cantonal de derecho con lo cual se ha podido derivar ayuda a los estudiantes que lo requieran.

11. ¿Qué estrategias institucionales considera necesarias para mejorar la interacción diaria entre estudiantes y personas con discapacidad auditiva?

Se podrían aplicar inducciones, trabajo de simulación y explorar las áreas donde se pueda aprender más sobre la inclusión.

12. ¿Qué protocolos o estrategias proactivas tiene implementados el DBANU para prevenir y atender barreras de comunicación que puedan afectar el proceso de aprendizaje de estudiantes con discapacidad auditiva?

En la materia se hace adaptaciones curriculares y que se deben cumplir para apoyar a los estudiantes con discapacidad auditiva.

13. ¿Tiene conocimiento sobre alguna aplicación o herramienta digital que facilite la comunicación con personas que padezcan de este tipo de discapacidad?

Se conoce de estrategias fundamentales para la comunicación pero no herramientas específicas para la comunicación efectiva.



Ilustración 25: Preguntas y Respuestas de Entrevista

2. ¿Tiene usted algún familiar o conoce de alguien que tenga discapacidad auditiva? *

Sí

No

3. ¿Qué métodos o estrategias ha intentado o intentaría usar para comunicarse con la persona con discapacidad auditiva? *

Apps de comunicación

Lengua de señas

Escritura en papel (anotaciones)

Uso de gestos o señas improvisadas

Otros

Ilustración 26: Preguntas de Encuesta en Microsoft Forms

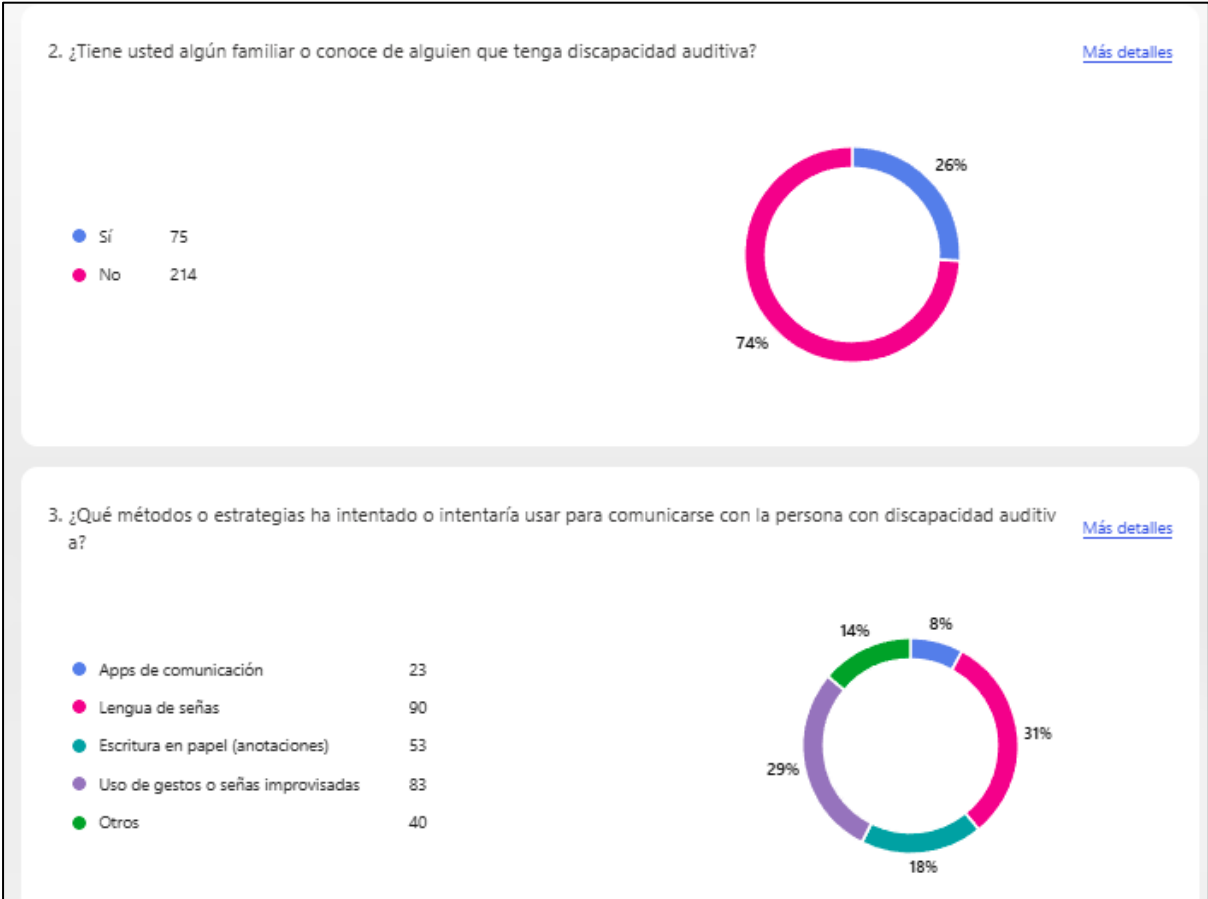


Ilustración 27: Respuestas de Encuesta en Microsoft Forms

GLOSARIO

Accesibilidad Digital: Característica que permite que las tecnologías puedan ser utilizadas por todas las personas, independientemente de sus capacidades físicas o sensoriales.

Android Studio: Entorno de desarrollo integrado oficial para crear aplicaciones Android.

API (Application Programming Interface): Conjunto de definiciones que permite la comunicación entre diferentes componentes de software.

Backlog del Producto: Lista priorizada de todas las funcionalidades y mejoras que se desean implementar en un producto.

Base de Datos: Sistema organizado para almacenar y recuperar información de manera estructurada.

Caja Blanca: Método de prueba que examina la estructura interna del código.

Caja Negra: Técnica que evalúa la funcionalidad sin conocer la estructura interna del código.

CRUD: Operaciones básicas: Crear, Leer, Actualizar y Eliminar datos.

Discapacidad Auditiva: Pérdida parcial o total de la capacidad para oír sonidos.

Feedback Háptico: Respuesta táctil mediante vibraciones que confirma acciones del usuario.

Google Speech Recognition API: Servicio de Google que convierte audio hablado en texto usando redes neuronales. Requiere conexión a internet.

Historia de Usuario: Descripción breve de una funcionalidad desde la perspectiva del usuario final.

IDE (Integrated Development Environment): Software con herramientas completas para programar.

Inteligencia Artificial (IA): Campo que crea sistemas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana, como reconocimiento de voz y aprendizaje automático.

Kotlin: Lenguaje de programación moderno oficialmente soportado para desarrollo Android.

Machine Learning: Tecnología que permite a las computadoras aprender automáticamente de la experiencia sin ser explícitamente programadas.

Metodología Ágil: Enfoque de desarrollo que promueve adaptación rápida y entrega continua.

Noise Suppressor: Tecnología que reduce o elimina el ruido de fondo en señales de audio.

Offline: Estado de funcionamiento sin conexión a internet, usando recursos locales del dispositivo.

Online: Estado con conexión activa a internet que permite acceder a servicios remotos.

Product Owner: Persona responsable de gestionar el Product Backlog y definir prioridades en Scrum.

Prototipo: Versión preliminar de una aplicación para visualizar funcionalidades básicas.

RecyclerView: Componente optimizado para mostrar listas grandes de datos eficientemente.

Redes Neuronales: Modelos computacionales inspirados en el cerebro humano que procesan información y aprenden patrones a partir de datos.

Reconocimiento de Voz (STT - Speech-to-Text): Tecnología que convierte lenguaje hablado en texto escrito mediante algoritmos de procesamiento de audio.

Sample Rate: Número de muestras de audio tomadas por segundo, medido en Hertz (Hz).

Scrum: Marco ágil que organiza el trabajo en ciclos cortos llamados Sprints, promoviendo colaboración y entrega incremental.

Scrum Master: Facilitador que asegura el seguimiento de prácticas Scrum y elimina impedimentos del equipo.

Sprint: Período fijo (1-4 semanas) donde se crea un incremento del producto potencialmente entregable.

Sprint Backlog: Elementos del Product Backlog seleccionados para un Sprint específico.

Sprint Review: Evento donde el equipo presenta el trabajo completado y recopila feedback.

SQLite: Sistema de base de datos ligero y autónomo utilizado en aplicaciones móviles para almacenamiento local.

Stakeholder: Persona u organización interesada en el proyecto o que puede verse afectada por sus resultados.

Text-to-Speech (TTS): Tecnología que convierte texto escrito en voz sintetizada, permitiendo que dispositivos "lean" contenido en voz alta.

Toast: Mensaje breve temporal que proporciona feedback al usuario sin requerir interacción.

UI (User Interface): Interfaz de Usuario. Elementos visuales con los que el usuario interactúa.

Usabilidad: Facilidad con la que los usuarios pueden utilizar una aplicación para lograr sus objetivos.

UX (User Experience): Percepción general y respuesta emocional del usuario al utilizar un producto.

Vosk Speech Recognition: Biblioteca de código abierto para reconocimiento de voz que funciona offline, utilizando modelos de redes neuronales optimizados.

WCAG (Web Content Accessibility Guidelines): Estándares internacionales para hacer contenido digital accesible a personas con discapacidades.