



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y**  
**APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**Desarrollo de una aplicación móvil para la alfabetización de jóvenes y  
adultos mediante el uso de Flutter, en la Universidad Técnica de Cotopaxi  
Extensión Pujilí.**

**PROPUESTA TECNOLÓGICA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**AUTORES:**

**Rivaldo Aldair Gutiérrez Pullopaxi.**

**Wilson Fernando Porras Atiaja**

**TUTOR:**

**Ing. Patricio Bedón**

**LATACUNGA, MARZO 2025**

LATACUNGA-ECUADOR  
FEBRERO-2025  
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

PORRAS ATIAJA WILSON FERNANDO, con cédula de ciudadanía No. 2101130173, GUTIERREZ PULLOPAXI RIVALDO ALDAIR, con cédula de ciudadanía No. 0550639710 declaramos ser autores de la presente PROPUESTA TECNOLÓGICA: "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ALFABETIZACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS MEDIANTE EL USO DE FLUTTER, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN PUJILÍ", siendo el Ing. MSc. Edison Patricio Bedón Salazar, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, febrero 24 del 2025

Porras Atiaja Wilson Fernando  
C.C: 2101130173

Gutierrez Pullopaxi Rivaldo Aldair  
C.C: 0550639710

# AVAL DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

## AVAL DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ALFABETIZACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS MEDIANTE EL USO DE FLUTTER, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN PUJILÍ"**, de Porras Atinaja Wilson Fernando y Gutierrez Pallopaxi Rivaldo Aldair, de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Febrero 2025



Ing. Edison Patricio Bodón Salazar.  
C.C.: 0502253271  
TUTOR

## AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de CIENCIAS DE INGENIERÍA Y APLICADAS.; por cuanto, los postulantes: **Porras Atiaja Wilson Fernando y Gutierrez Pullopaxi Rivaldo Aldair** con el título de Proyecto de titulación: **"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ALFABETIZACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS MEDIANTE EL USO DE FLUTTER, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN PUJILÍ"**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 24 de febrero de 2025

Para constancia firman:



Ing. Karla Susana Cantana Flores

CC: 0502305113

**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**



Ing. Falconi Punguál Diego Geovanny Mg.

CC: 0550080774

**LECTOR 2 (VICEPRESIDENTE)**



Jorge Bladimir Rubio Peñaberrera

CC: 0502222292

**LECTOR 3 (MIEMBRO)**


#### AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente documento, certifico que los señores estudiantes

**GUTIÉRREZ PULLÓPAXI RIVALDO ALDAIR Y PORRAS ATIAJA WILSON FERNANDO** llevaron a cabo su tesis en beneficio de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión Pujilí, con el tema:

**“Desarrollo de una aplicación móvil para la alfabetización de jóvenes y adultos mediante el uso de Flutter en la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión Pujilí.”**

Dicho trabajo fue presentado y probado de manera satisfactoria.



.....  
Mg. Melquiades Mendoza Pérez

C.I: 1756415491

## **AGRADECIMIENTO**

*Quiero agradecer, en primer lugar, a Dios, fuente de fortaleza y guía en mi vida, su luz me ha acompañado en cada desafío, dándome la sabiduría y el ánimo necesarios para seguir adelante y culminar esta etapa con éxito.*

*A mis padres, cuyo amor incondicional, sacrificios y enseñanzas han sido el pilar fundamental en mi formación. Gracias por su apoyo constante, por creer en mí y por ser mi mayor inspiración. Cada logro que obtengo es también de ustedes.*

*A todas las personas que, de una u otra manera, han sido parte de este proceso, brindándome su ayuda, consejos y motivación, su presencia ha sido invaluable en este camino. Y agradecer también a nuestro ingeniero tutor Patricio Bedón quien nos brindó su apoyo durante todo este proceso y quien nos apoyado en todo lo que necesitábamos.*

*Porras Wilson*

## **AGRADECIMIENTO**

*Dicen que los sueños no se cumplen solos, que detrás de cada logro hay esfuerzo, sacrificio y, sobre todo, el apoyo de quienes caminan a nuestro lado. Este camino no ha sido la excepción, y hoy puedo decir que cada paso dado ha sido posible gracias a Dios, quien ha sido mi refugio en los momentos difíciles y mi guía en cada decisión. Su luz me ha dado la fortaleza para avanzar y la sabiduría para afrontar cada desafío.*

*A mis padres, familiares por su entrega y dedicación inquebrantable. Gracias por estar siempre ahí, por su apoyo constante y por enseñarme con su ejemplo que la perseverancia y el esfuerzo son el camino hacia cualquier meta. Este logro también es suyo.*

*A todas aquellas personas que, han formado parte de este recorrido, ya sea con un consejo, una muestra de confianza o simplemente con su compañía. Cada gesto, por pequeño que parezca, ha dejado una huella imborrable en mi vida y ha sido un impulso para llegar hasta aquí.*

*Gutiérrez Rivaldo*

## **DEDICATORIA**

*Dedico esta tesis a Dios, por darme la fortaleza y sabiduría para seguir adelante; a mis padres, por su amor incondicional y apoyo en cada paso de mi camino; a mis docentes, por compartir su conocimiento y guiarme con paciencia; a mis amigos, por su compañía y motivación en los momentos más difíciles.*

*Porras Wilson*

## **DEDICATORIA**

*Los logros no son solo el resultado del esfuerzo personal, sino también el apoyo incondicional de quienes nos rodean. A Dios, por ser mi guía y fortaleza en este camino; a mis padres, por su amor, sacrificio y enseñanzas que han forjado en mí la determinación para seguir adelante; a mi familia, por ser un refugio en los momentos difíciles; ya todas aquellas personas que, con su confianza y palabras de aliento, han dejado una huella imborrable en este recorrido.*

*Gutiérrez Rivaldo*

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

## **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

### **TITULO: “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ALFABETIZACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS MEDIANTE EL USO DE FLUTTER, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN PUJILÍ”**

**Autores:**

**Gutiérrez Pullopaxi Rivaldo Aldair**

**Porras Atiaja Wilson Fernando**

#### **RESUMEN**

La tecnología desempeña un papel fundamental en la educación, por lo que este estudio se centra en el desarrollo de una aplicación móvil para la alfabetización de jóvenes y adultos en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión Pujilí, utilizando el framework Flutter. El objetivo del estudio fue facilitar el aprendizaje de la alfabetización a través de una plataforma digital interactiva y accesible. La necesidad de esta aplicación surgió debido a que los métodos tradicionales de alfabetización dependen en gran medida de materiales impresos y enseñanza presencial, lo que puede limitar el acceso y la participación de los usuarios. Para definir los aspectos científicos y técnicos, se realizó una investigación bibliográfica en repositorios académicos y fuentes confiables, además de estudios sobre metodologías de aprendizaje móvil. La recopilación de requisitos se llevó a cabo mediante entrevistas con educadores y participantes de programas de alfabetización, así como encuestas con escala de Likert, permitiendo identificar con precisión las necesidades de los usuarios. El proyecto se desarrolló utilizando una metodología ágil para garantizar una gestión eficiente, empleando herramientas como Flutter y Dart para la creación de una aplicación intuitiva y adaptable. Como resultado, se implementó con éxito una aplicación móvil que mejora la educación en alfabetización al proporcionar una herramienta innovadora y práctica, optimizando el acceso y la participación de jóvenes y adultos en el proceso de aprendizaje.

**Palabras Claves:** Aplicación móvil, Mobile-D, Framework Flutter.

# **TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

## **FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES**

**THEME: " DEVELOPMENT OF A MOBILE APPLICATION FOR LITERACY OF  
YOUNG PEOPLE AND ADULTS THROUGH THE USE OF FLUTTER, AT THE  
TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI EXTENSION PUJILÍ "**

**Authors:**

**Gutiérrez Pullopaxi Rivaldo Aldair**

**Porras Atiaja Wilson Fernando**

### **ABSTRACT**

Technology plays a fundamental role in education, so this study focuses on the development of a mobile application for youth and adult literacy at the Technical University of Cotopaxi, Pujilí Extension, using the Flutter framework. The objective of the study was to facilitate literacy learning through an interactive and accessible digital platform. The need for this application arose because traditional literacy methods rely heavily on printed materials and face-to-face teaching, which can limit user access and participation. To define the scientific and technical aspects, bibliographic research was carried out in academic repositories and reliable sources, in addition to studies on mobile learning methodologies. Requirements gathering was carried out through interviews with educators and literacy program participants, as well as Likert scale surveys, allowing users' needs to be accurately identified. The project was developed using an agile methodology to ensure efficient management, employing tools such as Flutter and Dart for the creation of an intuitive and adaptable application. As a result, a mobile application was successfully implemented that improves literacy education by providing an innovative and practical tool, optimizing the access and participation of young people and adults in the learning process.

**Keywords:** Mobile App, Mobile-D, Flutter Framework

## ***AVAL DE TRADUCCIÓN***


En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés de la propuesta tecnológica cuyo título versa: **"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ALFABETIZACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS MEDIANTE EL USO DE FLUTTER, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN PUJILÍ"** presentado por: **Gutiérrez Pullopaxi Rivaldo Aldair y Porras Atiaja Wilson Fernando**, egresados de la Carrera de: **Sistemas de Información**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Febrero del 2025

Atentamente,

  
Mg. María Fernanda Aguiza  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC  
CI: 050345849-9



## INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA DE AUDITORIA.....	I
AVAL DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA .....	II
AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES .....	III
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
DEDICATORIA.....	VII
DEDICATORIA.....	VIII
RESUMEN .....	IX
ABSTRACT .....	X
AVAL DE TRADUCCIÓN .....	XI
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. INTRODUCCIÓN .....	2
11.1 OBJETIVOS .....	5
11.1.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
11.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
11.2 TAREAS POR OBJETIVO .....	6
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
12.1 CONCEPTOS TEÓRICOS .....	9
12.1.1 APLICACIÓN MÓVIL.....	9
12.1.2 TIPOS DE APLICACIONES MÓVILES.....	10
12.1.3 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO MÓVIL .....	11
12.1.4 SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES .....	12
12.1.5 METODOLOGÍA MOBILE-D.....	13

12.1.6 VISUAL STUDIO CODE .....	15
12.1.7 ALFABETIZACIÓN.....	15
12.1.8 COMPARATIVA DE ALFABETIZACIÓN A NIVEL GLOBAL.....	17
12.1.9 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE APP MÓVILES .....	17
12.1.10 CUADRO COMPARATIVO DE LAS METODOLOGÍAS .....	20
12.1.11 HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DE INTERFACES GRÁFICAS .....	22
4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	23
13.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN .....	23
13.2 TIPOS DE INVESTIGACION .....	23
13.2.1 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	23
13.2.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	24
13.2.3 INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA.....	24
13.3 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN .....	24
13.3.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	24
13.3.2 ENCUESTA .....	25
13.3.3 ENTREVISTA .....	25
13.4 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN .....	26
13.4.1 FICHA BIBLIOGRÁFICA.....	26
13.4.2 CUESTIONARIO.....	27
13.4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	27
13.4.4 GUÍA DE ENTREVISTA.....	28
13.5 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN.....	28
13.5.1 MOBILE-D .....	28
13.5.2 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO .....	31
13.6 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	32
13.6.1 FÓRMULA PARA CALCULAR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	32

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	33
14.1 RESULTADO DE LA ENTREVISTA .....	33
14.2 RESULTADO DE LA ENCUESTA.....	35
14.3 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA MOBILE-D .....	45
14.3.1 FASE DE EXPLORACIÓN.....	45
14.3.2 FASE DE INICIALIZACIÓN .....	52
14.3.3 FASE DE PRODUCCIÓN .....	61
14.3.4 FASE DE ESTABILIZACIÓN .....	65
14.3.5 FASE DE PRUEBAS.....	67
14.3.6 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE SOFTWARE.....	76
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	80
15.1 CONCLUSIONES .....	80
15.2 RECOMENDACIONES.....	81
7. REFERENCIAS.....	82

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Lenguaje de programación Dart [7] .....	12
Figura 2 Fases de metodología Mobile-D [10].....	14
Figura 3 Lean UX [14] .....	19
Figura 4 Fórmula .....	32
Figura 5 ¿Cuál es tu nivel actual de lectura y escritura? .....	36
Figura 6 ¿Has intentado aprender a leer y escribir antes? .....	37
Figura 7 ¿Tienes acceso a un teléfono móvil o tableta? .....	38
Figura 8 ¿Con qué frecuencia utilizas aplicaciones en tu dispositivo móvil? .....	39
Figura 9 ¿Has usado alguna aplicación para aprender algo nuevo antes?.....	40
Figura 10 ¿Te gustaría que la aplicación tuviera ejercicios de escritura y lectura con retroalimentación? .....	41
Figura 11 ¿Te gustaría que la aplicación incluyera juegos o actividades interactivas para aprender? .....	42
Figura 12 ¿Qué tan motivado estás para aprender a leer y escribir con una aplicación? .....	43
Figura 13 ¿Cuánto crees que te ayudaría una aplicación para mejorar tu lectura y escritura? ..	44
Figura 14 ¿Te resultaría útil que la aplicación tenga pruebas cortas para medir tu progreso? ..	45
Figura 15 Esquema de navegación .....	55
Figura 16 Diagrama de caso de uso Usuario .....	56
Figura 17 Diagrama de caso de uso Administrador .....	56
Figura 18 Alpha Play .....	62
Figura 19 Menú de aprendizaje .....	62
Figura 20 Opción de vocales .....	62
Figura 21 Lección de vocal .....	63
Figura 22 Lección.....	63
Figura 23 Subadministrador .....	64
Figura 24 Menú de resultado .....	64
Figura 25 Resultados .....	65
Figura 26 Firebase 1 .....	66
Figura 27 Firebase 2 .....	66
Figura 28 Código Fuente .....	67
Figure 29 Iniciación Firebase .....	67

Figura 30 Opciones de navegación.....	68
Figura 31 Opciones de navegación por etapas .....	68
Figura 32 Lecciones de navegación.....	69
Figura 33 Evaluación por niveles .....	69
Figura 34 Subadministrador .....	70
Figura 35 Menú de opciones subadministrador.....	70
Figura 36 Resultado total de lecciones .....	71
Figura 37 Menú administrador .....	72
Figura 38 Menú de opciones de subadministrador .....	72
Figura 39 Resultado total de lecciones .....	72
Figura 40 Subadministrador .....	73
Figura 41 Menú de opciones subadministrador.....	73
Figura 42 Resultado total de lecciones .....	74
Figura 43 Administrador .....	75
Figura 44 Menú de opciones subadministrador.....	75
Figura 45 Resultado total de lecciones .....	76

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tarea por objetivo.....	6
Tabla 2 Aplicaciones Nativas e Híbridas [6].....	11
Tabla 3 Comparativa entre metodologías.....	21
Tabla 4 Características de Figma [15].....	22
Tabla 5 Ficha Bibliográfica.....	27
Tabla 6 Población y muestra.....	28
Tabla 7 Ejemplo Fase de Exploración [20].....	29
Tabla 8 Ejemplo de Requisitos Iniciales [20].....	29
Tabla 9 Ejemplo de requerimientos funcionales [20].....	29
Tabla 10 Ejemplo de requerimientos no funcionales [20].....	30
Tabla 11 Ejemplo de Fase de Inicialización [20].....	30
Tabla 12 Ejemplo de Caso de Uso a detalle.....	30
Tabla 13 Ejemplo de fases de pruebas [20].....	31
Tabla 14. ¿Cuál es tu nivel actual de lectura y escritura?.....	36
Tabla 15. ¿Has intentado aprender a leer y escribir antes?.....	37
Tabla 16. ¿Tienes acceso a un teléfono móvil o tableta?.....	38
Tabla 17. ¿Con qué frecuencia utilizas aplicaciones en tu dispositivo móvil?.....	39
Tabla 18. ¿Has usado alguna aplicación para aprender algo nuevo antes?.....	40
Tabla 19. ¿Te gustaría que la aplicación tuviera ejercicios de escritura y lectura con retroalimentación?.....	41
Tabla 20. ¿Te gustaría que la aplicación incluyera juegos o actividades interactivas para aprender?.....	42
Tabla 21. ¿Qué tan motivado estás para aprender a leer y escribir con una aplicación?.....	43
Tabla 22. ¿Cuánto crees que te ayudaría una aplicación para mejorar tu lectura y escritura?.....	44
Tabla 23. ¿Te resultaría útil que la aplicación tenga pruebas cortas para medir tu progreso?.....	45
Tabla 24 Equipo de desarrollo.....	46
Tabla 25 Equipo Cliente.....	46
Tabla 26 Requisitos iniciales.....	47
Tabla 27 Requerimientos funcionales.....	48
Tabla 28 Requerimientos no funcionales.....	50
Tabla 29 Planificación de las fases por iteración.....	53

Tabla 30 Uso funcionalidades de la aplicación móvil.....	57
Tabla 31 Registro de usuario.....	58
Tabla 32 Editar Usuario.....	59
Tabla 33 Resultados de Usuarios de cada evaluación.....	60
Tabla 34 Asignar Subadministradores.....	61
Tabla 35 Uso de funcionalidades de la aplicación móvil.....	68
Tabla 36 Registro de usuarios.....	70
Tabla 37 Editar usuarios.....	72
Tabla 38 Resultados de Usuarios de cada evaluación.....	73
Tabla 39 Asignar Subadministrador.....	75

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Tema del proyecto:** Desarrollo de una aplicación móvil para la alfabetización de jóvenes y adultos mediante el uso de Flutter, en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí.

**Modalidad de Titulación:**

Propuestas Tecnológicas



Proyectos de Investigación



**Carrera:** Sistemas de Información

**Equipo de Trabajo de Titulación:**

- Ing. Patricio Bedón
- Gutiérrez Pullopaxi Rivaldo Aldair
- Porras Atiaja Wilson Fernando

**Área de Conocimiento:**

Código de correspondiente UNESCO. 06 información y Comunicación (TIC) / 061 Información y Comunicación (TIC) / 0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos.

**Línea de investigación:**

Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

**Sublíneas de investigación de la Carrera:**

Ciencias informáticas para la modelación de Sistemas a través del desarrollo de software.

## **2. INTRODUCCIÓN**

En muchos países, las herramientas tecnológicas han transformado diversos sectores, incluyendo la educación, donde la alfabetización de jóvenes y adultos enfrenta desafíos significativos. Estos desafíos incluyen la falta de recursos accesibles, la necesidad de métodos innovadores que capten el interés de los estudiantes y la limitación de herramientas adaptadas a diferentes niveles de aprendizaje. El desarrollo de una aplicación móvil para la alfabetización representa una solución moderna y eficiente que facilita el acceso a contenido educativo interactivo, promueve la autonomía en el aprendizaje y mejora la accesibilidad a materiales de enseñanza, contribuyendo así a reducir las tasas de analfabetismo y a fomentar una educación integradora.

La tecnología en el sector educativo es una tendencia global impulsada por la necesidad de mejorar la eficiencia, accesibilidad y calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las políticas de modernización y digitalización promovidas por gobiernos e instituciones internacionales buscan optimizar recursos, reducir brechas educativas y mejorar la experiencia de los estudiantes. En este contexto, el desarrollo de aplicaciones móviles para la alfabetización facilita el acceso a contenido educativo personalizado e interactivo, promoviendo un aprendizaje continuo y autónomo. Además, estas herramientas permiten integrar recursos pedagógicos adaptados a las necesidades de jóvenes y adultos, mejorando la coordinación y la efectividad de los programas educativos.

La integración de tecnologías nuevas promueve la equidad de acceso a la educación, especialmente en áreas rurales o de difícil acceso, mediante aplicaciones móviles que permiten el aprendizaje a distancia. Además, estas herramientas facilitan el progreso educativo al ofrecer, ejercicios interactivos y recursos adaptados a las necesidades individuales de cada estudiante. Las tecnologías digitales también almacenan y analizan datos de rendimiento educativo, ayudando a desarrollar estrategias pedagógicas más efectivas y programas educativos inclusivos. Asimismo, mejoran el acceso al conocimiento mediante plataformas accesibles y dinámicas que empoderan a los usuarios para aprender a su propio ritmo. Finalmente, automatizan procesos educativos, permitiendo a los docentes concentrarse más en la enseñanza personalizada, mejorando así la calidad y efectividad del aprendizaje.

En el Ecuador, el desarrollo de tecnologías digitales en el ámbito educativo facilita la gestión del aprendizaje y mejora la calidad de la enseñanza. Las aplicaciones móviles diseñadas para la alfabetización permiten centralizar recursos educativos y ofrecer acceso a contenido interactivo

en tiempo real tanto para los estudiantes como para los educadores. Esto no solo optimiza el proceso de aprendizaje y seguimiento del progreso académico, sino que también mejora la experiencia educativa al proporcionar materiales adaptados y accesibles. Además, las tecnologías digitales fomentan una comunicación más eficiente entre estudiantes y docentes, lo que reduce barreras en el acceso al conocimiento y promueve una educación inclusiva y de calidad.

En este contexto, el desarrollo de aplicaciones móviles para la alfabetización de jóvenes y adultos se convierte en una herramienta clave para optimizar los procesos de enseñanza y ampliar el alcance de los programas educativos. Por ello, el presente proyecto tiene como objetivo desarrollar una aplicación móvil que proporcione recursos interactivos y accesibles para fomentar el aprendizaje de lectura y escritura, adaptada a las necesidades de los usuarios en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí. Se empleará la metodología Mobile-D, diseñada específicamente para el desarrollo ágil de aplicaciones móviles, la cual permite un enfoque iterativo y colaborativo que facilita la retroalimentación constante, asegurando mejoras continuas en cada fase del proyecto. Esto garantiza que la aplicación se adapte a los requerimientos específicos de los usuarios y evolucione rápidamente para satisfacer nuevas necesidades o desafíos, asegurando un producto funcional y eficiente.

La alfabetización de jóvenes y adultos enfrenta desafíos significativos relacionados con el acceso a herramientas modernas y efectivas que apoyen el aprendizaje. En muchos casos, los procesos educativos se llevan a cabo mediante métodos tradicionales, como el uso de materiales impresos o herramientas poco adaptativas como hojas de cálculo, que, aunque útiles, no son las más eficientes para gestionar el aprendizaje de manera dinámica y accesible. Estas limitaciones generan retrasos y dificultan la personalización de los recursos educativos, haciendo necesario el desarrollo de soluciones tecnológicas más innovadoras y adaptadas a las necesidades de los usuarios.

Además, en el proceso de enseñanza y aprendizaje para la alfabetización, los materiales suelen gestionarse de manera física, lo que genera problemas en la administración de la información. Esto aumenta la probabilidad de pérdida o duplicación de recursos educativos, dificultando el seguimiento adecuado del progreso de los estudiantes. La gestión física de estos materiales puede llevar a errores humanos, como la omisión de contenido clave o la duplicación de recursos, lo que impacta negativamente en la calidad del aprendizaje.

La ejecución de la aplicación móvil para la alfabetización de jóvenes y adultos con el uso de la metodología Mobile-D en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí busca solucionar los problemas educativos mediante una plataforma interactiva que facilite el aprendizaje de lectura y escritura. Se ha optado por desarrollar una aplicación eficiente que proporcione recursos educativos accesibles y adaptados a las necesidades de los usuarios. Este sistema permitirá la centralización de contenido educativo, facilitando el acceso a materiales de aprendizaje en cualquier momento. Además, se eliminará la necesidad de utilizar métodos tradicionales de enseñanza, reduciendo la probabilidad de pérdida o duplicación de recursos y mejorando la efectividad del aprendizaje, lo que aumentará la satisfacción de los estudiantes y educadores.

El sistema de alfabetización móvil para jóvenes y adultos permitirá una mejor organización de los recursos educativos, facilitando el acceso a materiales interactivos y adaptados a las necesidades de aprendizaje de cada usuario. Esta solución optimizará el tiempo de estudio y mejorará la eficiencia del proceso educativo, proporcionando un enfoque accesible y flexible que favorezca el aprendizaje autónomo. Además, permitirá un seguimiento efectivo del progreso en la alfabetización, adaptándose a las necesidades individuales y ofreciendo escalabilidad para futuros contenidos. Para llevar a cabo este desarrollo, se utilizarán herramientas y frameworks informáticos que faciliten la creación y el funcionamiento de la aplicación, asegurando su efectividad y rendimiento.

La aplicación móvil se enfocará principalmente en los usuarios que buscan mejorar su alfabetización, aunque también estará disponible para educadores y facilitadores. Sin embargo, su diseño y funcionalidades estarán orientados a satisfacer las necesidades de los estudiantes, facilitando su aprendizaje de lectura y escritura de manera accesible y eficiente. Esto garantizará una mayor efectividad en el proceso de aprendizaje, proporcionando recursos educativos interactivos que beneficiarán a los estudiantes, así como a los educadores que podrán hacer uso de la aplicación para complementar su enseñanza.

La aplicación contribuye a mejorar la calidad del aprendizaje al involucrar activamente a los estudiantes en su proceso educativo. Al proporcionar acceso a recursos educativos interactivos y comprensibles, los estudiantes pueden tomar decisiones más informadas sobre su aprendizaje y participar de manera más activa en su desarrollo. Además, al ofrecer contenido organizado y accesible, la aplicación ayuda a reducir la confusión y mejora la efectividad del proceso educativo, asegurando un aprendizaje más seguro y eficiente para todos los usuarios. Esta

mejora en la calidad del aprendizaje promueve una relación más colaborativa entre los estudiantes y los educadores, fomentando una mayor conciencia y responsabilidad sobre el propio aprendizaje. Esto puede conducir a una mayor motivación y mejores resultados educativos a largo plazo, beneficiando a todos los involucrados en el proceso de alfabetización.

Esta aplicación no solo permitirá una mayor eficiencia en el acceso a recursos educativos y el proceso de aprendizaje, sino que también mejorará la interacción entre los estudiantes y los educadores. Además, se busca garantizar la accesibilidad y seguridad de los materiales educativos, proporcionando claramente la información en todo momento y reduciendo posibles barreras en el aprendizaje. También contribuirá a la organización del contenido educativo, permitiendo que los usuarios accedan solo a los materiales que corresponden a su nivel de aprendizaje. La adopción de esta aplicación contribuirá a la modernización del proceso educativo, alineándose con las tendencias globales de digitalización en el sector de la educación.

## **11.1 OBJETIVOS**

### **11.1.1 Objetivo General**

Implementar una aplicación móvil lúdica para la alfabetización de jóvenes y adultos analfabetos del cantón Pujilí, aplicando prácticas ágiles y el uso de herramientas de aprendizaje que permitan mejorar los procesos educativos.

### **11.1.2 Objetivos Específicos**

- Realizar la revisión bibliográfica acerca del desarrollo de aplicaciones móviles con el uso de prácticas ágiles que permitan el desarrollo de la fundamentación teórica.
- Establecer los requerimientos de la aplicación utilizando la metodología Mobile-D para definir las funcionalidades más importantes del sistema.
- Implementar la aplicación móvil utilizando herramientas y tecnologías de código abierto, que permita la alfabetización de jóvenes y adultos en el cantón Pujilí.

## 11.2 Tareas por Objetivo

Tabla 1 Tarea por objetivo

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Realizar la revisión bibliográfica acerca del desarrollo de aplicaciones móviles con el uso de prácticas ágiles que permitan el desarrollo de la fundamentación teórica	<p>Buscar libros relevantes sobre prácticas ágiles en el desarrollo de la aplicación móvil.</p> <p>Revisar repositorios académicos de distintas instituciones para identificar fuentes relevantes.</p>	Definir el Marco Teórico con información válida	<p>Revisión bibliográfica.</p> <p>Ficha bibliográfica.</p> <p>Artículos, revista, Libros</p>
Establecer los requerimientos de la aplicación utilizando la metodología Mobile-D para definir las funcionalidades más importantes del sistema.	<p>Realizar una entrevista al personal académico a cargo de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí.</p> <p>Selección de herramientas y técnicas más favorables para el análisis del proyecto (aplicativo móvil).</p>	<p>Historias de usuarios.</p> <p>Requisitos funcionales y no funcionales.</p> <p>Requisitos de Software</p> <p>Mobile-D</p>	<p>Entrevista</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de la entrevista</li> </ul> <p>Encuesta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> </ul> <p>Metodología Mobile-D/Fases</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploración</li> <li>• Inicialización</li> <li>• Producción</li> <li>• Estabilización</li> <li>• Prueba</li> </ul>
Implementar la aplicación móvil utilizando herramientas y tecnologías de código abierto, que permita la alfabetización de jóvenes y adultos en el cantón Pujilí.	<p>Diseñar la arquitectura implementando prácticas ágiles.</p> <p>Codificación del sistema móvil.</p>	<p>Obtener las mejores herramientas y técnicas para el análisis y desarrollo del aplicativo móvil.</p> <p>Aplicación Móvil.</p>	<p>Herramientas de desarrollo.</p> <p>Frameworks de desarrollo.</p> <p>Diseño de arquitectura.</p>

### **3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Hoy en día, el desarrollo de aplicaciones móviles para la alfabetización requiere de tecnologías que optimicen los recursos disponibles, tanto de hardware como de software. La aplicación de principios de ingeniería en el desarrollo de software es esencial para establecer procesos adecuados que aseguren la eficiencia y efectividad de la herramienta educativa final. Para fundamentar este proyecto, se han analizado estudios similares en repositorios académicos, bibliotecas virtuales y fuentes especializadas, permitiendo identificar metodologías utilizadas en el desarrollo de herramientas tecnológicas para la educación, a través de la recopilación de información relacionada con el tema se ha desarrollado una aplicación móvil para la alfabetización de jóvenes y adultos.

Como primer antecedente, se destaca el estudio realizado por la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí, llevado a cabo por el ingeniero Melquiadez Mendoza, donde se desarrolló una aplicación móvil orientada a la alfabetización de jóvenes y adultos. El sistema facilita procesos como el acceso a materiales educativos interactivos, el seguimiento del progreso en el aprendizaje, la personalización de lecciones según el nivel del usuario y la revisión de contenidos específicos. Además, permite a los usuarios realizar actividades de lectura y escritura, y proporciona retroalimentación sobre su desempeño, ayudando en el desarrollo de habilidades de alfabetización de manera eficiente y accesible [1].

El proyecto de investigación desarrollado por los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí, bajo la dirección del ingeniero Melquiadez Mendoza, culminó con la creación de una aplicación móvil para la alfabetización de jóvenes y adultos. Esta herramienta incluye funcionalidades como acceso a materiales educativos interactivos, seguimiento personalizado del aprendizaje y retroalimentación en tiempo real. A lo largo del proyecto, se emplearon diversas metodologías y tecnologías para garantizar la eficacia y accesibilidad de la aplicación. Como resultado, se logra una mejora en el proceso de enseñanza, facilitando el acceso a contenidos educativos y optimizando la experiencia de los usuarios [1].

Una segunda referencia es el trabajo investigativo de la Universidad Autónoma de los Andes, relacionado con una aplicación móvil para la alfabetización de jóvenes y adultos en la provincia de Pastaza, Ecuador. El objetivo fue implementar una funcionalidad multiusuario que permita a los estudiantes acceder a materiales educativos mientras los docentes realizan un seguimiento del progreso de los usuarios, personalizando las lecciones según sus necesidades. Esto optimiza

el tiempo de aprendizaje, agiliza el acceso a contenidos y ayuda a mejorar la eficiencia del proceso educativo, logrando un mayor impacto en el desarrollo de habilidades de alfabetización.

Carlos Morales Aníbal, en el año (2012) comento que este proyecto permitió identificar y comprender la importancia de la implementación de una aplicación móvil para la alfabetización de jóvenes y adultos en el sector educativo “se evidencia que la adopción de tecnologías digitales facilita la gestión de procesos de aprendizaje, mejora la accesibilidad a la información y optimiza los recursos disponibles para los usuarios” [2].

La utilización de metodologías ágiles ha demostrado ser altamente efectiva para el desarrollo iterativo y la mejora continua de la aplicación, permitiendo no solo una rápida adaptación a las necesidades y requerimientos de los usuarios, sino también la posibilidad de realizar ajustes y mejoras de manera constante durante todo el ciclo de vida del proyecto. Esta flexibilidad es fundamental para garantizar que la aplicación evolucione en respuesta a las demandas cambiantes y a las dificultades imprevistas que puedan surgir durante su implementación. Además, el enfoque ágil facilita la colaboración estrecha entre los desarrolladores, los usuarios y otros stakeholders, asegurando que las soluciones sean coherentes con las expectativas de los usuarios finales y, a su vez, optimizando el tiempo y los recursos disponibles. Este enfoque permite implementar funciones innovadoras que no solo mejoran la usabilidad y la experiencia del usuario, sino que también optimizan el rendimiento de la aplicación en dispositivos móviles y de escritorio, asegurando su accesibilidad para una variedad de perfiles y situaciones.

Un tercer antecedente se considera el desarrollo de una aplicación móvil para la alfabetización de jóvenes y adultos en la ciudad de Latacunga, realizado en la Universidad Técnica de Cotopaxi utilizando prácticas ágiles. El objetivo de este proyecto es mejorar la accesibilidad a contenidos educativos y optimizar el proceso de aprendizaje, reduciendo el tiempo de búsqueda de información y mejorando la calidad de los recursos educativos. Para su desarrollo, se utilizó el método Mobile-D, ya que se ajusta a las necesidades del sistema, incluyendo requerimientos como la gestión de usuarios, el acceso a los materiales educativos, el seguimiento del progreso de los estudiantes y la adaptación de los contenidos. Mediante esta metodología ágil, se concluyó con la implementación exitosa de la aplicación móvil, que busca mejorar la experiencia de aprendizaje y la alfabetización de los usuarios [3].

En la investigación de este proyecto, se pudo determinar que la incorporación de metodologías ágiles, como Mobile-D, no solo fue accesible sino altamente beneficiosa. El centro educativo expresó su gratitud por el producto implementado, el cual ha demostrado ser una herramienta

eficaz para la mejora de procesos de alfabetización, permitiendo a los usuarios acceder a contenidos educativos de manera más rápida y eficiente.

Un cuarto antecedente se encuentra en la Universidad de Ambato, donde se desarrolló una aplicación móvil para la enseñanza de las matemáticas, con el objetivo de mejorar el acceso a la educación para adultos y jóvenes en áreas rurales y urbanas. Este proyecto utilizó metodologías ágiles, específicamente la metodología Kanban, que permite una representación visual del flujo de trabajo en tiempo real, priorizando actividades y optimizando el rendimiento del equipo de desarrollo [4].

Como resultado, se creó una aplicación móvil que facilita la alfabetización a través de módulos interactivos y accesibles, adaptados a las necesidades de los usuarios. La aplicación incluye funcionalidades como la gestión de usuarios, la personalización de lecciones y seguimiento del progreso de los estudiantes. La implementación se realizó sin dificultades previas, asegurando que la herramienta fuera fácil de usar y eficaz, contribuyendo significativamente a la mejora de la alfabetización en diversas comunidades.

La implementación de la metodología Kanban y la selección adecuada de lenguajes de programación fueron aspectos fundamentales del proyecto, que también destacó por su enfoque en la seguridad y la privacidad de los datos de los usuarios. Se implementaron medidas robustas para garantizar la protección de la información sensible, como el cifrado de datos, la autenticación de usuarios y el control de acceso. Además, se realizaron auditorías periódicas de seguridad para identificar y mitigar posibles vulnerabilidades. La combinación de metodologías ágiles y prácticas de seguridad avanzadas aseguró un desarrollo eficiente y una operación segura de la aplicación, protegiendo la integridad de la información gestionada dentro de la plataforma.

## **12.1 CONCEPTOS TEÓRICOS**

### **12.1.1 Aplicación móvil**

Las aplicaciones móviles y los módulos web combinados, accesibles desde cualquier teléfono inteligente (inicialmente utilizando el sistema operativo Android). Hoy en día, las aplicaciones móviles han llegado a ser el medio de comunicación más relevante en la sociedad, destacándose por su gran versatilidad y eficacia cuando se trata de acceder a información clave y confiable en cualquier momento del día, así como de mantener a los usuarios informados sobre cualquier tema que se ofrezca [5].

El uso de una aplicación móvil es especialmente valioso en el ámbito educativo, ya que promueve la inclusión digital al permitir que personas de diversas edades y contextos socioeconómicos puedan acceder a herramientas de aprendizaje con solo tener un dispositivo móvil.

Las aplicaciones móviles es un software creado para funcionar en dispositivos móviles, ofreciendo de esta manera herramientas interactivas y accesibles para los usuarios, en este caso la aplicación móvil estará enfocada en la alfabetización de jóvenes y adultos.

## **12.1.2 Tipos de aplicaciones móviles**

### **12.1.2.1 Aplicaciones Nativas**

Las aplicaciones nativas son aquellas creadas específicamente para funcionar en un sistema operativo determinado, como Android o iOS. Esto significa que se desarrollan usando los lenguajes y herramientas propios de cada plataforma, como Java o Kotlin para Android, y Swift para iOS. Al estar diseñadas para cada tipo de dispositivo, aprovechan mejor sus características, como la cámara, el GPS y los sensores de movimiento, lo que hace que la experiencia de usuario sea más rápida y fluida. Además, estas aplicaciones suelen ofrecer un rendimiento superior porque están optimizadas para su plataforma específica [6]. Aunque desarrollar aplicaciones nativas puede ser más costoso y llevar más tiempo, ya que se necesita crear una versión para cada sistema operativo, el resultado suele ser una aplicación más eficiente y con una experiencia más personalizada.

Al hablar de aplicaciones nativas, podemos decir que son programas creados específicamente para un sistema operativo móvil, lo que permite funcionar de manera óptima y aprovechar al máximo las características del dispositivo.

### **12.1.2.2 Aplicaciones Híbridas**

Las aplicaciones híbridas son aquellas que combinan elementos de aplicaciones nativas y web. Estas aplicaciones se desarrollan utilizando tecnologías web estándar como HTML, CSS y JavaScript, pero se empaquetan dentro de un contenedor nativo para que puedan ser instaladas y ejecutadas en dispositivos móviles, como si fueran aplicaciones nativas. A diferencia de las aplicaciones nativas, que se desarrollan por separado para cada plataforma, las aplicaciones híbridas permiten escribir un solo código que puede funcionar tanto en iOS como en Android. Esto reduce el tiempo y los costos de desarrollo, ya que no es necesario crear versiones

diferentes para cada sistema operativo. Sin embargo, el rendimiento de las aplicaciones híbridas puede no ser tan rápido o fluido como el de las nativas, especialmente en aplicaciones que requieren mucha interacción con el hardware del dispositivo [6]. A pesar de esto, las aplicaciones híbridas son una opción popular cuando se busca equilibrar costo, tiempo y funcionalidad.

### 12.1.2.3 Características de aplicaciones móviles dinámicas y estáticas

Tabla 2 Aplicaciones Nativas e Híbridas [6]

Aplicaciones Nativas	Aplicaciones Híbridas
Mayor Rendimiento	Su mantenimiento es poco complejo
Permite realizar notificaciones push	No importa su sistema operativo
Mayor experiencia hacia el usuario	Coste de inversión menor
Coste de inversión elevado	Funciones Limitadas
Código desarrollado sirve solo para plataformas	Rendimiento menor que las nativas.

## 12.1.3 Herramientas para el desarrollo móvil

### 12.1.3.1 Dart

Dart es un lenguaje de programación de código abierto relativamente reciente, desarrollado por Google, que lanzó su primera versión en 2011. Este lenguaje fue diseñado con el propósito de permitir a los desarrolladores trabajar con lenguajes orientados a objetos que emplean análisis de tipos estáticos. En mayo de 2017, Google presentó la primera versión alfa pública de Dart junto con Flutter, un marco de desarrollo de interfaz multiplataforma que utiliza Dart para crear aplicaciones móviles para iOS y Android. Con el tiempo, Flutter comenzó a ganar gran popularidad [7].

El lenguaje de programación Dart se desarrolla principalmente aplicaciones móviles que esta netamente con flutter, lo que permite crear aplicaciones rápidas y fluidas, la cual puede funcionar en Android y iOS.



Figura 1 Lenguaje de programación Dart [7]

### **12.1.3.2 Framework Flutter (Dart)**

Flutter es un framework de desarrollo de aplicaciones móviles creado por Google, que permite la creación de aplicaciones nativas de alta calidad para plataformas iOS y Android a partir de un solo código base. Utiliza el lenguaje de programación Dart, también desarrollado por Google, lo que permite a los desarrolladores escribir aplicaciones rápidas y eficientes. Flutter destaca por su capacidad para ofrecer un alto rendimiento gracias a su motor de renderizado propio, lo que significa que no depende de componentes nativos como otros frameworks. Esto le permite ofrecer una experiencia visual coherente y fluida en todas las plataformas. Además, Flutter cuenta con un sistema de widgets altamente personalizables que permite crear interfaces de usuario atractivas y adaptativas. Su arquitectura basada en widgets hace que la creación y mantenimiento de la interfaz sea más sencilla y eficiente [8]. La comunidad de desarrolladores de Flutter es muy activa, lo que facilita el acceso a recursos, tutoriales y paquetes de código abierto para extender sus capacidades.

Flutter también es muy eficiente porque permite ver los cambios en tiempo real mientras se desarrolla, también permite el desarrollo de aplicaciones para la web, y dispositivos embebidos, lo que lo convierte en una opción versátil para la creación de aplicaciones multiplataforma.

### **12.1.4 Sistemas operativos móviles**

En la actualidad, los sistemas operativos móviles más populares incluyen Mac OS, Windows y Linux, los cuales ofrecen capacidades similares y funciones básicas, y generalmente vienen preinstalados en diversos dispositivos como tabletas, cámaras, relojes inteligentes, teléfonos móviles, entre otros. A continuación, se destacan los sistemas operativos más relevantes en el contexto actual: iOS y Android, que dominan el mercado y ofrecen una amplia gama de funcionalidades y aplicaciones para usuarios y desarrolladores [9].

Hoy en día los dispositivos móviles como iOS y Android son los que realmente dominan, ya que brindan una gran variedad de aplicaciones y herramientas tanto para usuarios como para desarrolladores.

#### **12.1.4.1.1 iOS**

iOS es un sistema operativo móvil que fue lanzado oficialmente por Apple el 29 de junio de 2007. Derivado de macOS, el cual a su vez proviene de Darwin BSD, iOS es un sistema operativo basado en Unix. Las aplicaciones para iOS se desarrollan utilizando lenguajes de programación como Swift y Objective-C, lo que permite a los desarrolladores crear aplicaciones eficientes y de alto rendimiento para dispositivos Apple.

El sistema operativo iOS de Apple que se usa en iPhone, iPads y otros dispositivos de la marca, se caracteriza por su seguridad, estabilidad y un diseño fluido que ofrece una experiencia de usuario intuitiva.

#### **12.1.4.1.2 ANDROID**

Android es un sistema operativo móvil ampliamente utilizado, basado en Linux, desarrollado por Google y lanzado inicialmente en 2007 como Android SE. Está diseñado principalmente para dispositivos con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes, tabletas, relojes inteligentes y televisores, entre otros. Android es un proyecto de código abierto, lo que permite su distribución y personalización por parte de los fabricantes de dispositivos y operadores de telecomunicaciones. Aunque Google sigue desarrollando activamente la plataforma, ofrece partes del sistema de manera gratuita a aquellos que deseen incorporar Android en sus productos.

El sistema operativo Android se utiliza en una gran variedad de dispositivos móviles, su flexibilidad y su personalización lo hace muy popular permitiendo a los usuarios adaptarse a sus experiencias y sus necesidades.

#### **12.1.5 Metodología Mobile-D**

Mobile-D es una metodología ágil que se utiliza principalmente en el desarrollo de aplicaciones móviles. Promueve la comunicación constante entre el equipo de desarrollo y el cliente, lo que permite adaptarse rápidamente a cualquier cambio que pueda surgir durante la fase de desarrollo del proyecto, lo que a su vez reduce el tiempo de producción. Mobile-D se compone de cinco etapas: exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba del sistema. Cada una de estas etapas incluye diversas fases, tareas y prácticas relacionadas [10].

Esta metodología fomenta la colaboración entre diseñadores, desarrolladores y usuarios, permitiendo crear aplicaciones móviles eficientes y de alta calidad, adaptándose a las necesidades del usuario final.



Figura 2 Fases de metodología Mobile-D [10]

- **Fase de Exploración:** En la etapa inicial "Exploración", el equipo de desarrollo tiene la tarea de elaborar un plan y establecer las características del proyecto. Este proceso se lleva a cabo en tres pasos: identificar a los participantes, definir el alcance y crear el proyecto.
- **Fase de inicialización:** En la fase de inicialización, los desarrolladores se encargan de preparar e identificar todos los recursos requeridos. Elaboran planes para las etapas futuras y configuran el entorno técnico, que abarca recursos físicos, técnicos y de comunicación, incluyendo la capacitación del equipo de desarrollo.
- **Fase de producción:** En la fase de producción, los tres días de planificación (planificación, trabajo, lanzamiento) se repiten y repiten hasta que se implementen todas las funciones. Primero, programe iteraciones de trabajo en función de los requisitos y las tareas a realizar. Las pruebas iterativas se preparan con antelación.
- **Fase de estabilización:** En la se enfoca en realizar pruebas exhaustivas para detectar errores y problemas de estabilidad, cuyo objetivo es garantizar que la aplicación funcione sin fallos en los dispositivos móviles.
- **Fase de Prueba:** En la fase de prueba se abarca el lanzamiento oficial de la aplicación y su mantenimiento posterior, en ella primero se monitorea el desempeño de la aplicación después de su lanzamiento y se solucionan problemas que surgen.

### 12.1.6 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) es un editor de código fuente gratuito y de código abierto desarrollado por Microsoft. Lanzado en 2015, se ha convertido en una herramienta popular entre desarrolladores debido a su rapidez, flexibilidad y extensibilidad. VS Code está disponible para Windows, macOS y Linux, proporcionando una experiencia de desarrollo consistente en múltiples plataformas [11].

Las características clave de Visual Studio Code incluyen:

- **Editor inteligente:** Ofrece resaltado de sintaxis, autocompletado basado en IntelliSense, refactorización de código y navegación rápida, lo que mejora la productividad del desarrollador
- **Depuración Integrada:** Permite la depuración de aplicaciones directamente desde el editor, con puntos de interrupción, inspección de variables y consola interactiva.
- **Control de versiones:** Integración nativa con Git y otros sistemas de control de versiones, facilitando la gestión de cambios y la colaboración en proyectos.

Visual Studio Code es un editor de código que ayuda a los desarrolladores a tener mejor rapidez, flexibilidad y gran cantidad de extensiones que permiten personalizar el entorno de trabajo.

### 12.1.7 Alfabetización

#### 12.1.7.1 Alfabetización en el mundo

La alfabetización en el mundo es un tema crucial que va más allá del simple acceso a la educación; es un reflejo del desarrollo social y económico de las diferentes regiones. En el contexto global, se estima que hay aproximadamente 773 millones de adultos que no pueden leer ni escribir, lo que representa un obstáculo considerable para el avance tanto personal como comunitario.

En muchos países en desarrollo, las tasas de alfabetización son notablemente más bajas, y esto afecta especialmente a las mujeres y a las personas que viven en áreas rurales. La falta de acceso a una educación de calidad, junto con recursos limitados y condiciones socioeconómicas difíciles, agrava esta situación. Por otro lado, en los países desarrollados, aunque la alfabetización es generalmente alta, todavía existen desafíos importantes, especialmente en lo

que se refiere a la alfabetización digital y mediática. La alfabetización no solo es un derecho humano básico, sino también una herramienta poderosa que empodera a las personas y les brinda la oportunidad de participar plenamente en la sociedad

#### **12.1.7.2 Como afecta en jóvenes y adultos**

La alfabetización tiene un efecto profundo en la vida de jóvenes y adultos, moldeando diversos aspectos de su existencia. Para los jóvenes, ser alfabetizados es como tener una llave que abre las puertas del conocimiento y les permite avanzar en su desarrollo académico. No solo les ayuda a entender lo que leen, sino que también les brinda la capacidad de analizar y cuestionar la información, habilidades esenciales para triunfar en la escuela y en la vida. Cuando los jóvenes dominan la lectura y la escritura, es más probable que se involucren en actividades extracurriculares, exploren nuevos intereses y accedan a mejores oportunidades educativas. Esta base sólida no solo enriquece su aprendizaje, sino que también los prepara para enfrentar desafíos futuros, abriendo caminos que les permitirán alcanzar sus sueños y aspiraciones.

En definitiva, la alfabetización empodera a los jóvenes, brindándoles las herramientas necesarias para convertirse en ciudadanos informados y activos en su comunidad. Para los adultos, la alfabetización es igualmente crucial, ya que tiene un impacto directo en su vida cotidiana. Les permite acceder a información vital sobre empleo, salud y finanzas, lo que les ayuda a navegar mejor en un mundo que a menudo puede ser complejo y abrumador

#### **12.1.7.3 Alfabetización en la provincia de Cotopaxi**

En la provincia de Cotopaxi, la alfabetización ha sido un tema prioritario, sobre todo en las áreas rurales, donde las tasas de analfabetismo pueden ser más elevadas. Gracias a la implementación de programas de educación alternativa y campañas de alfabetización, muchas personas, incluidas mujeres y jóvenes, han podido adquirir habilidades básicas de lectura y escritura que son esenciales para su vida diaria. Sin embargo, el camino aún presenta desafíos significativos

#### **12.1.7.4 Objetivo de la alfabetización**

Su principal objetivo es empoderar a las personas a través del desarrollo de habilidades de lectura y escritura. Al aprender a leer y escribir, las personas pueden acceder a información valiosa, comunicarse de manera efectiva y participar activamente en su comunidad. La alfabetización no solo se trata de saber leer; se trata de fomentar el pensamiento crítico, lo que

puede llevar a una mejor calidad de vida y a una mayor inclusión social. Es esencial que cada individuo pueda interpretar y utilizar la información en diferentes situaciones, ya sea en el ámbito educativo, en el trabajo, en el cuidado de su salud o en su vida cotidiana

### **12.1.8 Comparativa de alfabetización a nivel global**

La alfabetización en el mundo muestra grandes diferencias entre regiones. En Europa y América del Norte, casi toda la población sabe leer y escribir, con tasas cercanas al 99%. Sin embargo, en África Subsahariana, muchas personas, especialmente mujeres en áreas rurales, aún enfrentan dificultades para acceder a la educación, lo que deja las tasas de alfabetización por debajo del 70%. En Asia se han logrado avances importantes, pero las zonas más aisladas todavía presentan desafíos. En América Latina, aunque ha habido mejoras, algunos países siguen teniendo brechas significativas. Además, en todo el mundo, la alfabetización digital se ha vuelto cada vez más importante en esta era tecnológica. Se han implementado programas para mejorar la alfabetización a través de políticas inclusivas y tecnología, aunque ha habido avances, aún queda mucho por hacer para garantizar el acceso universal a la educación básica.

### **12.1.9 Metodologías de Desarrollo de App Móviles**

#### **12.1.9.1 Metodologías tradicionales**

##### **12.1.9.1.1 CBD - Component-Based Development**

La metodología Component-Based Development se centra en la reutilización de componentes preexistentes para construir nuevas aplicaciones. En lugar de desarrollar todo desde cero, se ensambla módulos independientes que puedan integrarse en el sistema final [12].

Esta metodología promueve el modularidad lo que facilita el mantenimiento y la evolución del sistema al permitir la actualización de componentes individuales sin afectar al resto de la aplicación.

#### **12.1.9.2 Metodologías ágiles**

##### **12.1.9.2.1 AGILE APP DEVELOPMENT**

Un enfoque adaptado del Scrum, pero diseñado para aplicaciones móviles. Incluye consideraciones específicas para el desarrollo multiplataforma, optimización y actualizaciones frecuentes.

Agile app development es un enfoque de desarrollo de software que se centra en crear aplicaciones de manera rápida, flexible y eficiente, permitiendo la adaptación continua a cambios durante el ciclo de vida del proyecto. A diferencia de los métodos tradicionales de desarrollo, donde los requisitos se definen desde el principio y se siguen de manera rígida, el desarrollo ágil divide el proyecto en pequeñas etapas o ciclos, conocidos como sprints, que suelen durar entre dos y cuatro semanas. Cada sprint produce una versión funcional de la aplicación, lo que permite a los desarrolladores y clientes revisar el progreso y ajustar las funcionalidades según sea necesario [13]. Este enfoque es especialmente valioso en el desarrollo de aplicaciones móviles, donde los cambios de mercado y las expectativas de los usuarios pueden evolucionar rápidamente. La colaboración estrecha entre todos los miembros del equipo, incluida la retroalimentación constante de los usuarios, asegura que el producto final cumpla con las necesidades y expectativas del cliente.

#### **12.1.9.2.2 LEAN UX**

Lean UX es un enfoque de diseño centrado en el usuario que se basa en los principios de Lean Startup, con el objetivo de optimizar el proceso de desarrollo de productos mediante la creación de prototipos rápidos y la iteración constante. A diferencia de los métodos tradicionales de diseño, que a menudo requieren fases largas y exhaustivas de investigación y diseño, Lean UX se enfoca en la validación temprana de ideas a través de pruebas continuas con los usuarios. Esto permite que los equipos obtengan retroalimentación rápida y valiosa sin perder tiempo en documentación excesiva o en fases de diseño que pueden no ser relevantes. El objetivo principal de Lean UX es reducir el ciclo de desarrollo, evitando la sobrecarga de detalles innecesarios y manteniendo el enfoque en el valor real que la solución ofrece al usuario final.

Uno de los pilares de Lean UX es la colaboración constante entre los diseñadores, desarrolladores y otros miembros del equipo, promoviendo un enfoque multidisciplinario para crear experiencias de usuario que realmente resuelvan los problemas [14]. Este proceso ágil fomenta la experimentación y el aprendizaje rápido, priorizando las decisiones basadas en datos y pruebas reales, en lugar de suposiciones o suposiciones teóricas. Además, Lean UX pone énfasis en la entrega de productos viables de manera rápida y continua, permitiendo una evolución constante del diseño a medida que se recopila más información del usuario.

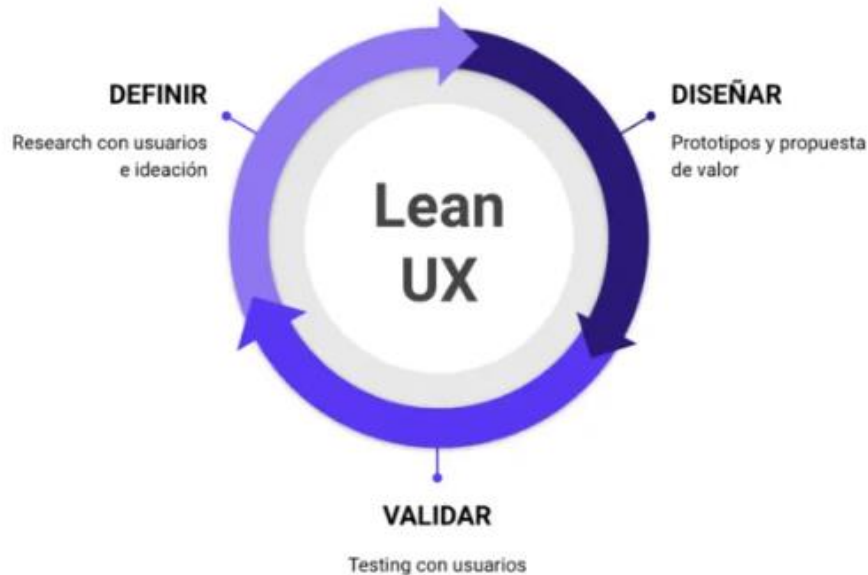


Figura 3 Lean UX [14]

### 3.1.5.2.2.1 Ciclos Claves

**Diseñar:** Desarrollar prototipos y propuestas de valor

**Validar:** Testing con los usuarios a quien serán evaluados.

**Definir:** Research con usuarios e ideación.

### 12.1.9.2.3 DSDM (Dynamic Systems Development Method)

DSDM (Dynamic Systems Development Method) es una metodología ágil de desarrollo de software que se centra en la entrega rápida y eficiente de sistemas de calidad, con un fuerte enfoque en la colaboración y la flexibilidad. Su objetivo principal es garantizar que el sistema final cumpla con los requisitos del usuario, ajustándose a cambios durante el proceso de desarrollo sin perder de vista los plazos y presupuestos establecidos. DSDM se basa en principios como la iteración continua, la entrega incremental y la participación activa de los usuarios en cada fase del proyecto. Además, pone énfasis en la comunicación constante entre todos los miembros del equipo, asegurando que cada parte interesada esté alineada. Una característica clave de DSDM es su enfoque en la calidad, asegurando que, aunque los cambios son bienvenidos, no se comprometa la integridad del producto final. El marco también establece un ciclo de vida claro, que incluye fases de pre-proyecto, planificación, diseño y pruebas, facilitando un control adecuado sobre el progreso y la calidad del software.

#### **12.1.9.2.4 RAD (Rapid Application Development)**

RAD (Rapid Application Development) es una metodología ágil de desarrollo de software que se enfoca en la rápida construcción de aplicaciones mediante el uso de prototipos y un ciclo de desarrollo iterativo. Su principal objetivo es reducir el tiempo de desarrollo, permitiendo que el software sea entregado más rápidamente sin comprometer la calidad. RAD promueve la colaboración cercana entre los desarrolladores y los usuarios finales, lo que asegura que los requisitos se comprendan claramente y se ajusten a medida que avanza el proceso de desarrollo. A través de prototipos funcionales que se van mejorando de forma continua, se obtiene un producto final que se ajusta mejor a las expectativas del usuario. La metodología se caracteriza por la utilización de herramientas de desarrollo rápido, como generadores de código, bases de datos reutilizables y entornos de desarrollo integrados (IDE). RAD también hace uso de un enfoque incremental, donde las aplicaciones se desarrollan en etapas más pequeñas y manejables, lo que permite entregar versiones funcionales del software a los usuarios con mayor frecuencia.

#### **12.1.10 Cuadro comparativo de las metodologías**

En la tabla “” se observa la comparativa que existe entre algunas metodologías mencionadas anteriormente, entre ellas tenemos la metodología Mobile D, la metodología RAD (Rapid Application Development) y la metodología DSDM (Dynamic Systems Development Method).

Tabla 3 Comparativa entre metodologías

	<b>Mobile-D</b>	<b>Rad (Rapid Application Development)</b>	<b>DSDM (Dynamic Systems Development Method)</b>
<b>Fases</b>	La metodología Mobile-D cuenta con cinco fases, entre ellas están la fase de exploración, fase de iniciación, fase de producción, fase de estabilización y fase de prueba.	La metodología Rad (Rapid Application Development) cuenta con cuatro fases, las cuales son, fase de planificación, fase de diseño, fase de construcción y fase de implementación.	La metodología DSDM (Dynamic Systems Development Method) cuenta con siete fases, las cuales son: fase de preproyecto, fase de estudio de viabilidad, fase de negocio, fase de modelado funcional, fase de diseño, implementación y postproyecto.
<b>Factibilidad</b>	Ideal para aplicaciones móviles, tiene un desarrollo ágil y flexible con iteraciones cortas.	Permite desarrollar software rápido con prototipos funcionales también reduce el tiempo de desarrollo en las metodologías.	Permite desarrollar software de alta calidad con un enfoque ágil también se centra en la entrega puntual del proyecto.
<b>Costos</b>	Requiere equipo con experiencia en app móviles, pero costos moderados.	Puede ser costoso si no se gestiona bien, ya que requiere cambios frecuentes.	Costosos en equipos grandes, pero más seguro en proyectos críticos.
<b>Riesgo</b>	No es ideal para sistemas grandes y complejos	Puede perder control si hay demasiados cambios sin planificación	Puede ser rígido en comparación con otras metodologías ágiles.

## 12.1.11 Herramienta para el desarrollo de interfaces Gráficas

### 12.1.11.1 Figma

Figma es una herramienta de diseño gráfico basada en la web, enfocada en el diseño de interfaces de usuario (UI) y experiencia de usuario (UX). Es especialmente popular entre los diseñadores por sus capacidades de colaboración en tiempo real, lo que permite a múltiples usuarios trabajar en el mismo proyecto simultáneamente, facilitando la colaboración y la revisión instantánea [15].

Tabla 4 Características de Figma [15]

	<b>Figma</b>	<b>Sketch</b>	<b>Adobe XD</b>
<b>Plataforma</b>	Es una aplicación que opera directamente desde el navegador.	Está disponible tanto como aplicación de escritorio como para su uso en navegador	Puede ser utilizado tanto en computadoras de escritorio como en dispositivos móviles
<b>Sistema operativo</b>	Es compatible con los sistemas operativos MacOS, Windows y Linux	Está disponible únicamente para MacOS.	Es compatible con MacOS, Windows, y también con iOS y Android
<b>Colaboración</b>	Facilita la colaboración de múltiples usuarios de manera simultánea en tiempo real	Proporciona colaboración en tiempo real, pero únicamente para los usuarios suscritos a la versión de MacOS	Permite la colaboración en tiempo real en proyectos que están almacenados y sincronizados en la nube
<b>Precio*</b>	Ofrece una versión gratuita básica, con un costo de \$12 USD mensuales por cada editor en su versión completa	Proporciona una prueba gratuita de 30 días, y luego tiene un costo de \$10 USD mensuales por cada editor	Ofrece una prueba gratuita de 7 días, y luego tiene un costo de \$52.99 USD al mes

Figma también se distingue por su enfoque en la colaboración. La herramienta soporta la edición simultánea de archivos por múltiples usuarios, lo que facilita la co-creación y permite a los equipos de diseño y desarrollo ver los cambios en tiempo real, reducir los tiempos de espera y mejorar la comunicación y coordinación. Esta capacidad es potenciada por características como comentarios en línea y notificaciones, que permiten un flujo constante de feedback y ajustes rápidos sin necesidad de intercambiar múltiples versiones de archivos.

## **4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

En esta investigación se aplicará la metodología global deductiva, partiendo de una visión general del entorno de estudio. Se realizará un análisis integral del contexto, considerando las condiciones generales que influyen en el problema identificado. Se procederá a examinar cada uno de los factores de manera detallada, utilizando la lógica y la razón para derivar conclusiones específicas a partir de la comprensión global. Con un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo, se aplicarán encuestas y entrevistas semiestructuradas a los diferentes actores involucrados, permitiendo obtener una visión completa antes de analizar los datos en profundidad

### **13.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

Para Bárbara Castillo los enfoques de una investigación buscan analizar información relevante sobre las tareas incluidas en los contenidos educativos y clínicos para apoyar la alfabetización, utilizando como instrumentos la observación directa, el análisis de contenido y la clasificación de tareas según la literatura existente [19].

Las tecnologías móviles permiten un aprendizaje autodidacta, motivador y personalizado, facilitando la adquisición de habilidades de manera progresiva y eficaz, en ella la cual contar con una aplicación móvil para el aprendizaje de la lectura y escritura es esencial, ya que brinda acceso flexible, interactivo y adaptado a sus necesidades y horarios de los jóvenes y adultos.

### **13.2 TIPOS DE INVESTIGACION**

#### **13.2.1 Investigación Bibliográfica**

Esta investigación se fundamentó en tesis, libros, artículos científicos y fuentes web de confianza, lo que incrementa la validez de la información presentada y refuerza la solidez del estudio del problema planteada, La revisión de estas fuentes que permiten considerar estudios

previos y experiencias documentadas, proporciona una base robusta en la que respalda las decisiones y metodologías aplicadas en el desarrollo de la aplicación móvil. La integración de diversas fuentes académicas y profesionales asegurando las soluciones propuestas en conocimientos actualizados y comprobados, contribuyendo de manera significativa al progreso del proyecto y a la obtención de resultados fiables.

### **13.2.2 Investigación de campo**

La exploración del problema se lleva a cabo en el entorno donde suceden los hechos, lo que permitió obtener información directa y relevante. Para ello, se realizó una investigación de campo mediante la recopilación de testimonios a través de la observación, entrevistas e interacción con las personas involucradas. Debido a que estos antecedentes no pueden analizarse con precisión en un entorno controlado o de laboratorio, se optó por la observación y la recopilación de datos en el contexto real. Esto permitió comprender con mayor profundidad las necesidades y dificultades en el proceso de alfabetización de jóvenes y adultos, proporcionando información clave para el diseño y desarrollo de la aplicación móvil, asegurando que se adapte a las características y requerimientos de los usuarios.

### **13.2.3 Investigación Tecnológica**

Para el desarrollo de la aplicación móvil destinada a la alfabetización de jóvenes y adultos en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión Pujilí, se ha realizado una investigación tecnológica enfocada específicamente en herramientas como framework y metodologías adecuadas, para de esta forma garantizar un desarrollo eficiente y una experiencia de usuario óptima.

## **13.3 Técnicas de investigación**

### **13.3.1 Revisión Bibliográfica**

Esta sección presenta una revisión detallada de la literatura relacionada con el aprendizaje de chicos analfabetos. Para ello se ha consultado en diversas fuentes académicas, como artículos de revista especificada y libros de referencia, con el objetivo de identificar las mejores prácticas y metodologías aplicadas al desarrollo de la aplicación móvil. Esta revisión constituye una base teórica sólida que respalda el diseño e implementación de la aplicación propuesta en el tema de tesis.

### **13.3.2 Encuesta**

En el Anexo A se encuentra la encuesta, la cual estará empleada para analizar las expectativas y necesidades de los jóvenes y adultos en relación con el desarrollo de una aplicación móvil para la alfabetización mediante el uso de Flutter, en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí. La información recopilada permitirá adaptar la aplicación a las características y preferencias de los usuarios, optimizando su funcionalidad e interfaz para facilitar el proceso de aprendizaje. Además, los resultados ayudaran a identificar los principales desafíos y sugerencias de los beneficiarios, lo que nos permitirá implementar mejoras continuas en la aplicación y garantizar una experiencia de usuario más efectiva y satisfactoria. Las preguntas que se aplicó a los jóvenes y adultos son las siguientes:

- 1.- ¿Cuál es tu nivel actual de lectura y escritura?,
- 2.- ¿Has intentado aprender a leer y escribir antes?,
- 3.- ¿Tienes acceso a un teléfono móvil o tableta?,
- 4.- ¿Con qué frecuencia utilizas aplicaciones en tu dispositivo móvil?,
- 5.- ¿Has usado alguna aplicación para aprender algo nuevo antes?,
- 6.- ¿Te gustaría que la aplicación tuviera ejercicios de escritura y lectura con retroalimentación?,
- 7.- ¿Te gustaría que la aplicación incluyera juegos o actividades interactivas para aprender?,
- 8.- ¿Qué tan motivado estás para aprender a leer y escribir con una aplicación?,
- 9.- ¿Cuánto crees que te ayudaría una aplicación para mejorar tu lectura y escritura?,
- 10.- ¿Te resultaría útil que la aplicación tenga pruebas cortas para medir tu progreso?

Con estas preguntas podemos saber sus necesidades y problemas que tengan con su aprendizaje.

### **13.3.3 Entrevista**

En el Anexo B estará las preguntas de la entrevista, en ella se utilizaron para obtener una comprensión más profunda de las opiniones y experiencias de los usuarios en relación con la aplicación móvil de alfabetización dirigida a jóvenes y adultos, desarrollada con flutter en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí. Estas entrevistas ofrecerán una visión detallada de las fortalezas y áreas de mejora de la aplicación, permitiendo identificar

oportunidades para poder optimizar su funcionalidad y adaptarse mejor a las necesidades de los usuarios.

Las siguientes preguntas estarán dirigidas al tutor a cargo del aplicativo, las cuales identificaremos sus necesidades con respeto a la aplicación móvil.

1.- ¿Considera que una aplicación móvil para la alfabetización es esencial como herramienta de apoyo a jóvenes y adultos?

2.- ¿Qué tipos de contenidos o temas considera esenciales para incluir en la aplicación? (por ejemplo: lectura, escritura, matemáticas básicas, etc.)

3.- ¿Qué nivel de interacción o actividades serían más útiles para el aprendizaje? (por ejemplo: ejercicios básicos, juegos educativos, etc.)

4.- ¿Cuáles son los principales desafíos tecnológicos que cree que podrían enfrentar los usuarios de la aplicación?

5.- ¿Cómo debería estructurarse la interfaz de usuario para que sea accesible y fácil de usar para personas con poca experiencia en tecnología?

6.- ¿Existen recursos existentes o referencias que le gustaría que se incorporaran en la aplicación?

7.- ¿La aplicación debería incluir opciones de accesibilidad, como audio o imágenes para usuarios con problema de alfabetización?

Con estas preguntas aclararemos dudas y opiniones con respecto a la aplicación de alfabetización.

## **13.4 Instrumentos de investigación**

### **13.4.1 Ficha Bibliográfica**

Mediante la ficha bibliográfica, el objetivo de esta herramienta es organizar la información extraída de los libros, revistas, artículos e internet, para conocer las técnicas que se aplicarán, esto facilita la identificación de fuentes confiables, el desarrollo de un marco teórico sólido y la comprensión de las técnicas que se aplicarán en la investigación

Tabla 5 Ficha Bibliográfica

TÉCNICA	DESCRIPCIÓN
Libros	Ficha
Revistas	Libretas
Artículos	Impresiones
Internet	Copias

Elaborado por: El investigador

### **13.4.2 Cuestionario**

Se ha utilizado un cuestionario con diez preguntas y cuatro opciones de respuestas para comprender las necesidades y desafíos que enfrentan los jóvenes y adultos en su proceso de alfabetización en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí. El cuestionario exploró las experiencias previas de aprendizaje, las dificultades encontradas y las funcionalidades que consideran necesarias en una aplicación móvil de alfabetización. Las respuestas que se obtienen proporcionan datos claves para ajustar la aplicación a las necesidades específicas de los usuarios, mejorando su accesibilidad y efectividad en el proceso de aprendizaje.

### **13.4.3 Población y muestra**

#### **13.4.3.1 Población**

Para el desarrollo de la propuesta tecnológica se ha considerado la participación del administrador, educadores y estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí, los cuales son los principales beneficiarios de la aplicación móvil.

Tabla 6 Población y muestra

N°	Descripción	Cantidad
1	Administrador	1
2	Educadores	8
3	Estudiantes	30
TOTAL		39

### 13.4.3.2 Muestra

No se calcula el tamaño de la muestra debido a que la población corresponde a 39 personas únicamente.

### 13.4.4 Guía de entrevista

El principal instrumento de investigación utilizado en este proyecto fue diseñado para obtener una comprensión profunda de las necesidades y desafíos que enfrentan los jóvenes y adultos en su proceso de alfabetización en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí. La guía de recopilación de datos consistió en siete preguntas abiertas, enfocadas en explorar las experiencias previas de aprendizaje, las dificultades encontradas y las funcionalidades que consideran esenciales en una aplicación móvil de alfabetización. Estas preguntas a permitido que cada participante comparta detalladamente sus experiencias y expectativas, proporcionando una base sólida para el desarrollo de una aplicación que se ejecute a sus necesidades específicas, facilitando así un aprendizaje más efectivo y accesible.

## 13.5 MÉTODOS PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

### 13.5.1 Mobile-D

Para el desarrollo de la aplicación móvil se aplicó la metodología Mobile-D, la cual se enfoca principalmente en el desarrollo de aplicaciones móviles, este método ayuda a contribuir con una estrategia innovadora en sus cinco fases, las cuales son las siguientes: Exploración, Inicialización, Producción, Estabilización y Pruebas con el objetivo de contar con un software de calidad para los usuarios [20].

### 13.5.1.1 Fases de la metodología Mobile-D

#### 13.5.1.1.1 Fase de Exploración

Por ende, en la tabla 7 se definirá el formato correcto de cómo realizar la fase de exploración obteniendo el análisis de acuerdo a la recopilación de datos

Tabla 7 Ejemplo Fase de Exploración [20]

<b>Equipo de desarrollo</b>	<b>Responsables</b>	<b>Descripción</b>

En la tabla 8 se mostrará más detalladamente los requisitos iniciales, los cuales constituyen las especificaciones fundamentales que debe cumplir el sistema antes de su desarrollo, la cual se muestra a continuación.

Tabla 8 Ejemplo de Requisitos Iniciales [20]

<b>Requisitos Iniciales</b>	<b>Descripción</b>
Nombre de la aplicación móvil	
Objetivo general	
Herramientas	

En la tabla 9 se visualizarán los requerimientos funcionales que se implementarán en la aplicación móvil. Estos requerimientos describen las funcionalidades esenciales que el sistema debe proporcionar para satisfacer las necesidades del usuario.

Tabla 9 Ejemplo de requerimientos funcionales [20]

<b>ID</b>	<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>PRIORIDAD</b>
<b>RF001</b>		
<b>RF002</b>		

En la tabla 10 se visualizarán los requerimientos no funcionales que se implementarán en el aplicativo móvil. Estos requerimientos establecen criterios de calidad y restricciones del sistema, como el rendimiento, la seguridad, la usabilidad, la compatibilidad y la escalabilidad.

Tabla 10 Ejemplo de requerimientos no funcionales [20]

<b>ID</b>	<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>PRIORIDAD</b>
<b>RF001</b>		

### 13.5.1.1.2 Fase de Inicialización

En esta fase de inicialización se determina todas las herramientas que se utilizaron para el desarrollo de la aplicación móvil tanto en hardware como en software. Así mismo como la estructura del código fuente, el diseño de la arquitectura y diagramas de casos de usos, tal cual se muestra en la tabla 11.

Tabla 11 Ejemplo de Fase de Inicialización [20]

<b>Fase</b>	<b>Iteración</b>	<b>Descripción</b>

Este es caso de uso a detalle donde se describen de manera precisa los actores involucrados, el flujo de eventos y condiciones previas que puedan ocurrir durante la interacción con el sistema.

Tabla 12 Ejemplo de Caso de Uso a detalle

N.-001		CU001
Nombre:		
Autor:		
Actor:		
Descripción		
Pre-condición:		
Flujo Principal:		
Flujo Alternativo:		

### 13.5.1.1.3 Fase de producción

En esta fase de producción es donde se desarrollará la interfaz del aplicativo móvil, con las funcionalidades y requerimientos especificados por el usuario detallados en la fase de inicialización [20]. De acuerdo a la fase de exploración se desarrollará la aplicación móvil, especificada en la tabla 24

### 13.5.1.2 Fase de estabilización

En la tabla 37 se presenta la integración de código fuente con las funcionalidades establecidas, con el único objetivo de llevar a cabo la correcta ejecución del proyecto. En la fase de iniciación los desarrolladores realizan pruebas o acciones similares a la fase de producción para afirmar que el sistema se ejecute correctamente [20].

### 13.5.1.3 Fase de pruebas

En esta última fase se tiene como objetivo realizar casos de pruebas, para que de esta forma se pueda comprobar que la aplicación móvil sea seguro y funcional, donde se comprueba cada una de las funcionalidades que el usuario requiere, demostrando las respectivas validaciones en los campos adecuados [20].

Tabla 13 Ejemplo de fases de pruebas [20]

ID/Nombre Caso de Prueba			Responsable del caso de prueba:	
CPOO1:				
Versión del Caso de Prueba:				
Condición:				
Flujo de pasos de la Prueba:				
N°	Descripción del paso	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Imagen

## 13.5.2 Herramientas de desarrollo

### Flutter 3.24

La versión de flutter 3.24 introdujo varias mejoras significativas en el framework, centradas en mejorar el rendimiento, al utilizar esta versión nos ayudado significativamente al desarrollo de nuestra App [21].

### **Android Studio 1.3**

Android Studio 1.3 fue lanzada en agosto de 2015, en ella trajo varias mejoras y características que ayudado a mejorar las experiencias de desarrollo de aplicaciones [22].

### **Dart 3.5.4**

La versión de Dart 3.5.4 introdujo varias mejoras y correcciones para optimizar el rendimiento del lenguaje, ya que es fundamental para el desarrollo de aplicaciones móviles.

## **13.6 Población y Muestra.**

La población para su respectivo estudio está basada con el ingeniero a cargo de la aplicación de aprendizaje para jóvenes y adultos analfabetos, así como también el 40% de los estudiantes, ya que es un porcentaje que va variando en la cual está entre los 300 estudiantes. La selección de esta muestra permitirá obtener una visión representativa de las necesidades, expectativas y desafíos que enfrentan los usuarios finales de la aplicación. Además, que, al incluir tanto al responsable técnico del proyecto como una parte considerada de los estudiantes, se garantiza la recolección de información relevante para optimizar el diseño.

### **13.6.1 Fórmula para calcular el tamaño de la muestra.**

La cantidad de los estudiantes podrían variar con el transcurso del tiempo, sin embargo, los valores entregados por el ingeniero a cargo, sirven como una referencia siendo 300 estudiantes anuales. Con este valor se procede a calcular el tamaño de la muestra con un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 10%, la cual se aplicará la siguiente formula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Figura 4 Fórmula

Donde:

- Población total (N): 300 estudiantes
- Nivel de confianza: 95% (valor Z = 1.96)
- Margen de error: 10% (0.10)
- Probabilidad de éxito (p): 0.5 (se usa 50% cuando no se tiene un dato específico)
- Probabilidad de fracaso (q):  $1 - p = 0.5$

$$n = 73$$

El resultado determina que se trabajara con una muestra aproximada de 73 estudiantes con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 10%.

## **5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **14.1 RESULTADO DE LA ENTREVISTA**

La entrevista realizada al ingeniero de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí nos permite recopilar la información más relevante, de esta manera se ha obtenido información que es clave para el proceso de desarrollo de la aplicación.

El objetivo principal es recopilar la información esencial de los usuarios que harán uso de la aplicación móvil, para entender sus necesidades específicas, expectativas y desafíos en el proceso de la alfabetización

**Nombre del entrevistador:** Ing. Melquiades Mendoza Pérez

**Universidad:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí

A continuación, se presenta las preguntas y las respuestas y el análisis de la entrevista que se ejecutó con el ingeniero a cargo.

1. ¿Considera que una aplicación móvil para la alfabetización es esencial como herramienta de apoyo a jóvenes y adultos?

**Respuesta:** Si es fundamental, facilita el acceso a la educación y promueve el aprendizaje

**Análisis:** En la respuesta realizada por el ingeniero da a entender que si es importante crear una aplicación móvil en la cual ayuda a facilitar el acceso a la educación y que también promueve el aprendizaje de los jóvenes y adultos.

2. ¿Qué tipos de contenidos o temas considera esenciales para incluir en la aplicación (por ejemplo: lectura, escritura, matemáticas básicas, etc.)?

**Respuesta:** Todos son esenciales para cubrir las necesidades básicas de alfabetización

**Análisis:** En la segunda pregunta realizada podemos observar que considerar temas importantes como la lectura, escritura, matemáticas básicas, etc., son esenciales para un buen aprendizaje, de esta forma los jóvenes y adultos pueden llevar más allá de lo aprendido y obtener mejores resultados.

3. ¿Qué nivel de interacción o actividades serían más útiles para el aprendizaje? (por ejemplo: ejercicios básicos, juegos educativos, etc.)

**Respuesta:** Todos son clave para que refuercen lo aprendido de forma dinámica y motivadora

**Análisis:** La respuesta obtenida nos da a comprender que al realizar ejercicios básicos y juegos educativos ayuda a que los jóvenes puedan tener un desarrollo mucho más rápido de lo esperado, ya que con juegos educativos los jóvenes y adultos pueden aprender de forma divertida.

4. ¿Cuáles son los principales desafíos tecnológicos que cree que podrían enfrentar los usuarios de la aplicación?

**Respuesta:** La falta de acceso a dispositivos adecuados, conexiones a internet inestables

**Análisis:** De acuerdo a la pregunta establecida que es si los usuarios que usan la aplicación pueden enfrentar problemas en un futuro es un problema, ya que se espera dificultades como por ejemplo la falta de acceso a dispositivos adecuados, conexiones a internet inestables.

5. ¿Cómo debería estructurarse la interfaz de usuario para que sea accesible y fácil de usar para personas con poca experiencia en tecnología?

**Respuesta:** La interfaz debe ser simple, con botones grandes y claros

**Análisis:** La respuesta obtenida espera que la aplicación sea de fácil uso como por ejemplo una interfaz simple, con botones grandes y claros, ya que de esta forma no se dificultara para los jóvenes aprender.

6. ¿Existen recursos existentes o referencias que le gustaría que se incorporaran en la aplicación?

**Respuesta:** Recursos de acceso libre, como diccionarios en línea, videos tutoriales

**Análisis:** La respuesta indica que los recursos sean de acceso libre, la cual posea un diccionario en línea y videos tutoriales.

7. ¿La aplicación debería incluir opciones de accesibilidad, como audio o imágenes para usuarios con problemas de alfabetización?

**Respuesta:** Sí, definitivamente

**Análisis:** De acuerdo a la respuesta que es “Sí definitivamente”, nos da a entender que la aplicación debe incluir opciones de accesibilidad, como audio o imágenes para usuarios con discapacidad.

Como resultado de la entrevista se ha podido identificar una necesidad significativa de implementación móvil que optimice el proceso de alfabetización para jóvenes y adultos. Los usuarios destacados que la herramienta facilitaría el aprendizaje interactivo y personalizado, mejorando la accesibilidad y el seguimiento del progreso. Además, es fundamental incluir contenido educativo variado y accesible en diferentes formatos, lo que resalta la importancia de una plataforma integral permite un acceso mucho más rápido y eficaz a los recursos de aprendizaje.

A través de la entrevista realizada, también se ha identificado que muchos de los potenciales usuarios de la aplicación móvil enfrenta barreras tecnológicas, como acceso limitado a dispositivos móviles adecuados y una conexión a internet inestable. Sin embargo, todos coinciden que una plataforma digital podría transformar significativamente la forma en que acceden al aprendizaje, brindándoles flexibilidad para estudiar en cualquier momento y desde cual quien lugar.

## **14.2 RESULTADO DE LA ENCUESTA**

A continuación, se presenta la encuesta realizada a los jóvenes y adultos participantes en el proceso de alfabetización en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí. Esta encuesta, basada en una escala Likert, tiene como objetivo recopilar opiniones y sugerencias que permiten mejorar la aplicación móvil de alfabetización, como por ejemplo comprender mejor las necesidades y expectativas de los usuarios en relación con su proceso de aprendizaje. Esta encuesta fue desarrollada con ayuda del tutor a cargo de los jóvenes estudiantes ya que los jóvenes aun no poseen un entendimiento en la lectura y escritura.

Se obtuvieron los datos respectivos de cada una de los evaluados, las cuales se muestran a continuación:

**Pregunta 1:** ¿Cuál es tu nivel actual de lectura y escritura?

Tabla 14. ¿Cuál es tu nivel actual de lectura y escritura?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Poco	2	40%
2. Medio	3	60%
3. Alto	0	0%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

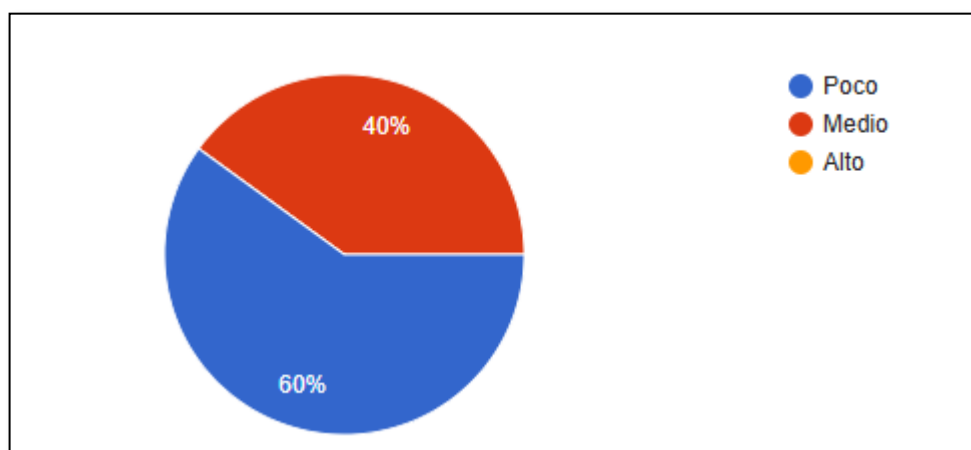


Figura 5 ¿Cuál es tu nivel actual de lectura y escritura?

**Análisis:** Según la figura 5, la mayoría de los estudiantes 60% muestra poco nivel en la parte de escritura y lectura, mientras que el 40% de los estudiantes tienen un nivel medio en la escritura y lectura. Esta evaluación refleja gran desempeño por parte de los jóvenes estudiantes, ya que buscan la necesidad de superarse y buscar un cambio en su progreso, y gracias a la aplicación de alfabetización los jóvenes y adultos pueden lograr su objetivo.

**Pregunta 2:** ¿Has intentado aprender a leer y escribir antes?

Tabla 15. ¿Has intentado aprender a leer y escribir antes?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Si	5	100%
2. No	0	0%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

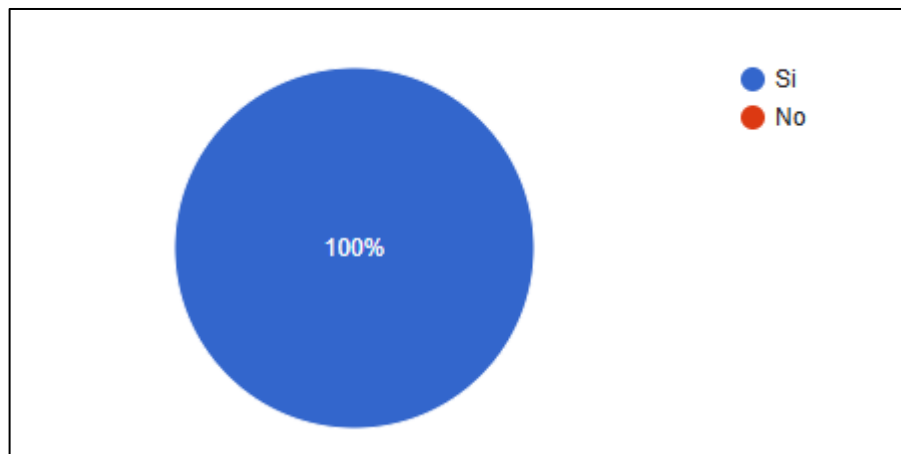


Figura 6 ¿Has intentado aprender a leer y escribir antes?

**Análisis:** Según la figura 6 presentada anteriormente, se evidencia que todos los estudiantes han intentado aprender a leer y escribir, con un porcentaje establecido del 100%. Esto refleja la importancia y el deseo de los jóvenes por adquirir estas habilidades demostrando de esta manera su compromiso con el desarrollo académico y su interés en mejorar sus oportunidades educativas y personales. Además, este resultado resalta la necesidad de fortalecer estrategias pedagógicas que fomenten el aprendizaje significativo y refuercen el proceso de alfabetización, permitiendo a los estudiantes alcanzar un mayor nivel de comprensión y expresión escrita.

**Pregunta 3:** ¿Tienes acceso a un teléfono móvil o tableta?

Tabla 16. ¿Tienes acceso a un teléfono móvil o tableta?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Si	4	80%
2. No	1	20%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

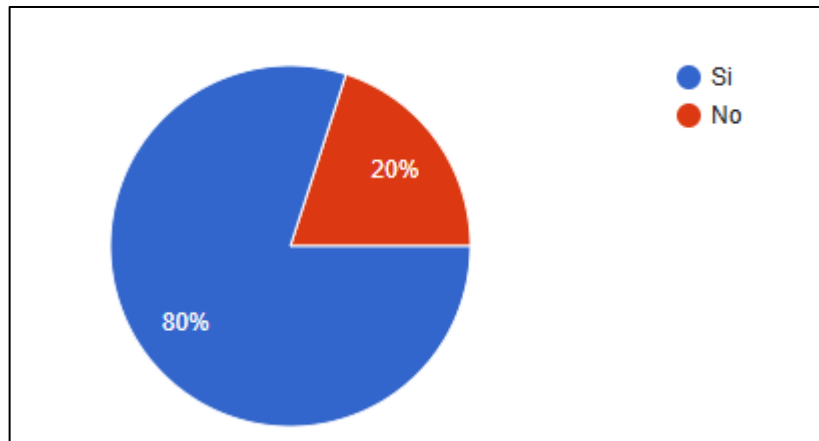


Figura 7 ¿Tienes acceso a un teléfono móvil o tableta?

**Análisis:** Según la figura 7 presentada, se observa que el 80% de los estudiantes tienen acceso a un teléfono móvil o tableta, mientras que el 20% no cuenta con un dispositivo móvil para su aprendizaje. Este dato resalta la importancia de la tecnología en el proceso educativo y la necesidad de reducir la brecha digital para garantizar igualdad de oportunidades en el acceso a la educación. Además, pone en evidencia la relevancia de implementar estrategias que promuevan el uso adecuado de estos dispositivos como herramientas de apoyo en el desarrollo de habilidades de lectura y escritura, optimizando así el proceso de alfabetización y aprendizaje autónomo.

**Pregunta 4:** ¿Con qué frecuencia utilizas aplicaciones en tu dispositivo móvil?

Tabla 17. ¿Con qué frecuencia utilizas aplicaciones en tu dispositivo móvil?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Poco	2	40%
2. Medio	2	40%
3. Alto	1	20%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

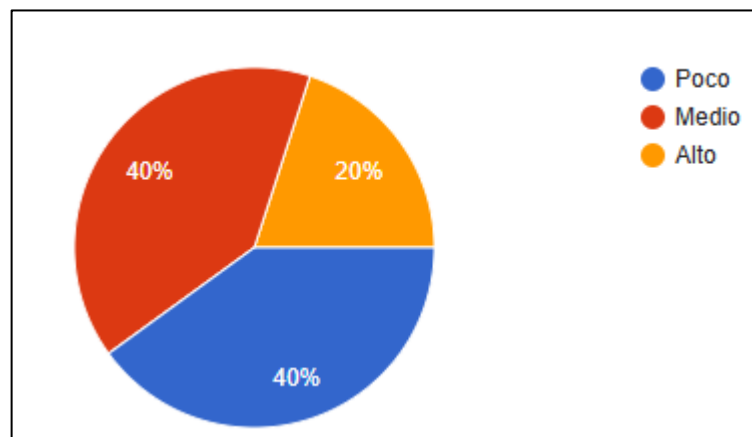


Figura 8 ¿Con qué frecuencia utilizas aplicaciones en tu dispositivo móvil?

**Análisis:** Así mismo, la figura 8 revela que el 40% de los estudiantes utiliza aplicaciones para su aprendizaje, mientras que el 20% hace un uso intenso de estas herramientas en sus teléfonos móviles. Este dato evidencia la creciente integración de la tecnología en la educación y la necesidad de fomentar el uso de aplicaciones educativas que refuercen el proceso de alfabetización. De igual manera, resalta la importancia de diseñar estrategias pedagógicas que promuevan el uso responsable y eficiente de estas herramientas, garantizando un aprendizaje más dinámico e interactivo.

**Pregunta 5:** ¿Has usado alguna aplicación para aprender algo nuevo antes?

Tabla 18. ¿Has usado alguna aplicación para aprender algo nuevo antes?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Si	3	60%
2. No	2	40%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

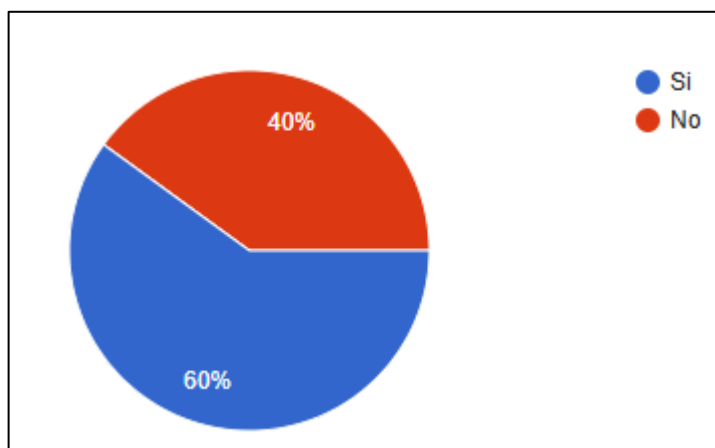


Figura 9 ¿Has usado alguna aplicación para aprender algo nuevo antes?

**Análisis:** Según la figura 9 se muestra que el 60% de los estudiantes ha utilizado alguna vez una aplicación para aprender algo nuevo, mientras que el 40% no ha empleado ninguna aplicación con este fin. Este dato refleja la disposición de los estudiantes a explorar nuevas formas de aprendizaje mediante la tecnología, aunque también pone en evidencia la necesidad de fomentar el uso de estas herramientas entre aquellos que aún no las han aprovechado, ampliamente así las posibilidades educativas y motivando un aprendizaje más autónomo y accesible para todos.

**Pregunta 6:** ¿Te gustaría que la aplicación tuviera ejercicios de escritura y lectura con retroalimentación?

Tabla 19. ¿Te gustaría que la aplicación tuviera ejercicios de escritura y lectura con retroalimentación?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Si	5	100%
2. No	0	0%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

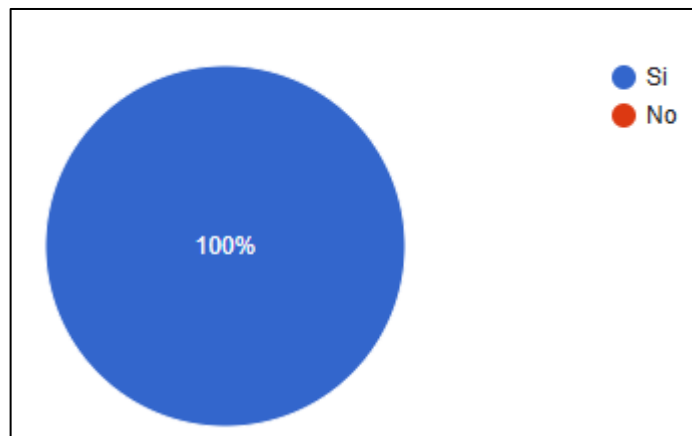


Figura 10 ¿Te gustaría que la aplicación tuviera ejercicios de escritura y lectura con retroalimentación?

**Análisis:** Según la figura 10, se observa que el 100% de los estudiantes les gustaría que la aplicación incluyera ejercicios de escritura y lectura con retroalimentación. Esto indica que la aplicación móvil debería incorporar de manera obligatoria ejercicios que ayuden a los jóvenes a mejorar sus habilidades de escritura y lectura, promoviendo su aprendizaje de una manera fácil y divertida. Esta preferencia resalta la importancia de incluir elementos interactivos y educativos que motiven a los estudiantes a participar activamente en su proceso de aprendizaje.

**Pregunta 7:** ¿Te gustaría que la aplicación incluyera juegos o actividades interactivas para aprender?

Tabla 20. ¿Te gustaría que la aplicación incluyera juegos o actividades interactivas para aprender?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Sí	5	100%
2. No	0	0%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

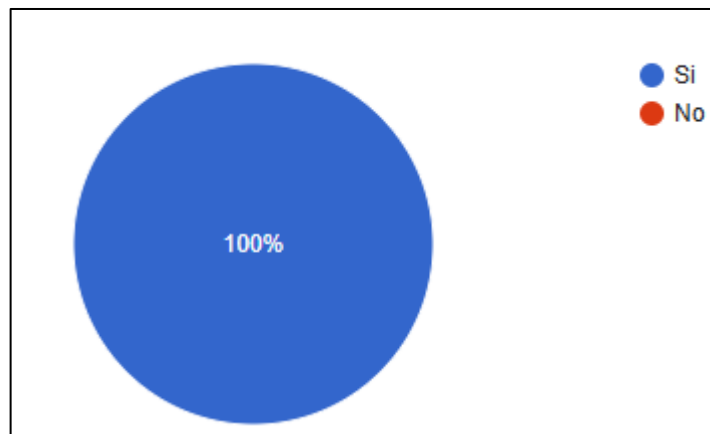


Figura 11 ¿Te gustaría que la aplicación incluyera juegos o actividades interactivas para aprender?

**Análisis:** Según la figura 11, se puede observar que el 100% de los estudiantes desea que la aplicación móvil incluya juegos o actividades interactivas para aprender a leer y escribir. Esto resalta el interés de los estudiantes en utilizar métodos de aprendizaje más dinámico y entretenidos, lo que podría mejorar su motivación y participación en el proceso educativo.

**Pregunta 8:** ¿Qué tan motivado estás para aprender a leer y escribir con una aplicación

Tabla 21. ¿Qué tan motivado estás para aprender a leer y escribir con una aplicación?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Poco	1	20%
2. Medio	2	40%
3. Alto	2	40%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

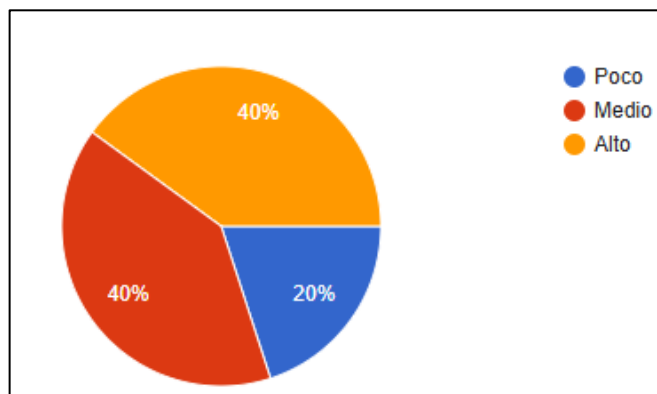


Figura 12 ¿Qué tan motivado estás para aprender a leer y escribir con una aplicación?

**Análisis:** Según la figura 12, se observa que el 20% de los jóvenes tiene poca motivación para aprender a leer y escribir con una aplicación mientras que el 40% de los jóvenes muestra una motivación media para aprender, al igual que el porcentaje de jóvenes con alta motivación. Este dato refleja las diferentes actitudes hacia el aprendizaje mediante aplicaciones, destacando la necesidad de implementar estrategias que aumenten la motivación y el compromiso de los estudiantes, adaptando las herramientas educativas a sus intereses y niveles de motivación.

**Pregunta 9:** ¿Cuánto crees que te ayudaría una aplicación para mejorar tu lectura y escritura?

Tabla 22. ¿Cuánto crees que te ayudaría una aplicación para mejorar tu lectura y escritura?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Poco	1	20%
2. Medio	4	80%
3. Alto	0	0%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

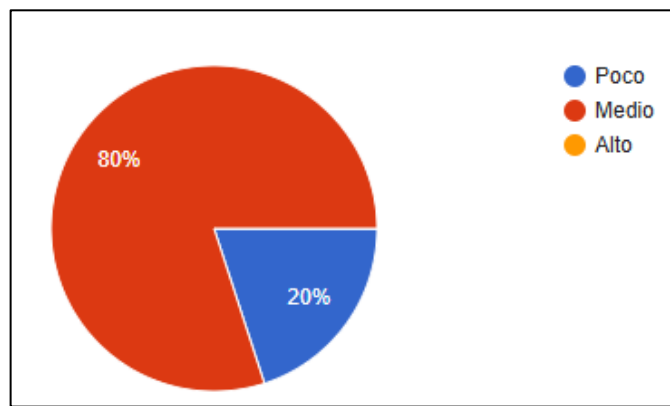


Figura 13 ¿Cuánto crees que te ayudaría una aplicación para mejorar tu lectura y escritura?

**Análisis:** Según la figura 13, se muestra que el 20% de los jóvenes cree que una aplicación podría ayudarles a mejorar su lectura y escritura mientras que el 80% considera que le ayudaría más o menos en su aprendizaje. Esto sugiere que los jóvenes no confían completamente en que una aplicación sea suficiente útil para aprender a leer y escribir, lo que resalta la necesidad de diseñar herramientas educativas que sean más efectivas y adaptadas a sus expectativas y necesidades.

**Pregunta 10:** ¿Te resultaría útil que la aplicación tenga pruebas cortas para medir tu progreso?

Tabla 23. ¿Te resultaría útil que la aplicación tenga pruebas cortas para medir tu progreso?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1. Si	5	100%
2. No	0	0%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

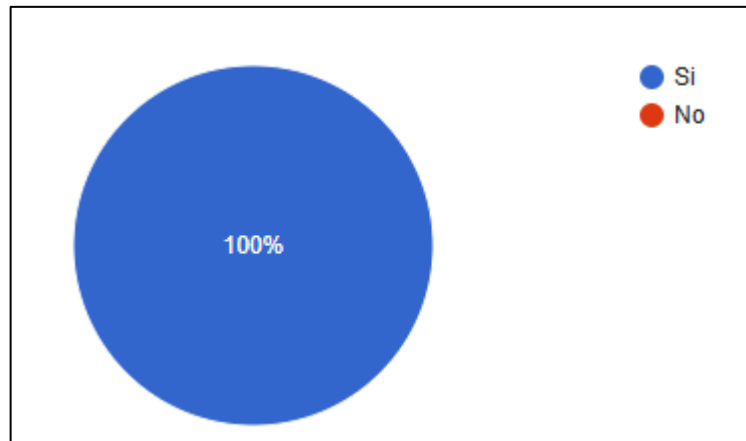


Figura 14 ¿Te resultaría útil que la aplicación tenga pruebas cortas para medir tu progreso?

**Análisis:** Según la figura 14, se muestra que el 100% de los jóvenes considera útil una aplicación que tenga pruebas cortas para medir el progreso de sus evaluaciones realizadas. Esto sugiere que a los jóvenes les gustaría que los avances que logren sean registrados, permitiéndoles ver su progreso al final de la clase y motivándolos a continuar mejorando en sus habilidades de lectura y escritura.

### 14.3 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA MOBILE-D

Se presentarán detalladamente todos los instrumentos propuestos en la metodología Mobile-D, de acuerdo a cada una de las fases a desarrollar.

#### 14.3.1 Fase de Exploración

En el siguiente cuadro se menciona al equipo de desarrollo, al responsable y una pequeña descripción.

##### a) Modelo de trabajo de la institución

En la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí se enfoca en enseñar a jóvenes y adultos, brindando herramientas educativas que promueven el aprendizaje significativo y el

desarrollo de habilidades prácticas. Estas iniciativas buscan facilitar el acceso al conocimiento mediante metodologías innovadoras contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los estudiantes [23].

### b) Definición de grupos de intereses

En esta parte del proyecto se define los involucrados del proyecto, especificando las responsabilidades que proporcionan cada una de ellas.

Tabla 24 Equipo de desarrollo

<b>Equipo de desarrollo</b>	<b>Responsables</b>	<b>Descripción</b>
<b>Jefe del proyecto</b>	Ing. Patricio Bedón	Responsable en dar seguimiento al cumplimiento de las actividades del proyecto.
<b>Programador</b>	Gutiérrez Rivaldo	Persona responsable en diseñar y desarrollar el sistema de la aplicación móvil.
<b>Tester</b>	Porras Wilson	Persona responsable en realizar pruebas de la aplicación móvil para identificar el cumplimiento de las funcionalidades.

### Equipo Cliente:

Tabla 25 Equipo Cliente

<b>Equipo de desarrollo</b>	<b>Responsables</b>	<b>Descripción</b>
<b>Administrador</b>	Ing. Melquiades Mendoza Pérez	Representante de la institución Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí.
<b>Educadores</b>	Educadores	Persona encargada en el aprendizaje de los jóvenes y adultos.
<b>Padres de familia</b>	Padres de familia	Representante de los jóvenes de la institución.

### c) Definición de requisitos iniciales

En la tabla 26 se detallan los requisitos iniciales en la primera fase para el desarrollo de la aplicación móvil.

Tabla 26 Requisitos iniciales

<b>Requisitos Iniciales</b>	<b>Descripción</b>
Nombre de la aplicación móvil	Alpha-Play
Objetivo general	Implementar una aplicación móvil para la alfabetización de jóvenes y adultos en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí, aplicando prácticas ágiles con el propósito de mejorar los procesos educativos y facilitar el acceso a herramientas de aprendizaje de forma accesible y eficiente
Herramientas	Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizaron herramientas como:  Flutter,  Dart,  Android Studio,  laptop de 12GB de RAM,  Metodología Mobile-D

#### **d) Definición de requerimientos funcionales**

##### **Requerimientos funcionales**

En la tabla 27 se muestra detalladamente los requerimientos funcionales que llevara la aplicación móvil.

Tabla 27 Requerimientos funcionales

<b>ID</b>	<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>PRIORIDAD</b>
<b>RF001</b>	El sistema debe permitir a los usuarios acceder a lecciones diseñadas para la alfabetización	Alta
<b>RF002</b>	El sistema debe permitir a los usuarios realizar ejercicios interactivos y evaluaciones al final de cada lección.	Alta
<b>RF003</b>	El sistema debe permitir que las lecciones sean leídas en voz alta para apoyar a los usuarios que tienen dificultades con la lectura.	Alta
<b>RF004</b>	El sistema debe permitir a los usuarios practicar la pronunciación de palabras.	Media
<b>RF005</b>	El sistema debe permitir correcciones en tiempo real durante la interacción del usuario con los ejercicios y actividades.	Alta
<b>RF006</b>	El sistema debe permitir a los usuarios registrar su progreso de sus lecciones.	Alta
<b>RF007</b>	El sistema debe permitir videos educativos que motivarán y enriquecerán el proceso de aprendizaje.	Media

<b>ID</b>	<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>PRIORIDAD</b>
<b>RF008</b>	El sistema debe permitir incluir ejercicios interactivos con pictogramas que ayuden a los usuarios a identificar imágenes.	Media
<b>RF009</b>	El sistema debe permitir a los usuarios repetir las lecciones tantas veces como deseen y avanzar a su propio ritmo.	Alta
<b>RF0010</b>	El sistema debe permitir elementos de gamificación, como desafíos, recompensas y logros, con el objetivo de hacer el proceso de aprendizaje más dinámico y atractivo.	Media

### **Requerimientos no funcionales**

En la tabla 28 se muestra los requerimientos no funcionales que llevará la aplicación móvil con respecto a las funcionalidades que conlleva.

Tabla 28 Requerimientos no funcionales

<b>ID</b>	<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>PRIORIDAD</b>
<b>RNF001</b>	El sistema permitirá complementar funcionalidades y ofrecer la misma experiencia de usuario en el sistema operativos Android	Alta
<b>RNF002</b>	El sistema debe ser rápido y ligero, garantizando un buen rendimiento en dispositivos de gama baja.	Alta
<b>RNF003</b>	El sistema permitirá a los usuarios acceder a ciertas lecciones y ejercicios sin necesidad de estar conectados a Internet.	Alta
<b>RNF004</b>	El sistema debe ser capaz de ajustarse y ofrecer una experiencia de usuario óptima en dispositivos con diferentes tamaños de pantalla.	Alta
<b>RNF005</b>	El sistema permitirá diseñar una interfaz intuitiva y fácil de usar, garantizando que los usuarios puedan navegar sin dificultad.	Alta

<b>ID</b>	<b>REQUERIMIENTO</b>	<b>PRIORIDAD</b>
<b>RNF006</b>	El sistema debe ser diseñado de manera que permita futuras mejoras y actualizaciones sin afectar negativamente el rendimiento.	Media
<b>RNF007</b>	El sistema debe garantizar que cualquier interacción del usuario con la interfaz se ejecute en un tiempo máximo de 2 segundos, para asegurar una experiencia de usuario fluida y rápida.	Alta
<b>RNF008</b>	El sistema debe incluir animaciones visuales diseñadas para mejorar la experiencia del usuario, facilitando la comprensión y fluidez en la interacción.	Baja
<b>RNF009</b>	El sistema debe permitir sonidos y efectos auditivos diseñados para mejorar la experiencia del usuario.	Baja
<b>RNF0010</b>	El sistema debe permitir a los usuarios consultar su historial de lecciones y ejercicios completados, brindando una visión clara del progreso alcanzado.	Bajo

### **14.3.2 Fase de Inicialización**

En esta fase se determinará las herramientas utilizadas para el desarrollo del aplicativo tanto en hardware como software, incluyendo la estructura del código fuente [25].

#### **Configuración del Código Fuente**

La configuración del entorno de desarrollo es especialmente para el desarrollo del proyecto, ya que se encarga de implantar cada una de las herramientas que se utilizarán durante el desarrollo de la aplicación móvil.

**Tipo de desarrollo:** Aplicación nativa para Android.

#### **Recursos de Hardware:**

- 2 laptop de 12 GB de memoria RAM
- Cable universal serial bus (USB)
- Distintos dispositivos para pruebas

#### **Recursos de Software:**

- Android Studio
- Framework de Flutter
- Visual Studio Code

#### **14.3.2.1.1 Preparación de entorno de desarrollo**

Para el desarrollo de la aplicación móvil se han considerado herramientas como:

- Instalación de Flutter

Para la instalación de flutter primero hay que asegurarse de tener instalado Git, ya que flutter se distribuye como repositorio Git, luego se descarga el archivo comprimido desde su página principal y se extrae a una carpeta de fácil acceso. A continuación, se agrega la carpeta de flutter a la variable de entorno PATH de su sistema para poder ejecutar el comando flutter de forma correcta [26].

- Instalación de Android Studio

Para instalar Android studio se descarga desde su página oficial, la cual nos ofrece su instalador de Android studio con sus versiones. Una vez descargado, ejecutamos el archivo de instalación y seguimos las instrucciones que nos ofrece [27].

- Visual Studio Code

Para instalar de forma correcta debemos primeramente visitar la página oficial de visual studio code, después de instalar correctamente ejecutamos como administrador y tendremos oficialmente visual studio code [28].

#### 14.3.2.1.2 Planificación de las fases por iteración

Tabla 29 Planificación de las fases por iteración

Fase	Iteración	Descripción
Exploración	Iteración 0	Definición de proyecto, grupos de interés, requerimientos funcionales y no funcionales.
Inicialización	Iteración 0	Análisis de requisitos iniciales, instalación de herramientas y descripción.
Producción	Iteración 1	Desarrollo de la aplicación móvil y diseño de la interfaz de usuario.
	Iteración 2	Implementación de funcionalidades establecidas.
	Iteración 3	Desarrollo de funcionalidades de navegación para el administrador y subadministrador.
	Iteración 4	Implementación de la funcionalidad de registro de administrador.
	Iteración 5	Implementación de funcionalidades de registrar, editar, eliminar subadministradores.

<b>Fase</b>	<b>Iteración</b>	<b>Descripción</b>
	Iteración 6	Implementación de funcionalidades de aprendizaje por niveles, mediante pruebas requeridas.
	Iteración 7	Implementación de funcionalidades de aprendizaje por niveles, mediante pruebas requeridas y no requeridas.
Estabilización	Iteración 8	Implementación final de interfaz de usuario y actualizaciones de interfaz mediante pruebas.
	Iteración 9	Reestructuración de las funcionalidades previamente establecidas.
	Iteración 10	Reestructuración de funcionalidades de navegación para el administrador y subadministrador.
	Iteración 11	Modificación de la funcionalidad de registrar, editar y eliminar.
	Iteración 12	Modificación de funcionalidad de navegación en aprendizaje por nivel.
	Iteración 13	Modificación de funcionalidad de navegación en pruebas preestablecidas
Pruebas	Iteración 14	Análisis de pruebas y resultados

#### **14.3.2.1.3 Esquema de Navegación de Usuario**

El usuario no necesitara iniciar sesión para poder navegar en el siguiente menú de opciones:

opción de vocales, opción del abecedario, opción de números, opción de oraciones, donde podrá acceder a información importante para el aprendizaje de los jóvenes y adultos por medio de botones.

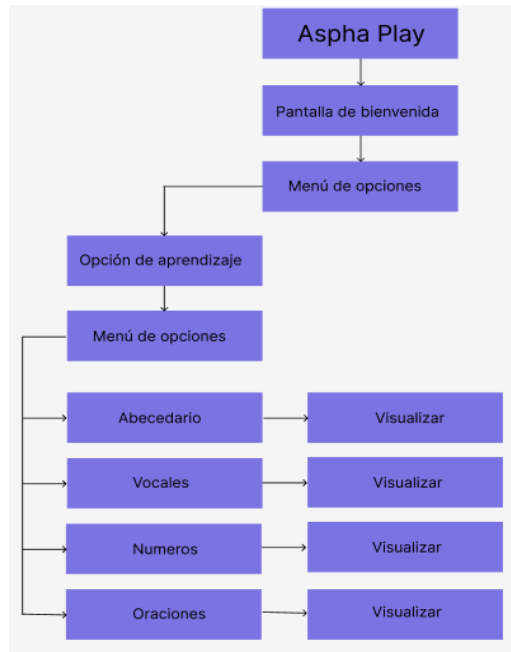


Figura 15 Esquema de navegación

#### 14.3.2.1.4 Diagrama de caso de uso

Los diagramas de casos de uso demuestran como el sistema debe comportarse según los niveles para administrador y usuario, en este caso se hará uso solo para el usuario. Por medio de este diagrama el analista comprende de mejor manera cómo funciona el sistema, lo cual permitirá la fácil interacción con el sistema.

- **Diagrama de caso de uso para Usuario**

En el diagrama de casos de uso para los usuarios, se detalla de manera sencilla las funcionalidades al cual el usuario tiene acceso de navegación, en este caso el menú principal, donde se puede observar cinco opciones de navegación.

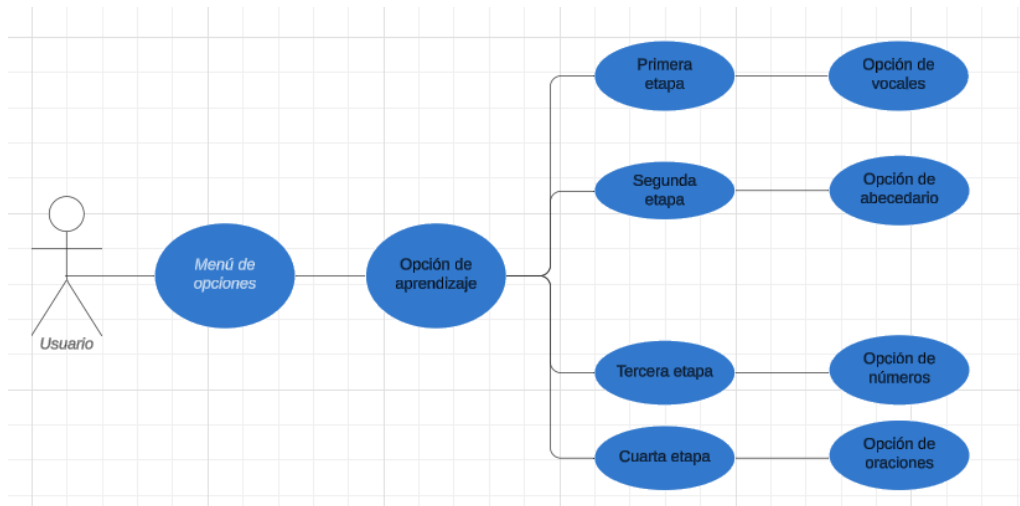


Figura 16 Diagrama de caso de uso Usuario

- **Diagrama de caso de uso para Administrador**

En el siguiente diagrama de caso de uso se detalla las siguientes opciones, como por ejemplo agregar, eliminar, ver y editar. En ella se especifica las funcionalidades al cual el administrador tiene acceso total a la aplicación.

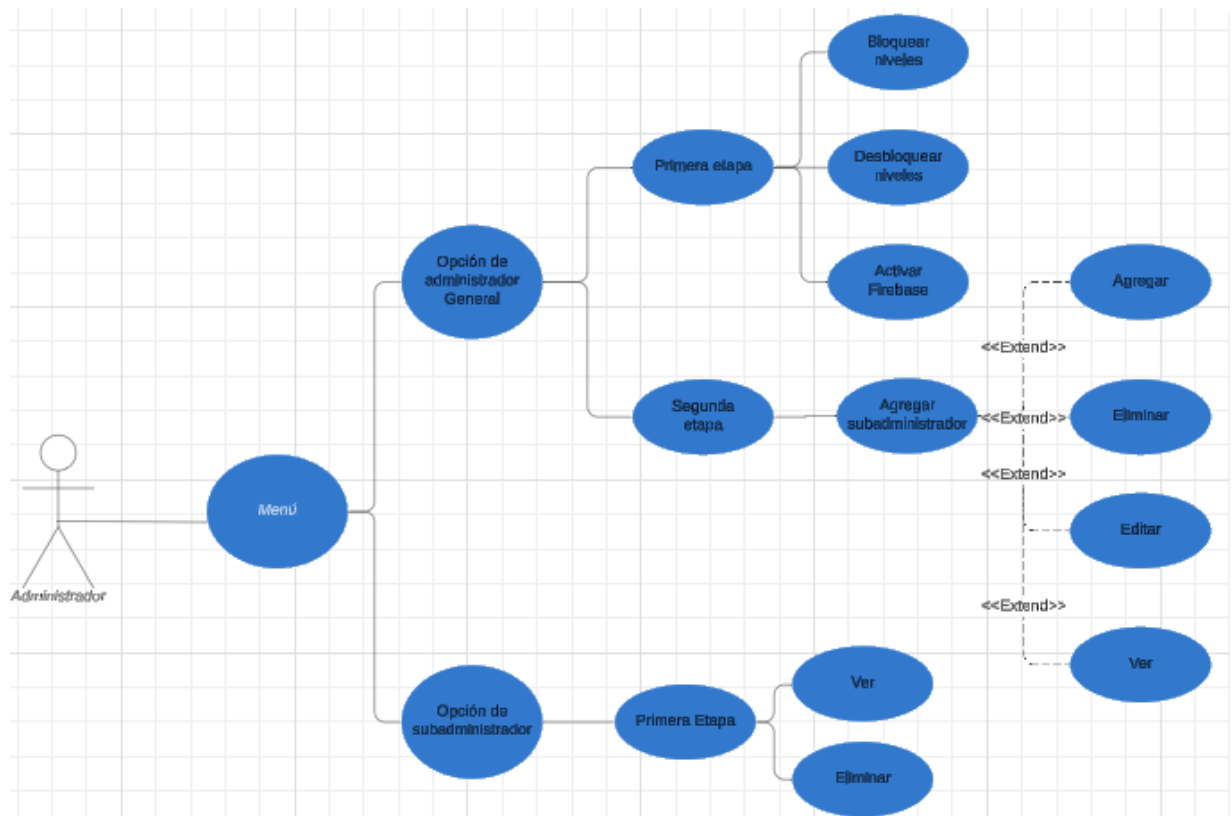


Figura 17 Diagrama de caso de uso Administrador

### 14.3.2.1.5 Especificación de caso de uso a Detalle

Especificación de caso de uso a detalle, se detalla la funcionalidad del sistema, en el cual se muestra la interacción del sistema con los usuarios al momento de ingresar a la aplicación móvil, donde se visualizará algunas opciones de aprendizaje de cada una de las etapas propuestas [29].

- **Caso de Uso a detalle:** Uso de funcionalidades de la aplicación móvil

Tabla 30 Uso funcionalidades de la aplicación móvil

N.-001	CU001
Nombre:	Uso funcionalidades de la aplicación móvil
Autores:	Gutiérrez Pullopaxi Rivaldo Aldair Porras Atiaja Wilson Fernando
Actor:	Usuarios
Descripción	Se permitirá al usuario usar funcionalidades de la aplicación móvil
Pre-condición:	El usuario debe usar las funcionalidades prescritas de la aplicación móvil
Flujo Principal:	El sistema mostrara la página principal con seis opciones de navegación.  El sistema muestra la interfaz del menú de opciones por cada etapa.  El usuario seleccionara una lección de aprendizaje dentro de la app  El sistema mostrara lecciones guardadas dentro de la aplicación.
Flujo Alternativo:	El usuario visualizara la información exitosamente.

- **Caso de Uso a detalle:** Registro de usuarios

Tabla 31 Registro de usuario

N.-002	CU001
Nombre:	Registro de usuarios
Autores:	Gutiérrez Pullopaxi Rivaldo Aldair Porras Atiaja Wilson Fernando
Actor:	Administrador
Descripción	Se permitirá que el administrador registre a los usuarios al sistema
Pre-condición:	El administrador iniciara sesión con una contraseña establecida
Flujo Principal:	El sistema mostrara la pantalla de bienvenida.  El sistema muestra la página de administrador con 5 toques a la pantalla.  El administrador registrara a los subadministradores encargados  El administrador seleccionara la opción de registrar un nuevo subadministrador.  El administrador ingresara los datos de los subadministradores.
Flujo Alternativo:	El administrador seleccionara el botón de agregar y eliminar.

- **Caso de Uso a detalle:** Editar Usuarios

En el diagrama de casos de uso a detalle, se detalla el proceso que se debe cumplir el administrador para editar los registros de los estudiantes.

Tabla 32 Editar Usuario

N.-003		CU001
Nombre:	Editar usuarios	
Autores:	Gutiérrez Pullopaxi Rivaldo Aldair Porras Atiaja Wilson Fernando	
Actor:	Administrador	
Descripción	Permitira al administrador editar a los usuarios.	
Pre-condición:	El administrador iniciara sesión con una contraseña establecida	
Flujo Principal:	<p>El sistema mostrara la pantalla de bienvenida.</p> <p>El sistema muestra la página de administrador con 5 toques a la pantalla.</p> <p>El administrador registrara a los subadministradores encargados</p> <p>El administrador seleccionara la opción de registrar un nuevo subadministrador.</p> <p>El administrador ingresara los datos de los subadministradores.</p>	
Flujo Alternativo:	<p>El administrador selecciona el botón Cancelar.</p> <p>El sistema muestra el listado de estudiantes.</p>	

- **Caso de Uso a detalle:** Resultados de Usuarios de cada evaluación

Tabla 33 Resultados de Usuarios de cada evaluación

N.-004	CU001
Nombre:	Resultados de Usuarios de cada evaluación.
Autores:	Gutiérrez Pullopaxi Rivaldo Aldair Porras Atiaja Wilson Fernando
Actor:	Administrador
Descripción	Permitira al administrador ver los resultados de los usuarios.
Pre-condición:	El administrador iniciara sesión con una contraseña establecida
Flujo Principal:	El sistema mostrara la pantalla de bienvenida. El sistema muestra la página de administrador con 5 toques a la pantalla. El administrador registrara a los subadministradores encargados El administrador seleccionara la opción de registrar un nuevo subadministrador. El administrador ingresara los datos de los subadministradores.
Flujo Alternativo:	El administrador visualizara los resultados. El sistema muestra un dashboard con el porcentaje de los estudiantes.

- **Caso de Uso a detalle:** Asignar subadministradores

Tabla 34 Asignar Subadministradores

N.-005		CU001
Nombre:	Asignar subadministradores.	
Autores:	Gutiérrez Pullopaxi Rivaldo Aldair Porras Atiaja Wilson Fernando	
Actor:	Administrador	
Descripción	Permitira al administrador asignar subadministradores.	
Pre-condición:	El administrador iniciara sesión con una contraseña establecida	
Flujo Principal:	<p>El sistema mostrara la pantalla de bienvenida.</p> <p>El sistema muestra la página de administrador con 5 toques a la pantalla.</p> <p>El administrador registrara a los subadministradores encargados</p> <p>El administrador seleccionara la opción de registrar un nuevo subadministrador.</p> <p>El administrador ingresara los datos de los subadministradores.</p>	
Flujo Alternativo:	<p>El administrador asignara a subadministradores establecidos.</p> <p>El administrador visualizara a los subadministradores.</p>	

### 14.3.3 Fase de Producción

En esta fase se mostrará la interfaz de la aplicación desarrollada por cada una de las etapas, desde la pantalla de inicio hasta sus funcionalidades dentro de la app. En esta tercera fase se desarrollará la aplicación móvil de acuerdo en base a los requerimientos [30].

#### 14.3.3.1.1 Interfaz de la Aplicación Móvil

- **Aspha Play**

En esta se mostrará la pantalla de inicio al momento de ingresar a la aplicación móvil, la cual debe ser amigable y capaz de llamar la atención de los usuarios.

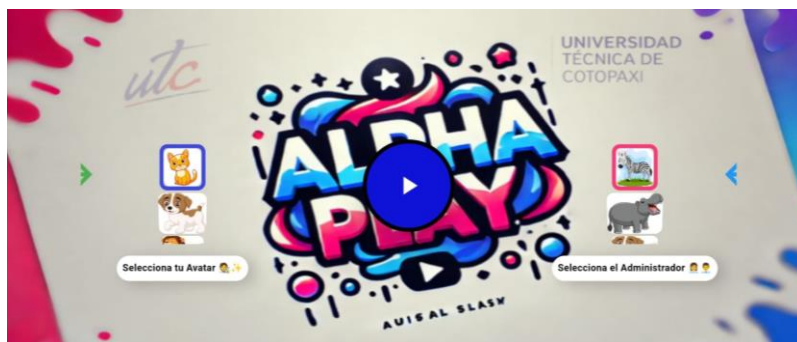


Figura 18 Alpha Play

- **Menú de aprendizaje**

En este apartado se muestra los niveles que se realizarán para el aprendizaje de cada uno de los usuarios.



Figura 19 Menú de aprendizaje

- **Opción de vocales**

En esta opción de vocales los usuarios podrán aprender sobre las vocales que están establecidas por efecto, en la cual tienen todas las vocales de la “A” hasta la “U”.



Figura 20 Opción de vocales

- **Lección de vocal**

En la opción de las vocales se mostrará las lecciones y aprendizajes que se puede utilizar para poder aprender sobre las vocales, en la cual será una retroalimentación para los usuarios.



Figura 21 Lección de vocal

- **Lecciones**

Los usuarios podrán poner a prueba su aprendizaje por medio de lecciones propuestas por la misma App, en la cual ellos tendrán una opción en la cual ingresaran a la evaluación para ver cuanto han aprendido.

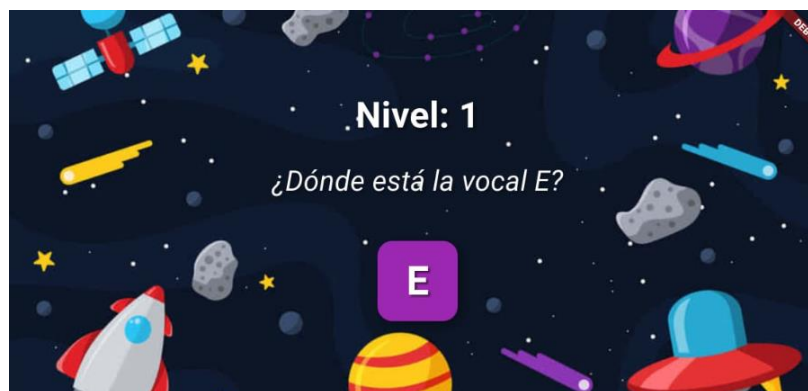


Figura 22 Lección

- **Subadministrador**

En esta sección se podrá seleccionar al subadministrador para que de esta forma se pueda observar los resultados obtenidos de cada usuario que realice una lección.



Figura 23 Subadministrador

- **Menú de resultado**

En la parte inferior derecha se mostrará una opción en la cual el subadministrador podrá ver los resultados de sus estudiantes.



Figura 24 Menú de resultado

- **Resultados**

Se mostrará con un dashboard el porcentaje de los estudiantes que realizan su aprendizaje, en ella se visualizara su valor sacado y su nota.



Figura 25 Resultados

#### 14.3.4 Fase de estabilización

En esta fase de integración se afirmará que el sistema este ejecutándose correctamente, en la cual los desarrolladores realizan acciones similares en la fase de producción. Además, se presenta la integración de código fuente con las funcionalidades establecidas, con el objetivo de que la aplicación este desarrollado de forma exitosa [31].

##### 14.3.4.1 Gestión de aprendizaje

En la gestión de aprendizaje se realiza código autónomo para una mejor experiencia hacia los usuarios. En la parte administrativa agregamos nuevos subadministradores en la cual estará generando un usuario y contraseña establecida por el administrador a cargo, en ella se guardará automáticamente dentro de la base de datos de Firebase.

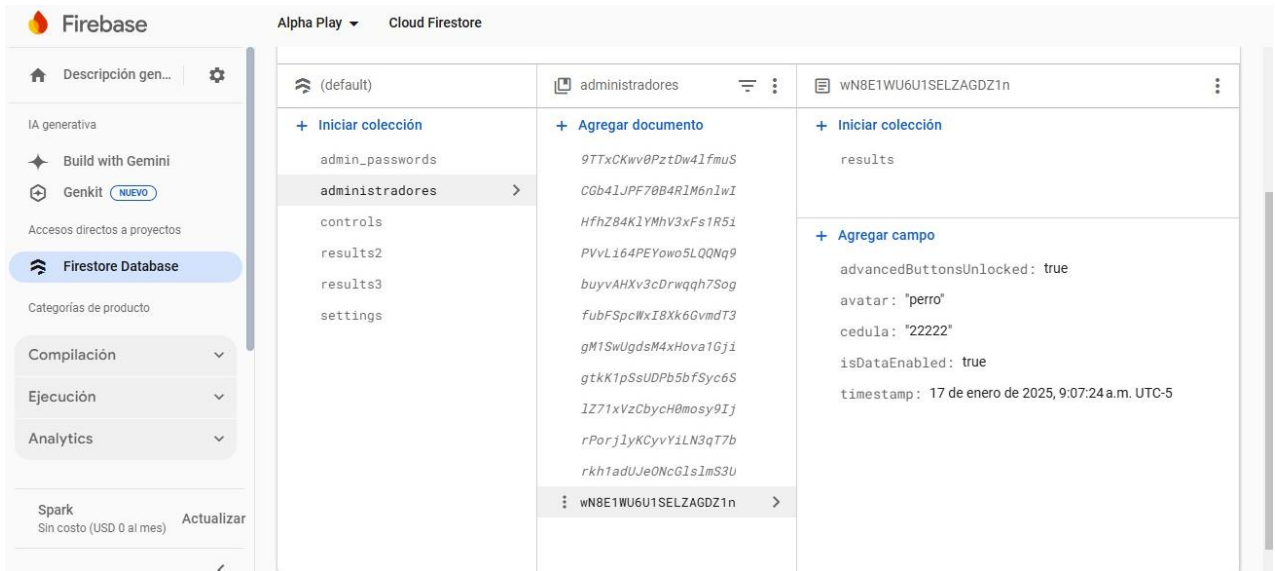


Figura 26 Firebase 1

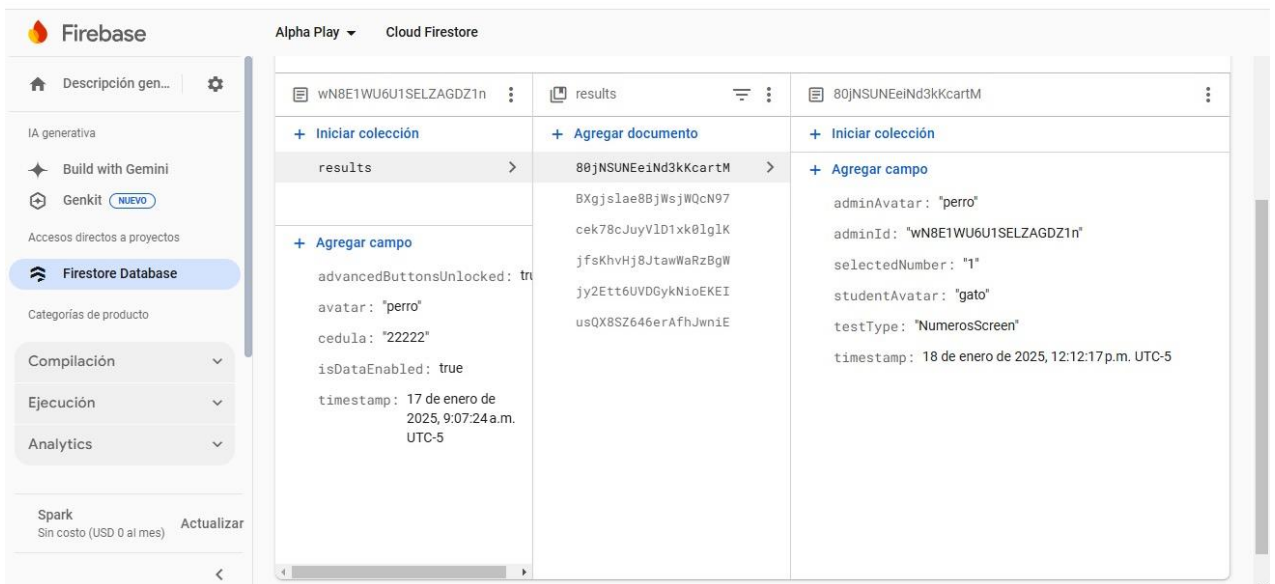


Figura 27 Firebase 2

#### 14.3.4.2 Implementación de código fuente

Se realiza la importación de cada una de las librerías para el funcionamiento de la app como, por ejemplo, los paquetes de flutter como la importación de la base de datos de Firebase.

```
import 'package:flutter/material.dart';
import 'package:flutter/services.dart';
import 'package:flutter_screenutil/flutter_screenutil.dart';
import 'package:firebase_core/firebase_core.dart'; // Importar Firebase Core
import 'views/index.dart'; // Importamos la pantalla de bienvenida
```

Figura 28 Código Fuente

Para la conexión de Firebase iniciamos Firebase con el siguiente código indicado en la figura 29. Esto indica que se usa para esperar una operación asíncronica antes de que termine la ejecución del código.



```
// Inicializar Firebase
| await Firebase.initializeApp();
```

Figure 29 Iniciación Firebase

### 14.3.5 Fase de Pruebas

En esta fase se realiza pruebas con el único objetivo de que la aplicación funcione de acuerdo a lo establecido, teniendo en cuenta sus funcionalidades y validaciones en los campos necesarios.

Tabla 35 Uso de funcionalidades de la aplicación móvil

<b>ID/Nombre Caso de Prueba</b>		<b>Responsable del caso de prueba: Wilson Porras</b>		
Uso de funcionalidades de la aplicación móvil				
<b>Versión del Caso de Prueba:</b>		1		
<b>Condición:</b>		El usuario debe ingresar al sistema sin un inicio de sesión establecido		
<b>Flujo de pasos de la Prueba:</b>				
N°	Descripción del paso	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Imagen
1	El usuario debe visualizar las opciones de navegación que fueron diseñadas en la aplicación móvil.	El usuario visualizara las opciones de navegación	El sistema permite visualizar el menú de opciones propuestas.	 <p>Figura 30 Opciones de navegación</p>
2	El usuario debe visualizar las opciones de navegación por etapas propuestas.	El usuario visualizara con éxito las etapas propuestas.	El sistema permite visualizar el menú de opciones de aprendizaje.	 <p>Figura 31 Opciones de navegación por etapas</p>


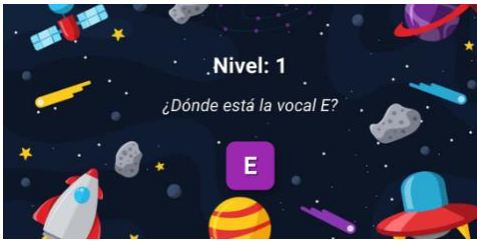


<b>ID/Nombre Caso de Prueba</b>		<b>Responsable del caso de prueba: Wilson Porras</b>		
Uso de funcionalidades de la aplicación móvil				
<b>Versión del Caso de Prueba:</b>		1		
<b>Condición:</b>		El usuario debe ingresar al sistema sin un inicio de sesión establecido		
<b>Flujo de pasos de la Prueba:</b>				
Nº	Descripción del paso	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Imagen
3	El usuario debe ingresar a las opciones propuestas para el aprendizaje	El usuario visualizara las lecciones propuestas.	El usuario visualiza las lecciones establecidas por el encargado del aprendizaje	 <p>Figura 32 Lecciones de navegación</p>
4	El usuario deberá realizar una pequeña evaluación de su aprendizaje.	El usuario realiza la evaluación exitosamente.	El usuario realizara su evaluación de acuerdo a cada pregunta.	 <p>Figura 33 Evaluación por niveles</p>

Tabla 36 Registro de usuarios

<b>ID/Nombre Caso de Prueba:</b>		<b>Responsable del caso de prueba:</b>		
Registro de usuarios				
<b>Versión del Caso de Prueba:</b>		<b>2</b>		
<b>Condición:</b>		El administrador debe ingresar al sistema con un inicio de sesión establecido		
<b>Flujo de pasos de la Prueba:</b>				
N°	Descripción del paso	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Imagen
1	El subadministrador deberá ingresar al menú con su contraseña establecida.	El subadministrador ingresara su contraseña	El subadministrador ingresa exitosamente al menú.	 <p>Figura 34 Subadministrador</p>
2	El subadministrador deberá ingresar al menú de opciones.	El subadministrador visualizara con éxito el menú de opciones.	El sistema permitirá visualizar el menú de opciones de aprendizaje del subadministrador.	 <p>Figura 35 Menú de opciones subadministrador</p>


<b>ID/Nombre Caso de Prueba:</b> Registro de usuarios		<b>Responsable del caso de prueba:</b>		
<b>Versión del Caso de Prueba:</b>		2		
<b>Condición:</b>		El administrador debe ingresar al sistema con un inicio de sesión establecido		
<b>Flujo de pasos de la Prueba:</b>				
Nº	Descripción del paso	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Imagen
3	El subadministrador deberá ver los resultados de las lecciones de los usuarios que realizaron la evaluación	El usuario visualizara los resultados obtenidos de los usuarios.	El subadministrador visualizara con éxito el porcentaje y puntuación de los usuarios.	 <p>The screenshot shows a mobile app interface with a purple header. It has two toggle switches: 'Desbloquear Botones Avanzados' (off) and 'Activar Envío de Datos' (on). Below are tabs for 'Vocales', 'Abecedario', and 'Numeros'. The 'Vocales' tab is active, showing 'Resultados Vocales' with a red donut chart that is almost empty, labeled 'Reprobado (1)'. At the bottom, a white box displays 'Resultado: Reprobado' with a cat icon and 'Calificación: 6.0'.</p>

Figura 36 Resultado total de lecciones

Tabla 37 Editar usuarios



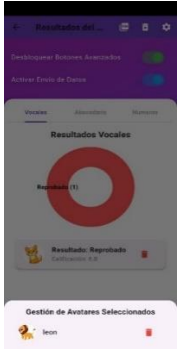


<b>ID/Nombre Caso de Prueba:</b>		<b>Responsable del caso de prueba:</b>		
Editar usuarios				
<b>Versión del Caso de Prueba:</b>		<b>3</b>		
<b>Condición:</b>		El administrador debe ingresar al sistema con un inicio de sesión establecido		
<b>Flujo de pasos de la Prueba:</b>				
Nº	Descripción del paso	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Imagen
1	El subadministrador deberá ingresar al menú con su contraseña establecida.	El subadministrador ingresara su contraseña	El subadministrador ingresa exitosamente al menú.	 <p>Figura 37 Menú administrador</p>
2	El subadministrador deberá ingresar al menú de opciones.	El subadministrador visualizara con éxito el menú de opciones.	El sistema permitirá visualizar el menú de opciones de aprendizaje del subadministrador.	 <p>Figura 38 Menú de opciones de subadministrador</p>
3	El subadministrador deberá editar a los usuarios quien ingrese a las lecciones establecidas.	El usuario visualizara los avatares ingresados por los usuarios	El subadministrador visualizara con éxito la eliminación de cada usuario.	 <p>Figura 39 Resultado total de lecciones</p>

Tabla 38 Resultados de Usuarios de cada evaluación

<b>ID/Nombre Caso de Prueba:</b>			<b>Responsable del caso de prueba:</b>	
Resultados de Usuarios de cada evaluación				
<b>Versión del Caso de Prueba:</b>			<b>4</b>	
<b>Condición:</b>			El administrador debe ingresar al sistema con un inicio de sesión establecido	
<b>Flujo de pasos de la Prueba:</b>				
N°	Descripción del paso	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Imagen
1	El subadministrador deberá ingresar al menú con su contraseña establecida.	El subadministrador ingresara su contraseña	El subadministrador ingresa exitosamente al menú.	 <p>Figura 40 Subadministrador</p>
2	El subadministrador deberá ingresar al menú de opciones.	El subadministrador visualizara con éxito el menú de opciones.	El sistema permitirá visualizar el menú de opciones de aprendizaje del subadministrador.	 <p>Figura 41 Menú de opciones subadministrador</p>



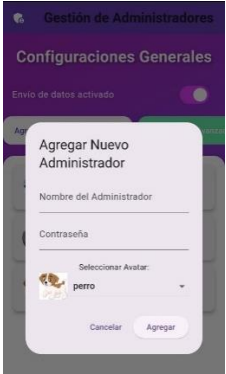

<b>ID/Nombre Caso de Prueba:</b>		<b>Responsable del caso de prueba:</b>		
Resultados de Usuarios de cada evaluación				
<b>Versión del Caso de Prueba:</b>		<b>4</b>		
<b>Condición:</b>		El administrador debe ingresar al sistema con un inicio de sesión establecido		
<b>Flujo de pasos de la Prueba:</b>				
Nº	Descripción del paso	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Imagen
3	El subadministrador visualizara los resultados objetivos de cada una de las evaluaciones realizadas.	El usuario visualizara los resultados de cada uno de los usuarios	El subadministrador visualizara con éxito las pruebas de cada lección y de cada nivel realizado.	

Figura 42 Resultado total de lecciones

Tabla 39 Asignar Subadministrador

<b>ID/Nombre Caso de Prueba:</b>		<b>Responsable del caso de prueba:</b>		
Asignar subadministradores				
<b>Versión del Caso de Prueba:</b>		<b>5</b>		
<b>Condición:</b>		El administrador debe ingresar al sistema con un inicio de sesión establecido		
<b>Flujo de pasos de la Prueba:</b>				
<b>N°</b>	<b>Descripción del paso</b>	<b>Resultados Esperados</b>	<b>Resultados Obtenidos</b>	<b>Imagen</b>
<b>1</b>	El administrador deberá ingresar al menú con su contraseña establecida.	El Administrador ingresara su contraseña	El Administrador ingresa exitosamente al menú.	 <p>Figura 43 Administrador</p>
<b>2</b>	El Administrador asignara un subadministrador para cada grupo de usuarios.	El administrador ingresara el nombre, contraseña y el avatar correspondiente.	El sistema permitirá visualizar un formulario con sus respectivos datos.	 <p>Figura 44 Menú de opciones subadministrador</p>

<b>ID/Nombre Caso de Prueba:</b> Asignar subadministradores		<b>Responsable del caso de prueba:</b>		
<b>Versión del Caso de Prueba:</b>		5		
<b>Condición:</b>		El administrador debe ingresar al sistema con un inicio de sesión establecido		
<b>Flujo de pasos de la Prueba:</b>				
N o	Descripción del paso	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos	Imagen
3	El administrador visualizara a los subadministradores asignados para cada grupo de usuarios.	El usuario modificara a los subadministradores de cada grupo.	El Administrador visualizara con éxito los ingresos de cada subadministrador.	 <p>Figura 45 Resultado total de lecciones</p>

### 14.3.6 Estimación de costos de software

El cálculo del costo del desarrollo de la aplicación móvil se realizó mediante el modelo COCOMO, una metodología que permite estimar tanto el tiempo como el esfuerzo necesario para llevar a cabo un proyecto de software

#### 14.3.6.1 Cálculo de la cantidad de líneas de código

Para calcular el tamaño del software, se implementó la siguiente ecuación

$$L=1800*FD$$

Donde:

L indica el número estimado de líneas de código.

FD corresponde a la cantidad de flujos de entrada y salida de la aplicación, que en este caso es 5.

Aplicando los valores:

$$L=1800*5 = 9000$$

Para convertir el valor a miles de líneas de código (ML), usamos la relación.

$$ML = l/12000$$

$$ML = 9000/12000= 0,75$$

#### **14.3.6.2 Estimación del esfuerzo requerido**

El cálculo del esfuerzo en personas-mes se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$ESF = 4 * ML^{1.15}$$

Donde:

El 4 corresponde al modo de desarrollo del proyecto:

ML a la cantidad de líneas de código de la aplicación, en este caso miles.

Sustituyendo los siguientes valores

$$ESF = 4 * 0,75^{1.15} = 2.87$$

$$ESF = 2 \text{ personas}$$

Este resultado muestra que el desarrollo del software exige un esfuerzo cercano a 2,87 personas-mes.

#### **14.3.6.3 Cálculo del tiempo de desarrollo**

Para calcular la duración estimada del proyecto, se utiliza la siguiente fórmula:

$$TDE = 3 * ESF^{0.4}$$

Donde:

TDE representa el tiempo de desarrollo del proyecto.

El numero 3 corresponde al modo semi encajado según el problema.

El valor 0,4 indica el tiempo de desarrollo en ese modo.

Al sustituir el valor obtenido de ESF:

$$TDE = 3 * 2.48^{0.4} = 4.31$$

TDE: 4 meses

#### 14.3.6.4 Cálculo del personal necesario

La cantidad de desarrolladores necesarios se determina mediante la siguiente:

$$CP = \frac{ESF}{TDE}$$

Donde:

ESF representa la estimación del esfuerzo.

TDE representa estimación del tiempo.

Sustituyendo:

$$CP = \frac{2.87}{4.31} = 0.66$$

CP = 1

#### 14.3.6.5 Productividad del desarrollo

La productividad del equipo se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$P = \frac{TDE}{ESF}$$

Donde:

ESF representa la estimación del esfuerzo

TDE representa la estimación del tiempo de desarrollo.

Sustituyendo:

$$P = \frac{9000}{2.87} = 3135$$

Esto implica que se proyectarán alrededor de 3135 líneas de código.

#### **14.3.6.6 Estimación del costo total**

El costo del desarrollo se determina en función del esfuerzo estimado y el costo por persona-mes.

$$PV = ESF * CHM$$

Donde:

ESF representa la estimación del esfuerzo

CHM representa el salario por persona-mes, para este caso es de 480.

Sustituyendo:

$$PV = 2.87 * 480 = \$1377$$

El presupuesto total para el desarrollo del prototipo de la aplicación móvil para la gestión de pagos en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión Pujilí asciende a \$1377, con un esfuerzo estimado de 2.87 y la necesidad de 2 personas para completar el proyecto.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **15.1 CONCLUSIONES**

- La investigación bibliográfica ha permitido que el marco teórico tenga una buena sustentación, lo cual gracias a la investigación se ha adquirido conocimientos necesarios con respecto a aplicaciones móviles y con respecto a la metodología Mobile-D, el cual ayudo al desarrollo de la aplicación móvil.
- La aplicación móvil desarrollada bajo la metodología Mobile-D permitió garantizar un enfoque ágil en su gestión y desarrollo, asegurando que el producto final respondiera de manera efectiva a las necesidades de los usuarios, reduciendo el tiempo del desarrollo previsto.
- La implementación de la aplicación móvil para la alfabetización de jóvenes y adultos, desarrollada con herramientas y tecnologías de código abierto, permitió garantizar una mayor accesibilidad a los recursos educativos.

## 15.2 RECOMENDACIONES

- Revisar en sitios y fuentes bibliográficas confiable como artículos, revistas y libros que nos permita recopilar información verídica para la elaboración de información necesaria.
- Es fundamental adaptarse a la metodología Mobile-D con programas de capacitación dirigidos a los usuarios finales, enfocados en el uso de dispositivos móviles y en la navegación dentro de la aplicación desarrollada, garantizará que los beneficiarios puedan acceder y aprovechar de manera óptima los recursos educativos disponibles.
- Realizar un análisis continuo del impacto de la aplicación y adaptarse a nuevas tendencias de desarrollo como dispositivos Android y iOS, este análisis debe considerar métricas clave, como el nivel de interacción de los usuarios, el progreso en el aprendizaje y la accesibilidad de la plataforma.

## 7. REFERENCIAS

- [1] I. M. Isabel, *Alfabetización y educación*, vol. 10, Ecuador: UNERCO, 2018, p. 52.
- [2] M. Jiménez, «El Uso de una Aplicación Móvil en la Enseñanza de la Lectura,» *Scielo*, vol. 28, n° 1, p. 30, 2017.
- [3] A. Hernández, «El sol de Morelia,» 08 septiembre 2023. [En línea]. Available: <https://oem.com.mx/elsoldemorelia/mexico/alfabetizacion-digital-apps-para-ensenar-a-leer-y-a-escribir-a-ninos-y-adultos-19065088>. [Último acceso: 22 enero 2025].
- [4] S. S. Gamboa Freire, «Diseño editorial y el aprendizaje en la alfabetización de mujeres,» UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, Ambato, 2023.
- [5] S. Serna, «Diseño de interfaces en aplicaciones móviles,» de *Interfaces móviles*, Bogotá, RA-MA Editorial, 2016, p. 308.
- [6] Design, «Principales tipos de aplicaciones y ejemplos por sectores,» DESIGN, 4 Enero 2022. [En línea]. Available: <https://appdesign.dev/principales-tipos-de-aplicaciones-y-ejemplos-por-sectores/>. [Último acceso: 23 Enero 2025].
- [7] Codigital, «Descubriendo DART: El Lenguaje de Programación que Impulsa el Desarrollo Web y Móvil,» 5 Diciembre 2023. [En línea]. Available: <https://codigital.ec/descubriendo-dart/>. [Último acceso: 23 Enero 2025].
- [8] AWS, «¿Qué es Flutter?,» AWS, 2024. [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/what-is/flutter/>. [Último acceso: 23 Enero 2025].
- [9] J. N. C. Jesús Niño, *Introducción a los sistemas operativos (Sistemas operativos monopuesto)*, Palestina: Editorial Editex, 2011.
- [1] C. A. M. Muñoz, «APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA MOBILE-D EN EL DESARROLLO DE,» Unach, Riobamba, 2020.
- [1] A. D. Sole, «Visual Studio Code Distilled,» de *Visual Studio Code Distilled Evolved Code* 1] *Editing for Windows, MacOS, and Linux*, Madrid, Apress, 2018, p. 215.

- [1] U. Carlemany, «Top 5 metodologías de desarrollo de software,» Universitat Carlemany, 2] Sant Julià de Lòria, 2024.
- [1] ADEN, «Metodologías ágiles: ¿Qué son y cuáles son las más utilizadas?,» 11 Junio 2024.  
3] [En línea]. Available: <https://www.aden.org/business-magazine/metodologias-agiles/>. [Último acceso: 23 Enero 2025].
- [1] J. Gothelf, «Lean UX,» de *Applying Lean Principles to Improve User Experience*, Lyon, 4] O'Reilly Media, Incorporated, 2013, p. 130.
- [1] F. Staiano, «Designing and Prototyping Interfaces with Figma,» de *Elevate Your Design*  
5] *Craft with UX/UI Principles and Create Interactive Prototypes*, Tolón, Packt Publishing, 2023, p. 464.
- [1] C. E. G. Reyes, «Alfabetización y alfabetización digital,» *Transdigital*, vol. 1, nº 1, p. 2,  
6] 2020.
- [1] L. E. Flores-Davis, «Alfabetización entre personas jóvenes y adultas,» Educare, Costa  
7] Rica, 2016.
- [1] UNESCO, «Qué debe saber sobre la alfabetización,» UNESCO, 6 Septiembre 2024. [En  
8] línea]. Available: <https://www.unesco.org/es/literacy/need-know>. [Último acceso: 28 Enero 2025].
- [1] R. H. Sampieri, *METODOLOGÍA*, Mexico: McGrawHill, 2020.  
9]
- [2] Y. D. A. Balaguera, «Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones,» *Investigación*  
0] *científica*, vol. 12, nº 2, pp. 111-124, 2023.
- [2] Dribba, «Novedades de Flutter 3.24,» Dribba, 11 Agosto 2024. [En línea]. Available:  
1] <https://www.dribba.com/post/novedades-de-flutter-3-24#:~:text=Flutter%203.24%20es%20una%20actualizaci%C3%B3n,y%20la%20facilidad%20de%20desarrollo.> [Último acceso: 28 Enero 2025].
- [2] C. d. desarrollo, «Novedades de Android Studio 1.3,» Cursos de desarrollo, 15 agosto  
2] 2022. [En línea]. Available: <https://cursosdedesarrollo.com/2015/08/novedades-de-android-studio-1-3-final/>. [Último acceso: 28 Enero 2025].

- [2 C. A. M. Muñoz, «APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA MOBILE-D EN EL  
3] DESARROLLO DE,» UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO,  
CHIMBORAZO, 2020.
- [2 VISURE, «Requisitos funcionales y no funcionales (con ejemplos),» VISURE, 9 Febrero  
4] 2024. [En línea]. Available: <https://visuresolutions.com/es/requirements-management-traceability-guide/functional-vs-non-functional-requirements/>. [Último acceso: 28 Enero 2025].
- [2 A. H. Vazquez, «Mobile-d,» Prezi, 1 Junio 2018. [En línea]. Available:  
5] <https://prezi.com/p/ilesdkrksv5e/mobile-d/>. [Último acceso: 28 Enero 2025].
- [2 M. Méndez, «Instalar Flutter en Android Studio en 7 pasos,»Codigo, 29 Octubre 2019.  
6] [En línea]. Available: <https://codigofacilito.com/articles/787#!>. [Último acceso: 28 Enero 2025].
- [2 A. Studio, «Cómo instalar Android Studio,» Android Studio, 3 Septiembre 2025. [En  
7] línea]. Available: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>. [Último acceso: 28 Enero 2025].
- [2 A. Software, «Cómo instalar Microsoft Visual Studio Code,» 4 Julio 2024. [En línea].  
8] Available: <https://support.academicsoftware.eu/hc/es/articles/360006916138-C%C3%B3mo-instalar-Microsoft-Visual-Studio-Code>. [Último acceso: 28 Enero 2025].
- [2 Microsoft, «Crear un diagrama de casos de uso UML,» Microsoft, 1 Enero 2025. [En  
9] línea]. Available: <https://support.microsoft.com/es-es/topic/crear-un-diagrama-de-casos-de-uso-uml-92cc948d-fc74-466c-9457-e82d62ee1298#:~:text=Los%20diagramas%20de%20casos%20de,externo%20o%20interno%20del%20sistema..> [Último acceso: 28 Enero 2025].
- [3 V. I. Calva, «Metodología Mobile-D,» 7 Noviembre 2022. [En línea]. Available:  
0] <https://www.slideshare.net/slideshow/metodologa-mobiledpdf/254039415>. [Último acceso: 28 Enero 2025].
- [3 Bizkaia, «Procesos de estabilización,» 4 Febrero 2024. [En línea]. Available:  
1] <https://www.bizkaia.eus/es/ope-procesos-de-estabilizacion>. [Último acceso: 28 Enero 2025].

[3 C. Muñoz, «APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA MOBILE-D EN EL  
2] DESARROLLO,» Prexi, 27 Septiembre 2020. [En línea]. Available:  
[https://prezi.com/hekmkaqiddoq/aplicacion-de-la-metodologia-mobile-d-en-el-  
desarrollo-de-un/](https://prezi.com/hekmkaqiddoq/aplicacion-de-la-metodologia-mobile-d-en-el-desarrollo-de-un/). [Último acceso: 28 Enero 2024].