



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES E
INFORMÁTICOS**

Tema:

**APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA CON GAMIFICACIÓN PARA
EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS.**

Trabajo de Titulación Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas Computacionales e Informáticos

ÁREA: Software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Desarrollo de Software

AUTOR: David Octavio Galarza Chacón

TUTOR: Ing. Hernán Fabricio Naranjo Ávalos, Mg.

Ambato - Ecuador

marzo – 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del Trabajo de Titulación con el tema: APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA CON GAMIFICACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS, desarrollado bajo la modalidad de Proyecto de Investigación por el señor David Octavio Galarza Chacón, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 15 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y el numeral 7.4 del respectivo instructivo.

Ambato, marzo 2023.

Ing. Hernán Fabricio Naranjo Ávalos, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA CON GAMIFICACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS es absolutamente original, auténtico y personal. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, marzo 2023.



David Octavio Galarza Chacón

C.C. 1805302302

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación en favor de la Universidad Técnica de Ambato, con fines de difusión pública. Además, autorizo su reproducción total o parcial dentro de las regulaciones de la institución.

Ambato, marzo 2023.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'David Octavio Galarza Chacón', written over a horizontal dashed line.

David Octavio Galarza Chacón

C.C. 1805302302

AUTOR

APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del Informe Final del Trabajo de Titulación presentado por el señor David Octavio Galarza Chacon, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad de Proyecto de Investigación, titulado APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA CON GAMIFICACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 17 del Reglamento para obtener el Título de Tercer Nivel, de Grado de la Universidad Técnica de Ambato, y al numeral 7.6 del respectivo instructivo. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, marzo 2023.

Ing. Pilar Urrutia, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Franklin Mayorga

PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Rubén Nogales

PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

A mis padres Raúl y Leonor, que, aunque no están físicamente, estoy seguro de que desde el cielo estarían orgullosos de mis logros.

A mis hermanos Fernando y Daniel, mi abuelita Cenelia y mi tío José, quienes desde el primer día me brindaron su apoyo y fueron mi motor para seguir adelante.

A mi novia Michelle, quien ha sido mi compañera incondicional en este camino académico, llenándome de amor y fuerza para llegar hasta este momento tan importante.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la salud, fuerza y conocimiento para seguir adelante con mi vida profesional,

A todas las personas que han sido parte de mi vida y me han brindado su apoyo incondicional en mi camino hacia la culminación de mi carrera universitaria.

A mi tutor de tesis Hernán Naranjo, por su valiosa orientación y apoyo incondicional a lo largo del proceso de investigación y mi carrera universitaria.

INDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN EJECUTIVO	xviii
ABSTRACT.....	xix
CAPITULO I.....	1
1.1. Tema de investigación	1
1.2. Antecedentes investigativos.....	1
1.2.1. Contextualización del problema.....	3
1.2.2. Fundamentación Teórica.....	4
1.2.2.1. Aplicación móvil multiplataforma gamificada	4
1.2.2.2. Informática educativa.....	16
1.2.2.3. Desarrollo de software	16
1.2.2.4. Sistemas de información	21
1.2.2.5. Aprendizaje del idioma inglés.....	25
1.2.2.6. Metodologías para la adquisición de idiomas	25
1.2.2.7. Competencias lingüísticas.....	26
1.2.2.8. Modelos pedagógicos.....	27
1.3. Objetivos	27
1.3.1. Objetivo general.....	27
1.3.2. Objetivos específicos	28
CAPÍTULO II	29

2.1. Materiales.....	29
2.2. Métodos.....	31
2.2.1. Modalidad de investigación	31
2.2.2. Nivel o Tipo de Investigación	32
2.2.3. Población y muestra	32
2.2.4. Recolección de información.....	33
2.3. Procesamiento y análisis de datos	35
2.3.1. Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta	49
CAPÍTULO III.....	51
3.1. Análisis y discusión de los resultados	51
3.1.1. Metodología para el aprendizaje del idioma inglés.....	51
3.1.2. Técnicas de gamificación	52
3.1.3. Tecnologías para el desarrollo	54
3.1.4. Metodología de desarrollo ágil	57
3.2. Desarrollo de la propuesta.....	58
3.2.1. Fase de exploración.....	59
3.2.1.1. Descripción de propuesta	59
3.2.1.2. Modelamiento de la propuesta	62
3.2.1.3. Descripción de la arquitectura.....	64
3.2.1.4. Identificación de roles y responsabilidades en XP.....	65
3.2.2. Fase de planificación.....	65
3.2.2.1. Levantamiento de las historias de usuario	65
3.2.2.2. Tareas	107
3.2.2.3. Ponderación de tareas.....	118
3.2.3. Fase de iteraciones	121
3.2.3.1. Planificación de entregas.....	121
3.2.4. Fase de producción.....	122
3.2.4.1. Resultados de las iteraciones.....	122
3.2.4.2. Proceso de codificación.....	146

3.2.4.3. Pruebas de aceptación	152
3.2.5. Fase de mantenimiento.....	165
3.2.5.1. Monitoreo de errores	165
3.3. Análisis cuantitativo de resultados.....	167
3.3.1. Métricas de usuarios.....	167
3.3.1.1. Activación de usuarios	168
3.3.1.2. Retención de usuarios	169
3.3.1.3. Duración promedio de una sesión	170
3.3.1.4. Número de sesiones por usuario al día.....	171
3.3.2. Experiencia de los usuarios.....	172
3.3.2.1. Análisis de las calificaciones	172
3.3.2.2. Análisis de sentimientos de las reseñas.....	173
CAPÍTULO IV.....	176
4.1. Conclusiones	176
4.2. Recomendaciones.....	177
BIBLIOGRAFIA	178
ANEXOS	181
A.1. Cálculo de la confiabilidad de la encuesta con Alpha de Cronbach	181
A.2. Encuesta realizada.....	183
A.3. Reglas de seguridad de Firestore	187
A.4. Análisis de las reseñas con Python	188
A.5. Calificaciones en las tiendas de aplicaciones.....	188
A.6. Manual de usuario.....	189

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tecnologías de desarrollo nativo	5
Tabla 2: Recompensas comunes en sistemas gamificados	13
Tabla 3: Reuniones de la metodología Scrum.	18
Tabla 4: Roles de la metodología XP	20
Tabla 5: Principales frameworks para el desarrollo Backend.....	23
Tabla 6: Metodologías para la adquisición de idiomas.....	26
Tabla 7: Calculo de muestra para el proyecto.....	33
Tabla 8: Recolección de información mediante la encuesta	34
Tabla 9: Valoración de los encuestados acerca de la dificultad de mantener la constancia al estudiar inglés.....	35
Tabla 10: Dificultad percibida de la habilidad de Escuchar en inglés	37
Tabla 11: Dificultad percibida de la habilidad de Leer en inglés	38
Tabla 12: Dificultad percibida de la habilidad de expresión Oral en inglés	39
Tabla 13: Dificultad percibida de la habilidad de expresión Escrita en inglés	41
Tabla 14: Importancia de la exposición e inmersión al idioma	42
Tabla 15: Utilidad de la música en el proceso de aprendizaje de inglés.....	44
Tabla 16: Importancia de establecer objetivos.....	45
Tabla 17: Utilidad de los recordatorios de práctica	47
Tabla 18: Pertinencia de la propuesta percibida por los encuestados	48
Tabla 19: Dificultad promedio de las habilidades.....	50
Tabla 20: Comparativa de los métodos de aprendizaje del idioma inglés.....	52
Tabla 21: Comparativa de las técnicas de gamificación	53
Tabla 22: Comparativa entre Ionic, Flutter y Xamarin.....	55
Tabla 23: Comparativa entre Backend Personalizado y Firebase.....	57
Tabla 24: Comparación entre la metodología Scrum, XP y Kanban	58
Tabla 25: Técnicas de gamificación implementadas en la aplicación	60
Tabla 26: Identificación de los roles del proyecto	65
Tabla 27: Ejemplo de historia de usuario	66
Tabla 28: Historia de usuario - Diseño del modelo de base de datos NoSQL.....	67

Tabla 29: Historia de usuario - Proceso de Onboarding	67
Tabla 30: Historia de usuario - Inscripción en la primera canción	68
Tabla 31: Historia de usuario - Fijar meta diaria	69
Tabla 32: Historia de usuario - Dashboard del usuario.....	70
Tabla 33: Historia de usuario - Abandonar el curso de una canción	71
Tabla 34: Historia de usuario - Marcar una canción como completada.....	71
Tabla 35: Historia de usuario - Navegar por el catálogo de canciones	72
Tabla 36: Historia de usuario - Explorar canciones ya disponibles	73
Tabla 37: Historia de usuario - Explorar canciones por genero.....	74
Tabla 38: Historia de usuario - Buscar en el catálogo	75
Tabla 39: Historia de usuario - Listar canciones de un artista	76
Tabla 40: Historia de usuario - Inscripción en el curso de una canción	78
Tabla 41: Historia de usuario - Estudiar con una canción	79
Tabla 42: Historia de usuario - Visualizar actividades de una canción	80
Tabla 43: Historia de usuario - Realizar practica de Escuchar	82
Tabla 44: Historia de usuario - Realizar una lección práctica	84
Tabla 45: Historia de usuario - Realizar práctica de Traducir	87
Tabla 46: Historia de usuario - Recibir recompensas por practicar	88
Tabla 47: Historia de usuario - Recibir puntos por practicar	89
Tabla 48: Historia de usuario - Registro de racha de días practicados	89
Tabla 49: Historia de usuario - Recibir monedas.....	90
Tabla 50: Historia de usuario - Intercambiar monedas	92
Tabla 51: Historia de usuario - Subir de nivel	93
Tabla 52: Historia de usuario - Recordatorio de repaso	93
Tabla 53: Historia de usuario - Recibir notificación en el celular	94
Tabla 54: Historia de usuario - Realizar práctica de repaso	95
Tabla 55: Historia de usuario - Contribuir al contenido de la plataforma	96
Tabla 56: Historia de usuario - Sincronizar una canción.....	97
Tabla 57: Historia de usuario - Editar una la letra de una canción	99
Tabla 58: Historia de usuario - Votar cambios en la letra de una canción	100
Tabla 59: Historia de usuario - Editar la traducción de una canción	102

Tabla 60: Historia de usuario - Repaso de vocabulario	103
Tabla 61: Historia de usuario - Registrarse en el sistema	105
Tabla 62: Historia de usuarios - Inicio de sesión	106
Tabla 63: Tarea #1 - Modelado de la base de datos no SQL	107
Tabla 64: Tarea #2 - Construcción de la arquitectura base de proyecto	108
Tabla 65: Tarea #3 - Pantalla de onboarding	108
Tabla 66: Tarea #4 - Indicadores de recompensas del usuario	108
Tabla 67: Tarea #5 - Listado de los cursos del usuario.....	109
Tabla 68: Tarea #6 - Gestión de los cursos del usuario	109
Tabla 69: Tarea #7 - Mostrar canciones ya disponibles en la exploración	109
Tabla 70: Tarea #8 - Explorar por genero.....	110
Tabla 71: Tarea #9 - Pantalla de búsqueda	110
Tabla 72: Tarea #10 - Listado de canciones de un artista	110
Tabla 73: Tarea #11 - Inscripción a un curso.....	111
Tabla 74: Tarea #12 - Pantalla de actividades de la canción	111
Tabla 75: Tarea #13 - Pantalla de la práctica “Escuchar”	111
Tabla 76: Tarea #14 - Pantalla de la práctica “Lección”	112
Tabla 77: Tarea #15 - Pantalla de la práctica “Traducir”	112
Tabla 78: Tarea #16 - Guardar el progreso del usuario en la base de datos	112
Tabla 79: Tarea #17 - Calculo de las recompensas del usuario	113
Tabla 80: Tarea #18 - Pantalla de resumen de la actividad	113
Tabla 81: Tarea #19 - Pantalla notificación de monedas ganadas	114
Tabla 82: Tarea #20 - Pantalla de la tienda de la aplicación.....	114
Tabla 83: Tarea #21 - Pantalla de notificación para el evento “Subir de nivel”	114
Tabla 84: Tarea #22 - Programar el envío de notificaciones de repaso	115
Tabla 85: Tarea #23 - Pantalla de repaso diario.....	115
Tabla 86: Tarea #24 - Pantalla de sincronización	115
Tabla 87: Tarea #25 - Pantalla de edición de letra.....	116
Tabla 88: Tarea #26 - Pantalla para revisar peticiones de cambio.....	116
Tabla 89: Tarea #27 - Pantalla de edición traducción.....	116
Tabla 90: Tarea #28 - Pantalla de lista de vocabulario	117

Tabla 91: Tarea #29 - Pantalla de repaso de vocabulario	117
Tabla 92: Tarea #30 - Pantalla de registro	117
Tabla 93: Tarea #31 - Pantalla de repaso de inicio de sesión	118
Tabla 94: Listado de tareas	120
Tabla 95: Plan de entregas	121
Tabla 96: Reporte de errores en un plazo de 7 días	166
Tabla 97: Eventos en el proceso de activación	169
Tabla 98: Comparativa del porcentaje de activación	169
Tabla 99: Métricas de retención.....	170
Tabla 100: Reseñas en las tiendas de aplicaciones	173

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Arquitectura del SDK de Flutter	8
Fig. 2: Manipulación del DOM vs el Virtual DOM	11
Fig. 3: Canvas del modelo Hook	15
Fig. 4: Ejemplo de interacción de un cliente móvil con un backend	22
Fig. 5: Ejemplo de comunicación de una aplicación móvil con los servicios de Firebase	24
Fig. 6: Valoración de los encuestados acerca de la dificultad de mantener la constancia al estudiar inglés	36
Fig. 7: Dificultad percibida de la habilidad de Escuchar en inglés	37
Fig. 8: Dificultad percibida de la habilidad de Leer en inglés	38
Fig. 9: Dificultad percibida de la habilidad de expresión Oral en inglés	40
Fig. 10: Dificultad percibida de la habilidad de expresión Escrita en inglés	41
Fig. 11: Importancia de la exposición e inmersión al idioma	43
Fig. 12: Utilidad de la música en el proceso de aprendizaje de inglés	44
Fig. 13: Importancia de establecer objetivos	46
Fig. 14: Utilidad de los recordatorios de práctica	47
Fig. 15: Pertinencia de la propuesta percibida por los encuestados	48
Fig. 16: Diagrama del proceso de aprendizaje dentro el modelo hook	63
Fig. 17: Diagrama de la arquitectura del sistema	64
Fig. 18: Diseño del proceso de Onboarding	69
Fig. 19: Diseño del dashboard del usuario	72
Fig. 20: Diseño del flujo de exploración	74
Fig. 21: Diseño de la pantalla de búsqueda	76
Fig. 22: Diseño de la pantalla del artista	77
Fig. 23: Diseño de la pantalla de previsualización de una canción	78
Fig. 24: Diseño de la pantalla de actividades de la canción	80
Fig. 25: Diseño de la práctica para escuchar la canción	82
Fig. 26: Diseño de la pantalla de lección práctica	85
Fig. 27: Diseño de la actividad de traducción de letra	87

Fig. 28: Diseño de la pantalla de resumen de lección.....	90
Fig. 29: Diseño de la pantalla de recompensa en monedas	91
Fig. 30: Diseño de la tienda de la aplicación	92
Fig. 31: Diseño de la pantalla de repaso	95
Fig. 32: Diseño de la pantalla de sincronización	98
Fig. 33: Diseño de la pantalla de edición de la letra.....	99
Fig. 34: Diseño de la pantalla para revisar edición.....	101
Fig. 35: Diseño de la pantalla de edición de traducción.....	102
Fig. 36: Diseño de las pantallas para repaso de vocabulario	104
Fig. 37: Diseño de la pantalla de registro	105
Fig. 38: Diseño de la pantalla de inicio de sesión.....	107
Fig. 39: Modelo de base de datos	123
Fig. 40: Pantalla para seleccionar la primera canción	125
Fig. 41: Pantalla para fijar la meta diaria.....	125
Fig. 42: Pantalla de dashboard.....	126
Fig. 43: Gestión del listado de canciones del usuario.....	127
Fig. 44: Pantalla de exploración	127
Fig. 45: Pantalla del listado de canciones por genero.....	128
Fig. 46: Pantalla de búsqueda	129
Fig. 47: Pantalla de inscripción	130
Fig. 48: Pantalla del listado de actividades de una canción.....	131
Fig. 49: Pantalla para la práctica de comprensión auditiva	132
Fig. 50: Actividad de traducción de frases	133
Fig. 51: Actividad de traducción de palabras	133
Fig. 52: Actividad de emparejamiento de pares	134
Fig. 53: Actividad de pronunciación	134
Fig. 54: Pantalla de la práctica de traducción	135
Fig. 55: Pantalla del resumen de una actividad	136
Fig. 56: Pantalla de notificación de monedas ganadas	136
Fig. 57: Pantalla de notificación de nivel alcanzado	137
Fig. 58: Tienda de la aplicación.....	137

Fig. 59: Notificación de repaso diario	138
Fig. 60: Practica de repaso diario	139
Fig. 61: Flujo para agregar nuevas canciones.....	140
Fig. 62: Flujo de edición de letras	141
Fig. 63: Pantalla para la edición de traducciones	141
Fig. 64: Flujo de votación para peticiones de cambio	142
Fig. 65: Flujo de repaso de vocabulario.....	143
Fig. 66: Pantalla de registro	144
Fig. 67: Flujo de registro con correo y contraseña	144
Fig. 68: Validación de correo en uso	145
Fig. 69: Pantalla de inicio de sesión	145
Fig. 70: Estructura del proyecto móvil	146
Fig. 71: Inicialización de las librerías de Firebase	148
Fig. 72: Configuración de FirebaseMessaging	148
Fig. 80: Ejemplo de petición al API de Genius	149
Fig. 81: Clase del resultado de una canción del API de Genius	149
Fig. 87: Funciones implementadas en Firebase Cloud Functions	150
Fig. 88: Función de agregación de traducciones	151
Fig. 89: API para la información pública del usuario.....	151
Fig. 90: Pruebas de aceptación	164
Fig. 91: Dashboard de Firebase Crashlytics	165
Fig. 92: Grafica de porcentaje de usuarios que no experimentan errores.....	166
Fig. 93: Esquema de exportación de eventos.....	167
Fig. 94: Grafica de activación en un periodo de 7 días	168
Fig. 95: Retención de usuarios en 30 días con cohortes diarios	169
Fig. 96: Grafica de duración promedio de sesión	171
Fig. 97: Reseñas de usuarios en Google Play	173
Fig. 98: Histograma del sentimiento en las reseñas de la aplicación.....	174

RESUMEN EJECUTIVO

Aprender inglés se ha vuelto esencial para mejorar la calidad de vida de muchas personas, ya que hablar inglés como segundo idioma puede aumentar el salario en un 30% en promedio. Sin embargo, el alto costo de las metodologías tradicionales de aprendizaje lleva a muchos estudiantes a buscar recursos en línea que pueden resultar ineficientes y pierden rápidamente la motivación inicial del estudiante.

En esta investigación, se exploró el uso de la gamificación en una aplicación móvil enfocada en el aprendizaje del idioma inglés con el objetivo de aumentar la motivación y el compromiso de los usuarios. Para esto, se recurrió a una investigación bibliográfica y se aplicó una encuesta a estudiantes de comunidades en línea de aprendizaje de inglés como mecanismos para recolectar información.

Para la implementación del sistema se utilizó el framework de desarrollo multiplataforma Flutter para la construcción de la aplicación móvil, lo cual permitió una mayor eficiencia en el desarrollo y un rendimiento optimizado. Además, se utilizó Firebase como plataforma para el manejo de la base de datos y el almacenamiento de información en tiempo real, lo cual ofreció ventajas como una mayor escalabilidad, flexibilidad y seguridad en la aplicación.

La publicación en las tiendas de aplicaciones permitió llegar a una audiencia amplia y los resultados obtenidos en cuanto a retención y activación de usuarios, así como las buenas calificaciones, indican que la aplicación fue bien recibida por los usuarios. Esto refleja la importancia de la inmersión en el idioma inglés como factor clave para un aprendizaje efectivo y la utilidad de la gamificación como herramienta para mantener la motivación de los estudiantes.

Keywords: Aplicación móvil, gamificación, aprendizaje del idioma inglés, flutter, firebase

ABSTRACT

Learning English has become essential to improve the quality of life of many people, as speaking English as a second language can increase average salary by 30%. However, the high cost of traditional learning methodologies leads many students to seek online resources that can be inefficient and quickly lose the student's initial motivation.

In this research, the use of gamification in a mobile application focused on English language learning was explored with the goal of increasing user motivation and engagement. To do this, a literature review was conducted, and a survey was applied to students from online English learning communities as a means of collecting information.

For the system's implementation, the cross-platform development framework Flutter was used to build the mobile application, allowing for greater efficiency in development and optimized performance. Additionally, Firebase was used as a platform for database management and real-time information storage, offering benefits such as increased scalability, flexibility, and security in the application.

Publishing the application in app stores allowed for reaching a wider audience and the results obtained regarding user retention and activation, as well as positive ratings, indicate that the application was well-received by users. This reflects the importance of immersion in the English language as a key factor for effective learning and the usefulness of gamification as a tool for maintaining student motivation.

Keywords: mobile application, gamification, english language learning, flutter, firebase

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Tema de investigación

Aplicación móvil multiplataforma con gamificación para el aprendizaje del idioma inglés.

1.2. Antecedentes investigativos

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se consultaron varios trabajos relacionados con gamificación y el uso de plataformas móviles en entornos educativos, que servirán de base para este proyecto.

En [1] la autora implementa un aula virtual basada en los principios de gamificación como una herramienta para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de tercer semestre de la carrera de educación básica. Con el objetivo de analizar el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) se aplicó una encuesta que según Alfa de cronbach presentaba una confiabilidad del 88,5%, dentro de este cuestionario en la pregunta orienta a la intención de uso de la herramienta se encontró que “El 36% de los estudiantes expresaron que les pareció altamente satisfactorio la intención de uso el 63% estuvo de acuerdo que es satisfactorio la utilización del recurso de aprendizaje y un 1% les pareció indiferente”.

En [2] el autor analiza el impacto que puede tener una aplicación móvil como Cake en 32 estudiantes escogidos aleatoriamente de la carrera de pedagogía de Idiomas de la misma universidad. A este grupo se lo dividió en un grupo experimental que utilizó la aplicación y uno de control que utilizó libros, para evaluar el impacto de los instrumentos utilizados se aplicó un pre-test PET en el que se determinó que tanto el grupo de control como el experimental obtuvieron la misma calificación promedio de 8.31, mientras que en el post-test tras la utilización de sus respectivas herramientas, el grupo experimental obtuvo

mejores resultados con una puntuación de 11.75 en comparación del grupo de control que obtuvo 8.62.

También se recopiló resultados de investigaciones enfocadas en las nuevas metodologías enfocadas en el aprendizaje de idiomas y como estas tienen un impacto en el aprendizaje del idioma inglés.

En [3] la autora evaluó el impacto de la música en la comprensión auditiva de los estudiantes mediante la división del grupo de estudio en un grupo de control y un grupo experimental. Al grupo experimental se le entregó un conjunto de ejercicios basados en diez canciones durante una semana y se les aplicó un cuestionario para evaluar el impacto del material. Los resultados concluyeron que la música ayuda a aumentar el nivel de inglés en los estudiantes. Según la autora, es importante utilizar material agradable para los alumnos para que disfruten realizando las actividades de las canciones.

En [4] el autor mediante una investigación cualitativa-cuantitativa y en un diseño cuasi experimental determina “la aplicación de la propuesta basada en juegos se puede observar que el grupo experimental destacó al grupo control. Los resultados mostraron que el uso de juegos como estrategia de aprendizaje en los estudiantes, mejora las habilidades del habla, motiva a la participación oral durante las clases y se demostró que esta estrategia fue altamente efectiva y beneficiosa tanto para los estudiantes y los docentes del idioma inglés como lengua extranjera”.

Luego de la revisión de las investigaciones relacionadas con la gamificación y el uso de plataformas móviles en entornos educativos, se observa que la implementación de herramientas que utilizan técnicas de gamificación y metodologías innovadoras de enseñanza, como la música, son una alternativa para mejorar el aprendizaje en los estudiantes. Asimismo, se destaca la importancia de crear herramientas que permitan solventar las barreras que presentan los sistemas de enseñanza tradicionales, ya que estos no siempre logran motivar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. De esta manera, se sugiere que la creación de una aplicación móvil que combine técnicas de gamificación y el uso de la música como método de enseñanza del idioma inglés sería una herramienta

útil para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, lo que permitiría fortalecer el uso de tecnologías móviles en los entornos educativos

1.2.1. Contextualización del problema

La adquisición de un segundo idioma para un importante porcentaje de la población se ha convertido en una oportunidad para mejorar su situación económica, ya que se ha demostrado que quienes dominan una segunda lengua pueden obtener salarios hasta un 30% mayores que quienes solo hablan un idioma [5]. Es por esta razón que a nivel mundial existe una marcada tendencia al aumento en el número de personas que tratan de aprender un segundo idioma [6].

En particular, el idioma inglés se ha posicionado como el más estudiado a nivel mundial por el acceso al contenido que este otorga, debido a que la mayor parte de los artículos académicos, música popular, eventos internacionales y contenido en internet (52%) se ofrecen en inglés [7].

Sin embargo, la mayoría de las personas que se plantean aprender el idioma inglés pierden rápidamente la motivación con la que iniciaron, debido a que las metodologías tradicionales ofrecen un escaso nivel de gamificación a quienes las practican. Este factor es primordial para mantener la constancia y asimilar el idioma como lo afirma Oyshajon [8]. Esto ha llevado a la aparición de nuevas metodologías de enseñanza que tienen como eje central mantener motivado al estudiante mediante el traslado de conceptos utilizados en videojuegos, conocidas como metodologías gamificadas [9]

En el caso de Latinoamérica, la situación se ve agravada debido a que el salario medio de la región oscila entre 170 y 744 dólares según la Fundación Sol, muy por debajo de los países de primer mundo [10]. Este bajo poder adquisitivo es el causante de que las personas en Latinoamérica opten por propuestas de aprendizaje autodidacta en línea o aplicaciones móviles para el aprendizaje del idioma inglés que en muchos de los casos no

resultan efectivas y pierden la atención del estudiante, como lo muestra la retención media de las aplicaciones de la categoría de educación del 3% de sus usuarios a los 14 días [11].

En Ecuador todos estos factores se ven evidenciados en el escaso nivel de inglés que presenta su población, como lo muestra el estudio de EPI (English Proficiency Index) que ubica al Ecuador en el puesto 93 de 100 países a nivel mundial, además de encontrarse ubicado en el último puesto de los países de Latinoamérica en el dominio del idioma inglés [12].

1.2.2. Fundamentación Teórica

1.2.2.1. Aplicación móvil multiplataforma gamificada

Se conoce como aplicación móvil a cualquier software que está diseñado para ser ejecutado en un Smartphone, Tablet o cualquier dispositivo de computación móvil. Este software por lo general se distribuye por medio de plataformas de distribución pertenecientes a las compañías dueñas de los sistemas operativos donde estas se ejecutan, como lo son iOS - AppStore, Android – Google Play, entre otros [13].

Segun Tellez (2016) la palabra “gamificación” es una adaptación de un término anglosajón que se refiere a la implementación de las mecánicas de juego a otras áreas con el objetivo de aumentar en personas la motivación, concentración, el esfuerzo aplicado, la fidelización y más comportamientos asociados a los participantes de juegos [14].

Por lo que una aplicación móvil gamificada hace referencia a las apps que implementan las mecánicas de juegos a sus propios sectores, como lo pueden ser el educativo, deportivo, social, turístico, etc.

a.- Aplicaciones móviles nativas

Se entiende por aplicaciones nativas a aquellas que se desarrollan utilizando las herramientas y lenguaje propios de cada sistema operativo, por lo que su desarrollo se realiza de manera independiente para cada una de las plataformas [15].

Las aplicaciones nativas poseen dos ventajas claras ante cualquier otro enfoque de desarrollo móvil [16]:

- Ofrecen el acceso más completo a todas las APIs y características del dispositivo (cámara, sensores, ejecución en segundo plano, notificaciones, etc).
- El rendimiento que se puede alcanzar en aplicaciones nativas es el máximo posible en cada plataforma y dispositivo.

	Android	iOS
Lenguaje de programación	Java, Kotlin	Objective-C, Swift
IDE	Android Studio	Xcode
Archivo ejecutable	.apk - .abb	.app
Gestor de dependencias	Gradle	Cocoapods
Sistemas de diseño	Material Design	Cupertino

Tabla 1: Tecnologías de desarrollo nativo

Elaborado por: David Galarza **Fuente:** [16]

Sin embargo, el desarrollo de aplicaciones móviles utilizando tecnologías nativas poseen las desventajas de que su desarrollo suele ser más complejo, implica un mayor tiempo de desarrollo y si se desea soportar más de una plataforma se deben involucrar diferentes tipos de lenguajes y profesionales, lo que eleva los costos [17].

b.- Tecnologías de desarrollo móvil multiplataforma

Con el fin de solucionar los problemas que tiene el desarrollo de aplicaciones nativas, en los últimos años han surgido tecnologías conocidas denominadas multiplataforma, con la filosofía WORA “Escríbelo una vez, ejecútalo en todos lados”. Estas tecnologías permiten a partir de una misma base de código crear ejecutables funcionales para múltiples plataformas, lo que agiliza los procesos de desarrollo y reduce costos [17].

A continuación, se exploran las principales características de los Frameworks de desarrollo móvil multiplataforma más populares de la actualidad:

Ionic

Es un framework de desarrollo open source cuyo uso principal es generar aplicaciones para dispositivos iOS y Android. Este framework utiliza tecnologías de desarrollo web HTML5 (HTML, CSS y JavaScript) para la presentación de la interfaz y manejo de la interactividad. Para lograr que estas tecnologías se ejecuten en dispositivos móviles, Ionic dispone de un “Native Wrapper” codificado de manera nativa para cada plataforma, que se encarga de renderizar la interfaz y permitir la comunicación del lenguaje de programación JavaScript con las APIs nativas de cada sistema operativo [18].

La primera versión de este framework lanzada en 2013 utilizaba AngularJS como tecnología para la creación de interfaces gráficas y el conjunto de plugin Apache Cordova para la interacción con características propias del sistema operativo. Sin embargo, en la actualidad Ionic ha optado por un enfoque más agnóstico a frameworks de interfaz de usuario soportando Angular, React y Vue.js para el diseño de interfaces y sus propios plugins denominados Capacitor como remplazo a Cordova [19].

Flutter

Flutter es un SDK (System Development Kit) open source mantenido principalmente por Google que permite la creación de aplicaciones compiladas nativamente a múltiples

plataformas desde una misma base de código. El ecosistema de Flutter consiste principalmente en dos partes [20]:

- **El SKD:** Conjunto de herramientas que permiten a los desarrolladores crear, analizar y desarrollar aplicaciones. Además, este se encarga de posibilitar compilar las aplicaciones a código de máquina nativo.
- **Librería de interfaz basada en Widgets:** Es conjunto de componentes (widgets) de interfaz de usuario que permiten la creación de interfaces de manera sencilla y rápida. Dentro de Flutter existen subconjuntos de componentes que siguen las guías de diseño de cada plataforma como lo son Material o Cupertino para Android y iOS respectivamente, esto con el fin de dar una experiencia muy cercana a la nativa a los usuarios.

Para el desarrollo de aplicaciones móviles en Flutter se utiliza el lenguaje de programación Dart que fue creado por Google en el año 2011. Dart es fuertemente tipado, orientado a objetos y fue creado enfocado al desarrollo de interfaces gráficas [20].

La popularidad de este SDK aumento ampliamente durante los últimos años especialmente por la consistencia visual que mantiene entre plataformas y el rendimiento muy similar al de una aplicación nativa que puede ofrecer a los usuarios, a diferencia de otras opciones de desarrollo multiplataforma. A continuación, se explora la arquitectura de Flutter que posibilita estas características.

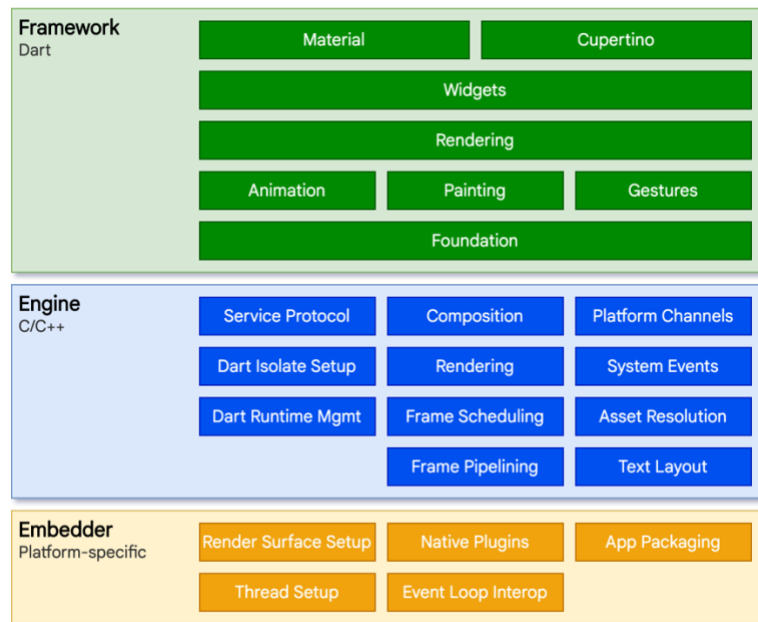


Fig. 1: Arquitectura del SDK de Flutter

Elaborado por: [21]

Un sistema fuertemente basado en capas es el eje central de Flutter, en el que cada capa se compone y comporta como un conjunto de librerías independientes. Cada capa depende y trabaja sobre la inferior, lo que genera una estructura “Botoom- Up”.

- **Embedder por plataforma:** Es diferente para cada una de las plataformas soportadas (Android, iOS, MacOS, Windows, and Linux) y se encarga de las interacciones con el sistema operativo anfitrión [21].
- **Engine:** Sobre la capa anterior se ejecuta el motor de Flutter escrito en C++, que contiene todas las instrucciones primitivas para la ejecución de aplicaciones y su propio sistema de renderizado 2D llamado Skia [21].
- **Framework:** En la capa superior se encuentra su Framework programado en Dart, este es esencialmente la capa con la que más interactúan los desarrolladores al contener todos los widgets y utilidades necesarias para la creación de interfaces móviles [21].

Xamarin

Xamarin es una plataforma desarrollada por Microsoft que permite crear y desplegar aplicaciones móviles para Android y iOS utilizando .NET y C#, con la idea de compartir la mayor cantidad de código posible entre plataformas. Esto como parte de la solución completa que entrega Microsoft para el desarrollo de aplicaciones que incluye recursos de computación en la nube, herramientas de DevOps y una amplia gama de librerías open source utilitarias [22].

Xamarin como framework depende de dos de los paquetes de Microsoft mas populares:

- **Xamarin Forms:** Herramienta utilizada para el diseño de interfaces que permite acercarse al look and feel de una aplicación nativa. Desde Xamarin Forms no se tiene limitaciones al acceso de APIs nativas de los sistemas operativos como lo son acceso a sensores, cámaras, conectividad, etc. Además, el desarrollo de interfaces con esta herramienta se lo puede realizar de forma visual con las herramientas del IDE Visual Studio [23].
- **.NET Framework:** Es un conjunto de bibliotecas que posee implementaciones nativas para Android, iOS y Windows. Esto permite tener una interfaz común para el acceso al sistema de las plataformas soportadas desde Xamarin Forms y ofrece un rendimiento muy similar a una aplicación desarrollada de manera nativa para cada plataforma [23].

React Native

Después del gran éxito que tuvo la librería React dentro del desarrollo web, Facebook como principal contribuidor al proyecto decidió expandir su funcionalidad al mundo del desarrollo móvil, soportando iOS y Android en una primera etapa, para posteriormente incluir las plataformas Windows, Web y Tizen [24].

Lo que hace especial a React Native es que posibilita llevar todas las técnicas de desarrollo web moderno al desarrollo móvil, sin limitar el acceso a características del sistema operativo o comprometer el rendimiento, que puede llegar a ser muy similar al de una aplicación cien por ciento nativa. Incluso aunque React Native utiliza JavaScript como lenguaje de programación, esto no significa que estemos ante un enfoque de aplicación web embebida dentro de un ejecutable móvil (como el caso de Ionic) [24].

Para definir la interfaz React utiliza la extensión del lenguaje JavaScript conocida como JSX (JavaScript XML), que por medio de una sintaxis bastante similar a la de HTML diseña y manipula elementos que serán transformados a HTML en el caso de React y a componentes nativos del sistema en el caso de React Native. La inclusión de JSX dentro del Framework posibilita crear interfaces de usuario declarativas y reactivas a diferencia del desarrollo nativo, donde se manipula los elementos visuales desde el código. Este enfoque al ser mucho más sencillo y limpio sirvió de inspiración para otros frameworks, como Flutter [25].

Otro componente que hace especial a React es la inclusión del concepto del Virtual DOM, esta es una representación en forma de árbol de los datos de la aplicación y que permite computar los cambios de estados y determinar que partes de la interfaz se ven afectados para no tener que renderizar nuevamente todos los elementos, como se aprecia en la Figura 2. Esto da como resultado mejoras considerables de rendimiento en comparación de la manipulación directa del DOM.

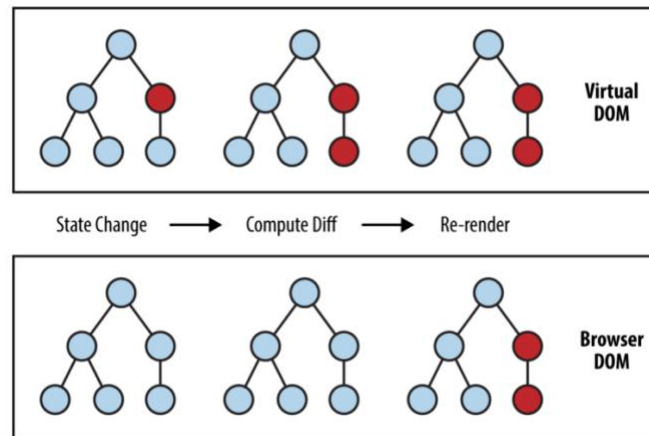


Fig. 2: Manipulación del DOM vs el Virtual DOM

Elaborado por: Bonnie Eisenma **Fuente:** [26]

c.- Técnicas de gamificación en Aplicaciones móviles

A continuación, se exploran algunas de las principales técnicas de gamificación que han sido trasladadas del desarrollo de videojuegos a otros sectores:

Teoría del establecimiento de objetivos

Esta teoría lleva siendo utilizada por más de dos décadas para explicar cómo motivar y mejorar el rendimiento de las personas en tareas relacionadas al trabajo, mediante el establecimiento de objetivos y el monitoreo de su progreso. Pero con el surgimiento de los primeros videojuegos, no tardo mucho para que estos la implementaran y adaptaran con el objetivo de mantener motivados a sus usuarios de seguir usándolos [27].

Para que un objetivo cumpla con su misión este debe cumplir los siguientes criterios:

- **Específico:** Un buen objetivo debe explicar claramente lo que se debe realizar y lo que se espera por parte del usuario [27].
- **Medible:** Debe estar asociado a alguna magnitud o criterio que permita determinar el avance y si fue completado [27].

- **Alcanzable:** Siempre debe poder ser alcanzado por el usuario y debería incrementarse a medida que su experticia lo hace [27].
- **Realista:** Debería enmarcarse en lo que el usuario considera que puede cumplir, esto puede ser muy difícil de determinar por el sistema debido a que no se conoce las condiciones externas a él [27].
- **Limitados en el tiempo:** Lo mejor es que el sistema ponga líneas de tiempo definidas en el que los usuarios deberían completar sus metas, de no lograrlo debería dejarse claro que ha fallado [27].

Rachas

Es una de las técnicas más utilizadas en gamificación para motivar la constancia en alguna tarea o acción por parte de los usuarios. Consiste en contabilizar las veces en las que se repite el evento deseado a manera de secuencia, para cada elemento de esta secuencia el contador se incrementa en uno y volverá a cero si se da el caso en el que no se cumpla con la tarea especificada [28].

Recompensas

Las recompensas funcionan como refuerzo positivo ante un buen rendimiento o cumplimiento de un objetivo por parte de un usuario. Con esto lo que se busca es aumentar la motivación intrínseca que tiene una persona para ejecutar una acción como lo describe el modelo SDT (Self-Determination Theory) [29].

- **Teoría del valor de la expectativa (EVT):** También conocida como recompensa guiada por objetivo, expone como el tener que cumplir con la meta fijada para ser recompensado, motiva en gran medida a los involucrados para alcanzarla [30].
- **Principio de refuerzo parcial de Skinner:** De acuerdo con las investigaciones del psicólogo estadounidense Frederic Skinner, entregar recompensas parciales a

lo largo del camino a alcanzar un objetivo, refuerza positivamente la actividad y aumenta la posibilidad de que las personas alcancen la meta final [30].

Recompensa	Descripción
Puntos	Se entregan como recompensa al rendimiento al ejecutar una tarea.
Medallas	Funcionan como insignias que indican que el usuario fue capaz de efectuar alguna mecánica dentro del sistema, como por ejemplo alcanza un nuevo nivel.
Monedas digitales	Son las recompensas por comportamientos deseados dentro del sistema, estos sirven como instrumento de cambio para acceder a nuevas características.
Likes	Son una recompensa social entregada por otros miembros del sistema, con el fin de validar el comportamiento de un usuario.
Kudos	El sistema puede entregar regalos digitales que puedan ser compartidos por los usuarios del sistema en redes sociales.

Tabla 2: Recompensas comunes en sistemas gamificados

Elaborado por: David Galarza **Fuente:** [29]

Niveles

Es una técnica de gamificación que consiste en dividir el proceso de aprendizaje en etapas, en las que se establecen objetivos de dificultad progresiva para que el usuario se sienta motivado a avanzar. A medida que el usuario supera cada nivel, se le otorga una recompensa, lo que genera un sentido de logro y refuerza la motivación [29].

Logros

También conocidos como "Achievements", se refiere a la técnica de gamificación que consiste en otorgar reconocimientos o medallas virtuales al usuario por realizar ciertas tareas o cumplir objetivos específicos. Esta técnica fomenta la motivación intrínseca, ya que el usuario se siente reconocido y valorado por sus logros [29].

Historias o narrativas

Esta técnica de gamificación consiste en crear una historia o contexto que se relacione con el proceso de aprendizaje, con el objetivo de hacerlo más interesante y atractivo para el usuario. El usuario se involucra en una historia y se convierte en el protagonista, lo que lo motiva a seguir avanzando en el proceso de aprendizaje para conocer el desenlace de la historia [29].

Competencia

La técnica de gamificación de competencia consiste en crear un ambiente competitivo en el que los usuarios compiten entre sí para alcanzar determinados objetivos. Los usuarios pueden comparar su desempeño con el de otros usuarios a través de tablas de clasificación, rankings, etc. Esta técnica fomenta la motivación extrínseca y puede aumentar la participación y el compromiso de los usuarios [29].

Cooperación

A diferencia de la técnica de competencia, la técnica de cooperación fomenta la colaboración entre los usuarios para lograr objetivos comunes. Esta técnica se basa en el trabajo en equipo y puede aumentar la motivación intrínseca al promover un sentido de comunidad y pertenencia [29].

Modelo de Hook

El modelo de Hook es una teoría desarrollada por Nir Eyal que se enfoca en cómo se pueden generar y mantener hábitos en un individuo. Según esta teoría, existen cuatro elementos esenciales que son necesarios para generar un hábito:

- **Señal de gatillo:** El estímulo que provoca la acción, ya sea interno o externo. Una señal de gatillo interna es un estímulo que proviene del propio individuo, como, por ejemplo, una sensación de hambre o cansancio. Por otro lado, una señal de gatillo externa es un estímulo que proviene del entorno, como el sonido de una alarma o un anuncio [31].
- **Acción:** La conducta específica que se desea generar como hábito.
- **Recompensa:** Lo que satisface una necesidad o deseo, ya sea consciente o inconsciente, y es lo que motiva a una persona a repetir la conducta [31].
- **Inversión:** El esfuerzo que el usuario invierte en la acción. Esta inversión ayuda a que el usuario se sienta comprometido y aumenta la probabilidad de que repita la acción en el futuro [31].

Según esta teoría, el objetivo es crear un bucle de retroalimentación positivo, donde la señal de gatillo provoque la acción, la acción genere la recompensa y la inversión aumente la probabilidad de que el usuario repita la acción. Con el tiempo, esta conducta se convierte en un hábito [31].

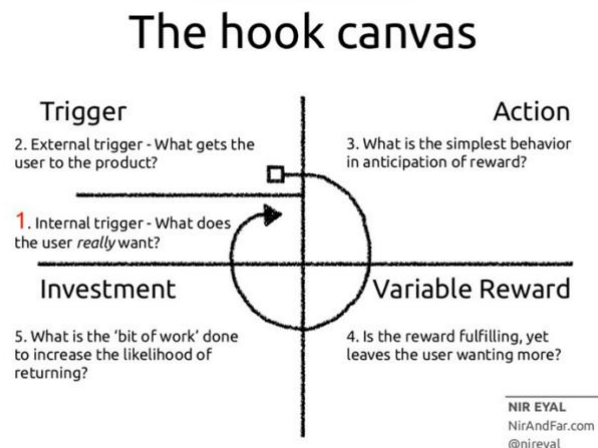


Fig. 3: Canvas del modelo Hook
Elaborado por: Nir Eyal **Fuente:** [31].

1.2.2.2. Informática educativa

Esta disciplina ha permitido automatizar los procesos de enseñanza con el objetivo de enriquecerlos y mejorarlos. La informática educativa tiene tres aristas principales:

- Objeto de estudio.
- Gestión administrativa.
- Medio de enseñanza.

Con el pasar de los años la informática educativa ha transformado el cómo los alumnos y maestros interactúan, principalmente mediante la inclusión de internet a estos sistemas y la elaboración de recursos educativos han permitido potenciar y complementar la educación tradicional [32].

1.2.2.3. Desarrollo de software

El proceso de desarrollo de software hace referencia a la estructura que permite llevar a la creación de un nuevo producto de software, se detallan como sinónimos de este los términos “ciclo de vida” y “proceso de software”. Existen una gran variedad de modelos relacionados a este proceso con enfoques diferentes como lo son el modelo en cascada, modelo en fuente, modelo en espiral y la reciente aparición de nuevas metodologías ágiles de desarrollo como SCRUM, XP (Extreme Programming), entre otras [33].

SCRUM

Es una metodología para la construcción de software que consiste en la ejecución de tareas en bloques cortos de tiempo (de dos semanas o más) llamados Sprints, como resultado del cumplimiento de las tareas de cada uno de estos bloques, se obtienen avances en el producto mediante la incorporación de nuevas funcionalidades. Scrum se basa en 3

conceptos fundamentales: roles, artefactos y reuniones. A continuación, se detalla cómo se deben abordar estos aspectos según la metodología [34].

Dentro de la metodología se definen 3 roles claramente y junto a estos las funciones que cumplen y sus responsabilidades:

- **Dueño del producto:** Persona que conoce claramente el objetivo del proyecto e interactúa directamente con el cliente para el levantamiento de requerimientos [34].
- **Scrum Master:** El encargado de gestionar todo el proceso de desarrollo de software y que el equipo cuente con todo lo necesario para su ejecución [34].
- **Equipo:** Formado por todas las personas que están a cargo de desarrollar el software [34].

A diferencia de metodologías tradicionales, en Scrum no se definen de manera estricta documentos, formatos o plantillas que deban ser llenados de manera obligatoria. En su lugar se establecen artefactos que permiten mantener una trazabilidad del proceso de desarrollo.

- **Pila de producto (Product Backlog):** En este artefacto se listan las funcionalidades a implementar, solicitudes de cambio y errores. Cada ítem de la pila debe cumplir tres características: fáciles de entender, especificar el nivel de complejidad e indicar su prioridad [34].
- **Pila del sprint (Sprint Backlog):** Se establece el listado de tareas que debe llevarse a cabo para cumplir con algún elemento del product backlog. Todas las tareas deberán especificar el tiempo necesario para ejecutarlas, persona encargada y el nivel de esfuerzo requerido [34].
- **Gráfico de avance:** Permite observar de manera rápida el estado de avance del proyecto e identificar posibles problemas para poder tomar decisiones correctivas en la planificación [34].

Durante todo el proceso de desarrollo con la metodología Scrum los sprints son parte fundamental, por lo que se requieren reuniones antes, durante y después de cada uno. En la Tabla 3 se puede apreciar algunas de las reuniones más comunes dentro de este modelo y cuál es su finalidad.

Reunión	Descripción
Reunión de visión	Primera reunión del proyecto en la que se busca conocer los requerimientos y construir el product backlog.
Planeación del sprint	Se realiza previo al inicio de cada sprint y busca seleccionar los elementos del product backlog a desarrollar de acuerdo con su prioridad y definir las tareas para poder cumplirlos.
Scrum diario	En esta reunión intervienen todos los miembros del equipo scrum y se socializan las tareas en las que actualmente trabajan, las que ejecutarán y los impedimentos encontrados.
Presentación al dueño del proyecto	Al culminar cada sprint se presentan los avances realizados.

Tabla 3: Reuniones de la metodología Scrum.

Elaborado por: David Galarza **Fuente:** [34]

XP (eXtreme Programing)

Esta metodología fue propuesta por Kent Beck en el año 1999 como una personalización al manifiesto ágil que busca priorizar la posibilidad de adaptarse a cambios y no el seguimiento de un plan. Básicamente lo que Beck postula es un sistema de prueba y error,

que junto a una buena colaboración en equipo dará como resultado un producto de software funcional [35].

XP representa el proceso de desarrollo de software como un ciclo de vida de seis etapas que se detalla a continuación:

- **Exploración:** En esta primera fase, el cliente se encarga de detallar requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, para lo cual se apoya en la elaboración de historias de usuario. Por otra parte, el equipo de desarrollo se focaliza en comprender y familiarizarse con las tecnologías a utilizarse [36].
- **Planificación de la entrega:** El cliente será el encargado de asignar a cada historia de usuario una prioridad, por su parte, el equipo de desarrollo les asignará una estimación de esfuerzo a cada requerimiento. De manera conjunta se elabora el plan de entrega, donde se planifica las iteraciones a realizar, las historias de usuario a abordar en cada iteración y su duración [36].
- **Iteraciones:** En la primera iteración se intenta montar la arquitectura del proyecto, con el objetivo de tener una base sólida con la que trabajar durante todo el proyecto. Para cada interacción siguiente, además de las historias seleccionadas en la planificación, se tomarán en cuenta las pruebas no pasadas y las tareas no completadas en la iteración anterior [36].
- **Producción:** En esta etapa, antes de que el sistema sea puesto en un entorno de producción y empiece a ser utilizado por usuarios reales, se realizan pruebas de integración y evaluaciones del rendimiento del sistema [36].
- **Mantenimiento:** Mientras el sistema ya se encuentra en funcionamiento, el equipo de XP deberá permanecer en continuo monitoreo del rendimiento y correcta ejecución del software. Además, en esta etapa se incluyen tareas como el soporte y entrenamiento a los usuarios [36].
- **Muerte del proyecto:** Esto ocurre cuando el cliente ya no tiene más historias de usuario que deban ser añadidas a la planificación, por lo que todos sus

requerimientos han sido cumplidos. Al fin del proyecto se elabora un documento que muestre todo el proceso de desarrollo realizado y los resultados obtenidos.

El principal objetivo de XP es solucionar el alto costo de tiempo o recursos que puede suponer el cambio en el proceso de desarrollo. Para lo cual, la metodología propone una serie de prácticas recomendadas a lo largo de todo el proceso de desarrollo, como lo son: la planificación, entregables pequeños, elaboración de metáforas, programación en parejas, integración y la presencia continua del cliente.

Rol	Descripción
Programador	Encargado de producir el código del sistema
Cliente	Describe las historias de usuario y las pruebas de aceptación
Encargado de pruebas	Ejecutas las pruebas descritas por el cliente y difunde sus resultados
Encargado de seguimiento	Ejecuta una evaluación constante sobre el proceso de desarrollo y de ser el caso sugiere cambios.
Entrenador	Responsable del proceso con amplio conocimiento de la metodología XP.
Consultor	Personas externas al equipo XP que brindan ayuda en procesos concretos.
Gestor	Puente de comunicación entre el quipo de desarrollo y el cliente.

Tabla 4: Roles de la metodología XP

Elaborado por: David Galarza **Fuente:** [36]

1.2.2.4. Sistemas de información

Son el conjunto de procedimientos que se encuentran interrelacionados y que unidos entre sí forman un todo, logrando procesar, almacenar, gestionar y distribuir información con un fin en específico ya sean educativos, organizacionales, productivos, etc [37].

Dentro de un sistema de información siempre se pretende poner a disposición de sus usuarios los datos como herramientas para lograr sus objetivos individuales o colectivos. Para ello, se debe facilitar su accionar o darles herramientas que permitan alcanzar sus metas de manera más eficaz [37].

a.- Tecnologías de backend

Se conoce como backend a toda la infraestructura que se encarga de la gestión y acceso a los datos de un sistema. Esta capa es completamente inaccesible al usuario debido a que realiza tareas como: la lógica de negocio que maneja la información, ejecutar validaciones, enviar notificaciones y controlar el acceso a recursos [38].

Un backend usualmente consiste en tres partes:

- **Servidor:** Todos los recursos de Hardware disponibles en los que se ejecuta el software requerido para la implementación de la lógica de negocio [39].
- **Aplicación:** Software que se encuentra a la escucha de peticiones por parte de clientes y satisface sus requerimientos de acuerdo con la lógica de negocio establecida [39].
- **Base de datos:** Programa que se encarga de almacenar los datos del sistema de manera estructurada y sistemática, de manera que permita posteriormente consultarlos para satisfacer las necesidades del sistema [39].

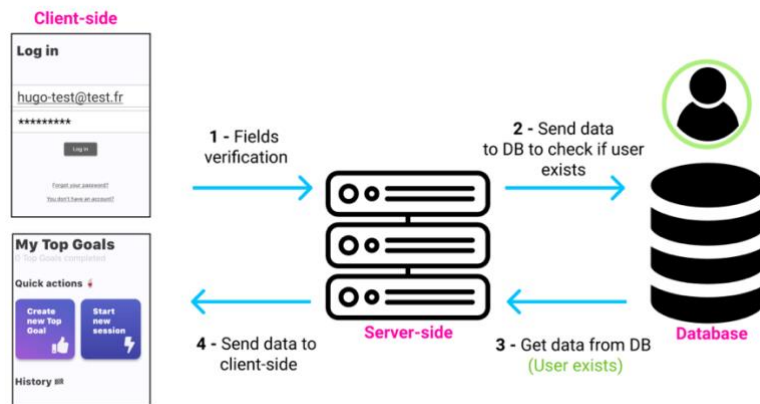


Fig. 4: Ejemplo de interacción de un cliente móvil con un backend

Elaborado por: Hugo Allain **Fuente:** [40]

Backend personalizado

Se conoce como backend personalizado al que, desde su diseño, pasando por su desarrollo y hasta su implementación se realiza pensando en satisfacer los requerimientos de un sistema en concreto. Este enfoque entrega completa libertad al equipo de desarrollo de seleccionar las tecnologías que desde su punto de vista mejor satisfagan las necesidades del proyecto, pero tienen la desventaja que implica un mayor costo en infraestructura, recurso humano y tiempo [40].

Para la implementación de este tipo de backend hasta hace algunos años la única alternativa era el despliegue de infraestructura propia de computo, lo que no se encuentra al alcance económico de particulares o pequeñas empresas. Como solución a este problema surgieron varias empresas como AWS, Azure o Google Cloud, que, valiéndose de las economías de escala alquilan su infraestructura a terceros. Con esto, se han reducido considerablemente los costos y tiempos relacionados a la infraestructura del sistema [40].

En los últimos años, han aparecido distintos marcos de trabajo (Frameworks) debido a la alta complejidad que supone la elaboración de un backend que satisfaga los requerimientos de la aplicación y al mismo tiempo sea: seguro, mantenible, escalable e

implementando las mejores prácticas del desarrollo moderno de sistemas. La mayoría de estos frameworks ayudan a los desarrolladores en características que son comunes entre diferentes tipos de software o en algunos casos están completamente implementadas, sin sacrificar la capacidad de personalización.

Framework	Lenguaje de programación
.NET	C#
Django	Python
Laravel	PHP
Ruby on Rails	Ruby
Spring Boot	Java
Adonis.js	JavaScript
Phoenix	Elixir

Tabla 5: Principales frameworks para el desarrollo Backend

Elaborado por: David Galarza

Firestore (Backend as a Service)

Se conoce como Backend as a Service a plataformas que permiten utilizar un backend pre desarrollado de propósito general que se encuentra almacenado en la nube. El acceso a estos recursos se suele realizar directamente desde los clientes por medio de las APIs o SDKs que proporcionan estos servicios. Utilizar este tipo de backend evita que los equipos de desarrollo deban implementar y mantener su propia infraestructura, lo que reduce considerablemente los costos y el tiempo de desarrollo de un sistema [40].

Uno de los servicios de BaaS más populares es Firestore, esta plataforma se ejecuta sobre la infraestructura de Google Cloud y aunque inicialmente se enfocaba en facilitar el desarrollo de aplicaciones móviles, en la actualidad soporta un gran número de diferentes tipos de clientes como aplicaciones web o SDKs de desarrollo multiplataforma [40].

Todos los servicios ofrecidos por Firebase se encuentran categorizados en sus cuatro pilares:

1. **Desarrollo:** Esta sección contiene todas las características necesarias para los desarrolladores como lo son: la autenticación de usuarios, base de datos, funciones en la nube para la ejecución de código y hosting [40].
2. **Calidad:** Firebase posee servicios enfocados a controlar la calidad de aplicaciones móviles en sus ambientes de producción o testing, con herramientas para reportar de fallas, monitorear rendimiento y ejecución de pruebas [40].
3. **Analíticas:** Ofrece un análisis estadístico detallado del comportamiento de los usuarios dentro de la aplicación [40].
4. **Crecimiento:** Herramientas adicionales que permiten mejorar la experiencia de los usuarios, incluye módulos como el de envío de notificaciones por medio de Cloud-Messaging y el motor de predicciones en base al comportamiento de cada usuario [40].

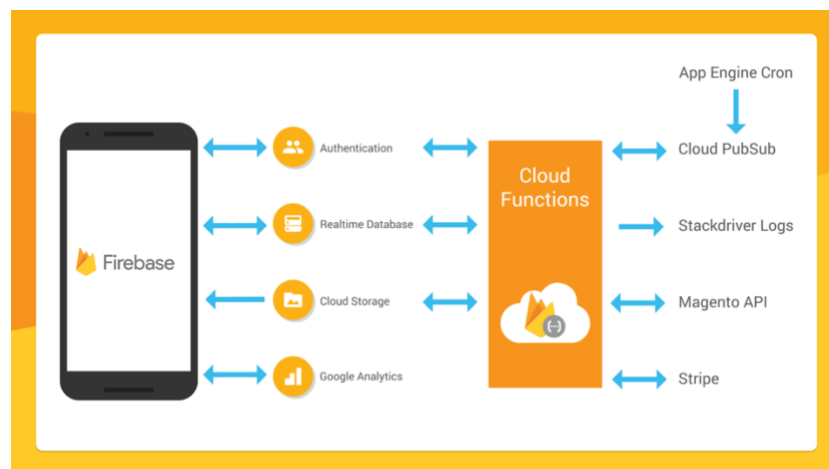


Fig. 5: Ejemplo de comunicación de una aplicación móvil con los servicios de Firebase

Fuente: [40]

Como se aprecia en la Fig. 4, los clientes se conectan de forma directa a cada uno de los servicios que provee la plataforma firebase por medio de los SDKs y librerías que ofrece la plataforma. Además, todos los servicios de firebase se pueden comunicar entre sí por medio de Cloud Functions que son programadas por el equipo de desarrollo en el lenguaje JavaScript con la lógica de negocio específica de cada sistema.

1.2.2.5. Aprendizaje del idioma inglés

Hace referencia al proceso por el que pasa una persona para lograr ser capaz de entender y transmitir información en inglés. Existen diversas formas en que las personas que lo requieren buscan aprender el idioma inglés, algunas de estas abarcan el migrar a un país en el que su idioma oficial sea el inglés, el inscribirse dentro de academias particulares, el uso del sistema educativo o el uso de propuestas autodidactas.

El inglés se considera como el idioma de mayor uso en el mundo, esto ha llevado a que una gran cantidad de instituciones educativas a nivel mundial lo integren en su currículum como parte integral de su educación, pero esto no ha garantizado un nivel de fluidez a las personas que lo estudian, puesto para la mayoría su capacidad de interactuar con el idioma se ve limitado a su periodo de formación (practicar poco el idioma fuera de su aula de clase) [41].

1.2.2.6. Metodologías para la adquisición de idiomas

En base a la recopilación histórica realizada por Tejuelo, desde la aparición del primer método de enseñanza de lenguas extranjeras en el siglo XVIII hasta los métodos modernos se destacan los siguientes [42]:

Metodología	Descripción
Método tradicional	También conocido como método de gramática y traducción o prusiano, considera a los idiomas como un

	conjunto de reglas que deben ser observadas, estudiadas y analizadas. Para ello se basaba principalmente en el análisis deductivo de la gramática y la memorización léxica.
Método directo	La evolución del método tradicional donde la enseñanza de la gramática pasó a un segundo plano dando más importancia a la incorporación de vocabulario y diálogos situacionales.
Método audio-oral	Sugiere que el aprendizaje de la lengua se basa en la formación de una serie de hábitos que se acaban fijando por medio de la repetición fonética y la realización de ejercicios escritos.
Método Natural	Este método sugiere que la exposición e inmersión en el lenguaje, relegando a la gramática a un segundo plano, siendo casi nulas las explicaciones gramaticales.

Tabla 6: Metodologías para la adquisición de idiomas

Elaborado por: David Galarza **Fuente:** [42]

1.2.2.7. Competencias lingüísticas

En la actualidad el esquema más extendido para el aprendizaje de una lengua extranjera se compone del desarrollo de cuatro habilidades: Escuchar, leer, escribir y hablar. Tanto la escucha como la lectura se conocen como actividades pasivas que requieren una habilidad para comprender el idioma en el que se está comunicando el mensaje. En tanto las habilidades de escribir y hablar se las conocen como actividades activas que implican que el estudiante posee la habilidad de transmitir sus ideas en el idioma que es objeto de estudio [43].

A continuación, se detallan las definiciones de estas habilidades según lo expuesto por Matteo Prebianca:

- Escuchar: El estudiante escucha un nuevo elemento (sonido, palabra, rasgo gramatical, etc.)
- Expresión oral: El estudiante intenta repetir el elemento nuevo.
- Lectura: El estudiante ve el nuevo elemento en forma escrita.
- Escritura: El estudiante reproduce la forma escrita del artículo.

1.2.2.8. Modelos pedagógicos

Es un sistema formal que describe cómo interactúan los principales agentes de una comunidad de educación con el objetivo de comunicar, producir, recrear y conservar el conocimiento científico, histórico, lingüístico, etc.

Su principal objeto de estudio es la educación y el cómo orientar a los educadores en el cúmulo de sistemas y técnicas pedagógicas que han aparecido a lo largo de la historia, con el objetivo de que el proceso de enseñanza aprendizaje sea lo más efectivo posible [44].

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil multiplataforma para el aprendizaje del idioma inglés utilizando técnicas de gamificación.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis de la eficacia de las diferentes metodologías para el aprendizaje del idioma inglés.
- Determinar el framework de desarrollo multiplataforma para el desarrollo de la aplicación móvil.
- Publicar la aplicación móvil en las tiendas de aplicaciones Google Play y App Store.

CAPÍTULO II METODOLOGIA

2.1. Materiales

Para el desarrollo de esta investigación se utilizan fuentes bibliográficas como tesis, libros, revistas y artículos científicos para la construcción de un marco teórico referente al desarrollo de aplicaciones móviles con técnicas gamificadas y el análisis de metodologías para el aprendizaje de inglés.

Además, se recurre al diseño, elaboración y ejecución de una encuesta aplicada a personas de comunidades en internet enfocadas al aprendizaje del idioma inglés. Esto con el fin de comprender sus necesidades, problemáticas al momento de aprender el idioma e información relevante que permita desarrollar una propuesta basada en el marco teórico de la investigación. Para asegurar la confiabilidad y validez de la encuesta, se utilizó el coeficiente α (alpha) de Cronbach, el cual arrojó un valor de 0.84, indicando un alto nivel de confianza. Para obtener este resultado, se aplicó la encuesta a un grupo inicial de veinte personas de la muestra. El proceso de cálculo de este coeficiente se detalla en el Anexo 1.

Diseño de la encuesta aplicada

- **Pregunta 1:** ¿Considera que le resulta difícil mantener la constancia al aprender inglés?

a.- Muy difícil b.- Difícil c.- Regular
d.- Fácil e.- Muy fácil

- **Pregunta 2:** ¿Cómo califica la dificultad que le representa ESCUCHAR y comprender el idioma inglés?

a.- Muy difícil b.- Difícil c.- Regular
d.- Fácil e.- Muy fácil

- **Pregunta 3:** ¿Cómo califica la dificultad que le representa LEER y comprender el idioma inglés?

a.- Muy difícil b.- Difícil c.- Regular
d.- Fácil e.- Muy fácil

- **Pregunta 4:** ¿Cómo califica la dificultad que le representa expresar sus ideas de forma ORAL en inglés?

a.- Muy difícil b.- Difícil c.- Regular
d.- Fácil e.- Muy fácil

- **Pregunta 5:** ¿Cómo califica la dificultad que le representa expresar sus ideas de forma ESCRITA en inglés?

a.- Muy difícil b.- Difícil c.- Regular
d.- Fácil e.- Muy fácil

- **Pregunta 6:** ¿Considera importante la exposición e inmersión en el idioma inglés para su aprendizaje?

a.- Muy importante b.- Importante c.- Moderadamente importante
d.- De poca importancia e.- Sin importancia

- **Pregunta 7:** ¿Cree usted que utilizar música en inglés puede aportar a su proceso de aprendizaje del idioma?

a.- Totalmente de acuerdo b.- De acuerdo c.- Indeciso
d.- En desacuerdo e.- Totalmente en desacuerdo

- **Pregunta 8:** ¿Considera importante establecer un objetivo de tiempo diario en el cual practicar el idioma inglés?

- a.- Muy importante b.- Importante c.- Moderadamente importante
- d.- De poca importancia e.- Sin importancia

- **Pregunta 9:** ¿Le sería de utilidad que se le recordará diariamente que debe practicar inglés?

- a.- Muy útil b.- Útil c.- Moderadamente útil
- d.- De poca utilidad e.- Sin utilidad

- **Pregunta 10:** ¿Cree usted que una aplicación que incorpora mecánicas de juegos a su proceso de aprendizaje de inglés le ayudará a mantener la constancia?

- a.- Totalmente de acuerdo b.- De acuerdo c.- Indeciso
- d.- En desacuerdo e.- Totalmente en desacuerdo

2.2. Métodos

La investigación tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo, es cuantitativa ya que se analizarán de forma estadística los datos obtenidos por medio de la técnica de la encuesta aplicada a la muestra de la población objeto de estudio; además de ser cualitativa porque se emitirán juicios de valor acerca de las problemáticas presentes durante el aprendizaje de idioma y la efectividad de los métodos utilizados para este fin.

2.2.1. Modalidad de investigación

Investigación bibliográfica

Para la elaboración del marco teórico que sustenta esta investigación, se utilizará la modalidad bibliográfica. Esta consiste en el uso de material de consulta proveniente de documentos académicos en las áreas de informática, desarrollo de aplicaciones móviles, gamificación, pedagogía y metodologías enfocadas en la enseñanza del idioma inglés.

Investigación de modalidad especial

Debido a que esta investigación se enfoca en mejorar el aprendizaje del idioma inglés a través del uso de una solución tecnológica innovadora, se puede clasificar como una investigación de modalidad especial dentro del ámbito educativo y social.

2.2.2. Nivel o Tipo de Investigación

La investigación se puede categorizar dentro de los siguientes niveles:

Investigación descriptiva

La investigación es descriptiva, porque por medio de un análisis de la bibliografía y los resultados obtenidos en la encuesta se determinará los factores que dificultan el proceso de aprendizaje del idioma inglés. A través de este análisis se pretende establecer una solución que contribuya a solventar los problemas identificados.

Investigación cuantitativa

La investigación propuesta es cuantitativa ya que se utilizarán técnicas de medición numérica, como la recolección de métricas de activación, retención y tiempo de uso de la aplicación, para evaluar la efectividad de la aplicación en comparación con otras aplicaciones de la misma categoría. Además, se realizará un análisis de sentimientos de los comentarios y calificaciones de los usuarios en las tiendas de aplicaciones, con el fin de evaluar la satisfacción y la experiencia de los usuarios con la aplicación. La utilización de técnicas cuantitativas permitirá obtener datos objetivos y precisos acerca de la efectividad de la aplicación.

2.2.3. Población y muestra

El presente proyecto no tiene una población específica ya que su dimensión es global y busca llegar a la mayor cantidad de gente posible. Los instrumentos necesarios para la

investigación se aplicarán sobre una muestra significativa de 385 personas, calculadas utilizando la fórmula para el cálculo del tamaño de muestra para poblaciones desconocidas, con un nivel de confianza del 95% y un error del 5%.

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

Variable	Valor	Descripción
Z	1.96	Valor crítico de la distribución normal estándar utilizado para determinar el nivel de confianza
p	0.5	Probabilidad de que ocurra el evento estudiado
q	0.5	Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado
e	0.05	Error muestral
n	385	Tamaño de la muestra

Tabla 7: Calculo de muestra para el proyecto

Elaborado por: David Galarza

2.2.4. Recolección de información

Para el desarrollo de esta investigación será necesaria la recolección de información bibliográfica sobre las distintas tecnologías disponibles para el desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma, tecnologías de backend, metodologías de desarrollo, técnicas de gamificación, técnicas de retención de usuarios y metodologías utilizadas para el aprendizaje del idioma inglés.

Además, se emplea la técnica de la encuesta mediante la elaboración de un cuestionario compuesto por 10 preguntas cerradas, las respuestas a estas preguntas seguirán la escala de medición de Likert con un total de 5 opciones por pregunta. Esto permitirá obtener la información que se busca acerca de las problemáticas que atraviesa la población al aprender inglés, seleccionar técnicas y metodologías exploradas durante la revisión bibliográfica, y validar la pertinencia de la propuesta.

Preguntas básicas	Explicación
¿Para qué?	Se hizo una encuesta antes de desarrollar la aplicación para entender las necesidades, expectativas y problemas de los usuarios con respecto al aprendizaje del idioma inglés
¿De qué personas u objetos?	Personas interesadas en aprender el idioma inglés
¿Sobre qué aspectos?	Su proceso de aprendizaje del idioma inglés
¿Quién, Quiénes?	Investigador: David Octavio Galarza Chacon
¿Cuándo?	Mayo de 2022
¿Dónde?	Internet
¿Cuántas veces?	Una
¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta Datos estadísticos
¿Con qué?	Cuestionario

Tabla 8: Recolección de información mediante la encuesta

Elaborado por: David Galarza

2.3. Procesamiento y análisis de datos

Como primer paso, luego de la ejecución de la encuesta, se procederá a tabular los resultados obtenidos y a realizar una revisión crítica de los mismos. A continuación, para cada una de las preguntas de la encuesta se representará estadísticamente de manera gráfica y tabular las respuestas entregadas por las personas encuestadas.

Pregunta N°. 1: ¿Considera que le resulta difícil mantener la constancia al aprender inglés?

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy difícil	58	15,1%
Difícil	163	42,3%
Regular	120	31,2%
Fácil	32	8,3%
Muy fácil	12	3,1%
TOTAL	385	100%

Tabla 9: Valoración de los encuestados acerca de la dificultad de mantener la constancia al estudiar inglés

Elaborado por: David Galarza

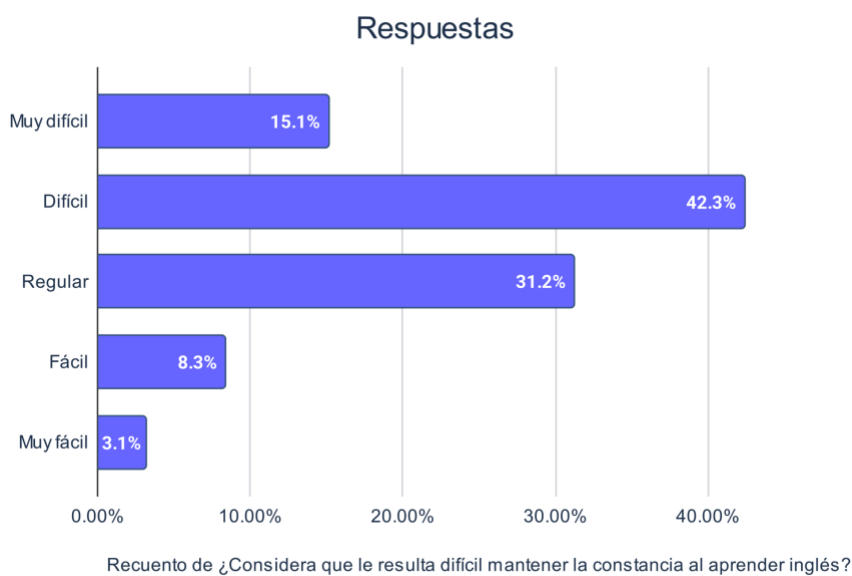


Fig. 6: Valoración de los encuestados acerca de la dificultad de mantener la constancia al estudiar inglés

Elaborado por: David Galarza

Interpretación

Los resultados muestran una baja proporción de participantes que perciben la tarea de mantener la constancia como fácil o muy fácil, lo que sugiere que es un problema generalizado en la población encuestada. Estos resultados deben ser tomados en cuenta en el diseño de la aplicación, enfocándose en proveer herramientas que permitan mantener la motivación y constancia del usuario en su proceso de aprendizaje.

Pregunta N°. 2: ¿Cómo califica la dificultad que le representa ESCUCHAR y comprender el idioma inglés?

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy difícil	58	15,1%
Difícil	163	42,3%

Regular	120	31,2%
Fácil	32	8,3%
Muy fácil	12	3,1%
TOTAL	385	100%

Tabla 10: Dificultad percibida de la habilidad de Escuchar en inglés

Elaborado por: David Galarza

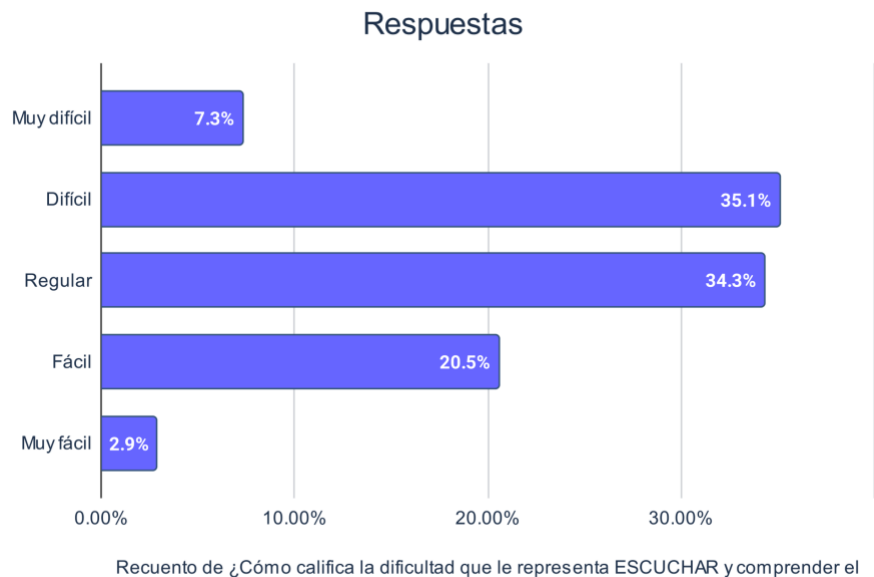


Fig. 7: Dificultad percibida de la habilidad de Escuchar en inglés

Elaborado por: David Galarza

Interpretación

La mayoría de los encuestados perciben que tienen dificultades para escuchar y comprender el idioma inglés, lo que indica una posible debilidad en la habilidad auditiva de los participantes. Estos resultados sugieren que la aplicación debe incluir actividades enfocadas en el desarrollo de la comprensión auditiva del idioma y herramientas para mejorar la pronunciación, lo que puede ayudar a los usuarios a superar este obstáculo y mejorar su habilidad en el idioma inglés.

Pregunta N°. 3: ¿Cómo califica la dificultad que le representa LEER y comprender el idioma inglés?

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy difícil	9	2.3%
Difícil	61	15.8%
Regular	190	49.4%
Fácil	111	28.8%
Muy fácil	14	3.6%
TOTAL	385	100%

Tabla 11: Dificultad percibida de la habilidad de Leer en inglés

Elaborado por: David Galarza

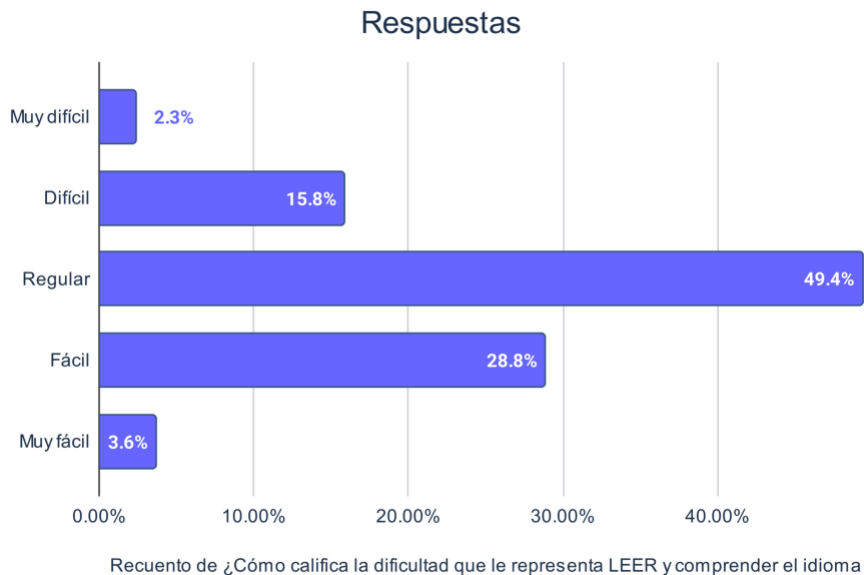


Fig. 8: Dificultad percibida de la habilidad de Leer en inglés

Elaborado por: David Galarza

Interpretación

Los resultados indican que la habilidad de leer y comprender el idioma inglés es percibida como una dificultad regular por la mayoría de los encuestados. Además, una proporción significativa de los encuestados consideran que esta habilidad es fácil de dominar, mientras que una minoría encuentra dificultad en ello. Estos hallazgos sugieren que, aunque la habilidad de leer en inglés no es percibida como la más difícil dentro de las habilidades pasivas, aún hay un porcentaje importante de usuarios que tienen dificultades en esta área y, por lo tanto, deben ser atendidos en el diseño de la aplicación.

Pregunta N°. 4: ¿Cómo califica la dificultad que le representa expresar sus ideas de forma ORAL en inglés?

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy difícil	103	26.8%
Difícil	134	34.8%
Regular	107	27.8%
Fácil	35	9.1%
Muy fácil	6	1.6%
TOTAL	385	100%

Tabla 12: Dificultad percibida de la habilidad de expresión Oral en inglés

Elaborado por: David Galarza

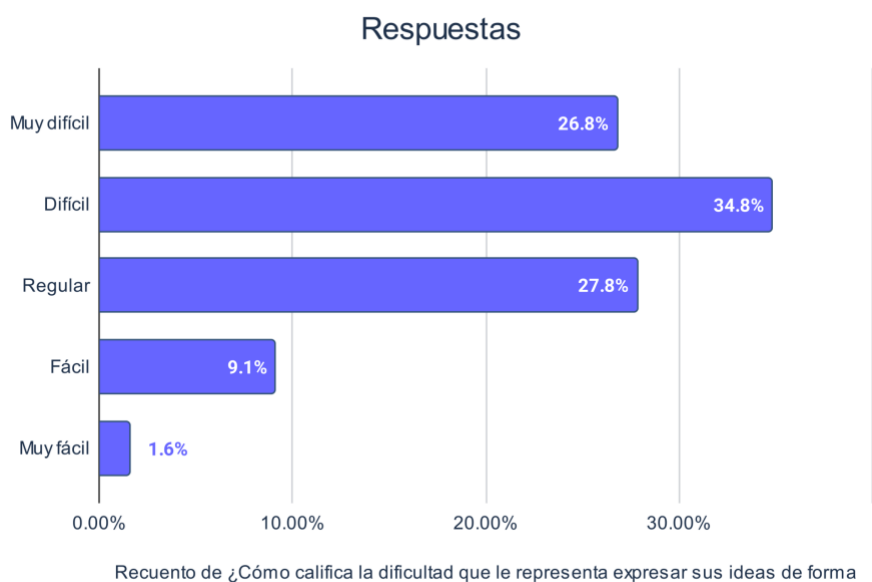


Fig. 9: Dificultad percibida de la habilidad de expresión Oral en inglés

Elaborado por: David Galarza

Interpretación

Los resultados de la pregunta sobre la habilidad de expresarse oralmente en inglés muestran que es una dificultad generalizada en la población encuestada. La mayoría de los participantes (61.6%) perciben esta habilidad como difícil o muy difícil, lo que indica que se trata de una de las áreas que debería recibir mayor atención en el diseño de la aplicación. Además, es importante considerar que solo un pequeño porcentaje de los encuestados (10.7%) encuentran esta habilidad fácil de dominar, lo que sugiere que se deben implementar herramientas efectivas para mejorar la expresión oral en inglés en la aplicación.

Pregunta N°. 5: ¿Cómo califica la dificultad que le representa expresar sus ideas de forma ESCRITA en inglés?

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy difícil	30	7.8%
Difícil	125	32.5%
Regular	152	39.5%
Fácil	63	16.4%
Muy fácil	15	3.9%
TOTAL	385	100%

Tabla 13: Dificultad percibida de la habilidad de expresión Escrita en inglés

Elaborado por: David Galarza

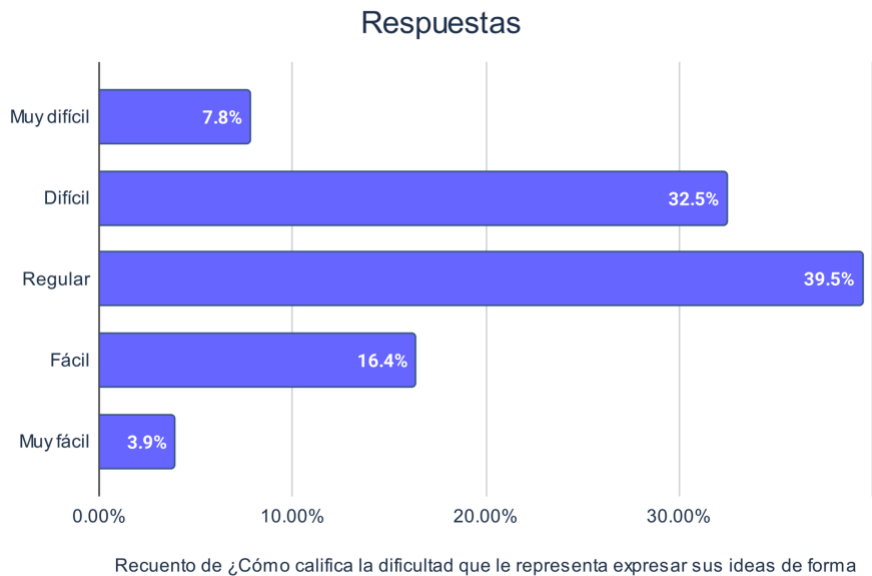


Fig. 10: Dificultad percibida de la habilidad de expresión Escrita en inglés

Elaborado por: David Galarza

Interpretación

La habilidad de expresión escrita en inglés es percibida como una dificultad regular o difícil por una gran proporción de los encuestados. Aunque una minoría encuentra fácil esta habilidad, se debe prestar atención en el diseño de la aplicación para ayudar a los usuarios a superar esta dificultad. La expresión oral en inglés puede ser percibida como más difícil que la expresión escrita debido a que requiere un nivel más alto de habilidad lingüística y manejo de la pronunciación y la entonación adecuadas. La expresión escrita, en cambio, permite más tiempo para reflexionar y revisar el texto antes de enviarlo, lo que puede hacerla percibida como menos estresante o más controlable.

Pregunta N°. 6: ¿Considera importante la exposición e inmersión en el idioma inglés para su aprendizaje?

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy importante	272	70.6%
Importante	87	22.6%
Moderadamente importante	21	5.5%
De poca importancia	3	0.8%
Sin importancia	2	0.5%
TOTAL	385	100%

Tabla 14: Importancia de la exposición e inmersión al idioma

Elaborado por: David Galarza

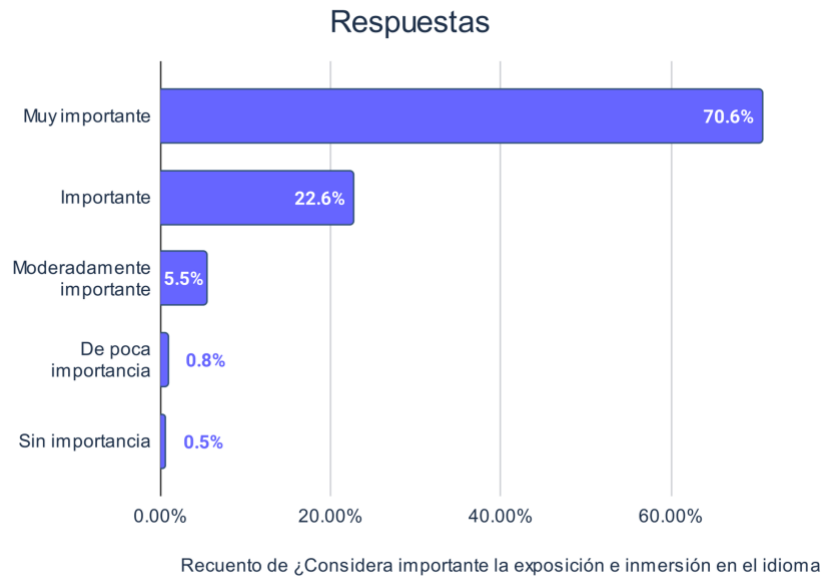


Fig. 11: Importancia de la exposición e inmersión al idioma

Elaborado por: David Galarza

Interpretación

Los resultados de esta pregunta muestran que la gran mayoría de los encuestados considera que la exposición e inmersión en el idioma inglés son muy importantes para su aprendizaje. Esto sugiere que los usuarios valoran la práctica y la interacción con el idioma como un factor clave para mejorar sus habilidades en inglés. Además, estos resultados son consistentes con los hallazgos previos en los que los encuestados perciben la comprensión y la expresión orales como habilidades más difíciles de dominar, lo que puede indicar que la falta de exposición e inmersión en el idioma inglés puede ser una de las causas de estas dificultades. Por lo tanto, es importante que el diseño de la aplicación incluya herramientas y recursos que permitan a los usuarios practicar y mejorar su comprensión y expresión oral a través de la exposición e inmersión en el idioma inglés.

Pregunta N°. 7: ¿Cree usted que utilizar música en inglés puede aportar a su proceso de aprendizaje del idioma?

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	298	77.4%
De acuerdo	75	19.5%
Indeciso	10	2.6%
En desacuerdo	2	0.5%
Totalmente en desacuerdo	0	0.0%
TOTAL	385	100%

Tabla 15: Utilidad de la música en el proceso de aprendizaje de inglés

Elaborado por: David Galarza

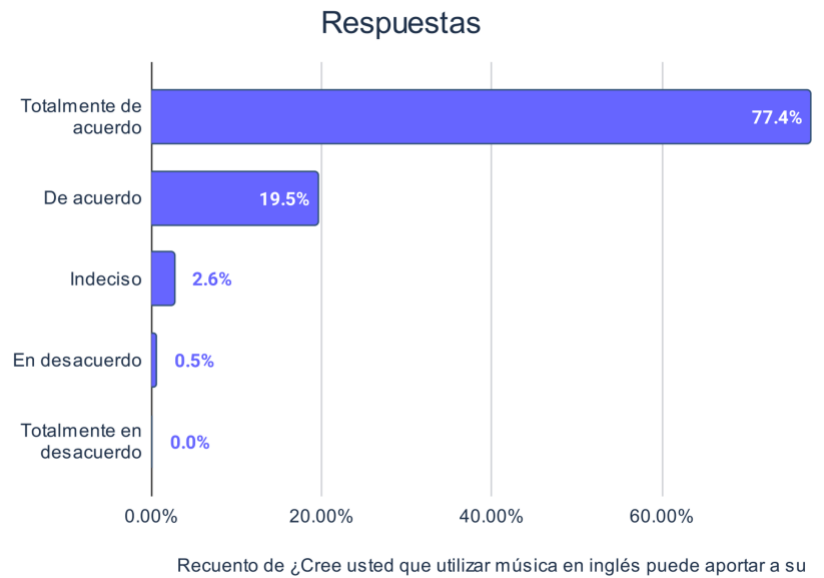


Fig. 12: Utilidad de la música en el proceso de aprendizaje de inglés

Elaborado por: David Galarza

Interpretación

Los resultados indican que la gran mayoría de los encuestados están de acuerdo en que el uso de música en inglés puede ser beneficioso para su proceso de aprendizaje del idioma. Estos hallazgos sugieren que la música podría ser una herramienta útil en el diseño de la aplicación para ayudar a los usuarios a mejorar su capacidad de comprensión auditiva y su pronunciación en inglés. Además, estos resultados también respaldan la idea de que la exposición a diferentes formas de aprendizaje, como la música, puede ser beneficioso para el proceso de aprendizaje en general.

Pregunta N°. 8: ¿Considera importante establecer un objetivo de tiempo diario en el cual practicar el idioma inglés?

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy importante	239	62.1%
Importante	117	30.4%
Moderadamente importante	24	6.2%
De poca importancia	2	0.5%
Sin importancia	3	0.8%
TOTAL	385	100%

Tabla 16: Importancia de establecer objetivos

Elaborado por: David Galarza

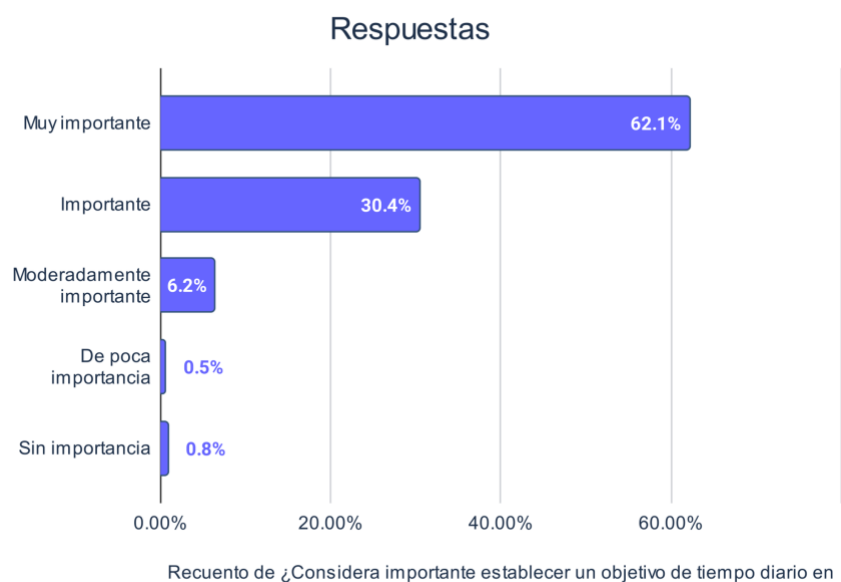


Fig. 13: Importancia de establecer objetivos

Elaborado por: David Galarza

Interpretación

Los resultados de la encuesta indican que una gran mayoría de los encuestados consideran importante o muy importante establecer un objetivo diario de estudio para su aprendizaje del idioma inglés. Solo un pequeño porcentaje cree que no es importante. Establecer un objetivo diario de estudio puede ser beneficioso para mantener la disciplina y el enfoque en el aprendizaje del idioma y contribuir a una práctica consistente y efectiva.

Pregunta N°. 9: ¿Le sería de utilidad que se le recordará diariamente que debe practicar inglés?

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy útil	192	49.9%
Útil	108	28.1%
Moderadamente útil	59	15.3%

De poca utilidad	14	3.6%
Sin utilidad	12	3.1%
TOTAL	385	100%

Tabla 17: Utilidad de los recordatorios de práctica

Elaborado por: David Galarza

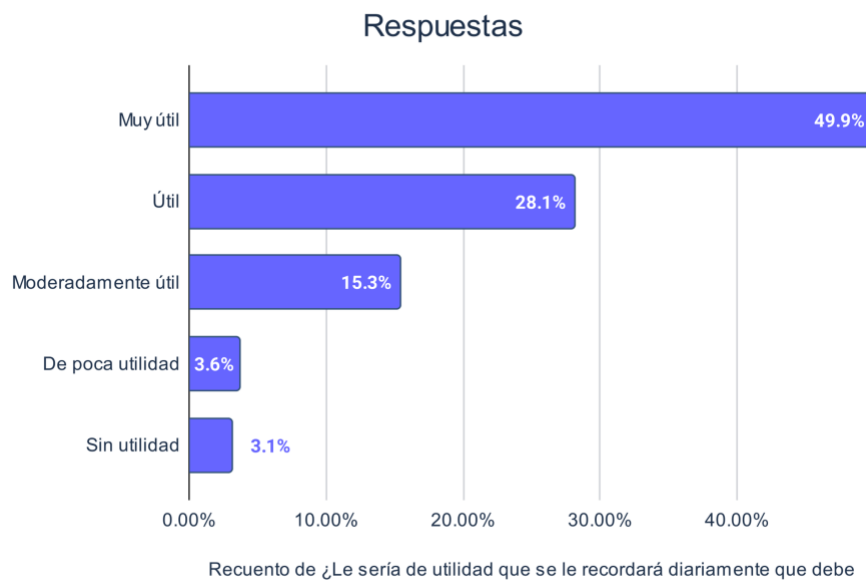


Fig. 14: Utilidad de los recordatorios de práctica

Elaborado por: David Galarza

Interpretación

Los resultados de la encuesta muestran que una mayoría significativa de los encuestados consideran útil o muy útil que se les recuerde diariamente que deben practicar inglés. Esto sugiere que una herramienta de recordatorio puede ser beneficiosa para los usuarios y ayudarlos a mantenerse enfocados en sus objetivos de aprendizaje diarios.

Pregunta N°. 10: ¿Cree usted que una aplicación que incorpora mecánicas de juegos a su proceso de aprendizaje de inglés le ayudará a mantener la constancia?

INDICADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	238	61.8%
De acuerdo	125	32.5%
Indeciso	16	4.2%
En desacuerdo	3	0.8%
Totalmente en desacuerdo	3	0.8%
TOTAL	385	100%

Tabla 18: Pertinencia de la propuesta percibida por los encuestados

Elaborado por: David Galarza

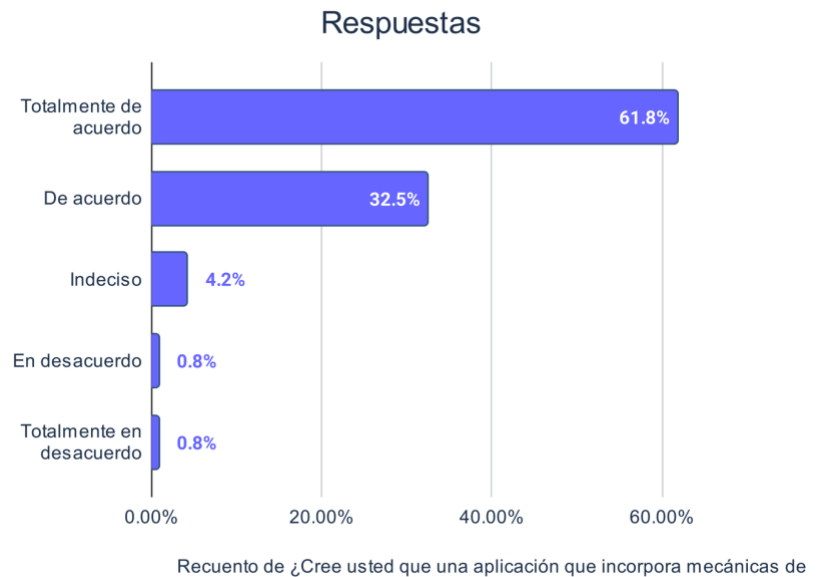


Fig. 15: Pertinencia de la propuesta percibida por los encuestados

Elaborado por: David Galarza

Interpretación

La mayoría de los encuestados creen que una aplicación que incluya mecánicas de juego puede ser útil para mantener la constancia en su proceso de aprendizaje de inglés. Este hallazgo sugiere que la gamificación podría ser una estrategia efectiva para motivar a los usuarios a comprometerse con su aprendizaje del idioma y mantener una práctica constante. Además, estos resultados pueden respaldar la idea de que el diseño de una aplicación de aprendizaje de inglés que incorpore elementos lúdicos puede ser beneficioso para los usuarios y mejorar su experiencia de aprendizaje.

2.3.1. Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta

Los resultados de la encuesta aplicada a estudiantes de inglés en comunidades en línea muestran que la mayoría de los estudiantes tienen dificultad para ser consistentes en su proceso de aprendizaje. Además, se observó que la mayoría de los encuestados considera importante establecer un objetivo de tiempo diario en el cual practicar el idioma inglés y recordar diariamente que deben hacerlo. Esto demuestra la necesidad de constancia y disciplina en el proceso de aprendizaje, lo que puede ser un reto para muchos estudiantes.

En segundo lugar, según se muestra en la Tabla 19, al analizar las siguientes preguntas se puede ver que la habilidad que más dificultad genera para su dominio es la expresión oral entre las habilidades activas y el "Escuchar" entre las habilidades pasivas. Para ello se realizó una media ponderada de las respuestas obtenidas en estas 4 preguntas de acuerdo con el siguiente criterio de pesos, mientras mayor es la dificultad mayor es su peso:

- Muy difícil (MD) – Peso: 5
- Difícil (D) – Peso: 4
- Regular (R) – Peso: 3
- Fácil (F) – Peso: 2
- Muy fácil (MF) – Peso: 1

Tipo de habilidad	Habilidad	Dificultad					Dificultad promedio
		MD	D	R	F	MF	
Activas	Oral	103	134	107	35	6	3.76
	Escrita	30	125	152	63	15	3.23
Pasivas	Escuchar	28	135	132	79	11	3.23
	Leer	9	61	190	111	14	2.84

Tabla 19. Dificultad promedio de las habilidades

Elaborado por: David Galarza

La mayoría de los estudiantes encuestados considera que la exposición e inmersión en el idioma inglés es muy importante para su proceso de aprendizaje. Además, la mayoría de ellos estuvo de acuerdo en que la música contribuye de manera significativa a su aprendizaje de inglés. Esto puede ser debido a que la música es una forma atractiva y entretenida de practicar el idioma, además de ser una fuente de exposición al lenguaje y a la cultura angloparlante.

En relación con la propuesta de una aplicación que incorpore mecánicas de juegos en su proceso de aprendizaje, la mayoría de los encuestados cree que esto les ayudará a mantener la constancia y motivación necesarias para seguir practicando el idioma. Esto puede ser una herramienta útil para fomentar la participación y el compromiso de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de los resultados

3.1.1. Metodología para el aprendizaje del idioma inglés

Para elegir el método de aprendizaje de idiomas más adecuado, se deben comparar los diferentes métodos en base a criterios importantes. Uno de estos criterios es la dificultad para mantener la constancia en el aprendizaje, ya que la mayoría de los encuestados reportaron dificultades para mantenerse comprometidos con el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, es importante evaluar cuál de los métodos proporciona un enfoque más motivador y efectivo para ayudar a los estudiantes a mantenerse interesados y comprometidos en su aprendizaje.

Otro criterio importante es el enfoque en las habilidades de hablar y escuchar. Los encuestados informaron que estas son las habilidades más difíciles de dominar, por lo que es importante elegir un método que se centre en mejorar específicamente estas habilidades. Además, la inmersión en el idioma es un criterio importante por considerar, ya que los encuestados consideran que es importante estar expuestos al idioma tanto como sea posible para aprenderlo de manera efectiva.

Finalmente, otro criterio a tener en cuenta es el uso de la música. Los encuestados creen que la música puede ser una herramienta útil para ayudar en el proceso de aprendizaje, por lo que es importante considerar si un método de aprendizaje utiliza la música de manera efectiva para mejorar la comprensión del idioma. En general, al comparar los diferentes métodos de aprendizaje de idiomas en base a estos criterios, se puede elegir el método que mejor se adapte a las necesidades de los estudiantes y les ayude a lograr sus objetivos de aprendizaje.

Método	Dificultad para mantener constancia	Enfoque en hablar	Enfoque en escuchar	Inmersión en el idioma	Uso de música
Tradicional	Alta	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Directo	Media	Medio	Alto	Bajo	Bajo
Audio-oral	Media	Alto	Alto	Media	Alto
Natural	Media	Alto	Alto	Alta	Alto

Tabla 20: Comparativa de los métodos de aprendizaje del idioma inglés

Elaborado por: David Galarza

Teniendo en cuenta los criterios mencionados y los resultados de la tabla comparativa, se concluye que el método que mejor se adapta a las necesidades de los encuestados es el Método Natural. Este método se enfoca en la inmersión en el idioma y el aprendizaje a través de la exposición a situaciones cotidianas y auténticas, lo que favorece la habilidad de hablar y escuchar. Además, el uso de la música como recurso didáctico también es compatible con este enfoque, ya que permite una inmersión más completa en la cultura y el lenguaje de la lengua objetivo. Aunque la constancia sigue siendo un desafío para los estudiantes, el método natural fomenta la motivación y el aprendizaje autónomo, lo que puede ayudar a superar este obstáculo.

3.1.2. Técnicas de gamificación

La siguiente tabla presenta una comparativa de diversas técnicas de gamificación con el objetivo de seleccionar las que mejor se adapten a los objetivos del proyecto de investigación. Los resultados obtenidos a través de esta evaluación proporcionan una base sólida para la toma de decisiones en cuanto a la selección de las técnicas de gamificación más adecuadas.

Técnica de gamificación	Facilidad de implementación	Facilidad de comprensión	Impacto en la motivación	Impacto en la retención	Suma
Establecimiento de objetivos	5	5	5	4	19
Rachas	4	3	3	5	15
Recompensas	5	5	5	3	18
Niveles	3	5	3	3	14
Logros	2	2	4	2	10
Historias o narrativas	2	4	4	1	11
Competencia	1	2	5	3	11
Cooperación	1	2	3	2	8
Modelo hook	3	5	4	5	17

Tabla 21: Comparativa de las técnicas de gamificación

Elaborado por: David Galarza

Las técnicas de gamificación seleccionadas para el proyecto de investigación han sido el establecimiento de objetivos, rachas, recompensas, niveles y el modelo hook. Estas técnicas fueron elegidas después de realizar una comparativa entre diversas opciones y evaluarlas según los criterios de nivel de facilidad de implementación, facilidad de comprensión, impacto en la motivación e impacto en la retención.

Se ha decidido seleccionar estas técnicas porque se considera que están alineadas con los objetivos del proyecto, que son fomentar el aprendizaje y la adquisición de hábitos saludables en los usuarios de la aplicación. El establecimiento de objetivos es una técnica que permitirá a los usuarios definir metas específicas a alcanzar, lo que puede resultar motivador y aumentar su compromiso con el proyecto. Las rachas, recompensas y niveles, por su parte, son técnicas que pueden ser utilizadas para recompensar el progreso y los logros de los usuarios, lo que puede resultar en una mayor retención y compromiso con la

aplicación. Además, se considera que estas técnicas son fáciles de entender por los usuarios y de implementar en el diseño de la aplicación, lo que contribuye a su viabilidad y éxito en la implementación del proyecto.

3.1.3. Tecnologías para el desarrollo

Para el desarrollo de una aplicación multiplataforma es importante considerar una serie de factores al elegir una tecnología, como: la facilidad de uso, el rendimiento, la personalización del diseño, la cantidad de recursos disponibles en línea, entre otros. Para elegir la mejor tecnología para el proyecto, se elaboró una tabla comparativa con las características de las tecnologías de desarrollo multiplataforma más populares, con mayor comunidad y una madurez sólida: Ionic, Flutter, y Xamarin.

Cada aspecto se ha valorado en una escala del 1 al 5, donde 5 es el valor más alto. Esta tabla nos ayudará a comparar las diferentes tecnologías y determinar cuál es la mejor opción para el desarrollo del proyecto.

Aspecto	Ionic	Flutter	Xamarin
Facilidad de uso	4	4	3
Personalización de diseño	3	5	3
Rendimiento	3	5	4
Comunidad de desarrolladores	5	4	4
Documentación	4	3	4
Experiencia de desarrollo	4	5	3
Popularidad	4	3	4
Compatibilidad dispositivos	4	5	3
Facilidad de depuración	3	5	4
Facilidad de implementar pruebas	4	3	4
Librerías públicas disponibles	5	4	3
Total	43	46	39

Tabla 22: Comparativa entre Ionic, Flutter y Xamarin

Elaborado por: David Galarza

De acuerdo con lo presentado en la tabla comparativa, se decidió utilizar Flutter como tecnología para el desarrollo móvil de la aplicación, ya que fue la mejor puntuada en los aspectos considerados importantes para la ejecución del proyecto.

Flutter es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones móviles multiplataforma, que se ha vuelto cada vez más popular en la industria de la tecnología debido a sus ventajas. En primer lugar, Flutter ofrece un alto rendimiento gracias a su arquitectura basada en widgets y componentes nativos, lo que permite una gran personalización en el diseño de la interfaz de usuario.

Además, Flutter tiene una amplia variedad de librerías y paquetes de terceros disponibles, lo que facilita el desarrollo y agiliza el proceso de construcción de aplicaciones móviles. Estos paquetes de terceros proporcionan una gran cantidad de opciones para cada necesidad específica del proyecto, lo que significa que los desarrolladores pueden encontrar soluciones a problemas específicos de manera rápida y sencilla.

Por ejemplo, según un informe de Statista, Flutter fue uno de los frameworks de desarrollo móvil más populares en 2021, con una tasa de adopción del 39% entre los desarrolladores de aplicaciones móviles en todo el mundo. Además, en la Encuesta de Desarrolladores de Stack Overflow de 2021, Flutter fue uno de los frameworks de desarrollo móvil más utilizados, con un índice de satisfacción del 75.4%.

Para utilizar Flutter es necesario crear un entorno de desarrollo que incluya el SDK de Android y iOS, así como el IDE Visual Studio Code con el plugin de Flutter instalado. Esto permitirá acceder a todas las herramientas de desarrollo proporcionadas por la

tecnología, como el fast refresh, el hot reload y el inspector de widgets, lo que facilitará y agilizará el desarrollo de la aplicación.

Para el backend del proyecto se consideraron dos opciones: construir un backend personalizado o utilizar la plataforma de Backend-as-a-Service (BaaS) Firebase. Con el objetivo de elegir la opción más adecuada que cumpla con las necesidades requeridas para el proyecto y optimice el tiempo de ejecución y el costo sin comprometer la escalabilidad, en la Tabla 23 se realiza una comparativa entre ambas opciones.

Aspecto	Backend personalizado	Firebase
Flexibilidad	Mayor control y personalización.	Gran variedad de funciones predefinidas pero limitadas.
Control sobre los datos	Mayor control.	Control limitado en cuanto a la estructura de los datos.
Escalabilidad	Se puede escalar según las necesidades del proyecto.	Mayor escalabilidad y capacidad para manejar grandes cantidades de datos y usuarios.
Costo	Puede ser más costoso.	Más económico y dispone de una capa gratis.
Tiempo de desarrollo	Mayor tiempo de implementación.	Rápido de implementar.
Conocimientos necesarios	Requiere conocimientos específicos en el desarrollo y administración de un backend	No requiere conocimientos específicos, fácil de usar.
Fiabilidad	Depende del desarrollo y mantenimiento del backend	Confiable ya que es una plataforma en la nube soportada por Google.
Facilidad de implementación	Alta complejidad.	Baja complejidad.

Características específicas	Mayor variedad de características disponibles.	Limitado en cuanto a características específicas.
Seguridad	Depende del desarrollo y configuración del backend	Características de seguridad integradas.

Tabla 23: Comparativa entre Backend Personalizado y Firebase

Elaborado por: David Galarza

De acuerdo con la tabla comparativa, se ha decidido utilizar Firebase como el backend para la aplicación. Aunque no ofrece la misma flexibilidad que un backend personalizado, Firebase proporciona un gran conjunto de características y funciones predefinidas que permiten cumplir ampliamente con lo requerido para el proyecto. Además, utilizar Firebase significa una mayor escalabilidad y capacidad para manejar grandes cantidades de datos y usuarios, algo que es esencial para el despliegue de la aplicación en las tiendas de aplicaciones de forma pública.

Por otra parte, utilizar Firebase nos permite optimizar recursos importantes como el tiempo de implementación y el costo, ya que es una plataforma en la nube y no requiere conocimientos específicos en el desarrollo y administración de un backend, sino que es fácil de usar y su implementación es rápida. Firebase cuenta con características de seguridad integradas y es confiable, lo cual garantiza la protección de los datos almacenados y la privacidad de los usuarios.

3.1.4. Metodología de desarrollo ágil

El uso de una metodología ágil en el desarrollo del proyecto permite ahorrar tiempo y recursos al adaptarse de manera eficiente a las necesidades del sistema y al usuario. Con ello, se logra la entrega rápida de prototipos funcionales y la posibilidad de realizar cambios en tiempo real.

La selección de la metodología ágil adecuada se lleva a cabo mediante un cuadro comparativo entre las más conocidas, siendo evaluadas de 1 a 5 donde 5 es el puntaje más alto.

Criterio	Scrum	XP	Kanban
Capacidad de adaptarse a cambios	4	5	4
Velocidad de desarrollo	4	5	3
Control del proyecto	4	4	4
Comunicación en el equipo	4	4	4
Participación del usuario	3	5	3
Iteraciones cortas	4	5	2
Documentación del proceso	2	3	2
Planificación	3	4	2
Total	28	35	24

Tabla 24: Comparación entre la metodología Scrum, XP y Kanban

Elaborado por: David Galarza

En base a la tabla comparativa, se ha elegido la metodología XP debido a sus ventajas en términos de flexibilidad, control del proyecto, documentación del proceso de desarrollo y adaptabilidad al cambio. Además, su enfoque en la comunicación directa con el usuario es un factor clave para asegurar que el proyecto cumpla con los objetivos planteados para el desarrollo de esta investigación.

3.2. Desarrollo de la propuesta

La propuesta se desarrollará utilizando la metodología Extreme Programming (XP), la cual se caracteriza por su enfoque ágil y colaborativo, y se considera adecuada para el desarrollo de proyectos de software que requieren un alto grado de flexibilidad y adaptabilidad. Para llevar a cabo el proyecto, se seguirán las siguientes etapas: Fase de

exploración, Fase de planificación, fase de iteraciones, fase de producción y fase de monitoreo.

Durante la fase de exploración, se definirán los objetivos del proyecto y se identificarán los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. En la fase de planificación, se elaborará un plan detallado del proyecto, que incluirá el levantamiento de las historias de usuario y la planificación de las tareas. La fase de iteraciones implicará planificar las historias de usuario que se cumplirán en cada una de las 6 iteraciones que componen el desarrollo de la propuesta. La fase de producción consistirá en la implementación del sistema, mientras que la fase de monitoreo se encargará del monitoreo y corrección de errores que puedan experimentar los usuarios.

3.2.1. Fase de exploración

3.2.1.1. Descripción de propuesta

Según la información recopilada en la bibliografía de esta investigación y a través de una encuesta realizada a estudiantes del idioma inglés, se puede concluir que la gamificación es una estrategia efectiva para mantener la motivación y la constancia en el proceso de aprendizaje. Con base en esto, en la Tabla 25 se realiza una descripción detallada de las estrategias de gamificación seleccionadas para la aplicación entre las recopiladas en el marco teórico de la investigación.

Estrategia	Descripción	Objetivo
Metas	Establecer un objetivo específico y medible para el usuario, que debe ser alcanzado todos los días por el estudiante.	Motivar al usuario a alcanzar hitos de aprendizaje del idioma y fomentar la práctica diaria.

Puntos	Sistema de puntuación que se utiliza para medir el progreso del usuario hacia su meta diaria y nuevos niveles.	Recompensar al usuario por su dedicación y progreso en el aprendizaje del idioma inglés mediante la asignación de puntos
Monedas	Recompensas virtuales en forma de monedas que el usuario puede obtener cada vez que alcance su meta diaria.	Recompensar al usuario por alcanzar su meta y mediante la acumulación de monedas poder comprar características en la aplicación.
Niveles	Dividir el juego en diferentes niveles, por los cuales se avanzará en función de la obtención de puntos.	Dar al usuario una prueba social de su progreso en su proceso de aprendizaje del idioma inglés.
Racha	Contador de días consecutivos en los que se alcanza la meta planteada de manera continua. Si en un día no se alcanza la meta, el contador se reinicia.	Motivar a los usuarios a utilizar la aplicación todos los días y crear una racha de días consecutivos de uso

Tabla 25: Técnicas de gamificación implementadas en la aplicación

Elaborado por: David Galarza

Además, se plantea que la inclusión de la música como elemento lúdico y que favorece la inmersión en la cultura inglesa, puede beneficiar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Por esta razón, la dinámica de aprendizaje de la aplicación se basará en que el usuario seleccione canciones que sean de su agrado, y cada una de estas será un curso independiente en el que a partir de la canción se crearán ejercicios de los siguientes tres tipos:

- **Escuchar:** Esta sección está dedicada exclusivamente a practicar la habilidad de comprensión auditiva, ya que es la habilidad pasiva que más dificultad representa desarrollar. El usuario escuchará una canción mientras observa la letra sincronizada con lo que está siendo pronunciado por el artista, pero con algunas palabras faltantes. Para avanzar a la siguiente línea de la letra, el usuario tendrá que seleccionar las palabras faltantes correctas entre varias opciones. Esto ayudará al usuario a prestar atención a lo que está escuchando e identificar lo que está siendo dicho, lo cual mejorará su comprensión auditiva del idioma.
- **Lecciones:** Este conjunto de ejercicios se basa en la letra de la canción que se está practicando e incluye actividades como la traducción de oraciones, la correspondencia entre palabras en inglés y su traducción, la traducción de palabras individuales y la evaluación de la pronunciación de frases de la canción. En esta sección, se practica la habilidad activa que representa la mayor dificultad: el hablar, y se fomenta el aprendizaje de un vocabulario presente en la letra.
- **Traducir:** Igual que en los ejercicios de "Escuchar", el usuario escuchará una canción y verá la letra de la canción sincronizada, pero en este tipo de ejercicio también se mostrará la traducción de la letra con algunas palabras faltantes. El usuario tendrá que elegir entre varias opciones para completar la traducción. El objetivo de este tipo de ejercicio es permitir al usuario repasar el vocabulario aprendido, asociarlo con la letra y comprender su significado.

La finalización de cada uno de los ejercicios antes mencionados permitirá al usuario adquirir un conocimiento sólido del vocabulario presente en la canción, comprender su significado, familiarizarse con la pronunciación de las palabras e identificarlas. Además, será el motor de la gamificación de la aplicación, ya que se recompensará con puntos la culminación de cada actividad, lo que desencadenará en la aplicación de otras estrategias planteadas en la Tabla 25.

Sandra Ramírez señala que es importante que las canciones seleccionadas para los ejercicios sean de agrado de los estudiantes, por lo que es necesario que el catálogo de

canciones disponibles sea lo más amplio posible. Por ello, se incluirá en la aplicación un sistema de contribuciones que permitirá a los usuarios colaborar en el crecimiento y perfeccionamiento del catálogo de canciones. Este sistema permitirá a los usuarios añadir nuevas canciones, sugerir ediciones en las letras, votar por la aprobación o rechazo de las ediciones, y editar las traducciones.

Para facilitar la creación de un hábito de aprendizaje, se plantea la implementación del modelo de "hook". Para ello, se enviará una notificación para recordar al usuario que debe practicar el idioma. Esto actuará como un "trigger" externo que solicitará al usuario que repase algunas de las palabras ya practicadas anteriormente. Como recompensa, el usuario recibirá puntos en función de su desempeño. Finalmente, se le dirigirá a su pantalla principal para fomentar la continuación de la práctica con las canciones que está practicando.

3.2.1.2. Modelamiento de la propuesta

En la Figura 16 se presenta la propuesta de proceso de aprendizaje de la aplicación y cómo se lleva a cabo dentro del modelo para la construcción de hábitos "hook".

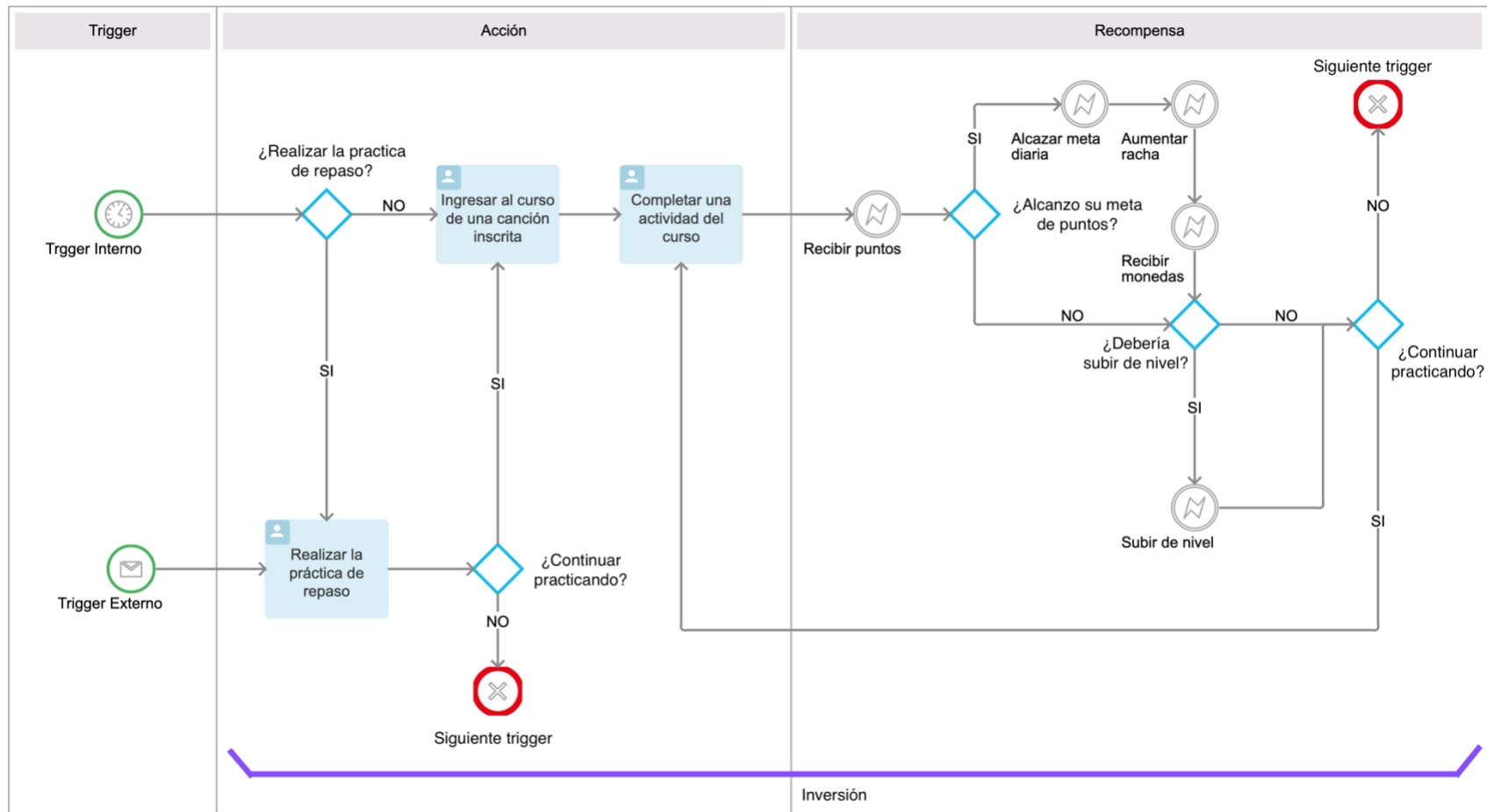


Fig. 16: Diagrama del proceso de aprendizaje dentro el modelo hook

Elaborado por: David Galarza

3.2.1.3. Descripción de la arquitectura

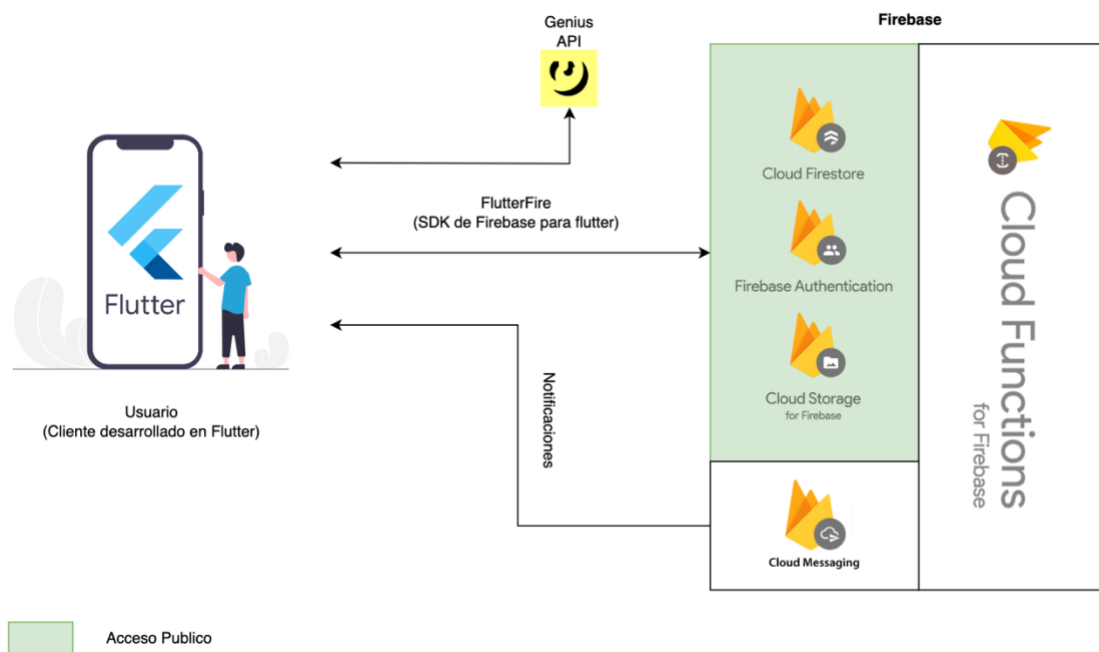


Fig. 17: Diagrama de la arquitectura del sistema

Elaborado por: David Galarza

La arquitectura del sistema se basa en la combinación de Flutter para el desarrollo de la aplicación móvil y Firebase como plataforma de backend en la nube para proporcionar servicios de autenticación, almacenamiento de datos, almacenamiento de archivos y funciones serverless. El usuario podrá interactuar con la aplicación móvil y acceder directamente a los servicios de Cloud Firestore, Firebase Authentication y Cloud Storage mediante el uso de la librería FlutterFire, la cual es proporcionada y mantenida por el equipo de Firebase.

La arquitectura del sistema tiene una capa oculta que se encarga de proporcionar servicios adicionales para el funcionamiento de la aplicación. Uno de estos servicios es Cloud Functions, que permite ejecutar código de programación en el lado del servidor sin necesidad de tener uno propio, respondiendo a diferentes eventos que ocurren dentro de

otros servicios de la arquitectura o tareas programadas. Además, se utilizará el servicio de Firebase Messaging, el cual permite enviar notificaciones a los usuarios de manera programática y mediante la segmentación de criterios de comportamiento de los usuarios.

Finalmente, como último elemento de la arquitectura, tenemos la conexión con el API de Genius que permitirá acceder al repositorio público de canciones y letras.

3.2.1.4. Identificación de roles y responsabilidades en XP

La asignación de roles es clave para una organización efectiva entre los miembros del equipo y el cliente. Sin embargo, debido a las características específicas del proyecto de investigación, no se considerarán todos los roles especificados en la metodología XP.

Miembro del equipo	Rol	Responsabilidad
David Galarza	Programador y encargado de pruebas	Responsable de la planificación, codificación, implementación y pruebas del sistema.
Ing. Hernán Naranjo	Consultor	Acompañamiento y retroalimentación.

Tabla 26: Identificación de los roles del proyecto

Elaborado por: David Galarza

3.2.2. Fase de planificación

3.2.2.1. Levantamiento de las historias de usuario

Para especificar los requisitos funcionales de la aplicación móvil, se recurrirá a historias de usuario, las cuales están redactadas en un lenguaje común para hacer más fácil la comprensión de las necesidades del usuario. El diseño de estas historias de usuario se puede encontrar en la Tabla 27.

Historia de usuario	
Identificador: HU-(número)	Usuario: (Persona que interviene en la historia descrita)
Nombre: (El nombre asignado a la historia de usuario)	
Prioridad: (Alta/Media/Baja)	Riesgo: (Alto/Medio/Bajo)
Iteración asignada: (Número de iteración en la que se desarrollara el requisito)	Responsable: (Persona encargada del desarrollo de la historia de usuario)
Descripción: (Se describe en lenguaje natural lo que se espera del sistema)	
Criterios de aceptación	
(Listado de condiciones que la aplicación debe satisfacer para ser aceptada por el usuario)	

Tabla 27: Ejemplo de historia de usuario

Elaborado por: David Galarza

A continuación, se describen el listado de requisitos que debe cumplir el sistema por medio de las historias de usuario en el formato antes especificado.

Historia de usuario	
Identificador: HU-001	Usuario: Responsable del proyecto
Nombre: Diseño del modelo de base de datos NoSQL	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Iteración asignada: 1	Responsable: David Galarza
Descripción: Como responsable del proyecto de investigación Necesito almacenar de manera estructurada todo el contenido para la aplicación móvil, información de los usuarios y las acciones que realizan dentro de la ampliación Para entregar una experiencia de aprendizaje gamificada que maximice la retención de los usuarios	

Criterios de aceptación
<p>Criterio #1:</p> <p>Debido a que el sistema tiene mantener persistencia de la información</p> <p>Cuando el usuario esta interactuando con la aplicación</p> <p>Se requiere diseñar un modelo de base de datos NoSQL que permita almacenar la información de canciones, letras, traducciones, usuarios, actividades de los cursos y recompensas obtenidas.</p>

Tabla 28: Historia de usuario - Diseño del modelo de base de datos NoSQL

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-002	Usuario: Estudiante
Nombre: Proceso de Onboarding	
Prioridad: Alta	Riesgo: Bajo
Iteración asignada: 1	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Deseo que la aplicación me guie en el proceso de entender su funcionamiento</p> <p>Para lo cual deberé seleccionar la primera canción con la que deseo practicar y fijar mi meta diaria de estudio.</p>	

Tabla 29: Historia de usuario - Proceso de Onboarding

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-002.1	Usuario: Estudiante
Nombre: Inscripción en la primera canción	
Prioridad: Alta	Riesgo: Bajo
Iteración asignada: 1	Responsable: David Galarza

<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Deseo poder seleccionar la primera canción a la que inscribirme</p> <p>Para poder iniciar mi proceso de aprendizaje</p>
<p>Criterios de aceptación</p>
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario ingrese a la pantalla, la aplicación Debe mostrar el listado de canciones populares y permitir al usuario realizar búsquedas.</p> <p>Criterio #2:</p> <p>Cuando el usuario seleccione no seleccione su primera canción, se Debe deshabilitar el botón “Inscribirme”, Para controlar la obligatoriedad de este paso.</p>

Tabla 30: Historia de usuario - Inscripción en la primera canción

Elaborado por: David Galarza

<p>Historia de usuario</p>	
<p>Identificador: HU-002.2</p>	<p>Usuario: Estudiante</p>
<p>Nombre: Fijar meta diaria</p>	
<p>Prioridad: Alta</p>	<p>Riesgo: Bajo</p>
<p>Iteración asignada: 1</p>	<p>Responsable: David Galarza</p>
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Deseo fijarme una meta de estudio diario</p> <p>Para motivarme a alcanzarla todos los días y mantener la constancia en el aprendizaje</p>	
<p>Criterios de aceptación</p>	
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario ingrese a la pantalla, se Debe mostrar el listado las metas de práctica diaria disponibles: 5 minutos, 10 minutos, 15 minutos y 20 minutos.</p> <p>Criterio #2:</p>	

Cuando el usuario ingrese a la pantalla, **Debe** estar seleccionada la meta de 10 minutos, **Para** facilitar la decisión

Criterio #3:

Cuando el usuario de clic en “Fijar meta”, la aplicación **Debe** crear un usuario anónimo, guardar la información recopilada en el proceso de onboarding y redirigir al dashboard del usuario.

Tabla 31: Historia de usuario - Fijar meta diaria

Elaborado por: David Galarza

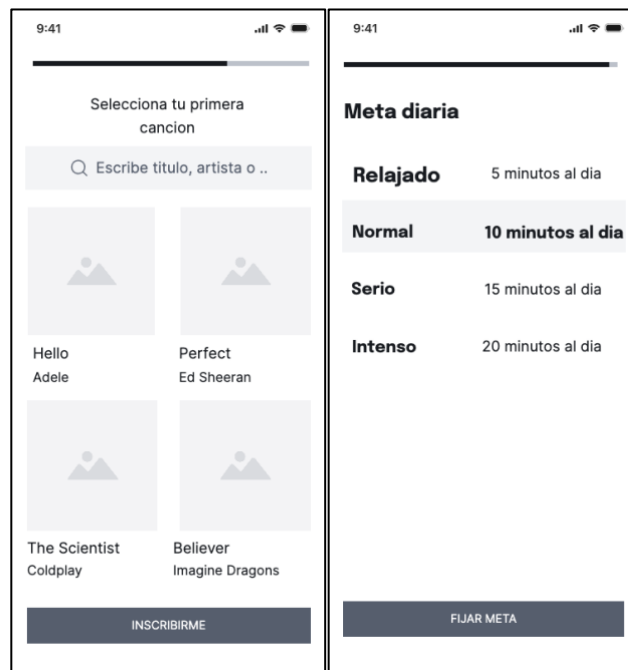


Fig. 18: Diseño del proceso de Onboarding

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-003	Usuario: Estudiante
Nombre: Dashboard del usuario	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 1	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito visualizar de manera rápida la información más relevante de mi progreso</p> <p>Para saber en qué nivel estoy, cuantos puntos he acumulado, mis días en racha, las monedas que dispongo y mi progreso en las canciones que estoy inscrito.</p>	
Criterios de aceptación	
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario ingrese al dashboard, se Debe mostrar indicadores de nivel, racha y monedas. Además del listado de las canciones inscritas (agrupadas por “En curso” y “Completas”) y su progreso en cada una.</p>	

Tabla 32: Historia de usuario - Dashboard del usuario

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-003.1	Usuario: Estudiante
Nombre: Abandonar el curso de una canción	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 1	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito abandonar el curso de una canción</p> <p>Para eliminarla de mi lista de canciones que estoy practicando, por si ya no deseo hacerlo.</p>	

Criterios de aceptación
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario de clic en la opción “Abandonar”, la aplicación Debe eliminar el progreso del estudiante en esta canción y removerla de su lista de canciones inscritas.</p>

Tabla 33: Historia de usuario - Abandonar el curso de una canción

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-003.2	Usuario: Estudiante
Nombre: Marcar una canción como completada	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 1	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito tener la posibilidad de marcar una canción como completada cuando termine de estudiarla</p> <p>Para llevar registro de las canciones que considero ya aprendidas.</p>	
Criterios de aceptación	
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario de clic en la opción “Completada”, la aplicación Debe mover la canción de mi lista de canciones en curso a la de canciones completadas, sin perder el progreso del usuario.</p>	

Tabla 34: Historia de usuario - Marcar una canción como completada

Elaborado por: David Galarza

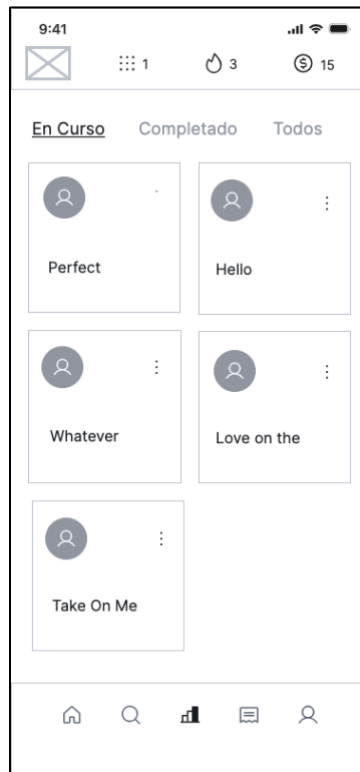


Fig. 19: Diseño del dashboard del usuario
Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-004	Usuario: Estudiante
Nombre: Navegar por el catálogo de canciones	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 1	Responsable: David Galarza
Descripción: Como estudiante usuario de la aplicación Necesito navegar por el catálogo de canciones de la aplicación Para encontrar canciones que sean de mi agrado y con las que disfrute aprender.	

Tabla 35: Historia de usuario - Navegar por el catálogo de canciones
Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-004.1	Usuario: Estudiante
Nombre: Explorar canciones ya disponibles	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 1	Responsable: David Galarza
Descripción: <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito explorar el catálogo de canciones disponibles ya en la aplicación</p> <p>Para inscribirme en estas e iniciar mi proceso de aprendizaje.</p>	
Criterios de aceptación	
Criterio #1: <p>Cuando el usuario ingrese a la pantalla en el menú explorar, la aplicación Debe mostrar algunas de las canciones disponibles agrupadas en Populares, Tendencias, Recientes y Novedades (30 en cada lista).</p>	
Criterio #2: <p>Cuando el usuario ingrese a la pantalla en el menú explorar, la aplicación Debe también mostrar un listado de géneros Para que el usuario pueda encontrar canciones de su agrado.</p>	

Tabla 36: Historia de usuario - Explorar canciones ya disponibles

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-004.2	Usuario: Estudiante
Nombre: Explorar canciones por género	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 1	Responsable: David Galarza
Descripción: <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p>	

<p>Necesito explorar el catálogo de canciones disponibles ya en la aplicación filtrándolas por genero</p> <p>Para encontrar canciones que pertenezcan a estilos de música de mi agrado.</p>
<p>Criterios de aceptación</p>
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario de clic en algún género, la aplicación Debe mostrar un listado de canciones que estén disponibles para practicar pertenecientes a este género.</p>

Tabla 37: Historia de usuario - Explorar canciones por genero
Elaborado por: David Galarza

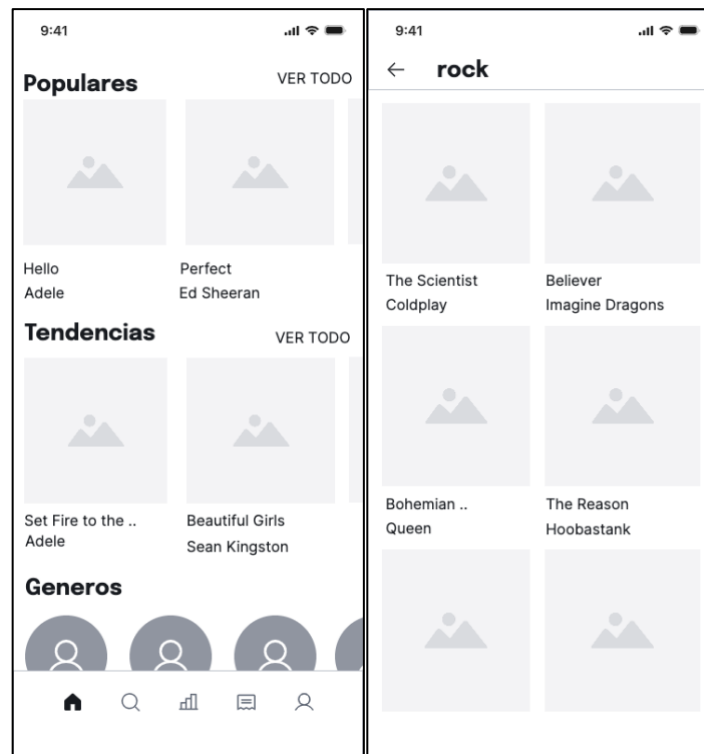


Fig. 20: Diseño del flujo de exploración
Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-004.3	Usuario: Estudiante
Nombre: Buscar en el catálogo	
Prioridad: Media	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 1	Responsable: David Galarza
Descripción: <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito buscar una canción por título, artista o parte de la letra</p> <p>Para encontrar canciones con mayor facilidad e iniciar mi proceso de aprendizaje.</p>	
Criterios de aceptación	
Criterio #1: <p>Cuando el usuario escribe su criterio de búsqueda, la aplicación Debe mostrar el listado de canciones que cumplen con el texto ingresado.</p>	
Criterio #2: <p>Cuando el criterio de búsqueda ingresado está relacionado con el nombre de un artista, la pantalla Debe un ítem en los resultados de tipo artista que permita navegar a la pantalla del artista.</p>	

Tabla 38: Historia de usuario - Buscar en el catálogo

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-004.4	Usuario: Estudiante
Nombre: Listar canciones de un artista	
Prioridad: Baja	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 1	Responsable: David Galarza
Descripción: <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito visualizar el listado de canciones específico de artista de mi interés</p> <p>Para encontrar canciones de artistas con los que estoy familiarizado</p>	

Criterios de aceptación
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario ingrese a la pantalla específica de un artista, la aplicación Debe mostrar el listado de canciones que tienen como autor al artista.</p>

Tabla 39: Historia de usuario - Listar canciones de un artista

Elaborado por: David Galarza

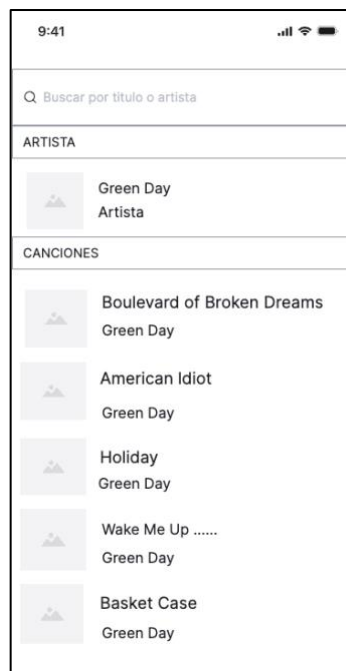


Fig. 21: Diseño de la pantalla de búsqueda

Elaborado por: David Galarza

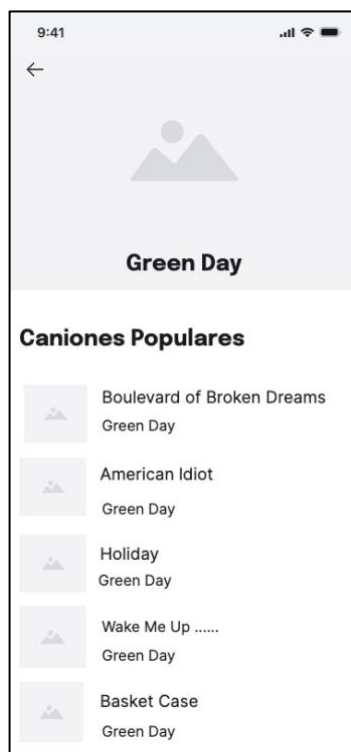


Fig. 22: Diseño de la pantalla del artista

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-005	Usuario: Estudiante
Nombre: Inscripción en el curso de una canción	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 2	Responsable: David Galarza
Descripción:	
Como estudiante usuario de la aplicación	
Necesito inscribirme a las canciones que seleccione	
Para aprender inglés con actividades utilizando la canción.	
Criterios de aceptación	
Criterio #1:	

Cuando el usuario da clic en una canción en la que no está inscrito, la aplicación **Debe** mostrar una vista previa de información relevante del curso junto al botón de inscripción.

Criterio #2:

Cuando el usuario da clic en “Iniciar curso”, la aplicación **Debe** guardar esta canción en la lista de cursos del usuario y redirigir a la pantalla de practica de la canción.

Tabla 40: Historia de usuario - Inscripción en el curso de una canción

Elaborado por: David Galarza

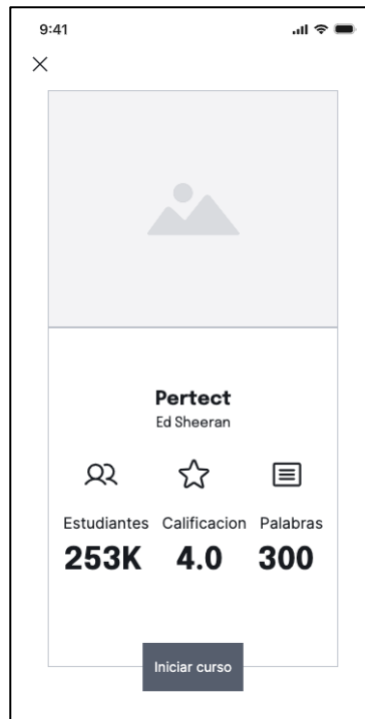


Fig. 23: Diseño de la pantalla de previsualización de una canción

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-006	Usuario: Estudiante
Nombre: Estudiar con una canción	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Iteración asignada: 2	Responsable: David Galarza
Descripción: <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito disponer de actividades de aprendizaje diseñadas con la canción seleccionada</p> <p>Para progresar en mi conocimiento del idioma inglés.</p>	

Tabla 41: Historia de usuario - Estudiar con una canción

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-006.1	Usuario: Estudiante
Nombre: Visualizar actividades de una canción	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Iteración asignada: 2	Responsable: David Galarza
Descripción: <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito visualizar el listado de actividades de cada canción</p> <p>Para ingresar, completarlas y aumentar mis conocimientos del idioma inglés.</p>	
Criterios de aceptación	
Criterio #1: <p>Cuando el usuario ingrese a una canción que está estudiando, la aplicación Debe mostrar el listado de actividades con las que se puede practicar agrupadas en tres pestañas: Escuchar, Practicar y Traducir.</p>	
Criterio #2:	

Cuando el usuario este en el apartado “Escuchar”, se **Debe** mostrar 4 actividades en las que, de manera progresiva se solicitara completar el 10%, 25%, 50% y 100% de la letra mientras se escucha la canción.

Criterio #3:

Cuando el usuario este en el apartado “Practicar”, la aplicación **Debe** mostrar el listado de actividades generado a partir de agrupar la letra de la canción cada 3 frases.

Criterio #4:

Cuando el usuario este en el apartado “Traducir”, se **Debe** mostrar 4 actividades en las que, de manera progresiva se solicitara completar el 10%, 25%, 50% y 100% de la traducción mientras se escucha la canción.

Tabla 42: Historia de usuario - Visualizar actividades de una canción

Elaborado por: David Galarza

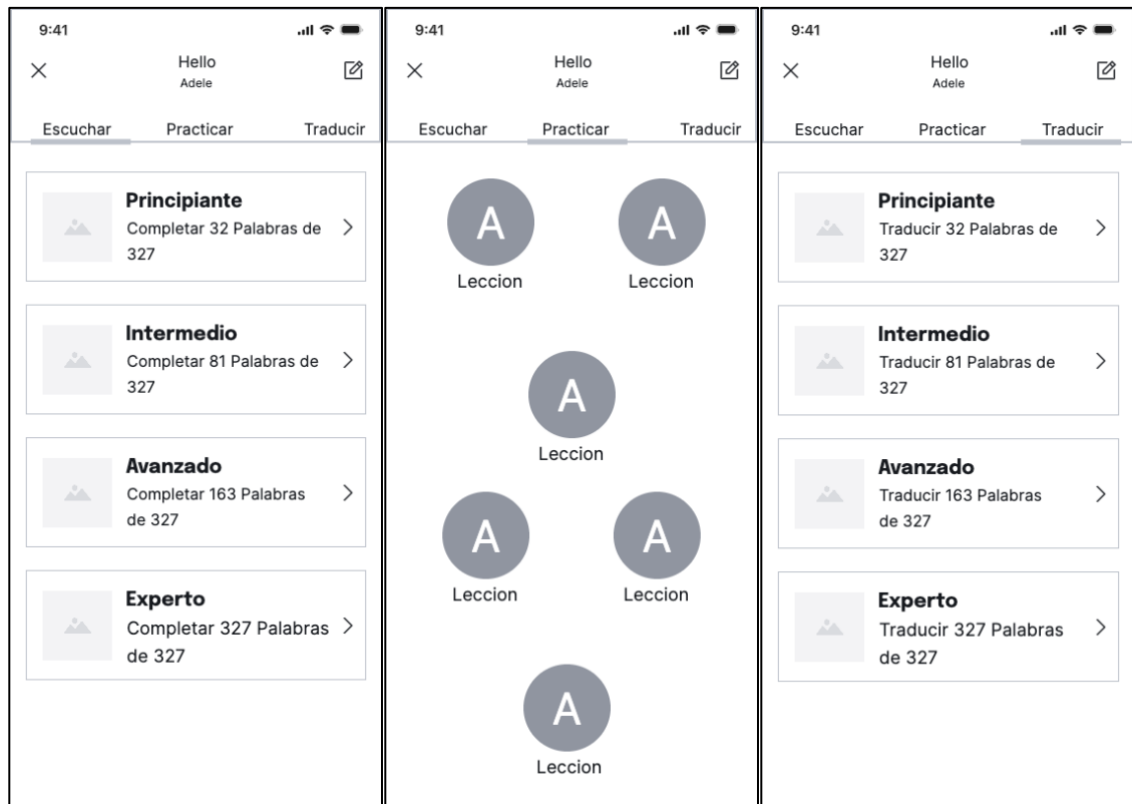


Fig. 24: Diseño de la pantalla de actividades de la canción

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-006.2	Usuario: Estudiante
Nombre: Realizar práctica de Escuchar	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Iteración asignada: 2	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito una actividad que involucre la canción y su letra</p> <p>Para practicar mi habilidad de escuchar, mientras observo las palabras y escucho su pronunciación.</p>	
Criterios de aceptación	
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario ingrese a la actividad, la aplicación Debe iniciar la reproducción del video musical de la canción y mostrar en sincronía las frases de la letra mientras son pronunciadas, pero con palabras faltantes en función de la dificultad de la actividad.</p> <p>Criterio #2:</p> <p>Cuando en la frase actual existan palabras faltantes, la aplicación Debe dar a elegir al usuario entre cuatro opciones las palabras para completarla.</p> <p>Criterio #3:</p> <p>Cuando se deba cambiar de frase, pero en la frase actual existan palabras faltantes, la aplicación Debe detener la reproducción y disminuir el indicador de vida del usuario mientras la canción está detenida.</p> <p>Criterio #4:</p> <p>Cuando el usuario seleccione una opción incorrecta, la aplicación Debe disminuir la vida del usuario y notificarle su error.</p> <p>Criterio #5:</p> <p>Cuando el usuario seleccione una opción correcta, la aplicación Debe aumentar la vida del usuario y notificarle su acierto.</p> <p>Criterio #6:</p>	

Cuando el indicador de vida del usuario llegue a cero, la aplicación **Debe** mostrar la pantalla de “Game Over” con las opciones para reiniciar la práctica, continuarla sin la opción de ganar punto o salir.

Criterio #7:

Cuando el usuario haya completado todas las palabras faltantes, la aplicación **Debe** guardar el puntaje con el que fue completado e iniciar el flujo de recompensas.

Tabla 43: Historia de usuario - Realizar practica de Escuchar

Elaborado por: David Galarza

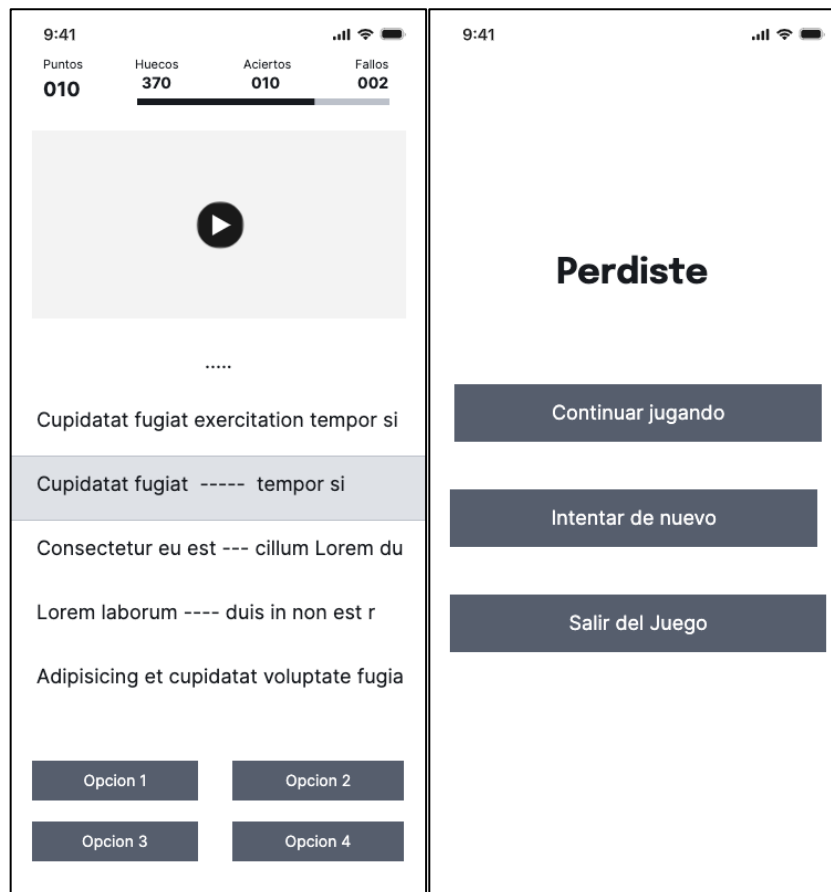


Fig. 25: Diseño de la práctica para escuchar la canción

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-006.3	Usuario: Estudiante
Nombre: Realizar una lección práctica	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Iteración asignada: 2	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito una actividad que me enseñe el significado de las palabras y frases presentes en la canción</p> <p>Para aumentar mi vocabulario y adquirir expresiones útiles.</p>	
Criterios de aceptación	
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario ingrese a la actividad, la aplicación Debe mostrar 10 ejercicios construíos a partir de las frases que pertenecen a la lección, estos ejercicios pueden ser de 4 tipos diferentes: unir pares de palabra traducción, traducir una palabra, traducir una frase, pronunciar una frase.</p> <p>Criterio #2:</p> <p>Cuando el usuario este realizando una práctica de unir pares, la aplicación Debe mostrar hasta 6 palabras en ingles presentes en las frases de la lección y 6 opciones con las traducciones de estas labras para que el usuario una los pares.</p> <p>Criterio #3:</p> <p>Cuando el usuario este realizando traducir una palabra, la aplicación Debe mostrar una palabra que se encuentre en las frases de la lección y solicitar que escoja su traducción entre 3 opciones.</p> <p>Criterio #4:</p> <p>Cuando el usuario este realizando traducir una frase, la aplicación Debe mostrar una de las frases de la lección y mostrar opciones de palabras en español para que el usuario las pueda poner en orden y traducir esta oración.</p> <p>Criterio #5:</p>	

Cuando el usuario este realizando pronunciar una frase, la aplicación **Debe** mostrar una de las frases de la lección y solicitar al usuario que la pronuncia para dar retroalimentación de que palabras pronuncio de manera correcta o incorrecta.

Criterio #6:

Cuando el usuario complete cada una de las actividades, la aplicación **Debe** entregar retroalimentación de si su respuesta fue correcta o incorrecta.

Criterio #7:

Cuando el usuario haya completado todas las actividades, la aplicación **Debe** guardar el puntaje con el que fue completado la lección e iniciar el flujo de recompensas.

Tabla 44: Historia de usuario - Realizar una lección práctica

Elaborado por: David Galarza

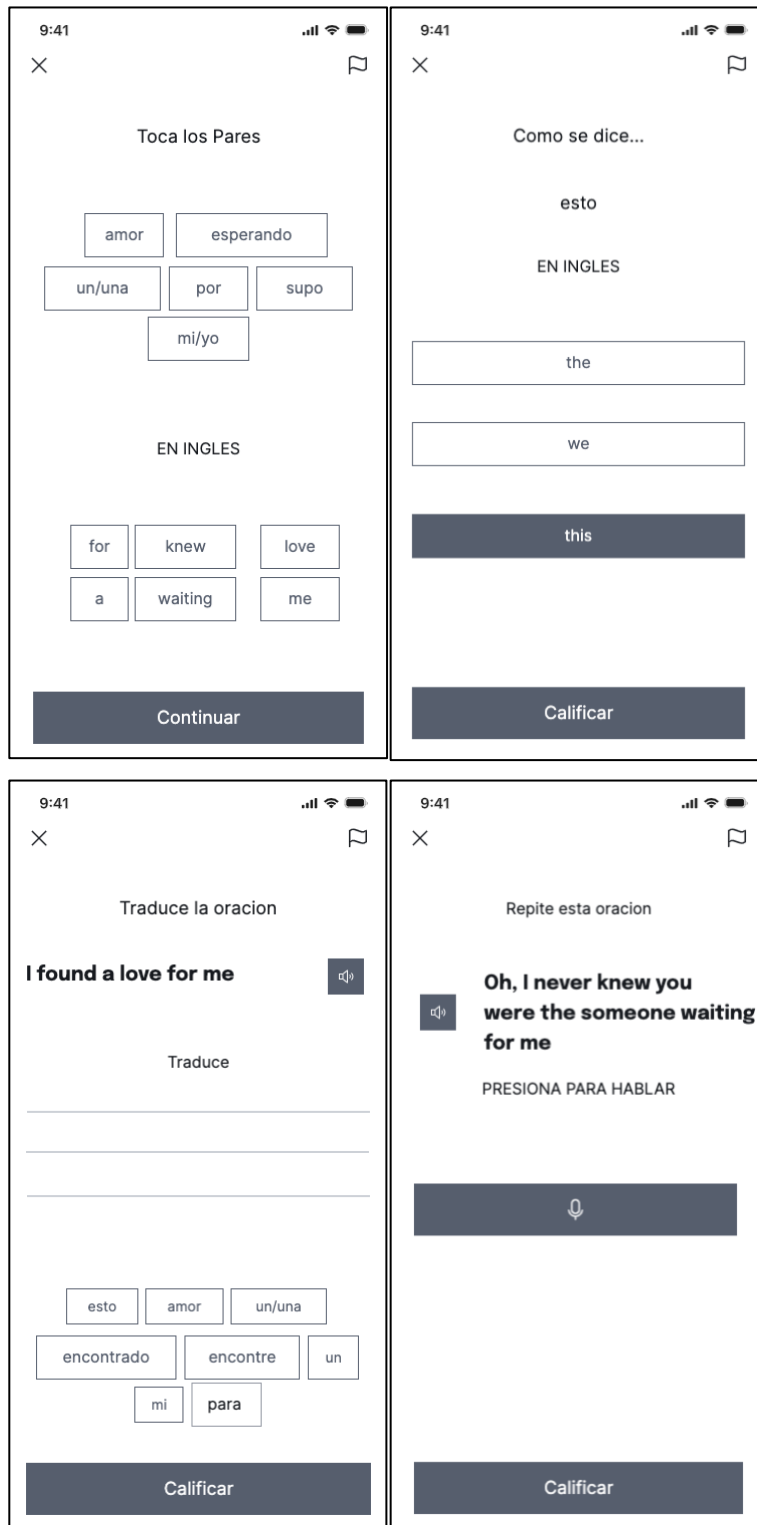


Fig. 26: Diseño de la pantalla de lección práctica

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-006.4	Usuario: Estudiante
Nombre: Realizar práctica de Traducir	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Iteración asignada: 2	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito una actividad que involucre la canción y su letra</p> <p>Para practicar mi habilidad de escuchar, mientras observo las palabras y escucho su pronunciación.</p>	
Criterios de aceptación	
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario ingrese a la actividad, la aplicación Debe iniciar la reproducción del video musical de la canción y mostrar en sincronía las frases de la letra y su traducción, pero con palabras faltantes en la traducción en función de la dificultad de la actividad.</p> <p>Criterio #2:</p> <p>Cuando en la traducción actual existan palabras faltantes, la aplicación Debe dar a elegir al usuario entre cuatro opciones las palabras para completarla.</p> <p>Criterio #3:</p> <p>Cuando se deba cambiar de frase, pero en la traducción actual existan palabras faltantes, la aplicación Debe detener la reproducción y disminuir el indicador de vida del usuario mientras la canción está detenida.</p> <p>Criterio #4:</p> <p>Cuando el usuario seleccione una opción incorrecta, la aplicación Debe disminuir la vida del usuario y notificarle su error.</p> <p>Criterio #5:</p> <p>Cuando el usuario seleccione una opción correcta, la aplicación Debe aumentar la vida del usuario y notificarle su acierto.</p> <p>Criterio #6:</p>	

Cuando el indicador de vida del usuario llegue a cero, la aplicación **Debe** mostrar la pantalla de “Game Over” con las opciones para reiniciar la práctica, continuarla sin la opción de ganar punto o salir.

Criterio #7:

Cuando el usuario haya completado todas las palabras faltantes en la traducción, la aplicación **Debe** guardar el puntaje con el que fue completado e iniciar el flujo de recompensas.

Tabla 45: Historia de usuario - Realizar práctica de Traducir

Elaborado por: David Galarza

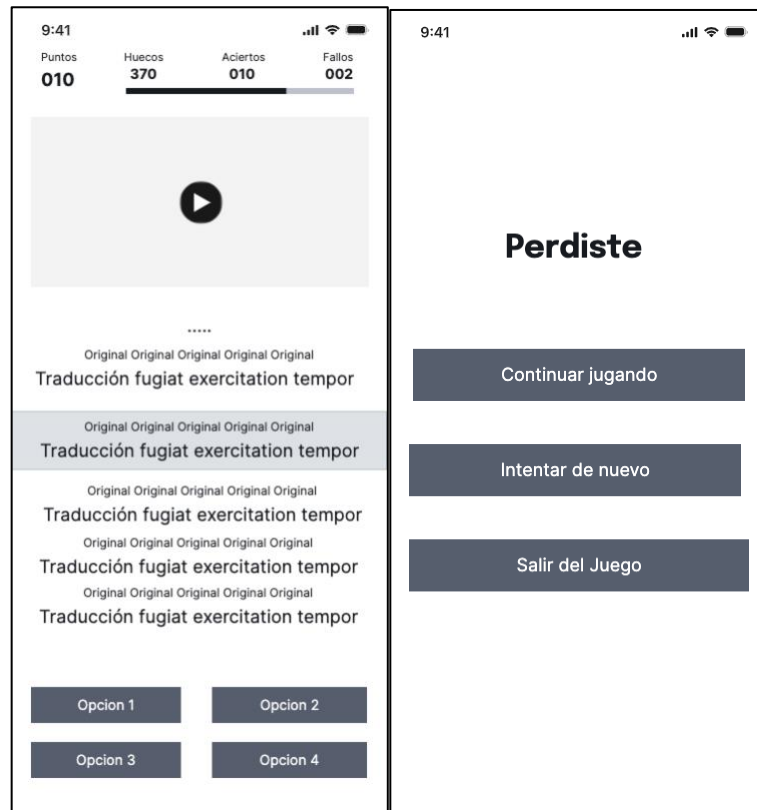


Fig. 27: Diseño de la actividad de traducción de letra

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-007	Usuario: Estudiante
Nombre: Recibir recompensas por practicar	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 3	Responsable: David Galarza
Descripción: <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito recibir recompensas por practicar el idioma ingles</p> <p>Para ayudarme a mantener la motivación y constancia en mi proceso de aprendizaje.</p>	

Tabla 46: Historia de usuario - Recibir recompensas por practicar

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-007.1	Usuario: Estudiante
Nombre: Recibir puntos por practicar	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 3	Responsable: David Galarza
Descripción: <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito recibir puntos por completar las prácticas de la aplicación</p> <p>Para mantenerme motivado y recibir validación del tiempo invertido en la práctica.</p>	
Criterios de aceptación	
Criterio #1: <p>Cuando el usuario complete una actividad, la aplicación Debe agregar los puntos ganados a los puntos del usuario y redirigirlo a la pantalla de resumen de la actividad.</p> <p>De acuerdo con el rendimiento del usuario los puntos máximos que puede recibir el usuario por tipo de práctica son:</p>	

- Actividad de tipo “Escuchar”: Básico (10 puntos), Intermedio (25 puntos), Avanzado (50 puntos), Experto (100 puntos).
- Actividad de tipo “Lección”: 10 puntos
- Actividad de tipo “Traducir”: Básico (10 puntos), Intermedio (25 puntos), Avanzado (50 puntos), Experto (100 puntos).
- Repaso diario: 10 puntos.

Tabla 47: Historia de usuario - Recibir puntos por practicar

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-007.2	Usuario: Estudiante
Nombre: Registro de racha de días practicados	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 3	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito tener registros de los días consecutivos que alcanzo mi meta diaria</p> <p>Para mantenerme motivado a practicar todos los días.</p>	
Criterios de aceptación	
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario alcance su meta diaria de puntos, la aplicación Debe aumentar el número de días en racha en uno.</p> <p>Criterio #2:</p> <p>Cuando el usuario no alcance su meta de puntos en un día, la aplicación Debe reiniciar el contador de días en racha del usuario a cero.</p>	

Tabla 48: Historia de usuario - Registro de racha de días practicados

Elaborado por: David Galarza



Fig. 28: Diseño de la pantalla de resumen de lección

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-007.3	Usuario: Estudiante
Nombre: Recibir monedas	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 3	Responsable: David Galarza
Descripción:	
Como estudiante usuario de la aplicación	
Necesito recibir monedas por cumplir con mis objetivos de aprendizaje	
Para sentirme recompensado por mi esfuerzo.	
Criterios de aceptación	
Criterio #1:	
Cuando el usuario alcance su meta diaria de puntos, la aplicación Debe acreditar dos monedas en el saldo del usuario.	

Tabla 49: Historia de usuario - Recibir monedas

Elaborado por: David Galarza

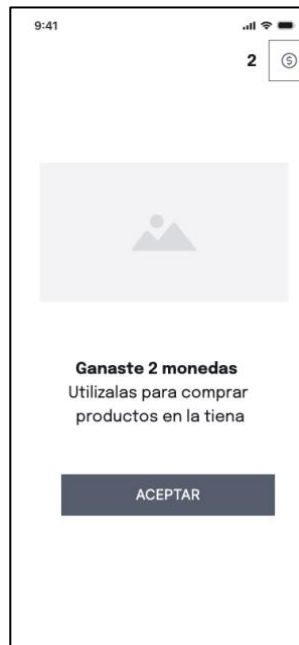


Fig. 29: Diseño de la pantalla de recompensa en monedas

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-007.4	Usuario: Estudiante
Nombre: Intercambiar monedas	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 3	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito tener la posibilidad de intercambiar las monedas de mi cuenta por productos de la aplicación</p> <p>Para tener la motivación de alcanzar mi meta diaria y ganar monedas.</p>	
Criterios de aceptación	
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario ingresa a la tienda de la aplicación, la aplicación Debe mostrar el listado de productos disponible, su costo en monedas y si el usuario tiene saldo suficiente para adquirirlo.</p>	

Criterio #2:

Cuando el usuario de clic en un producto, la aplicación **Debe** mostrar el modal de confirmación de la compra y de hacerlo acreditar el producto a la cuenta del usuario.

Tabla 50: Historia de usuario - Intercambiar monedas

Elaborado por: David Galarza

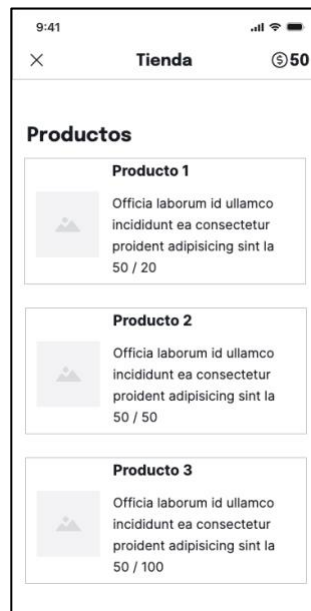


Fig. 30: Diseño de la tienda de la aplicación

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-007.5	Usuario: Estudiante
Nombre: Subir de nivel	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Iteración asignada: 3	Responsable: David Galarza
Descripción: Como estudiante usuario de la aplicación Necesito subir de nivel cada vez que alcance de un hito de aprendizaje Para tener la motivación y notar el progreso en mi proceso de aprendizaje.	

Criterios de aceptación
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario alcance en su cuenta un múltiplo de 100 puntos, la aplicación Debe subir el nivel de puntos siguiendo la formula: $Nivel = \frac{puntos}{100}$</p> <p>Criterio #2:</p> <p>Cuando el usuario suba de nivel, la aplicación Debe mostrar la pantalla de nivel superado para notificar al usuario de su hito de aprendizaje.</p>

Tabla 51: Historia de usuario - Subir de nivel

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-008	Usuario: Estudiante
Nombre: Recordatorio de repaso	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Iteración asignada: 4	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito recibir recordatorio de estudio diarios</p> <p>Para ayudarme a no olvidar mi objetivo de aprender inglés y generar el hábito de estudio.</p>	

Tabla 52: Historia de usuario - Recordatorio de repaso

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-008.1	Usuario: Estudiante
Nombre: Recibir notificación en el celular	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto

Iteración asignada: 4	Responsable: David Galarza
Descripción: Como estudiante usuario de la aplicación Necesito recibir una notificación en mi teléfono Para recordar que debo completar mi repaso de ingles diario.	
Criterios de aceptación	
Criterio #1: Cuando el usuario no ingrese a la aplicación un día, el sistema Debe enviar una notificación al dispositivo del usuario recordándole completar su repaso diario. Criterio #2: Cuando el usuario abra la notificación enviada, la aplicación Debe mostrar la pantalla de la práctica de repaso diario.	

Tabla 53: Historia de usuario - Recibir notificación en el celular

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-008.2	Usuario: Estudiante
Nombre: Realizar práctica de repaso	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Iteración asignada: 4	Responsable: David Galarza
Descripción: Como estudiante usuario de la aplicación Necesito una forma de recordar palabras que estudie el día anterior Para ayudarme a aprenderlas en mi memoria a largo plazo.	
Criterios de aceptación	

Criterio #1:

Cuando el usuario ingrese a la pantalla de repaso diario, la aplicación **Debe** mostrar un fragmento de la última canción practicada el día anterior y solicitar que el usuario que complete palabras faltantes en este fragmento de manera escrita mientras se reproduce la canción.

Criterio #2:

Cuando el usuario complete correctamente una frase, la aplicación **Debe** mostrar retroalimentación de su acierto.

Criterio #3:

Cuando el usuario complete una frase de forma errónea, la aplicación **Debe** mostrar retroalimentación de su fallo.

Criterio #4:

Cuando el usuario complete la práctica de repaso, la aplicación **Debe** iniciar el flujo de recompensas.

Tabla 54: Historia de usuario - Realizar práctica de repaso

Elaborado por: David Galarza



Fig. 31: Diseño de la pantalla de repaso

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-009	Usuario: Estudiante
Nombre: Contribuir al contenido de la plataforma	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Iteración asignada: 5	Responsable: David Galarza
Descripción: Como estudiante usuario de la aplicación Necesito contribuir al catálogo de canciones de la aplicación Para que mi persona y otros usuarios podamos acceder a una mayor cantidad de contenido y de mejor calidad.	

Tabla 55: Historia de usuario - Contribuir al contenido de la plataforma

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-009.1	Usuario: Estudiante
Nombre: Sincronizar canción	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Iteración asignada: 5	Responsable: David Galarza
Descripción: Como estudiante usuario de la aplicación Necesito poder añadir nuevas canciones a la plataforma Para poder agregar canciones que sean de mi agrado y no estén disponibles para practicar.	
Criterios de aceptación	

Criterio #1:

Cuando el usuario ingrese a una canción por medio de la búsqueda que no esté agregada a la plataforma, la aplicación **Debe** mostrar la opción de iniciar el proceso de sincronización del usuario desearlo.

Criterio #2:

Cuando el usuario ingrese a la pantalla de sincronización, la aplicación **Debe** mostrar la letra de la canción e iniciar la reproducción del video de la canción **Para** que el usuario presione el botón de siguiente frase según el audio de la canción.

Criterio #3:

Cuando el usuario termine de sincronizar el audio y la letra de la canción, la aplicación **Debe** guardar los datos de la canción, la letra sincronizada (con un peso igual a la cantidad de puntos) y generar una traducción automática para esta letra.

Criterio #4:

Cuando el usuario sincronizar una canción actualmente agregada, la aplicación **Debe** realizar una media ponderar los tiempos de las frases enviados por este usuario en función de sus puntos y las de los usuarios anteriores que la han sincronizado.

Tabla 56: Historia de usuario - Sincronizar una canción

Elaborado por: David Galarza

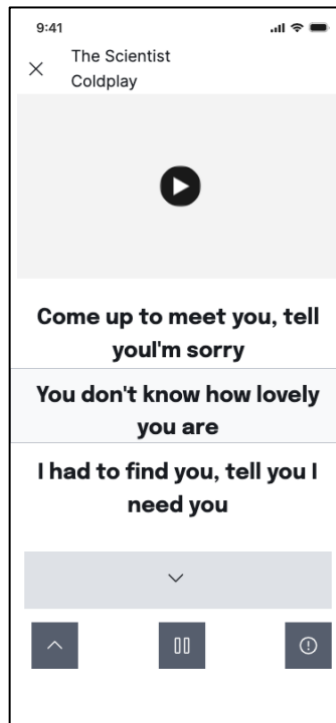


Fig. 32: Diseño de la pantalla de sincronización

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-009.2	Usuario: Estudiante
Nombre: Editar una la letra de una canción	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Iteración asignada: 5	Responsable: David Galarza
Descripción:	
Como estudiante usuario de la aplicación	
Necesito editar las letras de las canciones que contengan errores	
Para garantizar que mi aprendizaje y el de otros usuarios sea correcto.	
Criterios de aceptación	

Criterio #1:

Cuando el usuario ingrese a la pantalla de editar la letra de una canción, la aplicación **Debe** mostrar un editor de texto con la letra actual de la canción **Para** que el usuario pueda realizar los cambios necesario para corregir errores.

Criterio #2:

Cuando el usuario de clic en el botón “Enviar”, la aplicación **Debe** crear una petición de cambio en la base de datos **Para** que posteriormente otros usuarios puedan votar por aceptar o rechazar estos cambios.

Tabla 57: Historia de usuario - Editar una la letra de una canción

Elaborado por: David Galarza

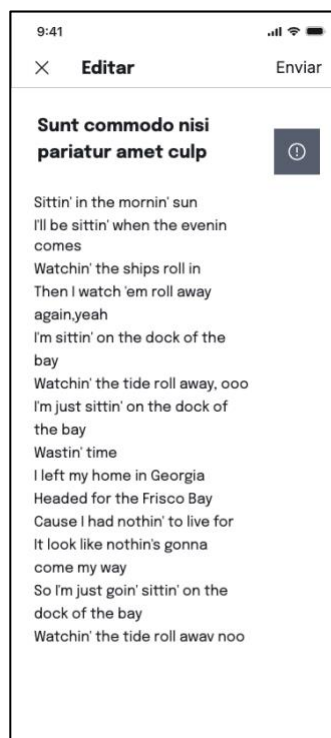


Fig. 33: Diseño de la pantalla de edición de la letra

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-009.3	Usuario: Estudiante
Nombre: Votar cambios en la letra de una canción	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Iteración asignada: 5	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito revisar si los cambios que otros usuarios proponen en las letras de las canciones son correctos o incorrectos</p> <p>Para aprobarlos o rechazarlos y garantizar la calidad del contenido de la aplicación.</p>	
Criterios de aceptación	
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario ingrese a la pantalla de revisión de una propuesta de cambio, la aplicación Debe mostrar las diferencias entre la letra actual a la propuesta.</p> <p>Criterio #2:</p> <p>Cuando el usuario termine de revisar los cambios y vote por si son correctos o no, el sistema Debe guardar este voto en la base de datos.</p> <p>Criterio #3:</p> <p>Cuando los votos a favor alcancen el 10% del total de usuarios inscritos la canción, el sistema Debe cambiar la letra de la canción por la letra propuesta.</p> <p>Criterio #4:</p> <p>Cuando los votos en contra alcancen el 10% del total de usuarios inscritos la canción, el sistema Debe marcar esta propuesta como rechazada y bloquear el recibir más votos.</p>	

Tabla 58: Historia de usuario - Votar cambios en la letra de una canción

Elaborado por: David Galarza

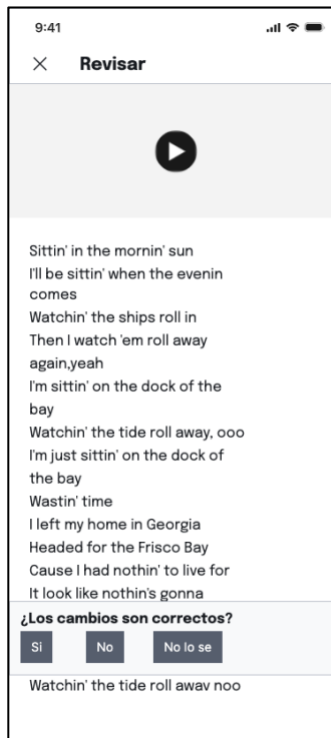


Fig. 34: Diseño de la pantalla para revisar edición

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-009.4	Usuario: Estudiante
Nombre: Editar la traducción de una canción	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Iteración asignada: 5	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito editar las traducciones de las letras cuando sean erróneas</p> <p>Para garantizar que mi aprendizaje y el de otros usuarios sea adecuado.</p>	
Criterios de aceptación	

<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario ingrese a la pantalla de edición de la traducción, la aplicación Debe mostrar los pares de frase original de la canción y su traducción editable.</p> <p>Criterio #2:</p> <p>Cuando de clic en una traducción para editar y no tenga más puntos que el ultimo usuario que la edito, la aplicación Debe mostrar un mensaje de error indicando que no posee los punto para editarla.</p> <p>Criterio #3:</p> <p>Cuando de clic en una traducción para editar y tenga más puntos que el ultimo usuario que la edito, la aplicación Debe permitir editar el texto de la traducción.</p> <p>Criterio #4:</p> <p>Cuando el usuario envié sus cambios en la traducción, el sistema Debe actualizar en la base de datos la traducción de la letra.</p>

Tabla 59: Historia de usuario - Editar la traducción de una canción

Elaborado por: David Galarza

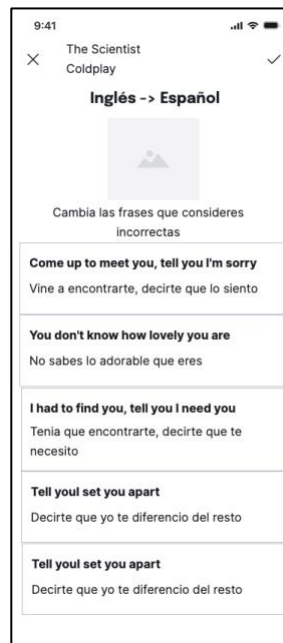


Fig. 35: Diseño de la pantalla de edición de traducción

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-010	Usuario: Estudiante
Nombre: Repaso de vocabulario	
Prioridad: Baja	Riesgo: Bajo
Iteración asignada: 6	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito poder repasar el vocabulario que he adquirido durante mi uso de la aplicación</p> <p>Para ayudarme a guardarlo en mi memoria a largo plazo</p>	
Criterios de aceptación	
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario ingrese a la pantalla de “Mi vocabulario”, la aplicación Debe listar todas las palabras que se aprendieron durante el uso de la explicación junto a un indicador de fuerza haciendo referencia al tiempo desde la última vez que se practicó.</p> <p>Criterio #2:</p> <p>Cuando el usuario ingrese a la pantalla de “Repaso de vocabulario”, la aplicación Debe escoger 20 palabras dentro su lista en función de las de menor fuerza para realizar la actividad de seleccionar los pares de palabra traducción entre 3 opciones.</p> <p>Criterio #3:</p> <p>Cuando el usuario complete la actividad de “Repaso de vocabulario”, la aplicación Debe guardar los puntos ganados por el usuario e iniciar el flujo de recompensas.</p>	

Tabla 60: Historia de usuario - Repaso de vocabulario

Elaborado por: David Galarza

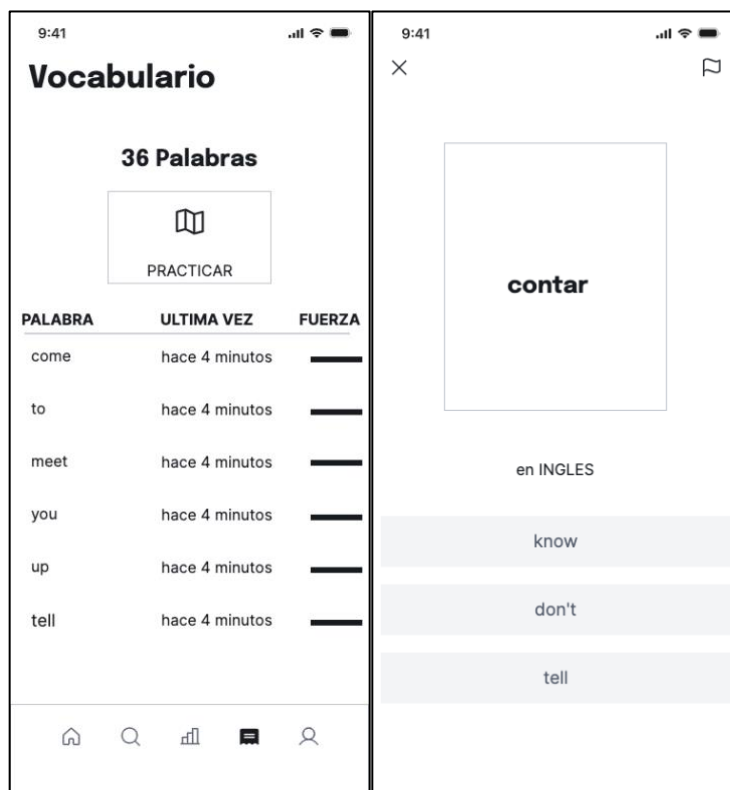


Fig. 36: Diseño de las pantallas para repaso de vocabulario

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-011	Usuario: Estudiante
Nombre: Registrarse en el sistema	
Prioridad: Alta	Riesgo: Bajo
Iteración asignada: 6	Responsable: David Galarza
Descripción: Como estudiante usuario de la aplicación Necesito registrarme en el sistema Para acceder con mi cuenta en otros dispositivos y sincronizar mi avance.	
Criterios de aceptación	

Criterio #1:

Cuando el usuario ingrese a la pantalla de Registro, la aplicación **Debe** presentar 3 opciones de registro: Directo en la aplicación (correo y contraseña), con Google y Facebook.

Criterio #2:

Cuando el usuario se entregue sus credenciales de manera correcta, la aplicación **Debe** vincular al usuario anónimo actual con las credenciales nuevas.

Criterio #3:

Cuando el usuario intente registrarse con un correo que está en uso, la aplicación **Debe** mostrar un mensaje de error.

Tabla 61: Historia de usuario - Registrarse en el sistema

Elaborado por: David Galarza



Fig. 37: Diseño de la pantalla de registro

Elaborado por: David Galarza

Historia de usuario	
Identificador: HU-012	Usuario: Estudiante
Nombre: Inicio de sesión	
Prioridad: Alta	Riesgo: Bajo
Iteración asignada: 6	Responsable: David Galarza
<p>Descripción:</p> <p>Como estudiante usuario de la aplicación</p> <p>Necesito ingresar al sistema con mis credenciales</p> <p>Para acceder al progreso de mi cuenta en el dispositivo.</p>	
Criterios de aceptación	
<p>Criterio #1:</p> <p>Cuando el usuario ingrese a la pantalla de Ingreso, la aplicación Debe presentar 3 opciones de inicio de sesión: Con correo y contraseña; con Google; y Facebook.</p> <p>Criterio #2:</p> <p>Cuando el usuario se entregue sus credenciales de manera correcta, la aplicación Debe iniciar la sesión del usuario y obtener todos los datos de la cuenta.</p> <p>Criterio #3:</p> <p>Cuando el usuario ingrese credenciales erróneas, la aplicación Debe mostrar un mensaje de error.</p>	

Tabla 62: Historia de usuarios - Inicio de sesión

Elaborado por: David Galarza

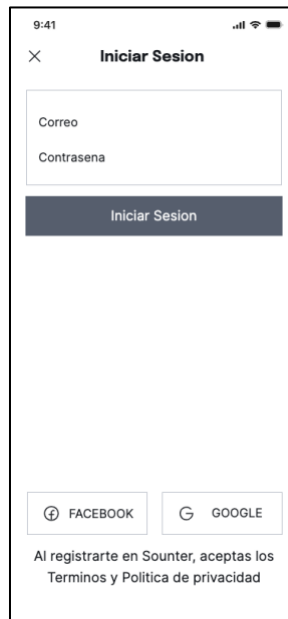


Fig. 38: Diseño de la pantalla de inicio de sesión

Elaborado por: David Galarza

3.2.2.2. Tareas

El proyecto se divide en tareas secuenciales que describen las acciones necesarias para cumplir con cada historia de usuario. Cada tarea incluye un tiempo estimado y un nivel de dificultad para cumplir con cada requisito. A continuación, se presenta una lista de las tareas necesarias para completar el proyecto.

Tarea #1	
Título: Modelado de la base de datos no SQL	
Descripción: Diseñar un modelo de base de datos NoSQL y reglas de seguridad, para almacenar información necesaria y mantener la persistencia de esta durante la interacción del usuario con la aplicación.	
Identificador de la historia: HU-001	Dificultad: Alta
Fecha de inicio: 01 de agosto de 2022	Fecha de fin: 04 de agosto de 2022

Tabla 63: Tarea #1 - Modelado de la base de datos no SQL

Elaborado por: David Galarza

Tarea #2	
Título: Construcción de la arquitectura base de proyecto	
Descripción: Crear un proyecto en la plataforma Firebase y configurar los servicios necesarios para el proyecto. Además, crear el proyecto de Flutter y conectarse al proyecto de Firebase por medio de su SDK.	
Identificador de la historia: HU-001	Dificultad: Media
Fecha de inicio: 05 de agosto de 2022	Fecha de fin: 06 de agosto de 2022

Tabla 64: Tarea #2 - Construcción de la arquitectura base de proyecto

Elaborado por: David Galarza

Tarea #3	
Título: Pantalla de onboarding	
Descripción: Crear la pantalla de onboarding en la que el usuario seleccionara la primera canción con la que estudiara y fije su meta diaria.	
Identificador de la historia: HU-002	Dificultad: Media
Fecha de inicio: 07 de agosto de 2022	Fecha de fin: 08 de agosto de 2022

Tabla 65: Tarea #3 - Pantalla de onboarding

Elaborado por: David Galarza

Tarea #4	
Título: Indicadores de recompensas del usuario	
Descripción: En la pantalla de dashboard mostrar indicadores de nivel, racha y monedas.	
Identificador de la historia: HU-003	Dificultad: Baja
Fecha de inicio: 09 de agosto de 2022	Fecha de fin: 09 de agosto de 2022

Tabla 66: Tarea #4 - Indicadores de recompensas del usuario

Elaborado por: David Galarza

Tarea #5	
Título: Listado de los cursos del usuario	
Descripción: Listar las canciones en las que está inscrito el usuario en su pantalla de dashboard.	
Identificador de la historia: HU-003	Dificultad: Baja
Fecha de inicio: 09 de agosto de 2022	Fecha de fin: 09 de agosto de 2022

Tabla 67: Tarea #5 - Listado de los cursos del usuario

Elaborado por: David Galarza

Tarea #6	
Título: Gestión de los cursos del usuario	
Descripción: Crear las opciones para que el usuario abandone o marque como completado el curso de una canción.	
Identificador de la historia: HU-003	Dificultad: Baja
Fecha de inicio: 10 de agosto de 2022	Fecha de fin: 10 de agosto de 2022

Tabla 68: Tarea #6 - Gestión de los cursos del usuario

Elaborado por: David Galarza

Tarea #7	
Título: Mostrar canciones ya disponibles en la exploración	
Descripción: Listar en la pantalla de exploración las canciones disponibles en la aplicación en grupos de: Populares, Tendencias, Novedades y Recientes.	
Identificador de la historia: HU-004	Dificultad: Baja
Fecha de inicio: 10 de agosto de 2022	Fecha de fin: 10 de agosto de 2022

Tabla 69: Tarea #7 - Mostrar canciones ya disponibles en la exploración

Elaborado por: David Galarza

Tarea #8	
Título: Explorar por genero	
Descripción: Listar géneros en la pantalla de exploración para que el usuario pueda ingresar a la vista de género y ver el listado de canciones disponibles.	
Identificador de la historia: HU-004	Dificultad: Baja
Fecha de inicio: 11 de agosto de 2022	Fecha de fin: 11 de agosto de 2022

Tabla 70: Tarea #8 - Explorar por genero

Elaborado por: David Galarza

Tarea #9	
Título: Pantalla de búsqueda	
Descripción: Crear la pantalla de búsqueda donde el usuario podrá ingresar un criterio y la aplicación listará las canciones (disponibles o no) y artistas que lo cumplan.	
Identificador de la historia: HU-004	Dificultad: Baja
Fecha de inicio: 12 de agosto de 2022	Fecha de fin: 12 de agosto de 2022

Tabla 71: Tarea #9 - Pantalla de búsqueda

Elaborado por: David Galarza

Tarea #10	
Título: Listado de canciones de un artista	
Descripción: Crear la pantalla donde se listarán las todas las canciones de un artista utilizando la técnica de scroll infinito.	
Identificador de la historia: HU-004	Dificultad: Baja
Fecha de inicio: 13 de agosto de 2022	Fecha de fin: 14 de agosto de 2022

Tabla 72: Tarea #10 - Listado de canciones de un artista

Elaborado por: David Galarza

Tarea #11	
Título: Inscripción a un curso	
Descripción: Crear la pantalla muestra información relevante de la canción para el usuario y contiene el botón para que se pueda dar de alta en el curso.	
Identificador de la historia: HU-005	Dificultad: Media
Fecha de inicio: 15 de agosto de 2022	Fecha de fin: 15 de agosto de 2022

Tabla 73: Tarea #11 - Inscripción a un curso

Elaborado por: David Galarza

Tarea #12	
Título: Pantalla de actividades de la canción	
Descripción: Crear la pantalla en la que se listan las actividades creadas a partir de la letra de la canción en los grupos de Escuchar, Lecciones y Traducir.	
Identificador de la historia: HU-006	Dificultad: Alta
Fecha de inicio: 16 de agosto de 2022	Fecha de fin: 19 de agosto de 2022

Tabla 74: Tarea #12 - Pantalla de actividades de la canción

Elaborado por: David Galarza

Tarea #13	
Título: Pantalla de la práctica “Escuchar”	
Descripción: Crear la pantalla en la que el usuario tendrá que completar las palabras faltantes en la letra de la canción mientras la escucha en sincronía con la canción.	
Identificador de la historia: HU-006	Dificultad: Alta
Fecha de inicio: 20 de agosto de 2022	Fecha de fin: 22 de agosto de 2022

Tabla 75: Tarea #13 - Pantalla de la práctica “Escuchar”

Elaborado por: David Galarza

Tarea #14	
Título: Pantalla de la práctica “Lección”	
Descripción: Crear la pantalla en la que el usuario tendrá que completar 10 ejercicios creados a partir de las frases de la letra asignadas a la lección, incluida la práctica de pronunciación.	
Identificador de la historia: HU-006	Dificultad: Alta
Fecha de inicio: 23 de agosto de 2022	Fecha de fin: 25 de agosto de 2022

Tabla 76: Tarea #14 - Pantalla de la práctica “Lección”

Elaborado por: David Galarza

Tarea #15	
Título: Pantalla de la práctica “Traducir”	
Descripción: Crear la pantalla en la que el usuario tendrá que completar las palabras faltantes en la traducción de la letra de la canción mientras la escucha en sincronía con la canción.	
Identificador de la historia: HU-006	Dificultad: Media
Fecha de inicio: 26 de agosto de 2022	Fecha de fin: 28 de agosto de 2022

Tabla 77: Tarea #15 - Pantalla de la práctica “Traducir”

Elaborado por: David Galarza

Tarea #16	
Título: Guardar el progreso del usuario en la base de datos	
Descripción: Guardar los puntos ganados por el usuario, el progreso en el curso, los puntos ganados en la actividad y los datos de la canción practicada en la base de datos.	
Identificador de la historia: HU-007	Dificultad: Media
Fecha de inicio: 29 de agosto de 2022	Fecha de fin: 29 de agosto de 2022

Tabla 78: Tarea #16 - Guardar el progreso del usuario en la base de datos

Elaborado por: David Galarza

Tarea #17	
Título: Calculo de las recompensas del usuario	
Descripción: Crear el módulo de cálculo de recompensas del usuario: racha, calendario de puntos semanal, monedas y nivel.	
Identificador de la historia: HU-007	Dificultad: Alta
Fecha de inicio: 30 de agosto de 2022	Fecha de fin: 04 de septiembre de 2022

Tabla 79: Tarea #17 - Calculo de las recompensas del usuario

Elaborado por: David Galarza

Tarea #18	
Título: Pantalla de resumen de la actividad	
Descripción: Crear la pantalla en la que se mostrara al usuario el resumen de la actividad completada: puntos ganados, días en racha y calendario de los últimos 5 días practicados.	
Identificador de la historia: HU-007	Dificultad: Alta
Fecha de inicio: 05 de septiembre de 2022	Fecha de fin: 06 de septiembre de 2022

Tabla 80: Tarea #18 - Pantalla de resumen de la actividad

Elaborado por: David Galarza

Tarea #19	
Título: Pantalla notificación de monedas ganadas	
Descripción: Crear la pantalla que notificara al usuario de que gano dos monedas después de alcanzar su meta diaria.	
Identificador de la historia: HU-007	Dificultad: Baja
Fecha de inicio: 07 de septiembre de 2022	Fecha de fin: 07 de septiembre de 2022

Tabla 81: Tarea #19 - Pantalla notificación de monedas ganadas

Elaborado por: David Galarza

Tarea #20	
Título: Pantalla de la tienda de la aplicación	
Descripción: Crear la pantalla que liste los productos disponibles en la aplicación y que permitirá al usuario intercambiar las monedas de su cuenta por productos dentro de la aplicación.	
Identificador de la historia: HU-007	Dificultad: Media
Fecha de inicio: 08 de septiembre de 2022	Fecha de fin: 09 de septiembre de 2022

Tabla 82: Tarea #20 - Pantalla de la tienda de la aplicación

Elaborado por: David Galarza

Tarea #21	
Título: Pantalla de notificación para el evento “Subir de nivel”	
Descripción: Crear la pantalla que se mostrar cuando el usuario haya alcanzado un nuevo nivel a manera notificación.	
Identificador de la historia: HU-007	Dificultad: Baja
Fecha de inicio: 10 de septiembre de 2022	Fecha de fin: 11 de septiembre de 2022

Tabla 83: Tarea #21 - Pantalla de notificación para el evento “Subir de nivel”

Elaborado por: David Galarza

Tarea #22	
Título: Programar el envío de notificaciones de repaso	
Descripción: Programar el envío de la notificación de recordatorio de repaso diario por medio de la interfaz de Firebase Cloud Messaging.	
Identificador de la historia: HU-008	Dificultad: Media
Fecha de inicio: 12 de septiembre de 2022	Fecha de fin: 14 de septiembre de 2022

Tabla 84: Tarea #22 - Programar el envío de notificaciones de repaso

Elaborado por: David Galarza

Tarea #23	
Título: Pantalla de repaso diario	
Descripción: Caer la pantalla de la actividad de repaso diario, donde el usuario deberá completar tippear las palabras faltantes en un fragmento de la letra de la última canción que practico el día anterior.	
Identificador de la historia: HU-008	Dificultad: Alta
Fecha de inicio: 15 de septiembre de 2022	Fecha de fin: 25 de septiembre de 2022

Tabla 85: Tarea #23 - Pantalla de repaso diario

Elaborado por: David Galarza

Tarea #24	
Título: Pantalla de sincronización	
Descripción: Caer la pantalla para que los usuarios puedan contribuir a la plataforma poniendo en sincronía las letras de las canciones con la video música.	
Identificador de la historia: HU-009	Dificultad: Alta
Fecha de inicio: 26 de septiembre de 2022	Fecha de fin: 29 de septiembre de 2022

Tabla 86: Tarea #24 - Pantalla de sincronización

Elaborado por: David Galarza

Tarea #25	
Título: Pantalla de edición de letra	
Descripción: Caer la pantalla para que los usuarios puedan contribuir a la plataforma creando peticiones de edición en las letras de las canciones que ya están disponibles en la plataforma.	

Identificador de la historia: HU-009	Dificultad: Alta
Fecha de inicio: 01 de octubre de 2022	Fecha de fin: 04 de octubre de 2022

Tabla 87: Tarea #25 - Pantalla de edición de letra

Elaborado por: David Galarza

Tarea #26	
Título: Pantalla para revisar peticiones de cambio	
Descripción: Caer la pantalla para que los usuarios puedan revisar peticiones de edición en las letras de las canciones y votar por si se aceptan o rechazan.	
Identificador de la historia: HU-009	Dificultad: Alta
Fecha de inicio: 05 de octubre de 2022	Fecha de fin: 07 de octubre de 2022

Tabla 88: Tarea #26 - Pantalla para revisar peticiones de cambio

Elaborado por: David Galarza

Tarea #27	
Título: Pantalla de edición traducción	
Descripción: Caer la pantalla para que los usuarios puedan contribuir a la plataforma editando la traducción de las canciones que tengan errores o estén fuera de contexto.	
Identificador de la historia: HU-009	Dificultad: Media
Fecha de inicio: 08 de octubre de 2022	Fecha de fin: 09 de octubre de 2022

Tabla 89: Tarea #27 - Pantalla de edición traducción

Elaborado por: David Galarza

Tarea #28	
Título: Pantalla de lista de vocabulario	
Descripción: Caer la pantalla en la que se listaran todas las palabras prendidas por el usuario durante el uso de la aplicación.	

Identificador de la historia: HU-010	Dificultad: Media
Fecha de inicio: 10 de octubre de 2022	Fecha de fin: 12 de octubre de 2022

Tabla 90: Tarea #28 - Pantalla de lista de vocabulario

Elaborado por: David Galarza

Tarea #29	
Título: Pantalla de repaso de vocabulario	
Descripción: Caer la pantalla donde el usuario realizara la actividad de traducir 20 palabras de las de menor fuerza de su lista de vocabulario.	
Identificador de la historia: HU-010	Dificultad: Media
Fecha de inicio: 13 de octubre de 2022	Fecha de fin: 14 de octubre de 2022

Tabla 91: Tarea #29 - Pantalla de repaso de vocabulario

Elaborado por: David Galarza

Tarea #30	
Título: Pantalla de registro	
Descripción: Caer la pantalla que permite al usuario vincular credenciales a su cuenta anónima actual, por medio de correo y contraseña, Google y Facebook.	
Identificador de la historia: HU-011	Dificultad: Media
Fecha de inicio: 15 de octubre de 2022	Fecha de fin: 19 de octubre de 2022

Tabla 92: Tarea #30 - Pantalla de registro

Elaborado por: David Galarza

Tarea #31	
Título: Pantalla de inicio de sesión	
Descripción: Caer la pantalla para que el usuario pueda ingresar a una cuenta ya existente con los medios de autenticación definidos y recuperar el progreso de su cuenta.	

Identificador de la historia: HU-012	Dificultad: Media
Fecha de inicio: 20 de octubre de 2022	Fecha de fin: 23 de octubre de 2022

Tabla 93: Tarea #31 - Pantalla de repaso de inicio de sesión

Elaborado por: David Galarza

3.2.2.3. Ponderación de tareas

De acuerdo con la información recaba durante el levantamiento de las historias de usuario, en la Tabla 94 se procede a realizar una estimación del tiempo que tomara realizar las tareas planificadas para cumplir con cada una de las historias de usuario.

Historia de Usuario	#	Tarea	Días	Horas
Diseño del modelo de base de datos NoSQL	1	Modelado de la base de datos no SQL	4	32
	2	Construcción de la arquitectura base de proyecto	2	16
Proceso de Onboarding	3	Pantalla de onboarding	2	16
Dashboard del usuario	4	Indicadores de recompensas del usuario	0.4	3.2
	5	Listado de los cursos del usuario	0.6	4,8
	6	Gestión de los cursos del usuario	0.5	4
Navegar por el catálogo de canciones	7	Mostar canciones ya disponibles en la exploración	0.5	4
	8	Explorar por genero	1	8
	9	Pantalla de búsqueda	1	8
	10	Listado de canciones de un artista	2	16
Inscripción en el curso de una canción	11	Inscripción a un curso	1	8
Estudiar con una canción	12	Pantalla de actividades de la canción	4	32
	13	Pantalla de la práctica “Escuchar”	3	24
	14	Pantalla de la práctica “Lección”	3	24
	15	Pantalla de la práctica “Traducir”	3	24
	16	Guardar el progreso del usuario en la base de datos	1	8
Recibir recompensas por practicar	17	Cálculo de las recompensas del usuario	5	40
	18	Pantalla de resumen de la actividad	2	16

	19	Pantalla notificación de monedas ganadas	1	8
	20	Pantalla de la tienda de la aplicación	2	16
	21	Pantalla de notificación para el evento “Subir de nivel”	2	16
Recordatorio de repaso	22	Programar el envío de notificaciones de repaso	3	24
	23	Pantalla de repaso diario	11	88
Contribuir al contenido de la plataforma	24	Pantalla de sincronización	4	32
	25	Pantalla de edición de letra	4	32
	26	Pantalla para revisar peticiones de cambio	3	24
	27	Pantalla de edición traducción	2	16
Repaso de vocabulario	28	Pantalla de lista de vocabulario	3	24
	29	Pantalla de repaso de vocabulario	2	16
Registrarse en el sistema	30	Pantalla de registro	5	40
Inicio de sesión	31	Pantalla de inicio de sesión	4	32

Tabla 94: Listado de tareas

Elaborado por: David Galarza

3.2.3. Fase de iteraciones

3.2.3.1. Planificación de entregas

Para planificar y ejecutar las tareas asociadas a cada historia de usuario, se elabora un calendario detallando las iteraciones requeridas y el tiempo previsto para cada una de ellas.

N°	Historia de Usuario	Estimación de tiempo		Iteración asignada					
		Días	Horas	1	2	3	4	5	6
1	Diseño del modelo de base de datos NoSQL	6	48	X					
2	Proceso de Onboarding	2	16	X					
3	Dashboard del usuario	1.5	12	X					
4	Navegar por el catálogo de canciones	4.5	36	X					
5	Inscripción en el curso de una canción	1	8	X					
6	Estudiar con una canción	14	112		X				
7	Recibir recompensas por practicar	14	112			X			
8	Recordatorio de repaso	14	112				X		
9	Contribuir al contenido de la plataforma	14	112					X	
10	Repaso de vocabulario	5	40						X
11	Registrarse en el sistema	5	40						X
12	Inicio de sesión	4	32						X

Tabla 95: Plan de entregas

Elaborado por: David Galarza

3.2.4. Fase de producción

3.2.4.1. Resultados de las iteraciones

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras llevar a cabo las tareas planificadas para cumplir con los requisitos funcionales previamente establecidos en las historias de usuario.

a.- Iteración 1

Los resultados obtenidos para las historias de usuario que deben ser completadas durante el primer ciclo de entrega se presentan a continuación.

HU-001: Diseño del modelo de base de datos NoSQL

Para diseñar el modelo de base de datos que almacenara toda la información necesaria para el desarrollo de la aplicación, se utilizó el software Hackolade con su plugin de modelamiento para Firestore. Es importante mencionar que, para garantizar un buen rendimiento, escalabilidad y optimización de costos, se diseñaron los documentos de tal manera que encajaran con la renderización de las pantallas de la aplicación y se siguieron técnicas como la desnormalización, la agregación y duplicación de datos.

En la Figura 39 se puede apreciar el esquema de base de datos resultante de este proceso de diseño.

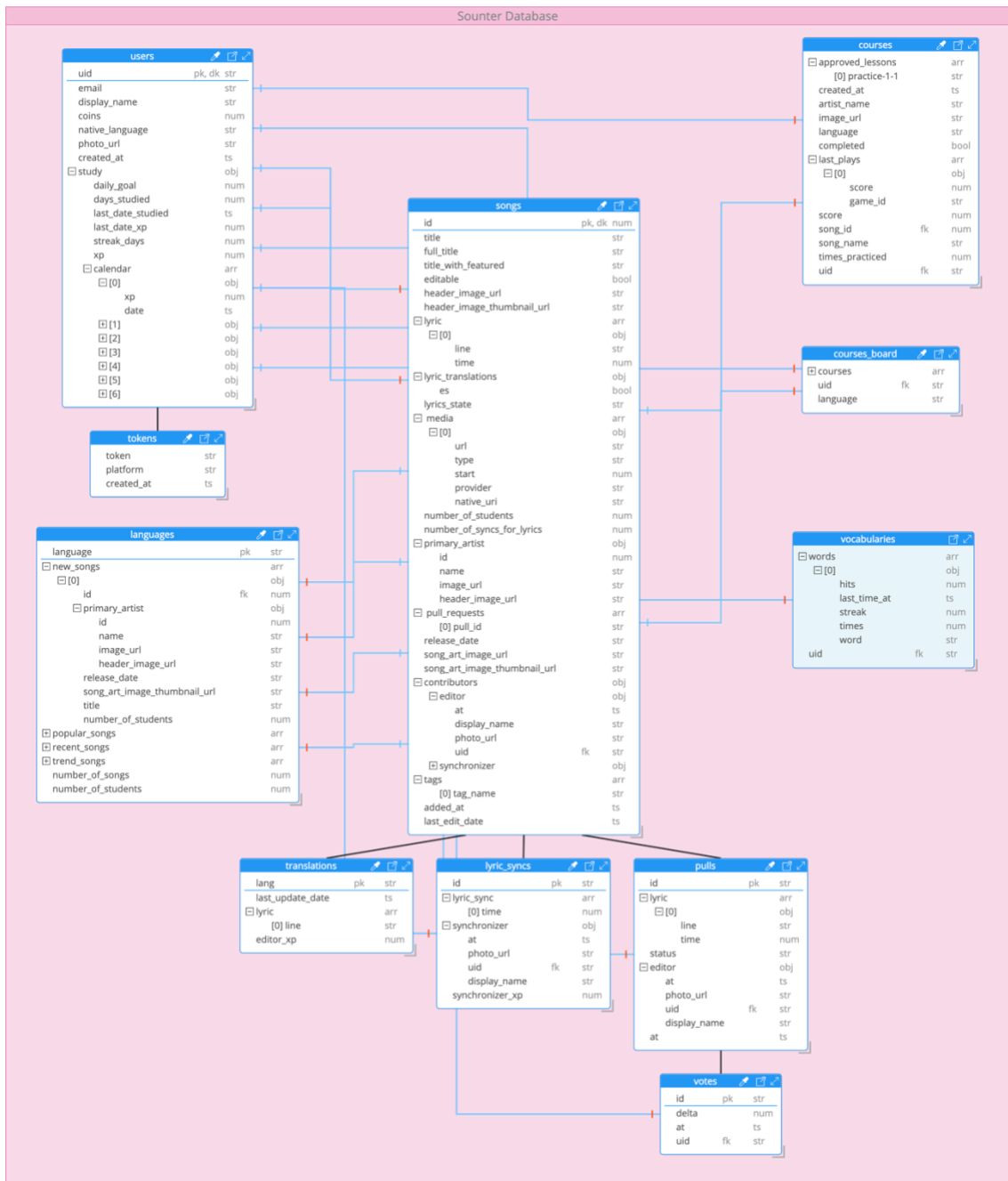


Fig. 39: Modelo de base de datos

Elaborado por: David Galarza

Para almacenar la información de la aplicación, se creó un proyecto en Firebase y se activaron y configuraron los servicios de Firestore, Autenticación, Storage y Cloud Functions. Además, se crearon las colecciones necesarias en Firestore según el diseño del

modelo y se establecieron reglas de lectura y escritura para garantizar la seguridad de la información almacenada por medio de la de la sintaxis de Firestore Security Rules.

El Anexo 2 ilustra cómo se establecieron las reglas de seguridad. Inicialmente, se bloquearon las operaciones de lectura y escritura en la base de datos. Posteriormente, se utilizaron funciones utilitarias para habilitar las operaciones sobre los documentos de acuerdo con las necesidades del negocio y el acceso a los datos de la aplicación. De esta manera, se garantiza un nivel adecuado de seguridad en el manejo de la información.

HU-002: Proceso de Onboarding

Para diseñar el proceso de onboarding, se creó un flujo de dos pantallas que guiarán al usuario a través de los pasos necesarios para comenzar a utilizar la aplicación. La primera pantalla presenta las canciones populares en la plataforma y proporciona un campo de búsqueda para que el usuario pueda seleccionar la primera canción con la que desea aprender. En la siguiente pantalla, se solicita al usuario que establezca una meta diaria de estudio, eligiendo entre las opciones de tiempo disponibles.

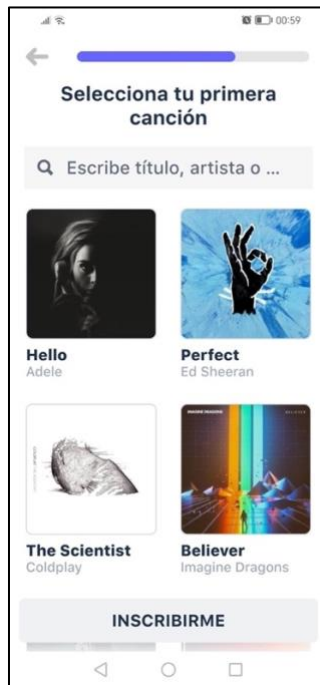


Fig. 40: Pantalla para seleccionar la primera canción

Elaborado por: David Galarza

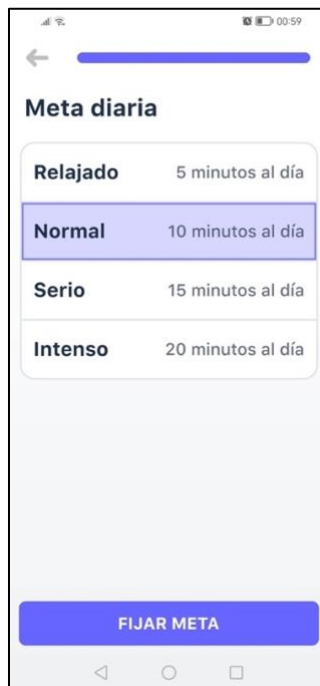


Fig. 41: Pantalla para fijar la meta diaria

Elaborado por: David Galarza

HU-003: Dashboard del usuario

La pantalla de dashboard permite al usuario centralizar la visualización de los aspectos más importantes de su cuenta y gestionar las canciones con las que está aprendiendo. En la barra de la aplicación se colocaron indicadores de recompensas y en el cuerpo de la pantalla se listaron las canciones en las que está inscrito, agrupadas según su estado.

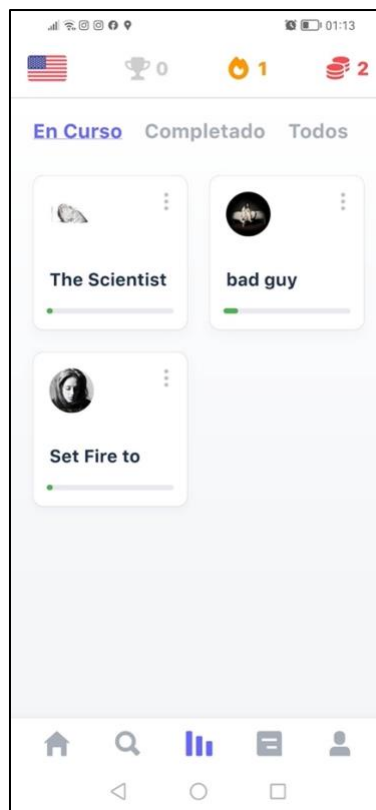


Fig. 42: Pantalla de dashboard

Elaborado por: David Galarza

Con el objetivo de mantener una interfaz limpia, se implementaron opciones de gestión de la lista de canciones en forma de menú desplegable. Este menú incluye opciones para abandonar la práctica de una canción o cambiar el estado entre completado o en curso.

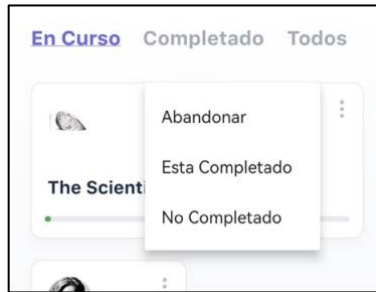


Fig. 43: Gestión del listado de canciones del usuario

Elaborado por: David Galarza

HU-004: Navegar por el catálogo de canciones

El navegar por las canciones del catálogo permite al usuario encontrar fácilmente las canciones con las que desea practicar. Como primera característica de navegabilidad, se implementó la pantalla de exploración, que presenta listas preestablecidas de canciones destacadas ya agregadas en la plataforma, y la posibilidad de filtrar las canciones por género.

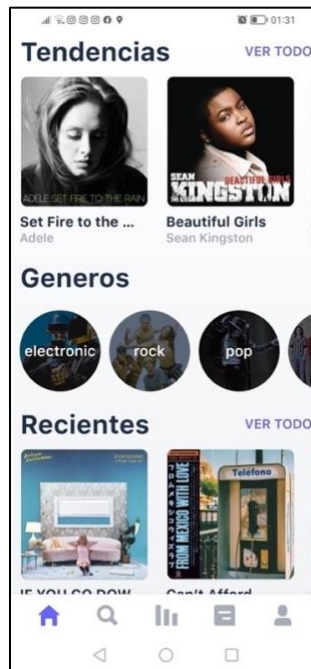


Fig. 44: Pantalla de exploración

Elaborado por: David Galarza

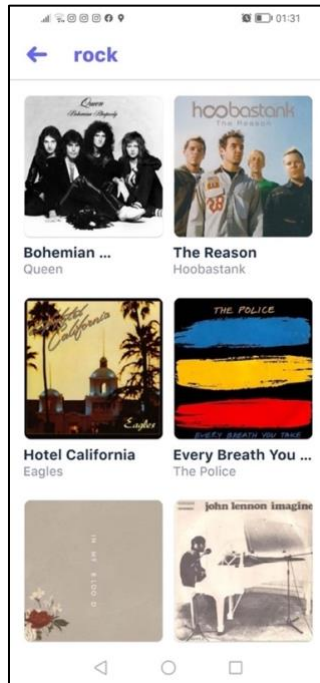


Fig. 45: Pantalla del listado de canciones por genero

Elaborado por: David Galarza

Para complementar las funciones de navegación, se implementó la pantalla de búsqueda que permite al usuario encontrar canciones, tanto agregadas como no agregadas en la plataforma, mediante el uso de la API de Genius. Además, esta pantalla permite ingresar a la vista de un artista específico para listar sus canciones si el criterio de búsqueda hace referencia a él.

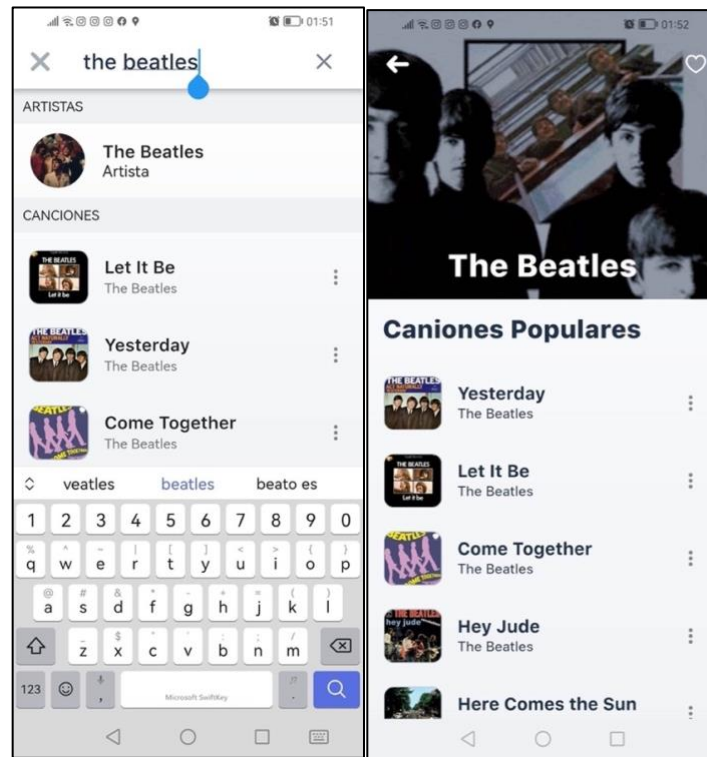


Fig. 46: Pantalla de búsqueda

Elaborado por: David Galarza

HU-005: Inscripción en el curso de una canción

En la pantalla de inscripción a una canción, se listan información relevante para ayudar en la toma de la decisión de estudiarla o no, como la cantidad de usuarios que han practicado con esa canción y la cantidad de palabras utilizadas en la letra. Finalmente, en la parte inferior de la pantalla, se permite al usuario inscribirse en la canción mediante el botón "Iniciar curso".

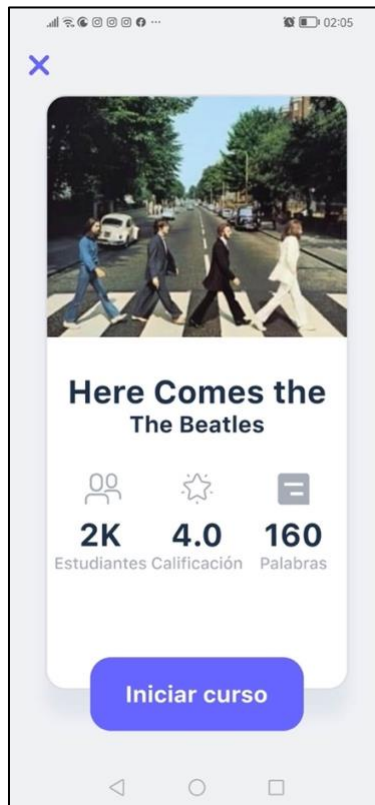


Fig. 47: Pantalla de inscripción
Elaborado por: David Galarza

b.- Iteración 2

Los resultados obtenidos para las historias de usuario que deben ser completadas durante el segundo ciclo de entrega se presentan a continuación.

HU-006: Estudiar con una canción

Este módulo ofrece al usuario la oportunidad de mejorar su habilidad de comprensión auditiva mediante la práctica con una canción seleccionada. Además, el usuario puede aprender nuevo vocabulario, practicar su pronunciación y entender el significado de la letra de la canción. Para lograr esto, se desarrolló una pantalla con el listado de actividades agrupadas en tres pestañas, tal como se había especificado en el proceso de levantamiento de requerimientos.

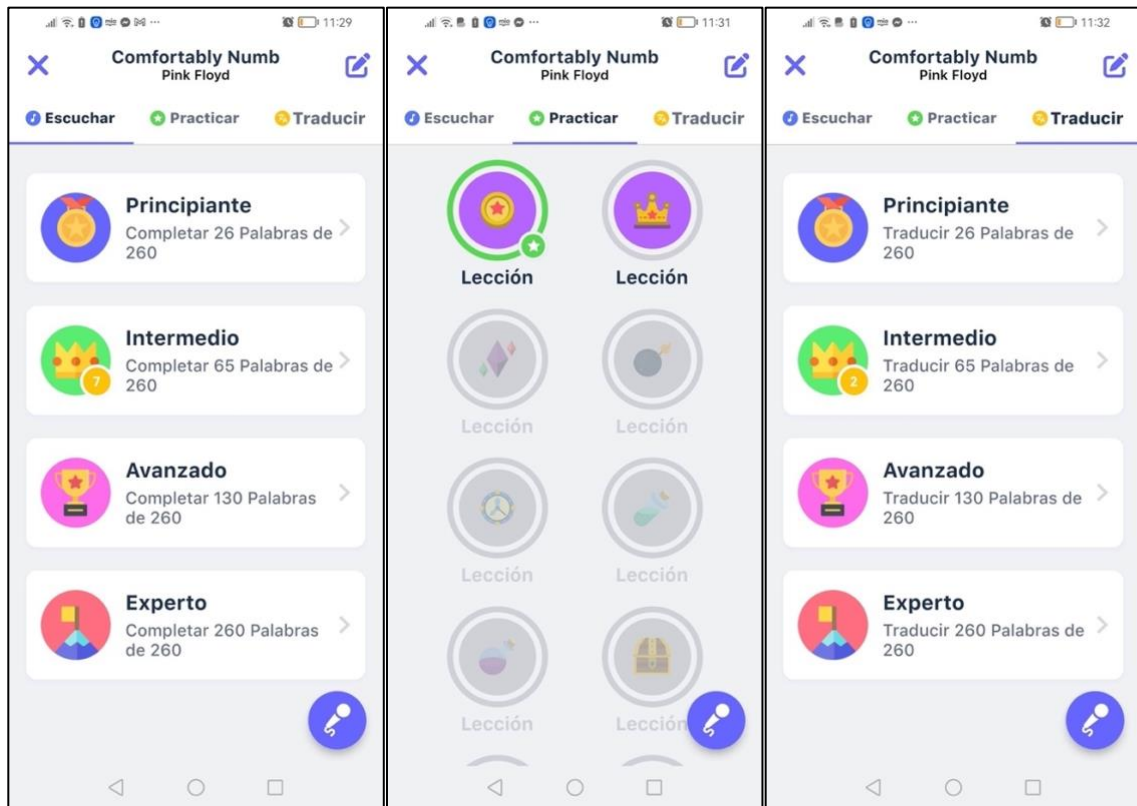


Fig. 48: Pantalla del listado de actividades de una canción

Elaborado por: David Galarza

Para mejorar la habilidad de comprensión auditiva del usuario, se desarrolló una actividad específica para las prácticas de escucha. Esta actividad permite al usuario entrenar su oído mientras escucha la canción y presta atención a la letra, para identificar las palabras faltantes. Se implementaron indicadores en la barra superior de la aplicación para mostrar el estado de la práctica en tiempo real y un modal de pérdida para cuando la vida del usuario llegue a cero.

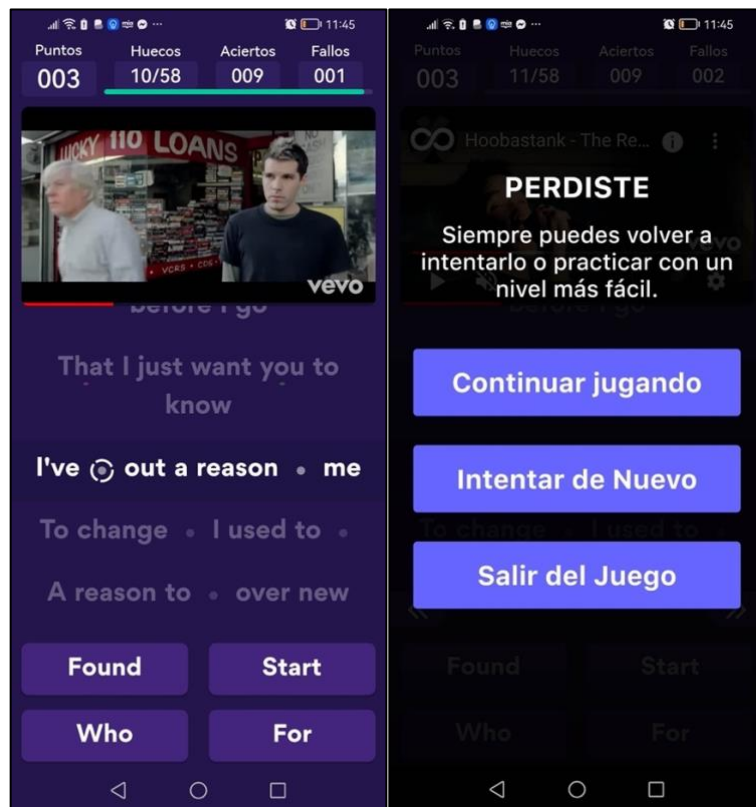


Fig. 49: Pantalla para la práctica de comprensión auditiva

Elaborado por: David Galarza

Para las lecciones prácticas, se desarrollaron cuatro tipos de actividades específicas: traducción de frases, traducción de palabras, emparejamiento de pares y pronunciación. Estas actividades permiten al usuario adquirir nuevo vocabulario y recibir retroalimentación inmediata sobre su pronunciación y comprensión.

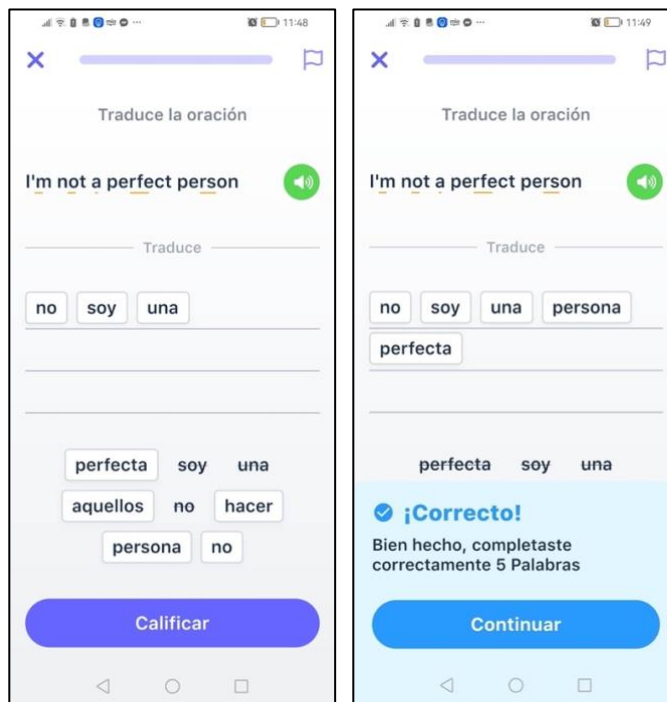


Fig. 50: Actividad de traducción de frases

Elaborado por: David Galarza

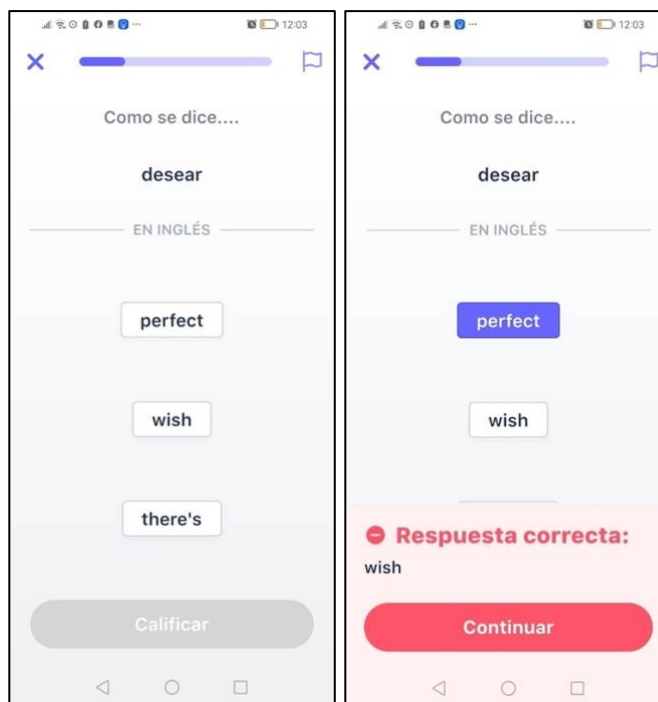


Fig. 51: Actividad de traducción de palabras

Elaborado por: David Galarza



Fig. 52: Actividad de emparejamiento de pares

Elaborado por: David Galarza

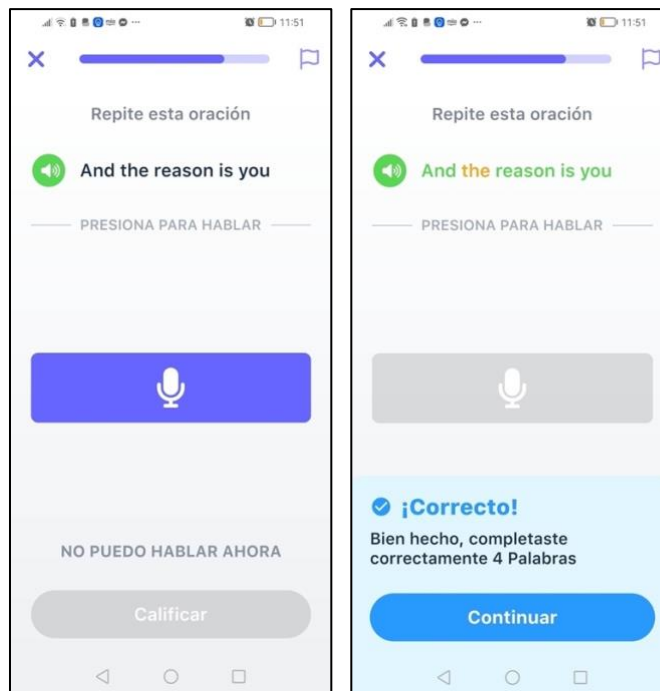


Fig. 53: Actividad de pronunciación

Elaborado por: David Galarza

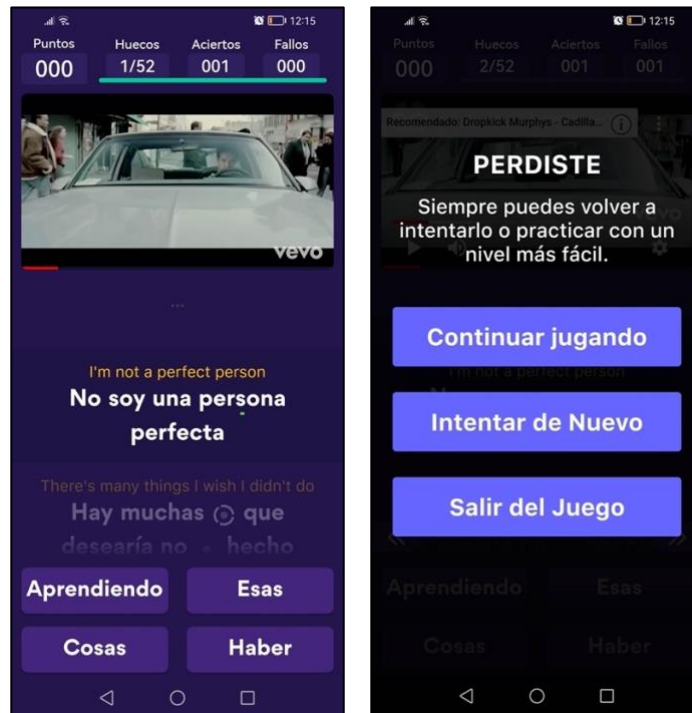


Fig. 54: Pantalla de la práctica de traducción

Elaborado por: David Galarza

c.- Iteración 3

Los resultados obtenidos para las historias de usuario que deben ser completadas durante el tercer ciclo de entrega se presentan a continuación.

HU-007: Recibir recompensas por practicar

Este módulo se encarga de brindar retroalimentación al usuario sobre las recompensas obtenidas tras completar cada una de las prácticas de la aplicación. El objetivo es mantener la motivación y la constancia del usuario en su proceso de aprendizaje. Para lograrlo, se implementaron pantallas de resumen de la práctica, notificaciones de monedas ganadas y un seguimiento del progreso de nivel. Esto ayudará al usuario a tener una visión general de su progreso y a sentir una sensación de logro y recompensa.



Fig. 55: Pantalla del resumen de una actividad

Elaborado por: David Galarza



Fig. 56: Pantalla de notificación de monedas ganadas

Elaborado por: David Galarza



Fig. 57: Pantalla de notificación de nivel alcanzado

Elaborado por: David Galarza



Fig. 58: Tienda de la aplicación

Elaborado por: David Galarza

d.- Iteración 4

Los resultados obtenidos para las historias de usuario que deben ser completadas durante el cuarto ciclo de entrega se presentan a continuación.

HU-008: Recordatorio de repaso

El módulo de recordatorio de repaso se encarga de programar notificaciones recurrentes para aquellos usuarios que no hayan completado ninguna actividad diaria. Al ingresar a estas notificaciones, el usuario accederá a una pantalla de repaso diario que mostrará un fragmento de la última canción practicada y solicitará que completen las palabras faltantes escribiéndolas.



Fig. 59: Notificación de repaso diario

Elaborado por: David Galarza

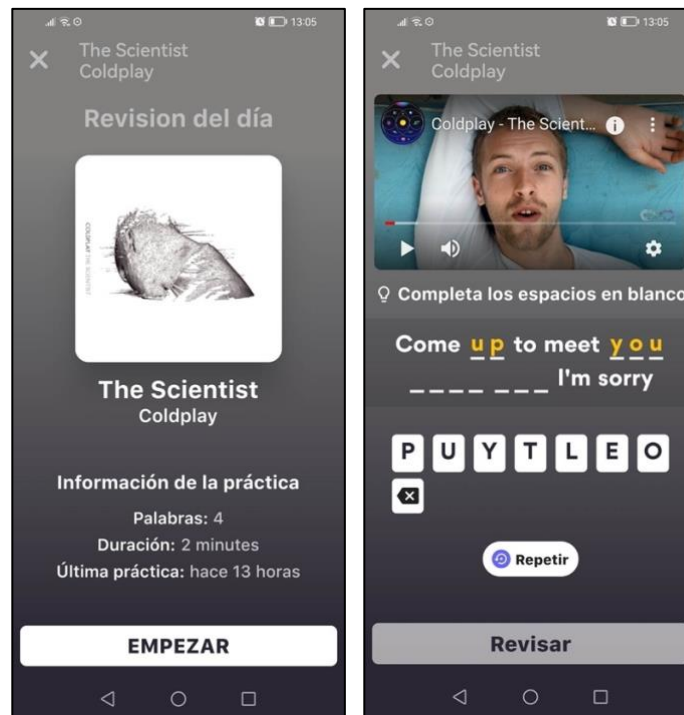


Fig. 60: Practica de repaso diario

Elaborado por: David Galarza

e.- Iteración 5

Los resultados obtenidos para las historias de usuario que deben ser completadas durante el quinto ciclo de entrega se presentan a continuación.

HU-009: Contribuir al contenido de la plataforma

El módulo de contribuciones permite a los usuarios aportar al catálogo y mejorar la calidad del contenido existente. Para ello, se han implementado interfaces que permiten agregar nuevas canciones, editar letras y traducciones, así como revisar las peticiones de cambio realizadas por otros usuarios.

Para agregar nuevas canciones al catálogo, cuando un usuario busca una canción no sincronizada, la aplicación muestra un modal para solicitar una contribución. Al acceder a la pantalla de sincronización, se muestran la letra y se reproduce el video, lo que permite al usuario establecer el tiempo de inicio de cada frase de la canción.

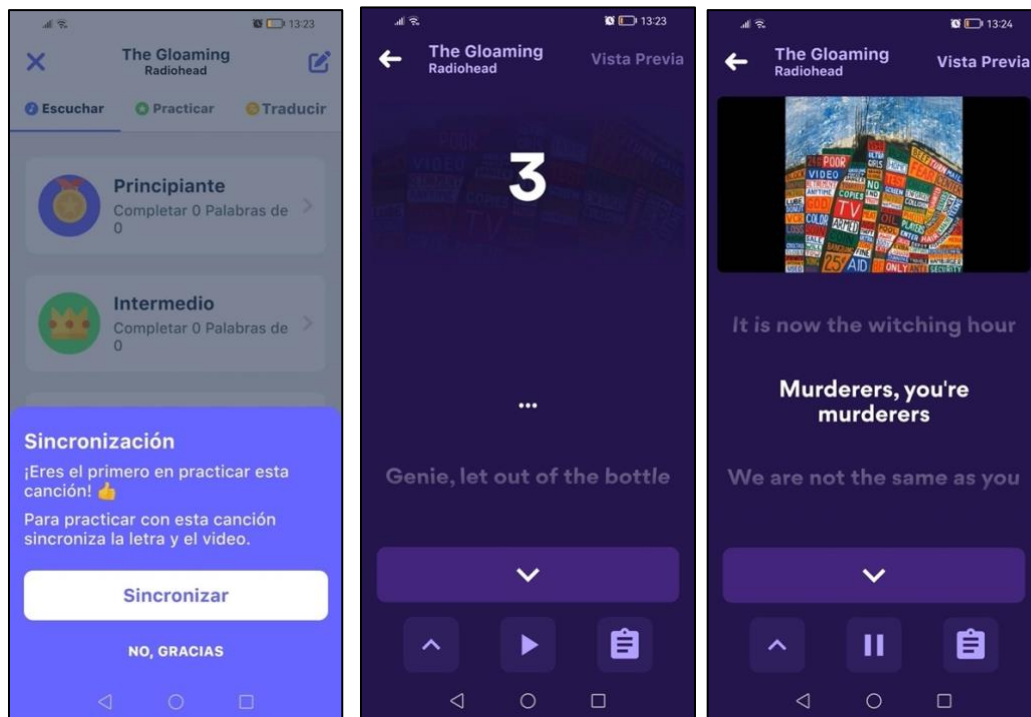


Fig. 61: Flujo para agregar nuevas canciones

Elaborado por: David Galarza

Para abordar los problemas relacionados con las letras de las canciones, se ha implementado una pantalla de edición que permite al usuario solicitar cambios a partes de las letras ya agregadas en la plataforma.

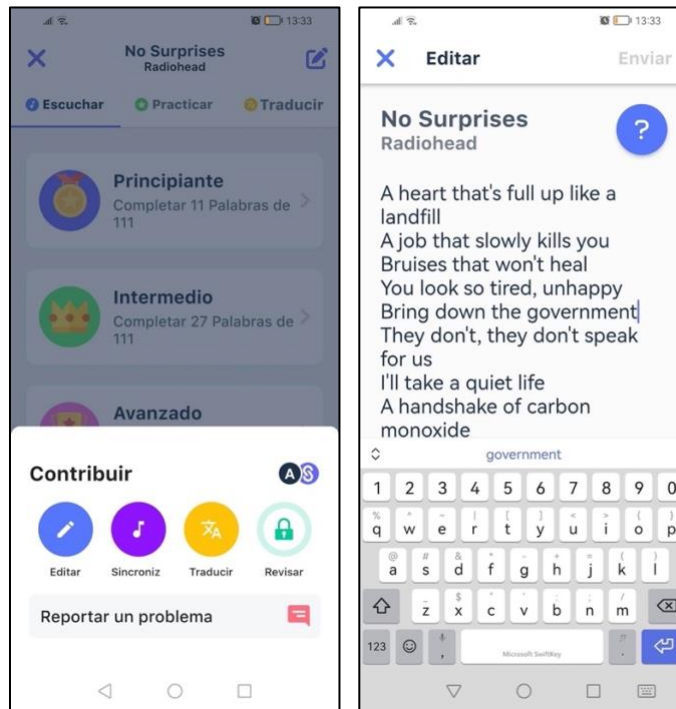


Fig. 62: Flujo de edición de letras

Elaborado por: David Galarza

En caso de que existan problemas con las traducciones de las letras de las canciones, los usuarios pueden editarlas, si cumplen con el requisito de poseer más puntos que el último usuario que corrigió la traducción.

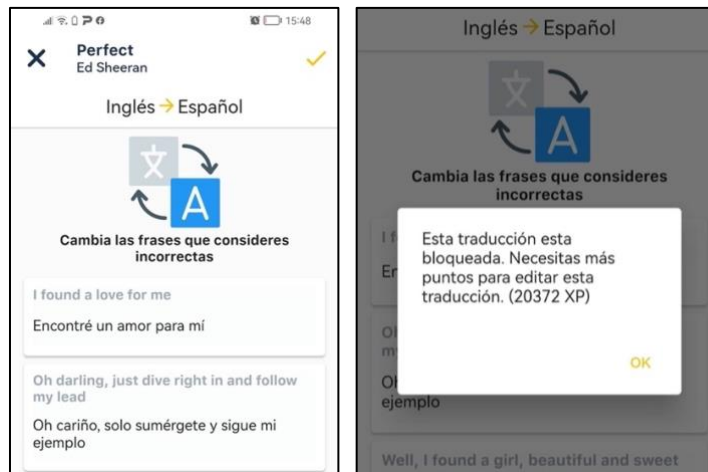


Fig. 63: Pantalla para la edición de traducciones

Elaborado por: David Galarza

Como último punto se implementó la pantalla de revisión de peticiones de cambio que permite al usuario votar por si las ediciones sugeridas por otros usuarios deben o no ser realizadas en la letra de la canción.

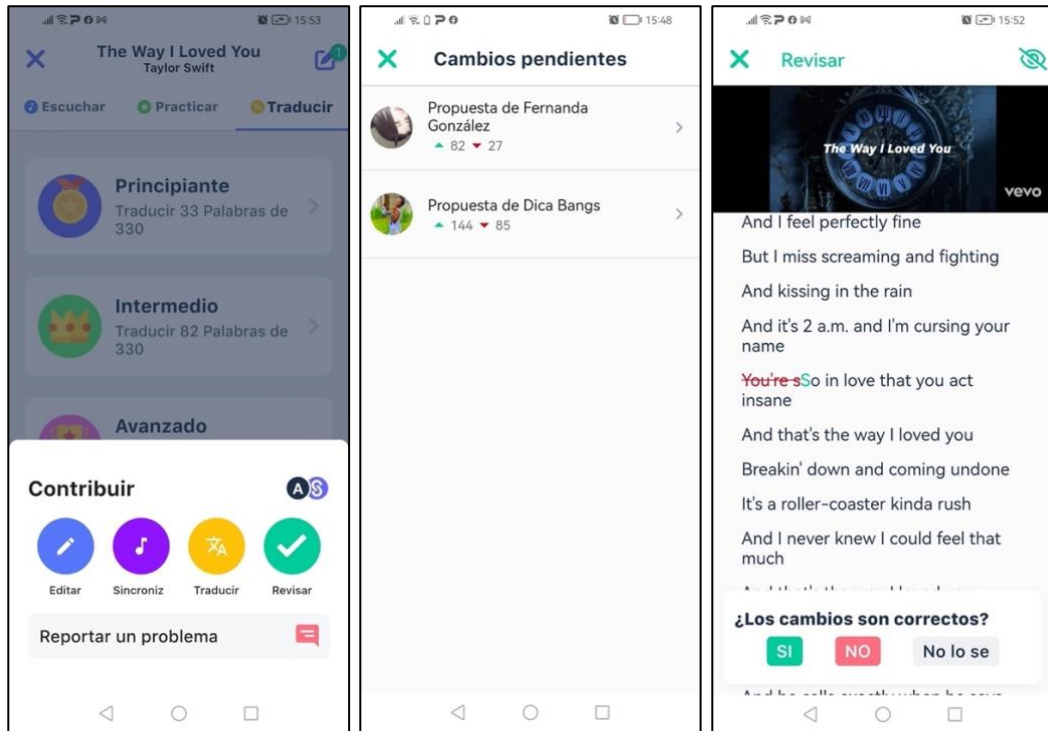


Fig. 64: Flujo de votación para peticiones de cambio

Elaborado por: David Galarza

f.- Iteración 6

Los resultados obtenidos para las historias de usuario que deben ser completadas durante el sexto ciclo de entrega se presentan a continuación.

HU-010: Repaso de vocabulario

El módulo de repaso de vocabulario permite al usuario listar las palabras que ha practicado por medio de completar las actividades con las canciones en la aplicación. Este listado muestra la palabra, la última vez que fue practicada y un indicador de fuerza en función

del tiempo desde la última práctica. Finalmente, se implementó la pantalla de repaso de vocabulario, donde el usuario traduce palabras que necesitan ser repasadas de su lista.

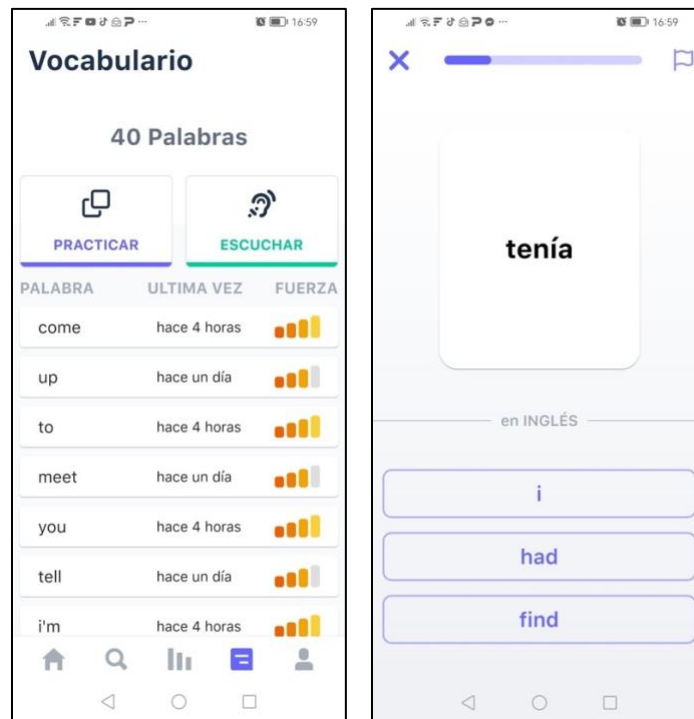


Fig. 65: Flujo de repaso de vocabulario

Elaborado por: David Galarza

HU-010: Registrarse en el sistema

El módulo de registro permite al usuario vincular el usuario anónimo con credenciales de acceso para guardar su progreso en su cuenta y posteriormente acceder desde otros dispositivos. En la pantalla de registro se pone a disposición del usuario como métodos de registro el registro directo en la aplicación, Google y Facebook.

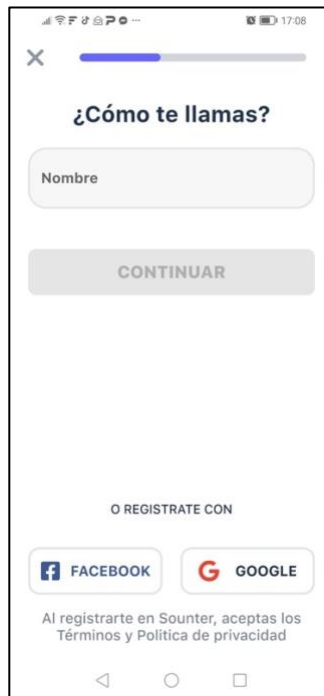


Fig. 66: Pantalla de registro

Elaborado por: David Galarza

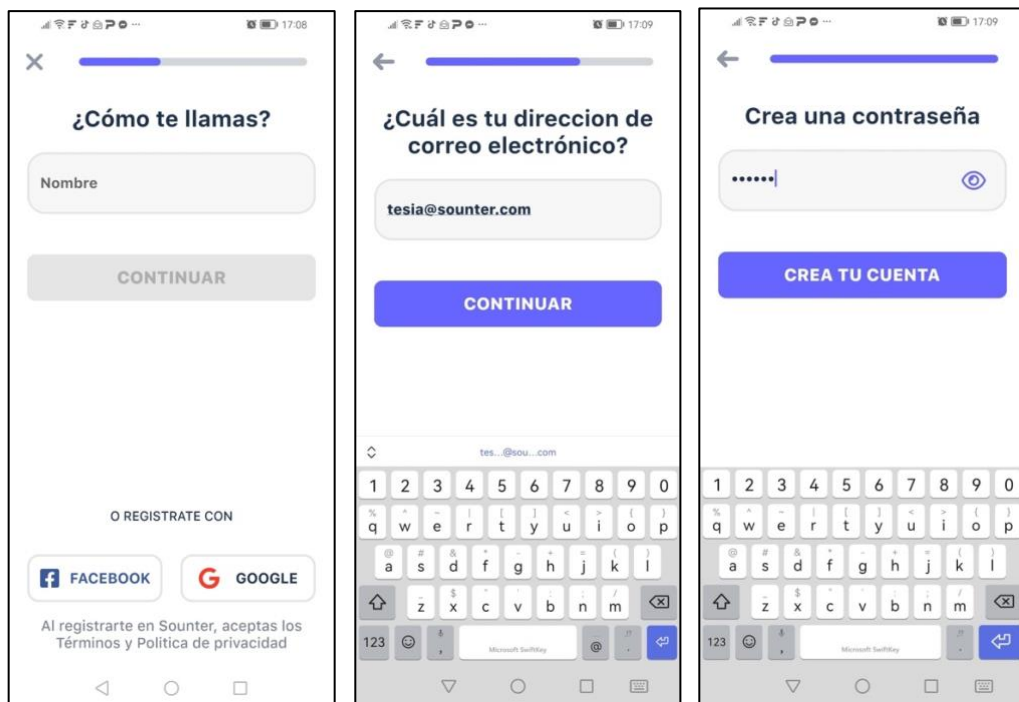


Fig. 67: Flujo de registro con correo y contraseña

Elaborado por: David Galarza

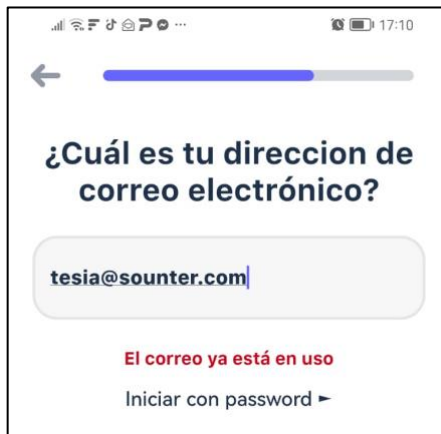


Fig. 68: Validación de correo en uso

Elaborado por: David Galarza

HU-012: Inicio de sesión

El módulo de inicio de sesión permite al usuario utilizar las credenciales de una cuenta existente para ingresar a la aplicación y recuperar el progreso de la cuenta, las canciones que está practicando, su vocabulario y recompensas.



Fig. 69: Pantalla de inicio de sesión

Elaborado por: David Galarza

3.2.4.2. Proceso de codificación

Estructura del proyecto móvil

Una vez creado el proyecto de aplicación móvil utilizando el CLI de Flutter, se decidió seguir las prácticas recomendadas por Google para la organización de directorios dentro del proyecto, con el objetivo de que facilitar la mantenibilidad del código.

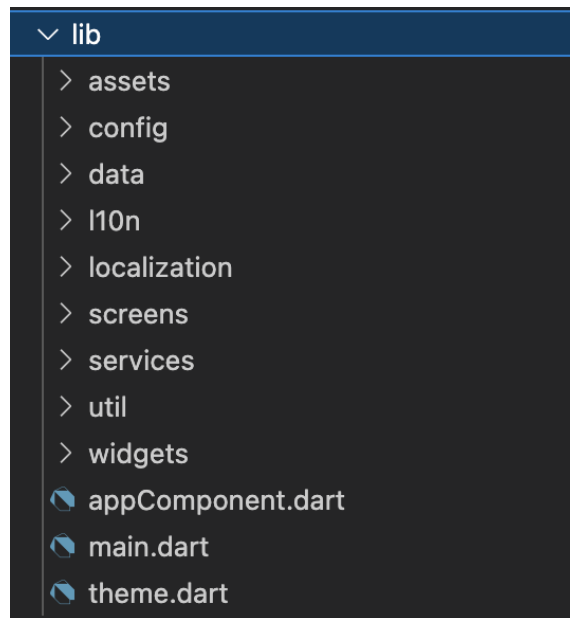


Fig. 70: Estructura del proyecto móvil

Elaborado por: David Galarza

- **Directorio assets:** Contiene archivos como imágenes, audios, ilustraciones, tipografías, animaciones e iconos que son utilizados para enriquecer la experiencia del usuario.
- **Directorio config:** En este directorio se establecen los archivos que contienen configuraciones globales del proyecto y la definición de las rutas asignadas a cada pantalla por medio de la librería Flutter.

- **Directorio data:** Dentro de este directorio se definen las clases de las identidades que intervienen en el sistema y posibilitan la serialización y deserialización de los objetos instanciados con estas clases.
- **Directorios i10n y localizations:** Contiene las configuraciones para el soporte de múltiples idiomas y los textos utilizados en las interfaces de usuario.
- **Directorio screens:** En esta capeta se definen por medio de clases las pantallas que componen la aplicación.
- **Directorio services:** Directorio que contiene el código que posibilita la conexión con servicios externo como los de Firebase, el API de Genius y llamadas a servicios desplegados en Cloud Functions.
- **Directorio util:** En este directorio se encuentra código común que se puede reutilizar entre diferentes bloques del proyecto.
- **Directorio widgets:** Se definen los componentes visuales comunes entre diferentes pantallas de la aplicación que serán reutilizados para evitar la duplicidad de código.
- **Archivo appComponent.dart:** Debido a que los Widgets de Flutter manejan un estado local y muchas veces resulta difícil compartir información y eventos entre diferentes componentes, en este archivo se realizó una implementación del patrón de InheritedWidget para manejar un estado global.
- **Archivo main.dart:** Punto de entrada de la aplicación en la que se inicializa el SDK de flutter y se establece la ejecución de la pantalla principal.
- **Archivo theme.dart:** Contienen la definición de colores y estilos globales que son utilizados para dar homogeneidad a las interfaces de la aplicación.

Conexión con los servicios de Firebase

Para posibilitar la conexión con los servicios en la nube de Firebase se utilizó la librería FlutterFire, que es desarrollada y mantenida de manera oficial por la empresa. Para el proceso de configuración de la librería, se obtuvieron las credenciales de acceso al proyecto y se configuraron los proyectos nativos de Android y IOS de acuerdo con la

documentación oficial. Finalmente, se inicializaron las librerías de cada servicio con los que interactuara la aplicación como los muestran las figuras 71 y 72.

```
Future<void> initializeFlutterFire() async {  
  // Wait for Firebase to initialize  
  await Firebase.initializeApp();  
  
  if (_kTestingCrashlytics) {  
    // Force enable crashlytics collection enabled if we're testing it.  
    await FirebaseCrashlytics.instance.setCrashlyticsCollectionEnabled(true);  
  } else {  
    // Else only enable it in non-debug builds.  
    // You could additionally extend this to allow users to opt-in.  
    await FirebaseCrashlytics.instance  
      .setCrashlyticsCollectionEnabled(!kDebugMode);  
  }  
  
  // Pass all uncaught errors to Crashlytics.  
  Function? originalOnError = FlutterError.onError;  
  FlutterError.onError = (FlutterErrorDetails errorDetails) async {  
    originalOnError?.call(errorDetails);  
    await FirebaseCrashlytics.instance.recordFlutterError(errorDetails);  
  };  
  
  return;  
}
```

Fig. 71: Inicialización de las librerías de Firebase

Elaborado por: David Galarza

```
Future<void> setupNotifications() async {  
  FirebaseMessaging.onBackgroundMessage(_firebaseMessagingBackgroundHandler);  
  await FirebaseMessaging.instance.setForegroundNotificationPresentationOptions(  
    alert: true,  
    badge: true,  
    sound: true,  
  );  
  return;  
}
```

Fig. 72: Configuración de FirebaseMessaging

Elaborado por: David Galarza

Conexión con el API de Genius

Para centralizar las interacciones con el API que provee la información de las canciones y letras, en la carpeta “utils” se crearon los métodos que permiten: buscar, obtener los datos de una canción por id y listar las canciones de un artista específico. Estas peticiones son realizadas haciendo uso de la librería http que forma parte del SDK de Flutter.

```

Future<List<GeniusSongResult>> search(String criteria) async {
  List<GeniusSongResult> results = [];

  final response = await http
    .get(Uri.https('api.genius.com', 'search', {"q": criteria}), headers: {
      HttpHeaders.authorizationHeader:
        'Bearer TOKEN-XXXXXXX'
    });

  final responseJson = json.decode(response.body)['response']['hits'];
  List<dynamic> resultsJ = responseJson;

  for (int i = 0; i < resultsJ.length; i++) {
    Map<String, dynamic> res = resultsJ[i]['result'];
    results.add(GeniusSongResult.fromJson(res));
  }

  return results;
}

```

Fig. 73: Ejemplo de petición al API de Genius

Elaborado por: David Galarza

Para facilitar el trabajo con los objetos devueltos por el API, se utilizó la herramienta en línea QuickType para generar objetos dart que pueden ser serializados y desrealizados.

```

class GeniusSongResult {
  GeniusSongResult({
    int annotationCount;
    String apiPath;
    bool? featuredVideo;
    String fullTitle;
    String headerImageThumbnailUrl;
    String headerImageUrl;
    int id;
    int lyricsOwnerId;
    String lyricsState;
    List<GeniusSongMedia> media;
    String path;
    int? pyongsCount;
    String? releaseDate;
    String songArtImageThumbnailUrl;
    String songArtImageUrl;
    String title;
    String titleWithFeatured;
    String url;
    GeniusPrimaryArtist primaryArtist;
    Stats stats;

    factory GeniusSongResult.fromJson(Map<String, dynamic> json) =>
      GeniusSongResult( // GeniusSongResult -
        Map<String, dynamic> toJson() => {
          SongResume resumeSong() {
            CommunitySong toCommunitySong() {

```

Fig. 74: Clase del resultado de una canción del API de Genius

Elaborado por: David Galarza

Funciones serverless

Para tener la posibilidad de ejecutar funciones serverless en el entorno de Firebase Cloud Functions, se creó un proyecto de este tipo utilizando el CLI de Firebase. Posteriormente se definieron los disparadores de ejecución de las funciones y el código que ejecutarán con el lenguaje de JavaScript.

```
module.exports = {  
  // Firestore Functions  
  aggregateUsersToLanguages: firestoreFunctions.aggregateUsersToLanguages,  
  aggregateNewSong: firestoreFunctions.aggregateNewSong,  
  removeSong: firestoreFunctions.removeSong,  
  aggregateNewStudent: firestoreFunctions.aggregateNewStudent,  
  aggregateNewLyricSyncToSong: firestoreFunctions.aggregateNewLyricSyncToSong,  
  aggregateTranlationsToSong: firestoreFunctions.aggregateTranlationsToSong,  
  aggregateNewPullRequest: firestoreFunctions.aggregateNewPullRequest,  
  aggregateVoteToPullRequest: firestoreFunctions.aggregateVoteToPullRequest,  
  onReportCreated: firestoreFunctions.onReportCretaed,  
  onReportSolved: firestoreFunctions.onReportSolved,  
  onSupportChatMessage: firestoreFunctions.onSupportChatMessage,  
  // Http Functions  
  fetchLyrics: http.fetchLyrics,  
  fetchLyricsAndTranslation: http.fetchLyricsAndTranslation,  
  redemUserGift: http.redemUserGift,  
  getReffersStatistics: http.getReffersStatistics,  
  getPublicProfile: http.getPublicProfile,  
  getReviewsStats: http.getReviewsStats,  
  sendThanksPremiumEmail: http.sendThanksPremiumEmail,  
  geUserNativeLang: http.geUserNativeLang,  
  enrollToClass: http.enrollToClass,  
  canEnrollToClassroom: http.canEnrollToClassroom,  
  registerReferDevice: http.registerReferDevice,  
  registerLinkSocialAccount: http.registerLinkSocialAccount,  
};
```

Fig. 75: Funciones implementadas en Firebase Cloud Functions

Elaborado por: David Galarza

Las funciones que fueron implementadas tienen los objetivos de:

- **Agregar datos:** Escuchar a cambios en los documentos de la base de datos y bajo los criterios de optimización planteados duplicar o actualizar información duplicada en otros documentos, para minimizar las lecturas necesarias para renderizar las vistas de la aplicación.

- **APIs:** Responder a solicitudes http en las que la lógica de negocio no puede ser implementada en el cliente por motivos de seguridad.

```

// When a new song translation is created aggregate it
// to the song
exports.aggregateTranlationsToSong = functions.firestore
  .document("songs2/{songId}/translations/{langId}")
  .onCreate((event, context) => {
    const { songId, langId } = context.params;

    console.log({ songId, langId });

    let songRef = database.collection("songs").doc(songId);

    return database
      .runTransaction((transaction) => {
        return transaction.get(songRef).then((songSnap) => {
          let actualSongData = songSnap.data();

          let translations = actualSongData.lyric_translations;
          if (translations === undefined || translations === null)
            translations = {};

          translations[langId] = true;
          console.log({ translations });

          return transaction.update(songRef, {
            lyric_translations: translations,
          });
        });
      })
      .catch((e) => {
        console.error(e);
      });
  });

```

Fig. 76: Función de agregación de traducciones

Elaborado por: David Galarza

```

exports.getPublicProfile = functions.https.onRequest(async (req, res) => {
  let uid = req.param("uid");
  let userDoc = await database.collection("users").doc(uid).get();

  let userInfo = userDoc.data();

  if (userDoc.exists) {
    return res.send({
      displayName: userInfo.displayName,
      photoUrl: userInfo.photoUrl,
    });
  } else {
    return res.send({
      errorText: "user not found",
      errorCode: 404,
    });
  }
});

```

Fig. 77: API para la información pública del usuario

Elaborado por: David Galarza

3.2.4.3. Pruebas de aceptación

Historia	Título	Criterios de aceptación	Cuando	Resultado
HU-001	Diseño del modelo de base de datos NoSQL	Diseñar un modelo de base de datos NoSQL que permita almacenar la información de canciones, letras, traducciones, usuarios, actividades de los cursos y recompensas obtenidas.	El usuario esta interactuando con la aplicación	Satisfactorio
HU-002.1	Inscripción en la primera canción	Mostrar el listado de canciones populares y permitir al usuario realizar búsquedas.	El usuario ingrese a la pantalla de la primera canción	Satisfactorio
		Deshabilitar el botón “Inscribirme”.	El usuario seleccione no seleccione su primera canción	Satisfactorio
HU-002.2	Fijar meta diaria	Mostrar el listado las metas de práctica diaria disponibles: 5 minutos, 10 minutos, 15 minutos y 20 minutos	El usuario ingrese a la pantalla “Fijar meta”	Satisfactorio
		Estar seleccionada la meta de 10 minutos.	El usuario ingrese a la pantalla “Fijar meta”	Satisfactorio
		Crear un usuario anónimo, guardar la información recopilada en el proceso de	El usuario de clic en “Fijar meta”.	Satisfactorio

		onboarding y redirigir al dashboard del usuario.		
HU-003	Dashboard del usuario	Mostrar indicadores de nivel, racha y monedas. Además del listado de las canciones inscritas (agrupadas por “En curso” y “Completas”) y su progreso en cada una.	El usuario ingrese al dashboard.	Satisfactorio
HU-003.1	Abandonar el curso de una canción	Eliminar el progreso del estudiante en esta canción y removerla de su lista de canciones inscritas.	El usuario de clic en la opción “Abandonar”.	Satisfactorio
HU-003.2	Marcar una canción como completada	Mover la canción de mi lista de canciones en curso a la de canciones completadas, sin perder el progreso del usuario.	El usuario de clic en la opción “Completada”.	Satisfactorio
HU-004.1	Explorar canciones ya disponibles	Mostrar algunas de las canciones disponibles agrupadas en Populares, Tendencias, Recientes y Novedades (30 en cada lista).	El usuario ingrese a la pantalla en el menú explorar.	Satisfactorio
		Mostrar un listado de géneros Para que el usuario pueda encontrar canciones de su agrado.	El usuario ingrese a la pantalla en el menú explorar.	Satisfactorio

HU-004.2	Explorar canciones por género	Mostrar un listado de canciones que estén disponibles para practicar pertenecientes a este género.	El usuario de clic en algún género	Satisfactorio
HU-004.3	Buscar en el catálogo	Mostrar el listado de canciones que cumplen con el texto ingresado.	El usuario escribe su criterio de búsqueda.	Satisfactorio
		Un ítem en los resultados de tipo artista que permita navegar a la pantalla del artista.	El criterio de búsqueda ingresado está relacionado con el nombre de un artista.	Satisfactorio
HU-004.4	Listar canciones de un artista	Mostrar el listado de canciones que tienen como autor al artista.	El usuario ingrese a la pantalla específica de un artista.	Satisfactorio
HU-005	Inscripción en el curso de una canción	Mostrar una vista previa de información relevante del curso junto al botón de inscripción.	El usuario da clic en una canción en la que no está inscrito	Satisfactorio
		Guardar esta canción en la lista de cursos del usuario y redirigir a la pantalla de práctica de la canción.	El usuario da clic en “Iniciar curso”.	Satisfactorio
HU-006.1	Visualizar actividades de una canción	Mostrar el listado de actividades con las que se puede practicar agrupadas en tres pestañas: Escuchar, Practicar y Traducir.	El usuario ingrese a una canción que está estudiando.	Satisfactorio

		Mostrar 4 actividades en las que, de manera progresiva se solicitara completar el 10%, 25%, 50% y 100% de la letra mientras se escucha la canción.	El usuario este en el apartado “Escuchar”.	Satisfactorio
		Mostrar el listado de actividades generado a partir de agrupar la letra de la canción cada 3 frases.	El usuario este en el apartado “Practicar”.	Satisfactorio
		Mostrar 4 actividades en las que, de manera progresiva se solicitara completar el 10%, 25%, 50% y 100% de la traducción mientras se escucha la canción.	El usuario este en el apartado “Traducir”.	Satisfactorio
		Redirigir a la pantalla de la actividad para que la pueda completar.	El usuario de clic en cualquier actividad	Satisfactorio
HU-006.2	Realizar práctica de Escuchar	Iniciar la reproducción del video musical de la canción y mostrar en sincronía las frases de la letra mientras son pronunciadas, pero con palabras faltantes en función de la dificultad de la actividad.	El usuario ingrese a la actividad.	Satisfactorio
		Dar a elegir al usuario entre cuatro opciones las palabras para completarla.	En la frase actual existan palabras faltantes.	Satisfactorio

		Detener la reproducción y disminuir el indicador de vida del usuario mientras la canción está detenida.	Se deba cambiar de frase, pero en la frase actual existan palabras faltantes.	Satisfactorio
		Disminuir la vida del usuario y notificarle su error.	El usuario seleccione una opción incorrecta	Satisfactorio
		Aumentar la vida del usuario y notificarle su acierto.	El usuario seleccione una opción correcta.	Satisfactorio
		Mostrar la pantalla de “Game Over” con las opciones para reiniciar la práctica, continuarla sin la opción de ganar punto o salir.	El indicador de vida del usuario llegue a cero.	Satisfactorio
		Guardar el puntaje con el que fue completado e iniciar el flujo de recompensas.	El usuario haya completado todas las palabras faltantes.	Satisfactorio
HU-006.3	Realizar una lección práctica	Mostrar 10 ejercicios construíos a partir de las frases que pertenecen a la lección, estos ejercicios pueden ser de 4 tipos diferentes: unir pares de palabra traducción, traducir una palabra, traducir una frase, pronunciar una frase.	El usuario ingrese a la actividad.	Satisfactorio

		Mostrar hasta 6 palabras en ingles presentes en las frases de la lección y 6 opciones con las traducciones de estas labras para que el usuario una los pares.	El usuario este realizando una práctica de unir pares.	Satisfactorio
		Mostrar una palabra que se encuentre en las frases de la lección y solicitar que escoja su traducción entre 3 opciones.	El usuario este realizando traducir una palabra.	Satisfactorio
		Mostrar una de las frases de la lección y mostrar opciones de palabras en español para que el usuario las pueda poner en orden y traducir esta oración.	El usuario este realizando traducir una frase.	Satisfactorio
		Mostrar una de las frases de la lección y solicitar al usuario que la pronuncia para dar retroalimentación de que palabras pronuncio de manera correcta o incorrecta.	El usuario este realizando pronunciar una frase.	Satisfactorio
		Entregar retroalimentación de si su respuesta fue correcta o incorrecta.	El usuario complete cada una de las actividades.	Satisfactorio
		Guardar el puntaje con el que fue completado la lección e iniciar el flujo de recompensas.	El usuario haya completado todas las actividades.	Satisfactorio

HU-006.4	Realizar práctica de Traducir	Iniciar la reproducción del video musical de la canción y mostrar en sincronía las frases de la letra y su traducción, pero con palabras faltantes en la traducción en función de la dificultad de la actividad.	El usuario ingrese a la actividad.	Satisfactorio
		Dar a elegir al usuario entre cuatro opciones las palabras para completarla.	En la traducción actual existan palabras faltantes.	Satisfactorio
		Detener la reproducción y disminuir el indicador de vida del usuario mientras la canción está detenida.	Se deba cambiar de frase, pero en la traducción actual existan palabras faltantes.	Satisfactorio
		Disminuir la vida del usuario y notificarle su error.	El usuario seleccione una opción incorrecta.	Satisfactorio
		Aumentar la vida del usuario y notificarle su acierto.	El usuario seleccione una opción correcta.	Satisfactorio
		Mostrar la pantalla de “Game Over”.	El indicador de vida del usuario llegue a cero.	Satisfactorio
		Guardar el puntaje con el que fue completado e iniciar el flujo de recompensas.	El usuario haya completado todas las palabras faltantes en la traducción.	Satisfactorio

HU-007.1	Recibir puntos por practicar	Agregar los puntos ganados a los puntos del usuario y redirigirlo a la pantalla de resumen de la actividad.	El usuario complete una actividad.	Satisfactorio
HU-007.2	Registro de racha de días practicados	Aumentar el número de días en racha en uno.	El usuario alcance su meta diaria de puntos.	Satisfactorio
		Reiniciar el contador de días en racha del usuario a cero.	El usuario no alcance su meta de puntos en un día.	Satisfactorio
HU-007.3	Recibir monedas	Acreditar dos monedas en el saldo del usuario.	El usuario alcance su meta diaria de puntos.	Satisfactorio
HU-007.4	Intercambiar monedas	Mostrar el listado de productos disponible, su costo en monedas y si el usuario tiene saldo suficiente para adquirirlo.	El usuario ingresa a la tienda de la aplicación.	Satisfactorio
		Mostrar el modal de confirmación de la compra y de hacerlo acreditar el producto a la cuenta del usuario.	El usuario de clic en un producto.	Satisfactorio
HU-007.5	Subir de nivel	Subir el nivel de acuerdo con los puntos.	El usuario alcance en su cuenta un múltiplo de 100 puntos.	Satisfactorio
		Mostrar la pantalla de nivel superado para notificar al usuario de su hito de aprendizaje.	El usuario suba de nivel.	Satisfactorio

HU-008.1	Recibir notificación en el celular	Enviar una notificación al dispositivo del usuario recordándole completar su repaso diario.	El usuario no ingrese a la aplicación un día.	Satisfactorio
		Mostrar la pantalla de la práctica de repaso diario.	El usuario abra la notificación enviada	Satisfactorio
HU-008.2	Realizar práctica de repaso	Mostrar un fragmento de la última canción practicada el día anterior y solicitar que el usuario que complete palabras faltantes en este fragmento de manera escrita mientras se reproduce la canción.	El usuario ingrese a la pantalla de repaso diario.	Satisfactorio
		Mostrar retroalimentación de su acierto.	El usuario complete correctamente una frase.	Satisfactorio
		Mostrar retroalimentación de su fallo.	El usuario complete una frase de forma errónea.	Satisfactorio
		Iniciar el flujo de recompensas.	El usuario complete la práctica de repaso.	Satisfactorio
HU-009.1	Sincronizar canción	Mostrar la opción de iniciar el proceso de sincronización del usuario desearlo.	El usuario ingrese a una canción por medio de la búsqueda que no esté agregada a la plataforma.	Satisfactorio

		Mostrar la letra de la canción e iniciar la reproducción del video de la canción	El usuario ingrese a la pantalla de sincronización	Satisfactorio
		Guardar los datos de la canción, la letra sincronizada y generar una traducción automática para esta letra.	El usuario termine de sincronizar el audio y la letra de la canción.	Satisfactorio
		Realizar una media ponderar los tiempos de las frases enviados por este usuario en función de sus puntos y las de los usuarios anteriores que la han sincronizado.	El usuario sincronizar una canción actualmente agregada.	Satisfactorio
HU-009.2	Editar una la letra de una canción	Mostrar un editor de texto con la letra actual de la canción.	El usuario ingrese a la pantalla de editar la letra de una canción.	Satisfactorio
		Crear una petición de cambio en la base de datos.	El usuario de clic en el botón “Enviar”.	Satisfactorio
HU-009.3	Votar cambios en la letra de una canción	Mostrar las diferencias entre la letra actual a la propuesta.	El usuario ingrese a la pantalla de revisión de una propuesta de cambio.	Satisfactorio
		Guardar este voto en la base de datos	El usuario termine de revisar los cambios y vote por si son correctos o no.	Satisfactorio

		Cambiar la letra de la canción por la letra propuesta.	Los votos a favor alcancen el 10% del total de usuarios inscritos la canción.	Satisfactorio
		Marcar esta propuesta como rechazada y bloquear el recibir más votos.	Los votos en contra alcancen el 10% del total de usuarios inscritos la canción.	Satisfactorio
HU-009.4	Editar la traducción de una canción	Mostrar los pares de frase original de la canción y su traducción editable.	El usuario ingrese a la pantalla de edición de la traducción.	Satisfactorio
		Mostrar un mensaje de error indicando que no posee los punto para editarla.	El usuario de clic en una traducción para editar y no tenga más puntos que el ultimo usuario que la edito.	Satisfactorio
		Permitir editar el texto de la traducción.	El usuario de clic en una traducción para editar y tenga más puntos que el ultimo usuario que la edito.	Satisfactorio
		Actualizar en la base de datos la traducción de la letra.	El usuario envié sus cambios en la traducción.	Satisfactorio
HU-010	Repaso de vocabulario	Listar todas las palabras que se aprendieron durante el uso de la explicación junto a un	El usuario ingrese a la pantalla de “Mi vocabulario”.	Satisfactorio

		indicador de fuerza haciendo referencia al tiempo desde la última vez que se practicó.		
		Escoger 20 palabras dentro su lista en función de las de menor fuerza para realizar la actividad de seleccionar los pares de palabra traducción entre 3 opciones.	El usuario ingrese a la pantalla de “Repaso de vocabulario”.	Satisfactorio
		Guardar los puntos ganados por el usuario e iniciar el flujo de recompensas.	El usuario complete la actividad de “Repaso de vocabulario”.	Satisfactorio
HU-011	Registrarse en el sistema	Presentar 3 opciones de registro: Directo en la aplicación (correo y contraseña), con Google y Facebook.	El usuario ingrese a la pantalla de Registro.	Satisfactorio
		Vincular al usuario anónimo actual con las credenciales nuevas.	El usuario se entregue sus credenciales de manera correcta	Satisfactorio
		Mostrar un mensaje de error.	El usuario intente registrarse con un correo que está en uso.	Satisfactorio
HU-012	Inicio de sesión	Presentar 3 opciones de inicio de sesión: Con correo y contraseña; con Google; y Facebook.	El usuario ingrese a la pantalla de Inicio de sesión.	Satisfactorio

		Iniciar la sesión del usuario y obtener todos los datos de la cuenta.	El usuario se entregue sus credenciales de manera correcta.	Satisfactorio
		Mostrar un mensaje de error.	El usuario ingrese credenciales erróneas.	Satisfactorio

Fig. 78: Pruebas de aceptación

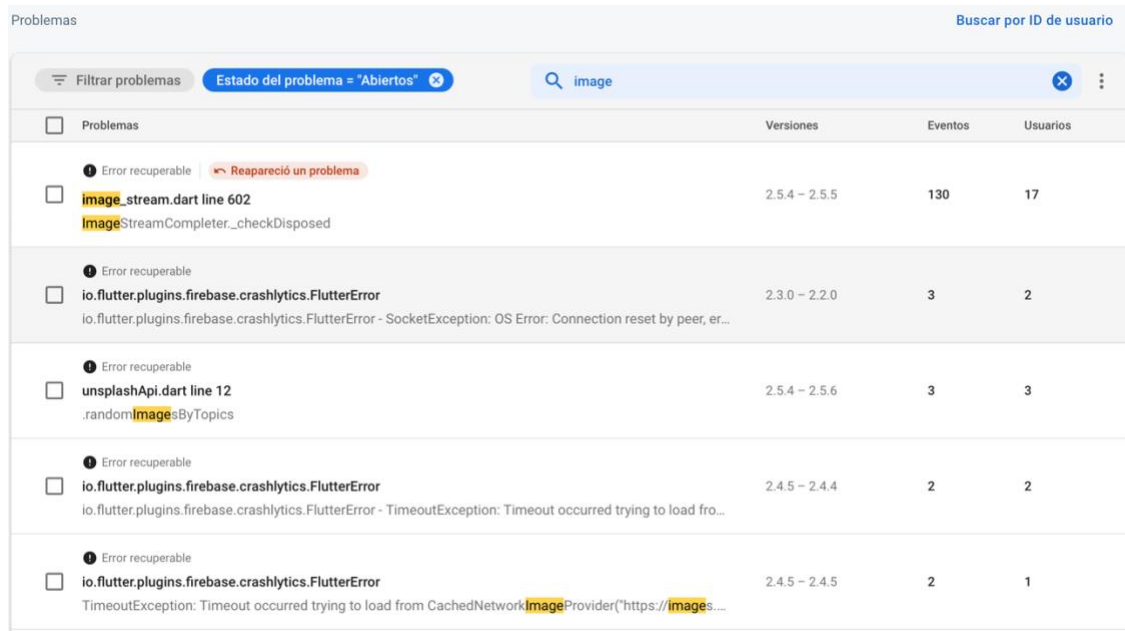
Elaborado por: David Galarza

3.2.5. Fase de mantenimiento

Después de lanzar la aplicación en las tiendas de aplicaciones Google Play y App Store, iniciamos la fase de mantenimiento en la que, en los meses siguientes a la implementación, se realizó un seguimiento y corrección de errores, así como el monitoreo de las métricas de uso de la aplicación por parte de los usuarios.

3.2.5.1. Monitoreo de errores

Para poder llevar un registro de los errores que ocurren mientras los usuarios utilizan la aplicación, se instaló el SDK de Firebase Crashlytics. Este nos permite obtener reportes detallados de los errores que ocurren dentro de la aplicación, organizarlos según la cantidad de usuarios afectados y la frecuencia de ocurrencia. Además, nos permite obtener los registros de ejecución del error para poder solucionarlo de manera eficiente.



The screenshot shows the 'Problemas' (Problems) dashboard in Firebase Crashlytics. It features a search bar with the text 'image' and a filter for 'Estado del problema = "Abiertos"'. The main content is a table with columns for 'Problemas', 'Versiones', 'Eventos', and 'Usuarios'. The table lists several error reports, including a prominent one for 'image_stream.dart line 602' which has 130 events and 17 users affected.

Problemas	Versiones	Eventos	Usuarios
Error recuperable Reapareció un problema image_stream.dart line 602 imageStreamCompleter._checkDisposed	2.5.4 - 2.5.5	130	17
Error recuperable io.flutter.plugins.firebase.crashlytics.FlutterError io.flutter.plugins.firebase.crashlytics.FlutterError - SocketException: OS Error: Connection reset by peer, er...	2.3.0 - 2.2.0	3	2
Error recuperable unsplashApi.dart line 12 .randomImagesByTopics	2.5.4 - 2.5.6	3	3
Error recuperable io.flutter.plugins.firebase.crashlytics.FlutterError io.flutter.plugins.firebase.crashlytics.FlutterError - TimeoutException: Timeout occurred trying to load fro...	2.4.5 - 2.4.4	2	2
Error recuperable io.flutter.plugins.firebase.crashlytics.FlutterError TimeoutException: Timeout occurred trying to load from CachedNetworkImageProvider("https://image...	2.4.5 - 2.4.5	2	1

Fig. 79: Dashboard de Firebase Crashlytics

Fuente: Firebase Crashlytics

Tras el proceso de corrección de errores capturados por Crashlytics, se obtuvieron las siguientes métricas relacionadas con los fallos:

Tipo	Usuario	Eventos
Falla	12	46
Errores recuperables	124	823
ANR	12	19

Tabla 96: Reporte de errores en un plazo de 7 días

Elaborado por: David Galarza **Fuente:** Firebase Crashlytics



Fig. 80: Grafica de porcentaje de usuarios que no experimentan errores

Fuente: Firebase Crashlytics

3.3. Análisis cuantitativo de resultados

3.3.1. Métricas de usuarios

Para comprender el comportamiento de los usuarios dentro de la aplicación, se implementó el SDK de Firebase Analytics, el cual permite mediante un sistema basado en eventos, reportar cada una de las acciones realizadas por el usuario. Además, para tener mayor flexibilidad al momento de analizar el comportamiento de los usuarios, se utilizó la exportación a la base de datos BigQuery para poder realizar consultas a los datos de los eventos en su forma cruda.

<input type="checkbox"/>	↕ Nombre del campo	Tipo	Modo
<input type="checkbox"/>	event_date	STRING	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	event_timestamp	INTEGER	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	event_name	STRING	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	▶ event_params	RECORD	REPEATED
<input type="checkbox"/>	event_previous_timestamp	INTEGER	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	event_value_in_usd	FLOAT	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	event_bundle_sequence_id	INTEGER	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	event_server_timestamp_offset	INTEGER	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	user_id	STRING	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	user_pseudo_id	STRING	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	▶ privacy_info	RECORD	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	▶ user_properties	RECORD	REPEATED
<input type="checkbox"/>	user_first_touch_timestamp	INTEGER	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	▶ user_itv	RECORD	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	▶ device	RECORD	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	geo	RECORD	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	▶ app_info	RECORD	NULLABLE
<input type="checkbox"/>	▶ traffic_source	RECORD	NULLABLE

Fig. 81: Esquema de exportación de eventos

Fuente: Google BigQuery

A partir de las consultas realizadas en BigQuery, se procedió a calcular algunas de las métricas más importantes para aplicaciones móviles. Los resultados se presentan a continuación:

3.3.1.1. Activación de usuarios

El porcentaje de activación de usuarios indica el porcentaje de los nuevos usuarios que descargan la aplicación llegan a completar la acción principal de la misma, en este caso, completar una práctica. En el gráfico a continuación se muestran las caídas que existen de usuarios en cada uno de los pasos que son requeridos para pasar de iniciar a usar la aplicación hasta terminar su primera lección.

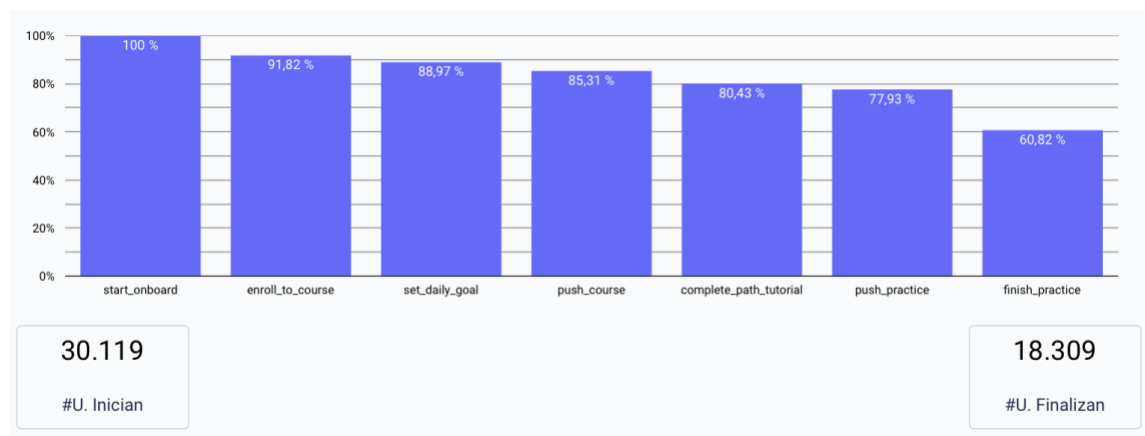


Fig. 82: Grafica de activación en un periodo de 7 días

Elaborado por: David Galarza

Los pasos requeridos para llevar al usuario desde el abrir por primera vez la aplicación hasta completar la primera lección se describen en la siguiente tabla.

Evento	Descripción	%usuarios
start_onboard	Abrir por primera vez la aplicación	100%
enroll_to_course	Inscribirse a una canción	91.82%
set_daily_goal	Fijar meta de estudio diario	88.97%
push_course	Abrir el curso de la canción	85.31%
complete_path_tutorial	Completar el tutorial de las secciones del curso	80.43%
push_practice	Abrir una practica	77.93%
finish_practice	Finalizar una practica	60.82%

Tabla 97: Eventos en el proceso de activación

Elaborado por: David Galarza

Como se observa en este análisis, el porcentaje de usuarios que completan una práctica en comparación con los que iniciaron a utilizar la aplicación es del 60.82%. Esto se considera un excelente porcentaje de activación, si lo comparamos con los datos reportados por la firma App Annie informe "State of Mobile 2022".

Estadísticas de otras aplicaciones				Investigación
Promedio	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	
36%	13%	32%	53%	60.82%

Tabla 98: Comparativa del porcentaje de activación

Fuente: [45]

3.3.1.2. Retención de usuarios

El porcentaje de retención de usuarios indica cuántos de los nuevos usuarios que descargan la aplicación siguen utilizándola después de un período de tiempo específico. A continuación, se presenta las estadísticas de retención en un periodo de 30 días con cohortes diarios de la ampliación y las retenciones promedio de aplicaciones en la categoría de educación reportados en el estudio realizado por la empresa AppsFlyer.

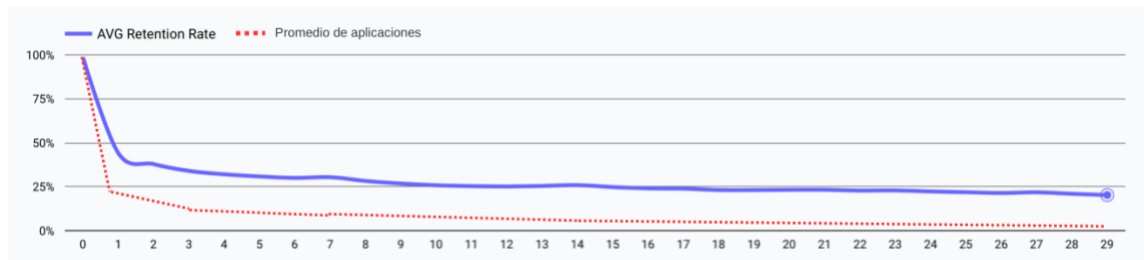


Fig. 83: Retención de usuarios en 30 días con cohortes diarios

Elaborado por: David Galarza **Fuente:** [46]

Día	Retención de la aplicación	Promedio de aplicaciones
0	100%	100%
1	44.1%	24.2%
3	33.97%	13.1%
7	30.39%	8.6%
14	24.78%	5.8%
29	20.24%	3.5%

Tabla 99: Métricas de retención

Elaborado por: David Galarza **Fuente:** [46]

De acuerdo con la Tabla 99, se puede observar que los porcentajes de retención de los usuarios que continúan utilizando la aplicación en diferentes cohortes de tiempo son bastante buenos si los comparamos con el promedio de las aplicaciones. Se puede destacar como el porcentaje de usuarios que continúan utilizando la aplicación después de un mes de haber sido instalada es 5.8 veces más alto en comparación al promedio, lo que indica que las estrategias implementadas en la aplicación resultan efectivas para mantener la motivación y constancia de los usuarios.

3.3.1.3. Duración promedio de una sesión

La métrica de "Duración promedio de sesión" se refiere al tiempo promedio que un usuario utiliza la aplicación desde que la abre hasta que la cierra. En la Figura 96 se presenta un gráfico que ilustra el promedio de duración de las sesiones de los usuarios en un período de 14 días, agrupadas por días. Además, de acuerdo con el grafico se puede apreciar que la duración promedio de la sesión de los usuarios de la aplicación es de 14 minutos y 1 segundo.

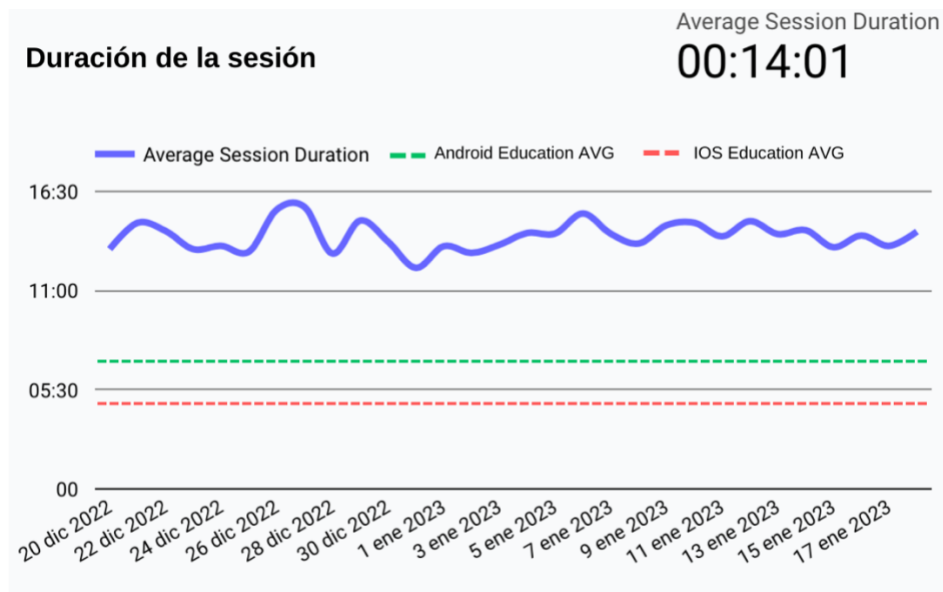


Fig. 84: Grafica de duración promedio de sesión

Elaborado por: David Galarza

El hecho de que el tiempo de sesión promedio de una aplicación de aprendizaje de idiomas sea de 14 minutos es bastante significativo, ya que supera ampliamente el promedio de tiempo de sesión en aplicaciones de educación para ambas plataformas móviles. Según el informe de Liftoff de 2018, el tiempo de sesión promedio en aplicaciones de educación para iOS y Android es de 5.6 y 6.6 minutos, respectivamente. Por lo tanto, el hecho de que los usuarios estén interactuando con la aplicación durante casi tres veces el tiempo promedio de una aplicación educativa móvil, lo que indica un alto grado de compromiso y satisfacción del usuario. Esto puede ser atribuido a varias razones, como la incorporación de mecánicas de juegos y una interfaz de usuario personalizada, que hace que el proceso de aprendizaje sea más atractivo.

3.3.1.4. Número de sesiones por usuario al día

Se refiere al número de veces que un usuario utiliza una aplicación en un período de 24 horas. Esta métrica es útil para medir la frecuencia con la que los usuarios utilizan una aplicación y puede indicar el grado de compromiso de los usuarios con la misma. Según

los datos obtenidos, los usuarios de la aplicación tienen un promedio de sesiones por día de 1.48, lo cual es un indicador positivo de que la aplicación está siendo utilizada de manera constante por los usuarios.

Además, teniendo en cuenta el tiempo promedio de sesión de 14 minutos, se puede inferir que los usuarios están ocupando la aplicación durante aproximadamente 20 minutos al día. Esto es importante ya que indica que los usuarios están dedicando un tiempo significativo a su proceso de aprendizaje del idioma inglés, lo que podría tener un impacto positivo en su progreso y motivación

3.3.2. Experiencia de los usuarios

Para evaluar la calidad de la experiencia del usuario con la aplicación, se recopilaron los datos de las calificaciones y reseñas dejadas por los usuarios en las tiendas de aplicaciones Google Play y App Store. Las calificaciones se componen de una valoración numérica en el rango de 1 a 5, donde 1 representa la peor y 5 la mejor puntuación. Por otro lado, las reseñas son una combinación de una calificación numérica y un texto dejado por el usuario a modo de valoración. Para comprender la experiencia del usuario, se procede a analizar la distribución de las calificaciones dejadas por los usuarios y realizar un análisis de sentimientos sobre los textos de las reseñas dejadas en las tiendas de aplicaciones.

3.3.2.1. Análisis de las calificaciones

A partir de los datos de las calificaciones exportados de las plataformas de Google Play y AppStore, como se muestra en la Figura 97, se procedió a realizar un gráfico de distribución de las calificaciones. En el eje Y se representan las calificaciones del 1 al 5, mientras que en el eje X se muestra el número de usuarios que ha dejado esa calificación. Asimismo, se obtuvo la calificación promedio de cada una de las tiendas, en las que se obtuvo el mismo valor de 4.85 sobre 5.

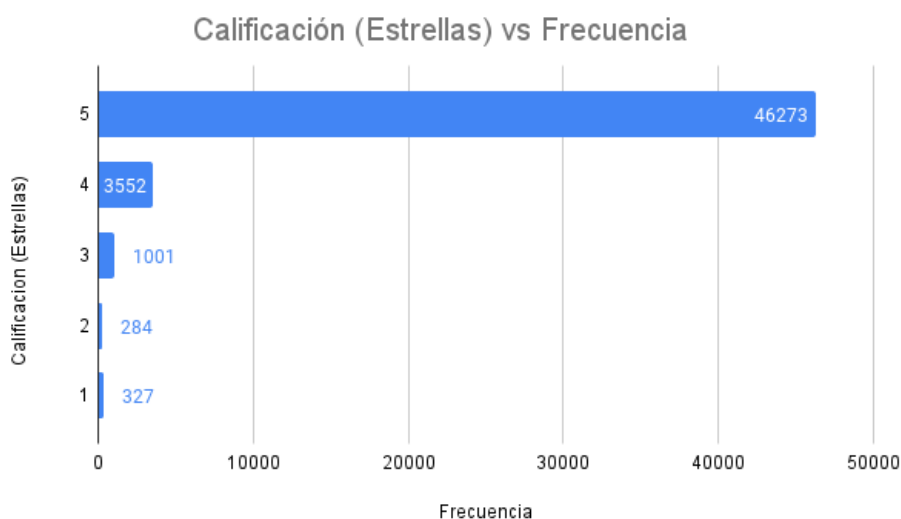


Fig. 85: Reseñas de usuarios en Google Play

Fuente: Google Play

Tienda de aplicaciones	Numero de calificaciones	Calificación promedio
Google Play	45623	4.85
AppStore	5814	4.85
Total	51437	4.85

Tabla 100: Reseñas en las tiendas de aplicaciones

Elaborado por: David Galarza

3.3.2.2. Análisis de sentimientos de las reseñas

Para comprender el sentimiento de los usuarios hacia la aplicación, se realizó un análisis de sentimientos utilizando la herramienta VADER Lexicon. VADER (Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner) es una herramienta de análisis de sentimientos de código abierto que se utiliza para clasificar la polaridad (positiva, negativa o neutra) de un texto. Funciona evaluando las palabras que se utilizan en el texto y asignándoles valores de polaridad. El puntaje VADER se basa en una métrica que mide el grado de positividad, negatividad o neutralidad de un texto. El puntaje compuesto (compound score) que se

obtiene a partir de la herramienta VADER, varía de -1 a 1, donde -1 representa un sentimiento muy negativo y 1 representa un sentimiento muy positivo.

Se descargaron las reseñas de la aplicación de las tiendas de aplicaciones Google Play y AppStore para formar un conjunto de datos compuesto por un total de 11118 reseñas. Para llevar a cabo el análisis de sentimientos, se cargó el modelo de VADER Lexicon en Python mediante la librería NLTK. Luego, mediante un script de Python (Anexo 4), se iteró cada una de las reseñas y se obtuvo el valor compuesto devuelto por cada una de ellas. Este valor compuesto se utilizó para evaluar el sentimiento general de cada reseña y, por lo tanto, de los usuarios en general hacia la aplicación. En la Figura 98 se ilustra el resultado de este análisis a manera de histograma, además del sentimiento promedio como la línea entrecortada roja.

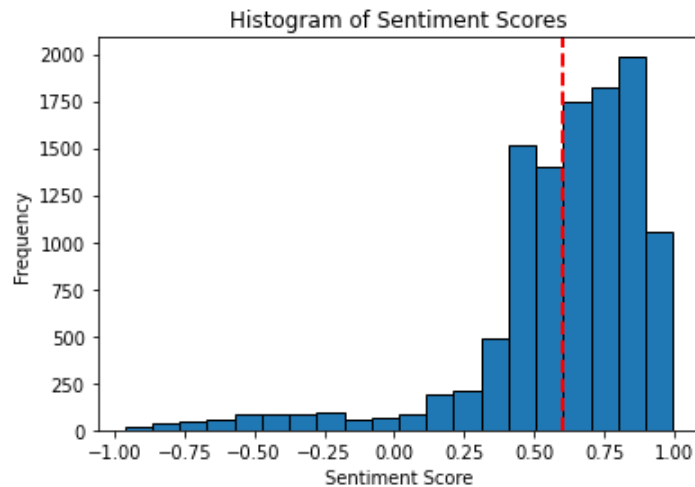


Fig. 86: Histograma del sentimiento en las reseñas de la aplicación

Elaborado por: David Galarza

El histograma resultante muestra una clara tendencia hacia el sentimiento positivo por parte de los usuarios. Además, el sentimiento promedio obtenido es de 0.6, lo que sugiere que la mayoría de los usuarios tienen una experiencia positiva con la aplicación. De las 11118 reseñas analizadas, 10514 presentaron un valor de sentimiento superior a 0, lo que indica que los usuarios que dejaron una reseña tienen principalmente sentimientos

positivos hacia la aplicación. Estos resultados son muy alentadores y sugieren que la aplicación está cumpliendo con su objetivo de brindar una buena experiencia de usuario.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- La implementación de técnicas de gamificación ha demostrado ser una forma efectiva de mantener el compromiso y motivación de los usuarios en el aprendizaje del idioma inglés. Los resultados del análisis cuantitativo de las métricas de uso de la aplicación muestran una retención del 20.24% a largo plazo (30 días), lo que es 5.8 veces superior al promedio de aplicaciones, lo que indica su efectividad para mantener la constancia en el tiempo. El tiempo promedio de sesión de uso de la aplicación es de 14 minutos y 1 segundo, y el número promedio de sesiones diarias es de 1.48, lo que sugiere que estas técnicas permiten mantener a los usuarios motivados mientras utilizan la aplicación.
- Los resultados de las encuestas indican que la falta de constancia es un problema común en el aprendizaje del idioma inglés, mientras que la inmersión en el idioma se ha revelado como un factor clave para el aprendizaje efectivo. En este sentido, el método natural es la metodología más eficaz para solventar los problemas identificados en la encuesta, ya que se enfoca en las habilidades del hablar y escuchar inglés, además de la exposición cotidiana al idioma y no en aspectos teóricos como la gramática.
- Flutter es una excelente opción para el desarrollo de aplicaciones móviles gracias a su alto rendimiento, facilidad de uso y escalabilidad. Su arquitectura basada en widgets permite la creación de aplicaciones nativas para diferentes sistemas operativos, mejorando la flexibilidad y eficiencia en el desarrollo. Además, cuenta con una gran cantidad de librerías disponibles y una comunidad activa y en constante crecimiento.
- El publicar la aplicación en las tiendas de aplicaciones Google Play y App Store ha permitido llegar a una audiencia más amplia y ha sido muy bien recibida por los usuarios. Que de acuerdo con los análisis de calificaciones y reseñas han tenido

una buena experiencia, con una calificación promedio de 4.9 y 95% de las reseñas con un sentimiento positivo.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda explorar el uso de técnicas de gamificación en futuras investigaciones de informática educativa en otras áreas, ya que ha demostrado ser un método efectivo para mantener la motivación y constancia en los estudiantes del idioma inglés.
- Utilizar herramientas como InheritedWidget o alguna otra librería para el manejo de estados globales en el desarrollo de aplicaciones móviles con Flutter. Esto puede facilitar el proceso de desarrollo debido a las limitaciones para compartir información entre componentes en aplicaciones con alta complejidad.
- Se recomienda mantener un monitoreo constante de las reseñas y comentarios de los usuarios en las tiendas de aplicaciones, ya que esto puede ayudar a identificar problemas y mejorar la calidad de la aplicación

BIBLIOGRAFIA

- [1] G. Maliza, “La gamificación y su relación en el aprendizaje,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2019.
- [2] C. Mena, “Cake – learn English app and the English language vocabulary,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2020.
- [3] S. Ramirez, “Actividades de escucha basadas en la música pop estadounidense en la adquisición del inglés como lengua extranjera,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2018.
- [4] D. Suarez, “El impacto del uso de juegos en las habilidades para hablar,” Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2019.
- [5] C. Tosun, “Do we have to learn a foreign Language?,” *EAJLTL*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [6] P. González, “La evolución en el aprendizaje de idiomas, más allá de Internet,” *Universidad de Zaragoza*, no. ART-2015-101532, 2015.
- [7] R. Nishanthi, “The importance of learning English in today world,” *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, vol. 3, no. 1, pp. 871–874, 2018.
- [8] “THE INFLUENCE OF INTEGRATIVE MOTIVATION AND INSTRUMENTAL MOTIVATION ON LEARNING ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE,” *Journal of critical reviews*, vol. 7, no. 12, Jun. 2020, doi: 10.31838/jcr.07.12.164.
- [9] K. Veryaeva and O. Solovyeva, “The Influence of Gamification and Platform Affordances on User Engagement in Online Learning,” *International Journal of Distance Education Technologies*, vol. 19, no. 1, pp. 1–17, Jan. 2021, doi: 10.4018/IJDET.2021010101.
- [10] Fundación Sol, “Salario mínimo en perspectiva comparada,” 2020.
- [11] S. Sigg, E. Lagerspetz, E. Peltonen, P. Nurmi, and S. Tarkoma, “Exploiting Usage to Predict Instantaneous App Popularity,” *ACM Transactions on the Web*, vol. 13, no. 2, pp. 1–25, May 2019, doi: 10.1145/3199677.
- [12] “Índice del Dominio del Inglés de EF,” *Educational First*, 2020.
- [13] R. Santiago and S. Trabalo, *Mobile learning: Nuevas realidades en el aula*. Digital-Text, 2015.
- [14] V. Lozano, *El caso de la gamificación en el deporte: social-gym-fitness & sports tracker*. . 2016, pp. 95–104.
- [15] J. Rodríguez, “PROPUESTA NORMATIVA PARA APLICACIONES MÓVILES EN COLOMBIA: DERECHOS Y DEBERES DE ACTORES INVOLUCRADOS EN LA CREACIÓN Y GESTIÓN DE APLICACIONES NATIVAS.,” Universidad Santo Tomás, Bogota, 2017.
- [16] P. Thomas, “Análisis de enfoques de aplicaciones para dispositivos móviles,” *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, vol. 19, 2017.
- [17] J. Luna, “TAXONOMÍA DE TECNOLOGÍAS PARA DESARROLLO MÓVIL MULTIPLATAFORMA,” Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Esmeraldas, 2020.

- [18] P. Chaudhary, “Ionic Framework,” *International Research Journal of Engineering and Technology* (, vol. 5, no. 5, 2018.
- [19] Ionic Framework, “About ionic.”
- [20] A. Ferrero, “Development of a Large-Scale Flutter App,” Politecnico Milano, Milan, 2021.
- [21] O. F. Documentation, “Flutter architectural overview.”
- [22] J. Bennett, *Xamarin in Action: Creating native cross-platform mobile apps*, Simon and Schuster. 2018.
- [23] Microsoft and Xamarin, “Introducción a Xamarin,” 2020. <https://docs.microsoft.com/es-es/xamarin/get-started/> (accessed Jun. 03, 2022).
- [24] W. Wu, “React Native vs Flutter, cross-platform mobile application frameworks,” Metropolia University of Applied Sciences, 2018.
- [25] T. Long, “Developing a cross-platform restaurant mobile application with React Native,” Metropolia University of Applied Sciences, 2022.
- [26] B. Eisenman, *Learning React Native: Building Native Mobile Apps with JavaScript*, 2nd ed., vol. 2. 2015.
- [27] G. Tondello, H. Premasukh, and L. Nacke, “A Theory of Gamification Principles Through Goal-Setting Theory,” 2018. doi: 10.24251/HICSS.2018.140.
- [28] J. Swacha, “Representation of Events and Rules in Gamification Systems,” *Procedia Comput Sci*, vol. 126, pp. 2040–2049, 2018, doi: 10.1016/j.procs.2018.07.248.
- [29] Z. H. Lewis, M. C. Swartz, and E. J. Lyons, “What’s the Point?: A Review of Reward Systems Implemented in Gamification Interventions,” *Games Health J*, vol. 5, no. 2, pp. 93–99, Apr. 2016, doi: 10.1089/g4h.2015.0078.
- [30] G. Richter, D. R. Raban, and S. Rafaeli, “Studying Gamification: The Effect of Rewards and Incentives on Motivation,” in *Gamification in Education and Business*, Cham: Springer International Publishing, 2015, pp. 21–46. doi: 10.1007/978-3-319-10208-5_2.
- [31] Eyal Nir, *Hooked: How to Build Habit-Forming Products*. Penguin, 2014.
- [32] I. Jiménez, “Informática educativa: origen, naturaleza y perspectivas de su investigación,” *Universidad de La Sabana*, pp. 23–25, 2018.
- [33] L. D. Olivera and L. Manuel, “Modelos de Desarrollo de Software,” *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, pp. 37–51, 2021.
- [34] J. Salazar, A. Casallas, J. Linares, A. Lozano, and Y. Valbuena, “Scrum versus XP: similitudes y diferencias,” *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, vol. 6, no. 2, 2018.
- [35] K. Beck, *Extreme Programming Explained: Embrace Change*, 1st ed., vol. 1. Boston: Pear-son Education, 1999.
- [36] P. Letelier and C. Penadés, “Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP),” *Universidad Politécnica de Valencia (Departamento de Sistemas Informáticos y Computación)*, 2010.
- [37] R. Lapiedra Alcamí, C. Devece Carañana, and J. Guiral Herrando, *Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa*. Castellón de la Plana: Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions, 2018.

- [38] J. Lois Garrido, “HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO WEB DESDE EL FRONTEND AL BACKEND,” *XXIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, pp. 1–4, Oct. 2015.
- [39] H. M. Abdullah and A. M. Zeki, “Frontend and Backend Web Technologies in Social Networking Sites: Facebook as an Example,” in *2014 3rd International Conference on Advanced Computer Science Applications and Technologies*, Dec. 2014, pp. 85–89. doi: 10.1109/ACSAT.2014.22.
- [40] H. Allain, “Improving productivity and reducing costs of mobile app development with Flutter and Backend-as-a-Service,” Aalto University, Espoo, 2020.
- [41] M. Beltrán, “El aprendizaje del idioma inglés como lengua extranjera,” *Revista Boletín Redipe*, vol. 6, no. 4, pp. 91–98, Oct. 2017, doi: 10.36260/rbr.v6i4.227.
- [42] TEJUELO, “Didáctica de la Lengua y la Literatura. Educación,” *Universidad de Extremadura*.
- [43] M. Prebianca, “Introducción a la enseñanza y aprendizaje de idiomas,” *Etic@net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, vol. 17, no. 2, pp. 334–369, Dec. 2017, doi: 10.30827/eticanet.v17i2.11906.
- [44] E. Vasquez and R. Leon, “EDUCACIÓN Y MODELOS PEDAGÓGICOS,” *SECRETARIA DE EDUCACIÓN DE BOYACÁ*, Junta, pp. 5–6, 2016.
- [45] “State of Mobile 2022,” 2022.
- [46] “The AppsFlyer Performance Index: Edition 15,” 2022.

ANEXOS

A.1. Cálculo de la confiabilidad de la encuesta con Alpha de Cronbach

Respuesta	ITEMS										SUMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
E1	1	1	3	2	3	5	5	5	5	5	35
E2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	35
E3	3	3	4	2	3	4	5	4	4	5	37
E4	1	1	3	2	3	5	5	4	5	5	34
E5	2	2	2	1	2	1	1	4	4	4	23
E6	4	2	4	3	3	5	5	5	5	4	40
E7	3	2	3	3	2	4	5	5	5	5	37
E8	3	3	4	2	3	5	5	4	5	5	39
E9	4	2	3	3	2	5	5	5	3	5	37
E10	3	3	4	2	4	5	5	5	4	4	39
E11	3	3	4	2	3	4	5	4	3	4	35
E12	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	36
E13	2	2	2	2	2	4	4	1	3	4	26
E14	1	1	2	1	3	2	5	5	1	5	26
E15	2	2	3	2	3	1	5	5	5	5	33
E16	3	3	4	2	3	2	2	2	2	3	26
E17	3	2	3	1	3	2	5	3	3	4	29
E18	4	4	3	3	3	5	5	5	3	5	40
E19	2	3	3	2	4	5	5	5	5	5	39
E20	4	4	3	3	3	5	5	4	4	5	40
E21	3	3	3	1	1	3	2	5	5	5	31
E22	3	3	4	3	2	4	3	5	5	5	37
E23	4	2	3	2	4	5	5	5	5	4	39
E24	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	40
E25	3	2	3	1	2	4	2	2	2	3	24
E26	2	3	3	2	1	3	3	5	5	5	32
E27	3	2	3	2	2	5	5	5	5	2	34
E28	5	5	3	1	2	2	5	5	5	5	38
E29	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	14
E30	2	2	3	2	2	4	5	4	5	5	34
VARIANZA	0.979	0.782	0.357	0.529	0.566	1.846	1.693	1.227	1.533	0.966	
SUMATORIA DE VARIANZAS	10.477										



VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ÍTEMS	38.366
----------------------------------	--------

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left(1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right)$$

α (alpha de cronbach)	0.81
K (número de preguntas)	10
$\sum Vi$ (Varianza de cada ítem)	10.477
Vt (Varianza total)	38.366

A.2. Encuesta realizada

Aprendizaje del idioma inglés - Sounter

 galarzadavid14@gmail.com (no se comparten) 
[Cambiar cuenta](#)

***Obligatorio**

¿Considera que le resulta difícil mantener la constancia al aprender inglés? *

Muy difícil

Difícil

Regular

Fácil

Muy fácil

¿Cómo califica la dificultad que le representa ESCUCHAR y comprender el idioma inglés? *

Muy difícil

Difícil

Regular

Fácil

Muy fácil

¿Cómo califica la dificultad que le representa LEER y comprender el idioma inglés? *

- Muy difícil
- Difícil
- Regular
- Fácil
- Muy fácil

¿Cómo califica la dificultad que le representa expresar sus ideas de forma ORAL en inglés? *

- Muy difícil
- Difícil
- Regular
- Fácil
- Muy fácil

¿Cómo califica la dificultad que le representa expresar sus ideas de forma ESCRITA en inglés? *

- Muy difícil
- Difícil
- Regular
- Fácil
- Muy fácil

¿Considera importante la exposición e inmersión en el idioma inglés para su aprendizaje? *

- Muy importante
- Importante
- Moderadamente importante
- De poca importancia
- Sin importancia

¿Cree usted que utilizar música en inglés puede aportar a su proceso de aprendizaje del idioma? *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indeciso
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

¿Considera importante establecer un objetivo de tiempo diario en el cual practicar el idioma inglés? *

- Muy Importante
- Importante
- Moderadamente importante
- De poca importancia
- Sin importancia

¿Le sería de utilidad que se le recordará diariamente que debe practicar inglés? *

- Muy útil
- Útil
- Moderadamente útil
- De poca utilidad
- Sin utilidad

¿Cree usted que una aplicación que incorpora mecánicas de juegos a su proceso de aprendizaje de inglés le ayudará a mantener la constancia? *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indeciso
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Enviar

Borrar formulario

A.3. Reglas de seguridad de Firestore

```
service cloud.firestore {
  match /databases/{database}/documents {

    // Secure by default
    match /{document=**} {
      | allow read, write: if false;
    }

    // Common Functions
    function isSignedIn() {
      | return request.auth != null;
    }

    function userExists() {
      | return exists(/databases/{database}/documents/users/{request.auth.uid});
    }

    function existingData() {
      | return resource.data;
    }

    function incomingData() {
      | return request.resource.data;
    }

    function isUser(userId) {
      | return request.auth.uid == userId;
    }

    function userXP(){
      | return get(/databases/{database}/documents/users/{request.auth.uid}).data.study.xp;
    }

    function getSongs(songId){
      | return get(/databases/{database}/documents/songs2/{songId}).data;
    }

    function getPull(songId, pullId){
      | return get(/databases/{database}/documents/songs2/{songId}/pulls/{pullId}).data;
    }
  }
}
```


A.6. Manual de usuario

1. Descargar la aplicación

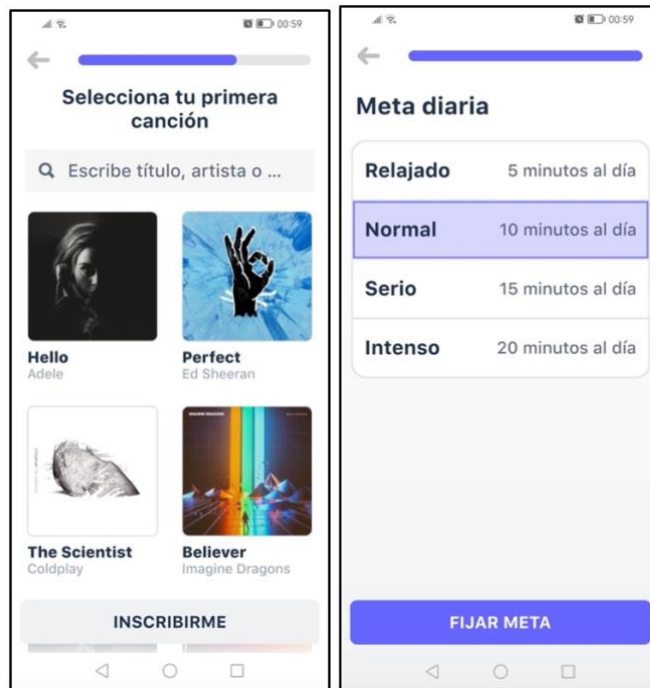
Para acceder a la aplicación se la puede obtener desde las tiendas de aplicaciones Google Play o AppStore por medio de los siguientes enlaces:

Android:<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sounter.sounter>

IOS:<https://apps.apple.com/mx/app/sounter-aprender-ingles/id1505600864>

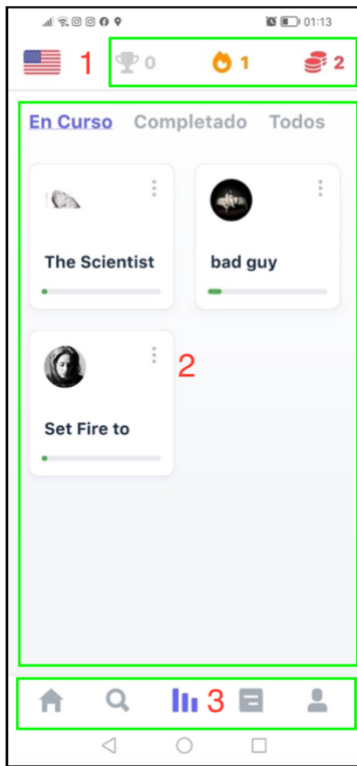
2. Darse de alta en la aplicación

Para iniciar a utilizar la aplicación después de descargarla deberá completar el proceso de registro, para lo cual deberá seleccionar la primera canción con la que desea estudiar y fijarse una meta de estudio diario.



3. Dashboard de usuario

Completado el proceso de registro la pantalla principal del usuario será su dashboard, donde podrá encontrar las siguientes secciones:



1. Indicadores de progreso

Visualización rápida de las métricas de uso del usuario, incluyen su nivel actual, los días en racha del usuario y el número de monedas disponibles.

2. Listado de cursos de canciones

Todas las canciones con las que se encuentra practicando el usuario para un rápido acceso.

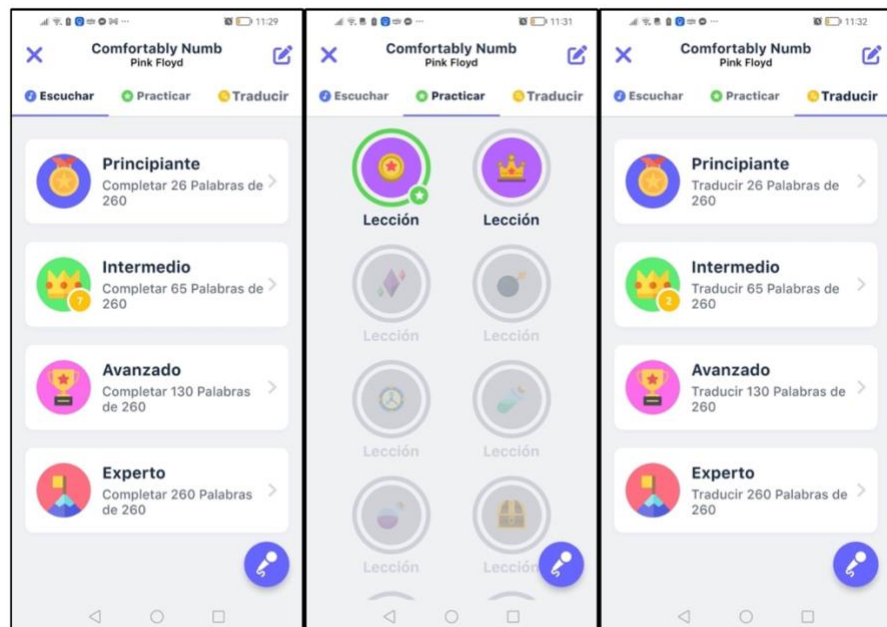
3. Menú de navegación

Vínculos a las principales pantallas de la aplicación:

- a) Explorara el listado de canciones de la aplicación
- b) Sección de búsqueda de canciones por texto
- c) Dashbord del usuario
- d) Listado de vocabulario practicado
- e) Ajustes del perfil

4. Estudiar con una canción

Para estudiar con una canción desde su dashboard puede seleccionar una de las canciones en las que está inscrito, una vez dentro del curso podrá visualizar las 3 opciones de prácticas disponibles.



Escuchar: Lecciones que permiten entrenar el oído del usuario para familiarizarse con la pronunciación de las palabras en inglés.

Practicar: Lecciones enfocadas en aprender el significado de las palabras y de las frases en las letras de las acciones, además de practicar la pronación del usuario.

Traducir: Lecciones que permiten al usuario practicar todos los conceptos aprendidos en las prácticas de vocabulario mientras los asocia con la pronunciación del artista.

5. Completar una lección de listening

Al ingresar a una lección del tipo “Escuchar” deberá seleccionar de entre las cuatro opciones en la parte inferior las palabras que van completando los espacios vacíos en la letra mientras la aplicación le muestra le letra en sincronía con la música.



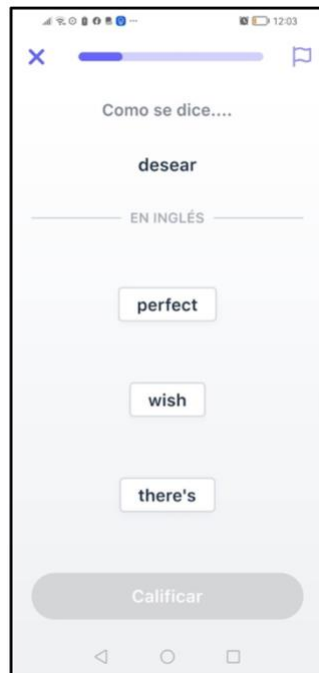
6. Completar una lección práctica

Una lección práctica se compone de los siguientes 4 tipos de ejercicios en los que tendrá que:



Traducir una frase

Ordene las opciones de la parte inferior para formar la traducción de la frase de la canción. En el caso de desconocer el significado de alguna palabra puede hacer clic sobre ella para ver su traducción.



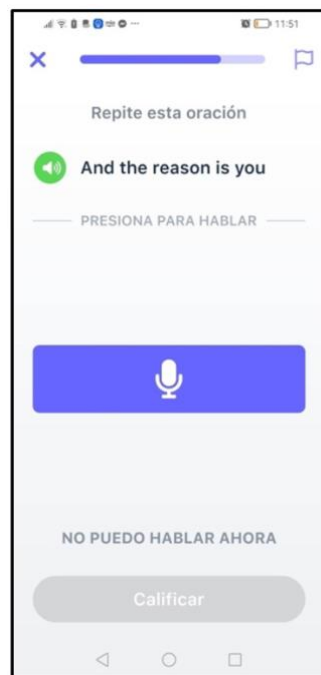
Traducir una palabra

Se le presentará una palabra en español que forma parte de la letra de la canción y deberá seleccionar de entre las 3 opciones inferiores su traducción al inglés.



Emparejar pares

Seleccione de dos en dos los pares de palabra en español palabra en inglés según corresponda. Estas palabras forman parte de la letra de la canción



Pronunciar una frase

Se le solicitara que pronuncie una de las frases de la letra de la canción, por ellos, dar clic en el botón con el icono del micrófono y leer la frase en voz alta.

Al finalizar de pronunciar la oración la aplicación mostrare el feedback de las palabras que fueron pronunciadas correctamente y cuáles no.

7. Completar una práctica de traducción

Al ingresar a una lección del tipo “Traducir” deberá seleccionar de entre las cuatro opciones en la parte inferior las palabras que van completando los espacios vacíos en la traducción de la letra mientras la aplicación le muestra le

letra original completa y la traducción con espacios en blanco, todo esto en sincronía con la música.



8. Registrarse

Todo el progreso del usuario desde que finaliza el proceso de onboarding se almacenan en un usuario anónimo, por lo que, si desee a su cuenta actual vincular credenciales como correo electrónico, una cuenta de Google o Facebook, para posteriormente poder acceder a esta cuenta en otros dispositivos deberá:

Ingresar a la pantalla de ajustes de perfil y luego completar el formulario de registro con correo y contraseña; o dar clic en la cuenta social que dese vincular.

