



**APLICACIÓN WEB PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA LENGUA KANKUAMA Y SU
ARTICULACIÓN CON EL APRENDIZAJE DEL INGLÉS**

**APLICACIÓN WEB PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA LENGUA KANKUAMA Y SU
ARTICULACIÓN CON EL APRENDIZAJE DEL INGLÉS**

PREPARADO POR:

JUNIOR SANTIAGO RODRIGUEZ ALVAREZ

COLABORACIÓN:

MARIBEL ROMERO MESTRE

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS

PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR

VALLEDUPAR

2025

TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN I: DESCRIPCIÓN GENERAL	9
1.1. Título Del Proyecto	9
1.2. Dirección De Ejecución Del Proyecto	9
1.3. Lapso De Ejecución Del Proyecto	9
1.4. Organismo Y Sección Responsable	9
1.5. Información De Contacto De Los Estudiantes	9
1.6. Línea, Sublínea Y Grupo De Investigación	9
SECCIÓN II. DESCRIPCIÓN SITUACIONAL	10
2.1. Identificación Del Problema	10
2.2. Justificación Del Proyecto	12
2.3. Objetivos Del Proyecto	14
2.3.1 Objetivo General	14
2.3.2. Objetivos Específicos	14
2.4. Bases Teóricas.	14
2. 4.1. Antecedentes	14
2.4.2. Marco Teórico	17
2.4.3. Marco Conceptual	26

2.5. Marco Metodológico	29
-------------------------	----

SECCIÓN III. DESARROLLO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO 32

3.1. Desarrollo De Las Fases De La Metodología	32
--	----

3.1.1. Fase I. Planificación	32
------------------------------	----

3.1.2. Fase Ii. Diseño	67
------------------------	----

3.1.3. Fase Iii. Desarrollo	88
-----------------------------	----

3.1.4. Fase Iv. Pruebas	106
-------------------------	-----

3.1.5. Fase V. Lanzamiento Del Producto	108
---	-----

3.2. Análisis De Resultados Y Discusión.	109
--	-----

3.3. Conclusiones	111
-------------------	-----

3.4. Recomendaciones	112
----------------------	-----

3.5 Bibliografía	114
------------------	-----

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Requerimientos Funcionales. _____	38
Tabla 2 Requerimientos No Funcionales. _____	39
Tabla 3 Historia de usuario Registrar Usuario _____	40
Tabla 4 Historia de usuario Iniciar Sesión _____	41
Tabla 5 Historia de usuario Recuperar Contraseña _____	41
Tabla 6 Historia de usuario Actualizar Perfil de Usuario _____	42
Tabla 7 Historia de usuario Administrar Usuarios _____	42
Tabla 8 Historia de usuario Navegar por Niveles de Aprendizaje _____	43
Tabla 9 Historia de usuario Escuchar Palabra _____	43
Tabla 10 Historia de usuario Gestionar Niveles _____	44
Tabla 11 Historia de usuario Administrar Palabras _____	44
Tabla 12 Historia de usuario Consultar Palabra _____	45
Tabla 13 Historia de usuario Iniciar Quiz _____	45
Tabla 14 Historia de usuario Registrar Ticket de Ayuda _____	46
Tabla 15 Historia de usuario Gestionar Tickets de Ayuda _____	46
Tabla 16 Plan de Entrega del Proyecto _____	47
Tabla 17 Tareas de la Historia de Usuarios _____	48
Tabla 18 Tarea 1 para la historia de usuario 1. _____	51
Tabla 19 Tarea 2 para la historia de usuario 1. _____	51
Tabla 20 Tarea 3 para la historia de usuario 1. _____	51
Tabla 21 Tarea 4 para la historia de usuario 1. _____	52
Tabla 22 Tarea 5 para la historia de usuario 2. _____	52
Tabla 23 Tarea 6 para la historia de usuario 2. _____	52
Tabla 24 Tarea 7 para la historia de usuario 2. _____	53
Tabla 25 Tarea 8 para la historia de usuario 3. _____	53
Tabla 26 Tarea 9 para la historia de usuario 3. _____	53
Tabla 27 Tarea 10 para la historia de usuario 3. _____	54
Tabla 28 Tarea 11 para la historia de usuario 4. _____	54
Tabla 29 Tarea 12 para la historia de usuario 4. _____	54
Tabla 30 Tarea 13 para la historia de usuario 5. _____	55
Tabla 31 Tarea 14 para la historia de usuario 5. _____	55
Tabla 32 Tarea 15 para la historia de usuario 5. _____	55
Tabla 33 Tarea 16 para la historia de usuario 5. _____	56
Tabla 34 Tarea 17 para la historia de usuario 6. _____	56
Tabla 35 Tarea 18 para la historia de usuario 6. _____	56
Tabla 36 Tarea 19 para la historia de usuario 6. _____	57

Tabla 37 Tarea 20 para la historia de usuario 6.	57
Tabla 38 Tarea 21 para la historia de usuario 7.	57
Tabla 39 Tarea 22 para la historia de usuario 7.	58
Tabla 40 Tarea 23 para la historia de usuario 7.	58
Tabla 41 Tarea 24 para la historia de usuario 7.	58
Tabla 42 Tarea 25 para la historia de usuario 8.	59
Tabla 43 Tarea 26 para la historia de usuario 8.	59
Tabla 44 Tarea 27 para la historia de usuario 8.	59
Tabla 45 Tarea 28 para la historia de usuario 8.	60
Tabla 46 Tarea 29 para la historia de usuario 9.	60
Tabla 47 Tarea 30 para la historia de usuario 9.	60
Tabla 48 Tarea 31 para la historia de usuario 9.	61
Tabla 49 Tarea 33 para la historia de usuario 9.	61
Tabla 50 Tarea 33 para la historia de usuario 10.	61
Tabla 51 Tarea 34 para la historia de usuario 10.	62
Tabla 52 Tarea 35 para la historia de usuario 10.	62
Tabla 53 Tarea 36 para la historia de usuario 11.	62
Tabla 54 Tarea 37 para la historia de usuario 11.	63
Tabla 55 Tarea 38 para la historia de usuario 11.	63
Tabla 56 Tarea 39 para la historia de usuario 11.	63
Tabla 57 Tarea 40 para la historia de usuario 11.	64
Tabla 58 Tarea 41 para la historia de usuario 12.	64
Tabla 59 Tarea 42 para la historia de usuario 12.	64
Tabla 60 Tarea 43 para la historia de usuario 12.	65
Tabla 61 Tarea 44 para la historia de usuario 12.	65
Tabla 62 Tarea 45 para la historia de usuario 12.	65
Tabla 63 Tarea 46 para la historia de usuario 12.	66
Tabla 64 Tarea 47 para la historia de usuario 12.	66
Tabla 65 Descripción de caso de uso, Registrar Usuario.	70
Tabla 66 Descripción de caso de uso, Iniciar Sesión.	71
Tabla 67 Descripción de caso de uso, Restablecer Contraseña	72
Tabla 68 Descripción de caso de uso, Actualizar Perfil de Usuario	73
Tabla 69 Descripción de caso de uso, Administrar Usuarios	74
Tabla 70 Descripción de caso de uso, Acceder a Módulos	75
Tabla 71 Descripción de caso de uso, Escuchar Palabra	76
Tabla 72 Descripción de caso de uso, Gestionar Niveles	77
Tabla 73 Descripción de caso de uso, Administrar Palabra	78

Tabla 74 Descripción de caso de uso, Consultar Palabra	79
Tabla 75 Descripción de caso de uso, Registrar Ticket de Ayuda	80
Tabla 76 Descripción de caso de uso, Registrar Ticket de Ayuda	81
Tabla 77 Descripción de caso de uso, Gestionar Tickets de Ayuda	82
Tabla 78 Tarjeta CRC Usuario, Iteración 1	83
Tabla 79 Tarjeta CRC Sesión, Iteración 1	83
Tabla 80 Tarjeta CRC Contenido, Iteración 2	83
Tabla 81 Tarjeta CRC Usuario, Iteración 2	83
Tabla 82 Tarjeta CRC Perfil, Iteración 2	83
Tabla 83 Tarjeta CRC Audio, Iteración 3	83
Tabla 84 Tarjeta CRC Perfil, Iteración 3	84
Tabla 85 Tarjeta CRC Administrador, Iteración 3	84
Tabla 86 Tarjeta CRC Nivel, Iteración 3	84
Tabla 87 Tarjeta CRC Palabra, Iteración 3	84
Tabla 88 Tarjeta CRC Administrador, Iteración 4	84
Tabla 89 Tarjeta CRC Administrador, Iteración 4	84
Tabla 90 Tarjeta CRC Usuario, Iteración 4	84
Tabla 91 Tarjeta CRC Quiz, Iteración 4	84
Tabla 92 Pruebas del Aplicativo	106

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Esquema de fases y artefactos de la metodología xp.	30
Ilustración 2 Modelo del sistema	68
Ilustración 3 Diagrama de Caso de Uso	69
Ilustración 4 Prototipo aplicación web: Acceso al sistema	85
Ilustración 5 Prototipo aplicación web: Categorías del Aplicativo	86
Ilustración 6 Prototipo aplicación web: Perfil de Usuario	87
Ilustración 7 Prototipo aplicación web: Gestión Administrativa	88
Ilustración 8 Vista Final: Pantalla Principal	90
Ilustración 9 Vista Final: Inicio de Sesión	90
Ilustración 10 Vista Final: Registro	91
Ilustración 11 Vista Final: Recuperar Contraseña	91
Ilustración 12 Vista Final: Verificación de Pin	92
Ilustración 13 Vista Final: Nueva Contraseña	92
Ilustración 14 Vista Final: Niveles de Aprendizaje	94
Ilustración 15 Vista Final: Nivel Números	94
Ilustración 16 Vista Final: Perfil de Usuario	95
Ilustración 17 Vista Final: Editar Perfil de Usuario	95
Ilustración 18 Vista Final: Administrar Usuario	96
Ilustración 19 Vista Final: Editar Usuario	96
Ilustración 20 Vista Final: Gestión de Niveles	98
Ilustración 21 Vista Final: Agregar Nivel	98
Ilustración 22 Vista Final: Editar Nivel	99
Ilustración 23 Vista Final: Gestionar Palabras	99
Ilustración 24 Vista Final: Agregar Palabra	100
Ilustración 25 Vista Final: Editar Palabra	100
Ilustración 26 Vista Final: Quiz - Traducción	102
Ilustración 27 Vista Final: Quiz – Selección Multiple	102
Ilustración 28 Vista Final: Quiz – Listening	103
Ilustración 29 Vista Final: Quiz – Resultados	104
Ilustración 30 Vista Final: Ticket de Soporte	104
Ilustración 31 Vista Final: Gestión de Tickets	105
Ilustración 32 Vista Final: Resolver Ticket	105
Ilustración 33 Lanzamiento de Aplicación Web	108

SECCIÓN I: DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1. TITULO DEL PROYECTO

Aplicación web para el fortalecimiento de la lengua kankuama y su articulación con el aprendizaje del inglés.

1.2. DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Casa Indígena Valledupar, Carrera 9 # 3-69 Oficina Kankuama – Valledupar, Cesar.

1.3. LAPSO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto tendrá una duración de 24 semanas (seis meses), entre julio y diciembre de 2025, tiempo estimado según la complejidad de las actividades y la necesidad de un desarrollo ordenado y progresivo.

1.4. ORGANISMO Y SECCIÓN RESPONSABLE

Cabildo Indígena del Resguardo Kankuamo.

1.5. INFORMACION DE CONTACTO DE LOS ESTUDIANTES

Nombre	Apellido	Cedula	Teléfono	Correo
Junior	Rodriguez	1003379696	3015159004	juniorsrodriguez@unicesar.edu.co

1.6. LÍNEA, SUBLINEA Y GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Este proyecto se suscribe a la **Línea de Investigación en Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC)**, la cual abarca el estudio, diseño, desarrollo, implementación y uso de herramientas y sistemas computacionales orientados a la gestión, procesamiento y transmisión de información. Dicha línea se centra en la creación y aprovechamiento de tecnologías emergentes para dar respuesta a problemáticas de tipo social, educativo, industrial y cultural.

En coherencia con esta orientación general, el presente trabajo se adscribe a la **Sub-línea de TIC en la Educación**, cuyo propósito es investigar y desarrollar soluciones tecnológicas que fortalezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante el uso estratégico de plataformas digitales, recursos multimedia y metodologías innovadoras. Esta sub-línea busca transformar los modelos educativos tradicionales, promoviendo la incorporación de herramientas digitales que respondan a las demandas y dinámicas del contexto actual.

Finalmente, el proyecto se articula directamente con los objetivos de esta sub-línea, ya que propone el diseño y desarrollo de un aplicativo web trilingüe como herramienta pedagógica para el fortalecimiento de la lengua Kankuama y su integración con el idioma inglés. De esta manera, se busca fomentar el aprendizaje de forma interactiva, inclusiva y culturalmente pertinente, aprovechando el potencial de las tecnologías web y los recursos multimedia para preservar y revitalizar el patrimonio lingüístico de la comunidad.

SECCIÓN II. DESCRIPCIÓN SITUACIONAL

2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En América Latina, la diversidad lingüística constituye una de las principales riquezas culturales, reflejo de la historia viva de los pueblos originarios y sus cosmovisiones. Sin embargo, la globalización, la predominancia del español y la falta de políticas educativas inclusivas y sostenidas han provocado la pérdida progresiva de muchas lenguas indígenas (UNESCO, 2023; Herrera Corahua, 2022). Este fenómeno no solo representa una amenaza para la diversidad cultural, sino que también debilita las formas de transmisión de conocimiento ancestral y los modos de vida de las comunidades que las hablan. En Colombia, país con más de 60 lenguas nativas reconocidas, gran parte de ellas enfrenta un grave riesgo de desaparición debido al desplazamiento lingüístico, el desuso generacional y la limitada disponibilidad de recursos pedagógicos que garanticen su enseñanza y revitalización en los contextos escolares (Ministerio de Cultura, 2022).

A nivel nacional, aunque existen esfuerzos institucionales desde la Educación Intercultural Bilingüe (EIB) por preservar y enseñar las lenguas indígenas, la mayoría de estas iniciativas carecen de continuidad y de una articulación efectiva con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Los procesos educativos, en muchos casos, dependen de materiales tradicionales que no despiertan el interés de las nuevas generaciones ni aprovechan las potencialidades de los entornos digitales. Esto impide que las comunidades indígenas accedan a herramientas modernas que fortalezcan el aprendizaje y uso de su lengua, y que al mismo tiempo les permitan adquirir una segunda lengua extranjera como el inglés, hoy esencial para el acceso al conocimiento global y las oportunidades académicas y laborales. Tal situación no solo

limita la revitalización lingüística, sino también la participación de las comunidades en espacios educativos y culturales contemporáneos (Jurado Soto & Martos Eliche, 2022; Cordero & Hernández Ching, 2021).

En el contexto educativo colombiano, los avances tecnológicos han demostrado ser aliados significativos para el aprendizaje de idiomas y la creación de materiales didácticos interactivos, como lo evidencian diversas experiencias en instituciones urbanas. Sin embargo, estas experiencias raramente se extienden hacia los territorios indígenas, donde la conectividad, los recursos técnicos y la producción de contenidos locales son escasos. El rezago tecnológico en estas comunidades profundiza la brecha educativa, ya que impide integrar la enseñanza de la lengua materna con nuevas estrategias digitales que estimulen la participación y el aprendizaje significativo (Benítez Montero & Romero Astudillo, 2021).

En el ámbito local, la comunidad indígena Kankuama, ubicada en el departamento del Cesar, refleja con claridad esta problemática. Su lengua ancestral, elemento fundamental de la identidad, el pensamiento y la tradición oral del pueblo, ha sufrido un fuerte proceso de desplazamiento lingüístico y cultural. Investigaciones y registros lingüísticos de autores como Rafael Celedón y Gerardo Reichel evidencian la riqueza gramatical y fonética del kankuamo, pero también la urgencia de su preservación ante el avance del español y la falta de materiales pedagógicos adaptados a su realidad sociocultural. Además, la desarticulación curricular y la escasez de docentes formados en educación intercultural han debilitado la transmisión generacional de la lengua, reduciendo su presencia tanto en el ámbito educativo formal como en los espacios comunitarios de aprendizaje.

Si esta situación persiste, es previsible que la pérdida progresiva del kankuamo se acentúe, afectando no solo el patrimonio lingüístico, sino también la memoria histórica, los saberes tradicionales y el sentido de pertenencia cultural de las nuevas generaciones. De no intervenir oportunamente, el pueblo Kankuamo corre el riesgo de ver su lengua confinada únicamente a expresiones simbólicas o rituales, lo que significaría una ruptura profunda en los procesos de comunicación y transmisión cultural. Esta tendencia se agrava por la influencia de los medios masivos y la falta de materiales educativos digitales contextualizadas, lo que disminuye el interés de los jóvenes por aprender o practicar su lengua ancestral.

Frente a este panorama, la tecnología emerge como un recurso estratégico y transformador. Las TIC, y en particular el desarrollo web, permiten crear espacios virtuales interactivos que integren contenidos lingüísticos y culturales de forma accesible, atractiva y sostenible. Diversas experiencias exitosas en comunidades indígenas latinoamericanas demuestran el potencial de estas herramientas: por ejemplo, el diseño de aplicaciones para la enseñanza del kichwa (Cachipundo et al., 2020) o del embera chamí (Giraldo Aricapa et al., 2021), las cuales han contribuido significativamente a la revitalización de lenguas en riesgo, mostrando que la tecnología puede ser un puente entre la tradición y la innovación educativa.

En este contexto, la propuesta de desarrollar un aplicativo web trilingüe (kankuama–español–inglés) se plantea como una alternativa concreta y viable para fortalecer el aprendizaje lingüístico y cultural de la comunidad Kankuama. Este sistema permitirá no solo la preservación de la lengua ancestral, sino también la integración del inglés como idioma global, ampliando las oportunidades educativas y comunicativas de los estudiantes del Modelo Educativo Kankuamo (MEK). La articulación entre estas tres lenguas favorece el desarrollo de competencias interculturales, el reconocimiento de la diversidad y la apropiación tecnológica como herramienta de empoderamiento cultural.

Así, el uso de un aplicativo web orientado al aprendizaje trilingüe se perfila como una respuesta directa a la carencia de recursos digitales contextualizados, fomentando la enseñanza participativa, el aprendizaje autónomo y la valoración del patrimonio lingüístico. La incorporación de elementos multimedia —como audios, imágenes y pronunciaciones— refuerza la motivación del estudiante y estimula el aprendizaje multisensorial, lo que contribuye tanto a la conservación de la lengua kankuama como al fortalecimiento de la identidad cultural.

En consecuencia, el problema central que guía esta investigación se formula de la siguiente manera:

¿Cómo se podría aprovechar el desarrollo de una aplicación web para fortalecer la lengua Kankuama y su articulación con la lengua inglesa en la comunidad indígena Kankuama del departamento del Cesar?

2.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Esta investigación surge como una respuesta a la urgente necesidad de preservar la lengua Kankuama, articulando su fortalecimiento con el aprendizaje del idioma inglés mediante el uso de tecnologías actuales. El estudio busca contribuir a la revitalización cultural, mejorar el acceso a la educación multilingüe y ofrecer una alternativa pedagógica innovadora en contextos indígenas. De esta manera, se pretende integrar la identidad cultural del pueblo Kankuamo con herramientas digitales de fácil acceso, fortaleciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje y la apropiación tecnológica de la comunidad.

Desde el punto de vista teórico, la investigación permitirá ampliar el conocimiento sobre la enseñanza de lenguas en contextos multilingües e interculturales. Asimismo, aportará a la comprensión del papel de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la preservación lingüística, generando nuevas perspectivas sobre la educación digital indígena. Servirá como base para desarrollar enfoques pedagógicos que combinen la tradición oral con entornos digitales, evidenciando la efectividad de modelos tecnológicos aplicados a comunidades con lenguas en riesgo. Este aporte teórico puede ser replicable en otros contextos

educativos con problemáticas similares, convirtiéndose en una referencia académica para investigaciones futuras sobre tecnología, lengua y educación intercultural.

En el ámbito práctico, la propuesta busca dar solución a un problema real: la pérdida progresiva de la lengua Kankuama y la escasa apropiación del inglés dentro de los procesos educativos del Modelo Educativo Kankuamo (MEK). La implementación del aplicativo web trilingüe permitirá a los estudiantes, docentes y sabedores disponer de una herramienta interactiva, dinámica y culturalmente pertinente, que promueva la práctica oral, escrita y auditiva de ambas lenguas. Además, proporcionará un entorno de aprendizaje accesible, inclusivo y adaptado a las realidades tecnológicas locales, contribuyendo a mejorar la calidad educativa y el sentido de pertenencia cultural de los participantes.

Metodológicamente, el proyecto se destaca por integrar estrategias participativas como la oralidad, la entrevista a sabedores y la recopilación de léxico y estructuras gramaticales del idioma Kankuamo. Este proceso de co-creación garantiza que los contenidos del aplicativo sean cultural y lingüísticamente auténticos, fortaleciendo su pertinencia pedagógica y su aceptación en el contexto comunitario. Al mismo tiempo, fomenta la participación de los actores locales, promoviendo el aprendizaje colaborativo y el rescate de saberes ancestrales mediante la tecnología.

Los principales beneficiarios de este proyecto serán los estudiantes y docentes del Modelo Educativo Kankuamo (MEK), los sabedores tradicionales y las familias de la comunidad, quienes dispondrán de un recurso educativo innovador que refuerce la enseñanza de su lengua y la incorporación del inglés como segunda lengua. De manera indirecta, se beneficiará también la sociedad en general, al contribuir a la conservación del patrimonio cultural y al fortalecimiento de la diversidad lingüística nacional. A nivel institucional, el proyecto promueve el cumplimiento de las políticas de inclusión y extensión cultural de la Universidad Popular del Cesar, fomentando la producción académica con impacto social y comunitario.

Desde la perspectiva profesional, este proyecto representa una aplicación concreta de la Ingeniería de Sistemas al servicio de la educación y la cultura, demostrando cómo la tecnología puede convertirse en una herramienta de transformación social. El desarrollo del aplicativo web no solo involucra conocimientos técnicos en programación, arquitectura y diseño de software, sino también una comprensión humanística de las necesidades socioculturales del usuario final. En consecuencia, la investigación integra la ciencia, la educación y la tecnología como ejes complementarios para preservar el conocimiento ancestral y promover el aprendizaje significativo.

En suma, este proyecto no solo responde a una necesidad educativa y cultural del pueblo Kankuamo, sino que también se proyecta como un modelo de innovación tecnológica con impacto académico, institucional y social. Su ejecución fortalecerá la sostenibilidad lingüística,

impulsará la participación digital de comunidades indígenas y reafirmará el compromiso de la universidad y la profesión de Ingeniería de Sistemas con el desarrollo humano, cultural y tecnológico del territorio.

2.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.3.1 Objetivo General

Desarrollar un aplicativo web para el fortalecimiento de la lengua kankuama y su articulación con el aprendizaje del inglés.

2.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar las necesidades de la comunidad kankuama en relación con el aprendizaje de la lengua Kankuama y la lengua inglesa, para definir los requerimientos del aplicativo.
- Diseñar la arquitectura y las interfaces del aplicativo web, basadas en principios de usabilidad, accesibilidad e integración educativa.
- Desarrollar los módulos del aplicativo web: autenticación de usuario, diccionario trilingüe, audios para pronunciación, recursos visuales.
- Implementar el aplicativo web con usuarios clave para obtener retroalimentación que permita su mejora continua.

2.4. BASES TEÓRICAS.

2. 4.1. ANTECEDENTES

2.4.1.1. Antecedentes históricos.

La lengua Kankuama ha sido tradicionalmente transmitida de manera oral, sin contar con registros sistemáticos escritos ni recursos educativos formales. Históricamente, la colonización española, la imposición del castellano en las instituciones educativas y la marginación cultural de los pueblos originarios propiciaron un proceso de desplazamiento lingüístico que debilitó el uso de la lengua Kankuama. Durante las últimas décadas, diversos líderes comunitarios, investigadores y sabedores ancestrales han impulsado iniciativas para revitalizar esta lengua,

pero sin una articulación formal con herramientas tecnológicas ni el sistema educativo nacional. En este contexto, el uso de las TIC representa una oportunidad contemporánea de revertir la pérdida cultural a través de medios innovadores de preservación.

2.4.1.2. Antecedentes investigativos.

A. Nivel Internacional

Jurado Soto y Martos Eliche (2022) llevaron a cabo una investigación aplicada con enfoque cualitativo, cuyo propósito fue diseñar un sitio web para el aprendizaje del idioma inglés a partir del modelo instruccional ADDIE. El estudio integró las fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, incorporando herramientas TIC y contenidos estructurados. Como resultado, se obtuvo una plataforma funcional que permitió a los usuarios interactuar con recursos multimedia, fortaleciendo de manera autónoma sus competencias lingüísticas. Los autores concluyen que la articulación del modelo ADDIE con herramientas web constituye una estrategia efectiva para la enseñanza de idiomas, resaltando el potencial de las TIC en entornos educativos tanto formales como informales. Este antecedente aporta a la presente investigación una base metodológica y tecnológica sólida para estructurar un aplicativo web orientado a la enseñanza y preservación de la lengua Kankuama.

Por su parte, **Buitrón Cachipundo, Díaz Gispert y Cahuasquí Anrango (2020)** desarrollaron un aplicativo web con el objetivo de facilitar el aprendizaje del idioma Kichwa en contextos escolares. La metodología adoptada fue de tipo descriptivo con un diseño tecnológico que incluyó la implementación de actividades didácticas interactivas apoyadas en recursos visuales y auditivos. El proyecto permitió la creación de una plataforma amigable que favoreció el fortalecimiento de las competencias lingüísticas en Kichwa por parte de los estudiantes. Los resultados evidenciaron que las TIC aplicadas a lenguas indígenas no solo potencian su revitalización, sino que también promueven la apropiación cultural entre los jóvenes. Este trabajo refuerza la pertinencia de emplear aplicaciones web como medio de preservación lingüística mediante experiencias de aprendizaje interactivas y contextualizadas.

B. Nivel Nacional

Giraldo Aricapa, Lasso León y Zamora Calvo (2021) desarrollaron un aplicativo web para la traducción bidireccional entre el idioma Embera Chamí y el español. El estudio, de carácter aplicado con enfoque participativo, recopiló información lingüística a través de entrevistas a hablantes nativos, construyendo así una base de datos de términos traducibles. El resultado fue una herramienta tecnológica que favoreció la preservación y difusión del Embera Chamí. Los autores concluyen que las aplicaciones diseñadas con enfoque cultural y lingüístico específico

fortalecen la identidad étnica y contribuyen a la transmisión del conocimiento ancestral. Este antecedente demuestra cómo los desarrollos tecnológicos pueden impactar positivamente en la preservación de lenguas originarias, siendo directamente aplicable al caso de la lengua Kankuama.

En un estudio complementario, **Herrera Corahua (2022)** analizó el papel de las TIC en la revitalización del idioma quechua dentro de la Educación Intercultural Bilingüe. La investigación, de carácter cualitativo, empleó la observación participante y entrevistas con docentes y estudiantes, identificando que la incorporación de plataformas digitales aumentaba la motivación y el uso activo del quechua en entornos escolares. El autor concluye que las TIC representan herramientas clave para la revalorización de lenguas originarias, siempre que se adapten a las particularidades culturales y pedagógicas de cada comunidad. Este antecedente refuerza la dimensión pedagógica y tecnológica de la propuesta orientada a la lengua Kankuama.

De igual manera, **Barcasnegras y Lombardi (2023)** desarrollaron la plataforma web "Yo Wayuu", destinada al aprendizaje del idioma Wayuunaiki. La investigación, de tipo aplicada, incluyó una fase de sistematización lingüística previa a la digitalización, integrando diseño web y recursos multimedia. El proyecto logró promover la apropiación del idioma entre niños y jóvenes de la comunidad wayuu, fortaleciendo su transmisión intergeneracional. Los autores concluyen que las plataformas tecnológicas fomentan la revitalización de las lenguas nativas cuando se construyen con base en contenidos culturalmente significativos. Este antecedente constituye una referencia directa para el diseño funcional y cultural del aplicativo web proyectado para la comunidad Kankuama.

C. Nivel Local

García Medina, Méndez Jiménez, Acosta Meza, Torres Vergara y Cantero (2023) implementaron la plataforma "Tozí", orientada a resignificar la lengua materna Zenú. La metodología empleada fue mixta, combinando encuestas, entrevistas y talleres participativos con la comunidad educativa. Los resultados mostraron un fortalecimiento de la identidad cultural y lingüística de los participantes, quienes valoraron el uso de herramientas digitales como medio de aprendizaje. Los autores concluyen que la integración de recursos digitales en la enseñanza de lenguas propias favorece la motivación, el acceso y la eficacia del proceso educativo. Este antecedente ofrece un ejemplo exitoso de aplicación web contextualizada a una comunidad indígena, lo cual resulta relevante y comparable con el caso Kankuama.

Finalmente, **Benítez Montero y Romero Astudillo (2021)** desarrollaron una aplicación web y móvil destinada al aprendizaje del inglés en niños de quinto grado. La investigación, de carácter tecnológico, incluyó pruebas piloto en aulas de clase para validar la usabilidad y efectividad de la herramienta. Los resultados demostraron mejoras significativas en el rendimiento de los

estudiantes en vocabulario y comprensión oral. Los autores concluyen que el uso de tecnologías móviles, cuando son diseñadas adecuadamente, potencia el aprendizaje autónomo y significativo, incluso en contextos con limitaciones de infraestructura. Este antecedente respalda la viabilidad de implementar soluciones digitales para la enseñanza de lenguas en escenarios educativos diversos, aportando insumos valiosos al presente proyecto.

Los antecedentes investigativos revisados en contextos internacionales, nacionales y locales evidencian que la implementación de herramientas tecnológicas, especialmente aplicaciones web, representa una estrategia efectiva para la enseñanza, revitalización y apropiación de lenguas indígenas. La mayoría de estas investigaciones subrayan la importancia de adaptar cultural y pedagógicamente los contenidos y métodos. En ese sentido, el presente proyecto se sustenta en un enfoque pertinente, innovador y comprobado que busca aplicar exitosamente estas experiencias al fortalecimiento de la lengua Kankuama y su articulación con el inglés, mediante una solución digital educativa, contextualizada y accesible.

2.4.1.3. Antecedentes legales.

La Constitución Política de Colombia, en su Artículo 7, reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la nación, y en el Artículo 10 garantiza el respeto por las lenguas y dialectos de los pueblos indígenas, permitiendo su uso en territorios propios. La Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) establece la obligatoriedad de ofrecer educación etnoeducativa a comunidades indígenas, reconociendo sus características lingüísticas y culturales. El Decreto 804 de 1995 reglamenta la atención educativa a pueblos indígenas, y establece que las instituciones deben incorporar sus lenguas y saberes en los procesos escolares. Finalmente, el Convenio 169 de la OIT, ratificado por Colombia mediante la Ley 21 de 1991, obliga al Estado a garantizar los derechos lingüísticos de los pueblos originarios, incluyendo el desarrollo de materiales pedagógicos adecuados a sus lenguas y culturas.

2.4.2. MARCO TEÓRICO

El presente proyecto se fundamenta en cinco ejes teóricos interrelacionados: **aplicaciones web y su clasificación, tecnologías para el aprendizaje de lenguas, adquisición de lenguas y multilingüismo, educación intercultural bilingüe, y plataformas web para la revitalización lingüística**. Estos componentes ofrecen la base conceptual, pedagógica y tecnológica sobre la cual se construye la propuesta de un aplicativo web trilingüe (Kankuama–Español–Inglés), orientado a la preservación lingüística y al fortalecimiento del aprendizaje intercultural. Su desarrollo se enmarca en la disciplina de la Ingeniería de Sistemas, desde el enfoque del diseño de soluciones tecnológicas con impacto social y educativo.

2.4.2.1 Aplicaciones web y su clasificación

Las aplicaciones web representan uno de los pilares fundamentales del software moderno. De acuerdo con Pressman y Maxim (2020), una aplicación web es un sistema informático que se ejecuta en un servidor y permite a los usuarios acceder a servicios o información a través de un navegador, sin necesidad de instalación local. Este modelo ha revolucionado la distribución del software, garantizando accesibilidad, escalabilidad y mantenimiento centralizado.

Sommerville (2016) plantea que las aplicaciones web son una evolución del paradigma cliente-servidor, en el cual los datos y la lógica de negocio se alojan en un servidor remoto y la interacción ocurre mediante interfaces dinámicas. En este sentido, las tecnologías actuales como React, Angular y Vue.js han permitido desarrollar interfaces altamente reactivas e intuitivas, mientras que entornos de servidor como Node.js o Django optimizan la eficiencia y el procesamiento asincrónico de peticiones.

La clasificación general de las aplicaciones web abarca cuatro grandes categorías (Cabero & Lorente, 2010):

1. **Informativas**, dedicadas a la difusión de contenidos estáticos o dinámicos.
2. **Transaccionales**, que facilitan operaciones en línea, como el comercio electrónico.
3. **Colaborativas**, enfocadas en la comunicación y trabajo conjunto en red.
4. **Educativas**, orientadas al aprendizaje mediado por recursos multimedia e interacción didáctica.

El aplicativo Kankuama Dictionary se inscribe en esta última categoría, al combinar características de accesibilidad, interactividad y gestión de información lingüística. Además, su diseño responde a los principios de usabilidad y experiencia de usuario (UX/UI) descritos por Nielsen (2012), los cuales son esenciales para garantizar una navegación intuitiva, especialmente en contextos educativos donde los usuarios pueden tener diversos niveles de alfabetización digital.

Desde la perspectiva de la Ingeniería de Software, el desarrollo de este tipo de aplicaciones se beneficia de arquitecturas modulares y componentizadas, que permiten el crecimiento del sistema y la incorporación futura de nuevos contenidos. El uso de tecnologías como HTML5, CSS3 y JavaScript (ES6), junto con frameworks modernos, ofrece flexibilidad para integrar contenido multimedia —imágenes, audios y animaciones— esenciales en el aprendizaje de lenguas. Asimismo, la adopción de bases de datos relacionales (MySQL o MariaDB) garantiza la correcta estructuración del léxico trilingüe, permitiendo búsquedas eficientes por idioma o categoría.

Por otra parte, la implementación de principios de seguridad web (OWASP, 2023) resulta

indispensable para proteger los datos de los usuarios y el contenido cultural del sistema, mediante cifrado, autenticación y control de roles. Todo ello sitúa al aplicativo dentro de las buenas prácticas de desarrollo ágil, fomentando entregas iterativas, flexibilidad y colaboración continua con los usuarios finales.

2.4.2.2 Tecnologías para el aprendizaje de lenguas

Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) han transformado radicalmente la enseñanza de idiomas al integrar entornos digitales interactivos que promueven el aprendizaje autónomo y significativo. Warschauer y Healey (1998) [14] fueron pioneros en destacar que las herramientas digitales fortalecen la motivación del estudiante al ofrecer entornos multimodales con retroalimentación inmediata. En la actualidad, los sistemas inteligentes de aprendizaje — basados en analítica de datos y personalización adaptativa— potencian aún más este enfoque.

El e-learning y el m-learning (aprendizaje móvil) han demostrado ser medios eficaces para la enseñanza de lenguas en entornos rurales o con acceso limitado a infraestructura tradicional (Horton, 2006). Plataformas como Moodle, Duolingo o Babbel ilustran cómo la gamificación, los microcontenidos y los sistemas de niveles fomentan la práctica constante y la retención del conocimiento (Zainuddin et al., 2020).

De acuerdo con Clark y Mayer (2016), la efectividad de un entorno digital de aprendizaje depende del uso equilibrado de elementos multimedia —texto, audio, imagen y animación—, los cuales activan canales cognitivos complementarios según la teoría del aprendizaje multimedia. En el caso del presente proyecto, la inclusión de audios en Kankuama e inglés, junto con representaciones visuales, permite que los usuarios asocien fonemas, significados e imágenes culturales de manera integrada.

En los últimos años, la introducción de inteligencia artificial (IA) y reconocimiento de voz ha facilitado nuevas formas de práctica lingüística. Estos sistemas permiten corregir la pronunciación y adaptar los ejercicios al ritmo del estudiante. Además, las aplicaciones modernas utilizan aprendizaje adaptativo, ajustando los contenidos según el progreso y desempeño individual (Pérez & Domínguez, 2023). En contextos interculturales, tales innovaciones ofrecen una oportunidad única para revitalizar lenguas en riesgo mediante entornos interactivos que combinan educación y preservación cultural.

El aplicativo propuesto adopta este enfoque tecnológico-pedagógico, integrando recursos sonoros y visuales que estimulan la memorización, la motivación y la comprensión contextual. De este modo, la tecnología no solo se convierte en un medio de enseñanza, sino en un agente de reconstrucción lingüística y cultural.

2.4.2.3 Adquisición de lenguas y multilingüismo

La adquisición de lenguas es un proceso cognitivo, social y emocional mediante el cual los individuos internalizan estructuras lingüísticas, significados y usos comunicativos. Krashen (1985) propone la hipótesis del input comprensible, que sostiene que el aprendizaje ocurre cuando los estudiantes reciben mensajes ligeramente por encima de su nivel actual de competencia lingüística. En este sentido, un sistema que muestre palabras acompañadas de imágenes y audios contextualizados, como el que se propone, facilita dicha comprensión gradual.

Por su parte, Cummins (2000) señala que la lengua materna cumple un papel esencial en el desarrollo de segundas lenguas, ya que sirve de andamiaje cognitivo para la adquisición de nuevos códigos lingüísticos. Fortalecer el Kankuama, por tanto, no contradice el aprendizaje del inglés o el español, sino que lo potencia mediante la transferencia interlingüística positiva.

Desde el enfoque sociocultural de Vygotsky (1978), el aprendizaje lingüístico es un proceso mediado por herramientas simbólicas y sociales. Las tecnologías digitales, en este contexto, se constituyen como instrumentos culturales que amplían la zona de desarrollo próximo, favoreciendo la interacción y la construcción colectiva del conocimiento. Asimismo, Ellis (2015) y Larsen-Freeman (2019) destacan que el aprendizaje de idiomas debe ser entendido como un sistema dinámico y adaptable, en el cual la exposición continua y la retroalimentación constante son factores determinantes.

El multilingüismo, entendido según Grosjean (2010) como la capacidad de comunicarse efectivamente en más de una lengua y de alternar entre ellas según el contexto, constituye también una expresión de identidad y diversidad cultural. En el marco de la Ingeniería Educativa, esto implica el desarrollo de interfaces digitales que soporten bases de datos multilingües, búsquedas semánticas y módulos adaptados a distintos alfabetos o fonéticas.

Por tanto, el aplicativo trilingüe no busca únicamente enseñar vocabulario, sino crear un entorno de multicompetencia en el que los usuarios puedan interactuar entre tres lenguas, reforzando tanto su identidad cultural como sus capacidades comunicativas globales.

2.4.2.4 Educación intercultural bilingüe

La Educación Intercultural Bilingüe (EIB) es un modelo pedagógico que reconoce la diversidad lingüística como eje de la formación integral y el respeto a la diferencia. Según López (2009), la EIB tiene como finalidad equilibrar el acceso al conocimiento universal con el fortalecimiento de las lenguas y cosmovisiones propias. Este modelo busca que los pueblos indígenas aprendan lenguas globales sin perder su identidad cultural.

En Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2010; 2023) ha desarrollado lineamientos para garantizar que las comunidades indígenas reciban educación en su lengua y cultura. Sin embargo, la implementación ha sido desigual. Los informes de la ONIC (2022) señalan que muchas escuelas indígenas carecen de materiales didácticos, infraestructura digital y programas bilingües sostenibles. Esto genera un riesgo alto de pérdida de saberes locales.

A nivel internacional, la UNESCO (2022) ha promovido el uso de las TIC como estrategia clave para revitalizar lenguas y fortalecer la identidad de los pueblos originarios. Proyectos como los implementados en comunidades Quechua (Perú) o Mapuche (Chile) demuestran que el uso de recursos digitales puede mejorar la motivación y la participación de los jóvenes en el aprendizaje de su lengua.

El proyecto Kankuama Dictionary se alinea con esta visión, al integrar el Kankuama y el inglés en un mismo entorno educativo. Esto promueve una interculturalidad tecnológica, en la que la preservación del conocimiento ancestral convive con el acceso a las herramientas digitales contemporáneas, fortaleciendo así la autonomía lingüística y cultural de la comunidad.

2.4.2.5 Plataformas web para la revitalización lingüística

La revitalización lingüística mediante herramientas digitales ha cobrado un papel central en la protección de lenguas en riesgo. Grenoble y Whaley (2006) señalan que las plataformas digitales permiten documentar, difundir y enseñar lenguas minoritarias, contribuyendo a su transmisión intergeneracional.

En América Latina y el mundo se han desarrollado diversas experiencias exitosas:

- **Yo Wayuu (Colombia)**, orientada al aprendizaje interactivo del wayuunaiki.
- **Tozi (Colombia)**, centrada en la enseñanza del zenú.
- **FirstVoices (Canadá)**, plataforma colaborativa de comunidades indígenas.
- **Wikitongues (EE. UU.)**, proyecto que recopila grabaciones y materiales lingüísticos de todo el mundo.

Estos proyectos evidencian que la digitalización y gamificación del aprendizaje estimulan la participación de los jóvenes y refuerzan el sentido de identidad cultural (Ayala Rodríguez, 2024; Barcasnegras & Lombardi, 2023). El aplicativo trilingüe Kankuama-Español-Inglés se suma a esta tendencia, aplicando principios de interacción multimedia, aprendizaje significativo y diseño inclusivo, garantizando un acceso sencillo y didáctico.

La convergencia entre estos cinco ejes revela una relación esencial entre **tecnología, pedagogía e identidad cultural**. Desde la perspectiva de la ingeniería, la creación de un

aplicativo web no se limita a resolver un problema técnico, sino que busca generar **impacto social y educativo**. Cada módulo del sistema —registro, gestión de palabras, búsqueda, audio y retroalimentación— traduce los principios teóricos del aprendizaje significativo y la educación intercultural en componentes funcionales del software. De este modo, el marco teórico sustenta no solo el diseño tecnológico, sino la razón cultural y educativa del proyecto.

2.4.2.6. Herramientas Tecnológicas

Las herramientas tecnológicas constituyen el conjunto de recursos de software y hardware que permiten planificar, desarrollar, implementar y mantener el aplicativo web trilingüe propuesto. Su función principal es garantizar la eficiencia en el desarrollo, la optimización de recursos y la consecución de un producto estable, escalable y de alta calidad.

Estas herramientas abarcan entornos de programación, lenguajes de desarrollo, frameworks, sistemas de control de versiones, motores de bases de datos y plataformas de diseño de interfaz, los cuales en conjunto facilitan el cumplimiento de los objetivos del proyecto desde la perspectiva técnica y pedagógica.

- **React**

React es una biblioteca de JavaScript desarrollada por Facebook para la construcción de interfaces de usuario interactivas y modulares. Permite el desarrollo de componentes reutilizables que facilitan el mantenimiento, la escalabilidad y la coherencia visual del sistema.

Según Wieruch (2022), React se fundamenta en un enfoque declarativo, donde el estado de la aplicación determina la interfaz visual de forma automática, simplificando la gestión de cambios y actualizaciones en tiempo real. Esta característica lo convierte en una de las herramientas más potentes para el desarrollo de aplicaciones educativas dinámicas, dado que ofrece fluidez en la interacción del usuario con los contenidos multilingües y multimedia.

Entre sus principales ventajas destacan:

- Reutilización de componentes.
- Actualización eficiente mediante el Virtual DOM.
- Ecosistema de librerías integrables (React Router, Redux, Axios, etc.).
- Compatibilidad con tecnologías modernas de front-end (HTML5, CSS3, Bootstrap).

En el contexto del proyecto, React se emplea para construir una interfaz que permita al usuario navegar de manera intuitiva entre los módulos de aprendizaje, consultar palabras, escuchar audios y acceder al material cultural, priorizando la experiencia de usuario (UX).

▪ **Node.js**

Node.js es un entorno de ejecución para JavaScript del lado del servidor, basado en el motor V8 de Google Chrome. Su arquitectura asíncrona y orientada a eventos permite manejar múltiples peticiones simultáneamente, lo cual mejora el rendimiento y la capacidad de respuesta del sistema. [30]

Según Tilkov y Vinoski (2010), Node.js es ideal para el desarrollo de aplicaciones en tiempo real y sistemas distribuidos, gracias a su bajo consumo de recursos y su capacidad para trabajar con arquitecturas RESTful.

En este proyecto, Node.js se utiliza como base para el back-end del aplicativo, gestionando la lógica de negocio, la autenticación de usuarios y la comunicación con la base de datos. Se complementa con el framework Express.js, que facilita la creación de rutas, controladores y servicios API.

▪ **Visual Studio Code (VS Code)**

Visual Studio Code es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft, ampliamente utilizado en entornos profesionales por su ligereza, flexibilidad y compatibilidad con múltiples lenguajes. [32]

Entre sus principales ventajas destacan:

- Integración con sistemas de control de versiones como Git.
- Depuración en tiempo real y autocompletado inteligente.
- Compatibilidad con extensiones de React, Node.js, HTML, CSS y JSON.
- Terminal integrada y entorno multiplataforma.

Para el desarrollo del aplicativo trilingüe, Visual Studio Code facilita la organización modular del código, la depuración continua y la integración de herramientas colaborativas. Además, su sistema de extensiones mejora la productividad del equipo durante las iteraciones ágiles del proyecto.

▪ Base de Datos (BD)

Es un banco organizado de información o datos estructurados, donde guarda de manera electrónica en un sistema informático. Comúnmente, una BD está verificada por DBMS (sistemas de gestión de bases de datos). En termino general, la información o los datos y el DBMS, junto a los aplicativos relacionados entre ellos, y acogen el nombre de sistema de bases de datos, conocido como base de datos.

La información o los datos de los tipos más frecuente de BD en funcionalidades actuales es costumbre usar filas y columnas en un conjunto de tablas para incrementar la eficiencia de los procesos y la consulta de datos. Con el propósito que se puede tener acceso, administrar, actualizar, manejar, cambiar y ordenar rápidamente los datos. Una de la característica de las bases de datos es que la mayoría usan un lenguaje de consulta estructurada (SQL) para escribir y consultar datos.

Existen muchos tipos diferentes de bases de datos como:

1. **Bases de datos relacionales:** este tipo de base de datos comenzaron a sobresalir a partir de 1980. Los fundamentos de una base de datos relacional es organizar un conjunto de tablas con columnas y filas. La técnica de bases de datos relacionales facilita la manera más eficiente y flexible de ceder a información estructurada.
2. **Bases de datos orientadas a objetos:** conocido con las siglas OODB, la información o los datos de una OODB se muestra en forma de objetos, como en la POO (Programación Orientada a Objeto).
3. **Bases de datos distribuidas:** También llamada BDD, consiste en varios archivos que se encuentran en lugares diferentes. Éstas BD logra conectarse en distinto ordenadores, y también puede estar en el mismo lugar físico o distribuirse en varias redes.
4. **Almacenes de datos:** es un depósito centralizado de datos, es decir una data warehouse es un tipo de banco de datos con el objetivo de hacer de manera más fácil las consultas y los análisis más rápidos.
5. **Bases de datos NoSQL:** se conoce como base de datos no relacional, ésta deja guardar y operar información no estructurados y semiestructurados, las bases de datos NoSQL se dieron a conocer a medida del uso de los aplicativos webs que se volvían más frecuente y complejas.

6. **Bases de datos orientadas a grafos:** consiste en guardar informe relacionados con entidades y las interacciones entre entidades.
7. **Bases de datos OLTP:** es un banco de datos rápida y analítica, desarrollada con el objetivo de que muchos o cualquier usuario ejecuten un gran número de transacciones.
8. **Bases de datos de código abierto:** es un sistema en cual el código principal es de código abierto; dichos BD (base de datos) pueden ser BD SQL o NoSQL.
9. **Bases de datos en la nube:** es una recolección de información o de datos, estructurados o no estructurados, que permanece en una plataforma en la nube informática ésta puede ser privada, pública o híbrida. Hay dos clases de modelos de BD en la nube: tradicional y BD como servicio (DBaaS). Ésta última, el distribuidor de servicios es el encargado de las funciones administrativas y el mantenimiento.
10. **Base de datos multi modelo:** ésta BD integra diferentes tipos de modelos de BD en un único servidor incorporando diferentes información o datos.
11. **Bases de datos de documentos/JSON:** desarrollada con el objetivo principal de almacenar, recuperar y administrar datos enfocado a los documentos, las BD de documentos es una manera avanzada de mantener la información o los datos en formato JSON.
12. **Bases de datos de autogestión:** se conoce como BD autónomos, se caracterizan por estar en la nube ésta BD son las más nueva e innovadora en el mercado informático ya que usa el aprendizaje automático (machine learning) para optimizar el ajuste de la BD, las copias de seguridad, las actualizaciones y la seguridad.

▪ **Git y GitHub**

El control de versiones es una parte esencial en el desarrollo colaborativo. Git es una herramienta distribuida de control de versiones que permite gestionar cambios en el código fuente y mantener un historial de todas las modificaciones realizadas.

GitHub, como plataforma de alojamiento, complementa este proceso al permitir la colaboración en línea, la revisión de código, la creación de ramas para nuevas funciones y la integración continua (CI/CD).

Para este proyecto, Git y GitHub se emplean para:

- Documentar las versiones de desarrollo.

- Coordinar cambios en equipo.
- Proteger la integridad del código fuente.
- Implementar despliegues controlados en entornos de prueba y producción.

▪ **Postman**

Postman es una herramienta de prueba y documentación de APIs REST. Su función principal es permitir al desarrollador verificar el correcto funcionamiento de los endpoints del back-end, asegurando la comunicación adecuada entre cliente y servidor.

En este proyecto, Postman facilita las pruebas de integración entre React (front-end) y Node.js/Express (back-end), validando respuestas, tiempos de carga y estructura de datos JSON.

▪ **Figma**

Figma es una herramienta de diseño colaborativo que permite crear prototipos visuales e interfaces de usuario interactivas. Según Cabero y Llorente (2021), el diseño centrado en el usuario (DCU) es una práctica fundamental en proyectos tecnológicos educativos, pues mejora la comprensión, accesibilidad y motivación.

En el desarrollo del aplicativo trilingüe, Figma se emplea para:

- Diseñar mockups de interfaz responsiva.
- Definir paletas de colores asociadas a la identidad cultural Kankuama.
- Prototipar la experiencia de usuario en dispositivos móviles y de escritorio.
- Validar diseños con el usuario final antes de la codificación.

2.4.3. Marco Conceptual

El marco conceptual del proyecto define los términos fundamentales que sustentan la comprensión del trabajo y orientan el diseño del aplicativo web trilingüe. Estos conceptos son tratados de manera analítica y contextualizada, destacando su relevancia dentro del campo de la Ingeniería de Sistemas aplicada a la educación y la revitalización lingüística.

- **Aplicación Web:**

Una aplicación web es una plataforma digital que se ejecuta en un entorno de navegador y permite la interacción directa con contenidos o servicios alojados en servidores remotos. Su relevancia en este proyecto radica en la posibilidad de ofrecer un acceso universal, multiplataforma y adaptable a entornos con baja conectividad, lo cual garantiza que los usuarios del pueblo Kankuamo puedan interactuar con la herramienta sin barreras técnicas ni geográficas (Pressman & Maxim, 2020).

- **Lengua Kankuama:**

El Kankuama es una lengua perteneciente a la familia chibcha, hablada históricamente por el pueblo Kankuamo del departamento del Cesar. Representa un componente fundamental de su identidad y cosmovisión. La revitalización de esta lengua, según la ONIC (2023), constituye una prioridad para fortalecer los procesos de memoria y enseñanza dentro de las comunidades. En el marco del proyecto, el idioma Kankuama no solo es objeto de estudio, sino también el eje articulador de la innovación tecnológica y pedagógica.

- **Aprendizaje de Idiomas:**

Consiste en el proceso mediante el cual un individuo adquiere competencias comunicativas en una lengua determinada. El Marco Común Europeo de Referencia (MCER, 2002) establece que este proceso incluye comprensión, expresión y mediación lingüística. En este proyecto, el aprendizaje de idiomas se orienta al desarrollo simultáneo del Kankuama, el español y el inglés, bajo un enfoque intercultural y comunicativo.

- **Fonología y Morfología:**

La fonología se ocupa de los sonidos que estructuran una lengua, mientras que la morfología analiza las formas y combinaciones de los morfemas (Caravedo, 2018). En el aplicativo, estos campos son esenciales para estructurar los módulos de pronunciación y gramática, asegurando la precisión lingüística en el material digitalizado.

- **Apropiación de Palabras:**

La apropiación del léxico implica la comprensión, práctica y uso contextual del vocabulario dentro

de una lengua. Londoño (2018) explica que este proceso requiere interiorización y repetición en contextos comunicativos significativos. El aplicativo fomenta esta apropiación mediante la exposición visual y auditiva de palabras, fortaleciendo la retención y la pronunciación a través de interacciones dinámicas.

- **Educación Intercultural Bilingüe:**

Modelo educativo que promueve el respeto por la diversidad cultural y lingüística. Busca que los estudiantes aprendan tanto su lengua originaria como una lengua global, garantizando equidad educativa (López, 2009; MEN, 2023).

- **Revitalización lingüística:**

Conjunto de estrategias orientadas a recuperar y fortalecer el uso de una lengua en riesgo de desaparición. La tecnología y las plataformas digitales constituyen herramientas clave para su documentación, enseñanza y transmisión intergeneracional (Grenoble & Whaley, 2006).

- **Fonología digital:**

Campo emergente que estudia la representación, análisis y preservación sonora de las lenguas mediante medios tecnológicos. Combina principios de la lingüística y la ingeniería de software para capturar, procesar y reproducir sonidos con precisión. En el aplicativo propuesto, se aplica para registrar, almacenar y reproducir audios en lengua Kankuama, fortaleciendo la dimensión fonética del aprendizaje y contribuyendo a la documentación y revitalización lingüística (Caravedo, 2018).

- **Ingeniería educativa:**

Disciplina que combina principios pedagógicos y tecnológicos para el diseño de soluciones formativas. Sustenta la integración del software educativo como medio de aprendizaje significativo y culturalmente pertinente (Cabero & Llorente, 2010).

En conjunto, estos conceptos configuran la base teórica y metodológica que orienta la creación del aplicativo trilingüe. Desde la Ingeniería de Sistemas, el proyecto se concibe como una solución tecnológica que integra diseño web, procesamiento lingüístico y didáctica digital, contribuyendo a la revitalización del patrimonio lingüístico y cultural del pueblo Kankuamo.

2.5. MARCO METODOLÓGICO

La presente investigación se orienta desde un enfoque cualitativo, sustentado en el paradigma interpretativo, con el propósito de comprender las prácticas lingüísticas, los saberes culturales y las necesidades educativas del pueblo indígena Kankuamo. A partir de ello, se busca diseñar una herramienta tecnológica que articule dichos elementos en un entorno de aprendizaje significativo. El proyecto se enmarca como una investigación aplicada, ya que su finalidad es ofrecer una solución concreta a una problemática sociolingüística mediante el desarrollo de un aplicativo web trilingüe (kankuama-español-inglés).

Para la recolección e interpretación de la información, se emplearán métodos como la observación participativa, las entrevistas semiestructuradas y el análisis documental. Las técnicas asociadas incluyen la aplicación de guías de entrevista a sabedores ancestrales, docentes y estudiantes; grabaciones de audio para la documentación léxica y fonológica; y el uso de prototipos interactivos para validar el diseño del aplicativo. Los instrumentos diseñados (fichas léxicas, cuestionarios, formularios digitales y prototipos navegables) serán implementados en distintas fases del proyecto: durante el diagnóstico inicial, el desarrollo de contenidos, y la validación con usuarios clave.

Las fuentes de información primarias estarán constituidas por miembros de la comunidad Kankuama: hablantes nativos, estudiantes, docentes bilingües y líderes culturales. Las fuentes secundarias comprenden literatura académica en lingüística indígena, pedagogía intercultural, diseño instruccional, así como documentos oficiales como el Modelo Educativo Kankuamo (MEK) y marcos internacionales de enseñanza de lenguas.

El estudio se desarrollará en el Resguardo Indígena Kankuamo, específicamente en el corregimiento de Atánquez (Valledupar, Cesar), con participación de instituciones educativas de nivel básico y medio. La muestra será de tipo no probabilístico e intencional, seleccionando a los participantes según su conocimiento lingüístico y experiencia en procesos educativos comunitarios. Las principales categorías de análisis son: vocabulario kankuama con sus equivalentes en español e inglés, pronunciación, contexto de uso, percepción de la herramienta, integración curricular y valoración cultural del aprendizaje digital.

2.5.1. Metodología Para El Desarrollo

Para el desarrollo del aplicativo se empleará la metodología ágil **Extreme Programming (XP)**, seleccionada por su enfoque en la mejora continua, la comunicación constante con el cliente y el énfasis en la calidad del código. XP es especialmente adecuada para proyectos educativos y sociotecnológicos, pues combina flexibilidad en la planificación con entregas funcionales periódicas y procesos de validación continua.

El ciclo de vida de XP se organiza en las siguientes fases, cada una con actividades específicas que se ejecutarán durante el desarrollo del proyecto:

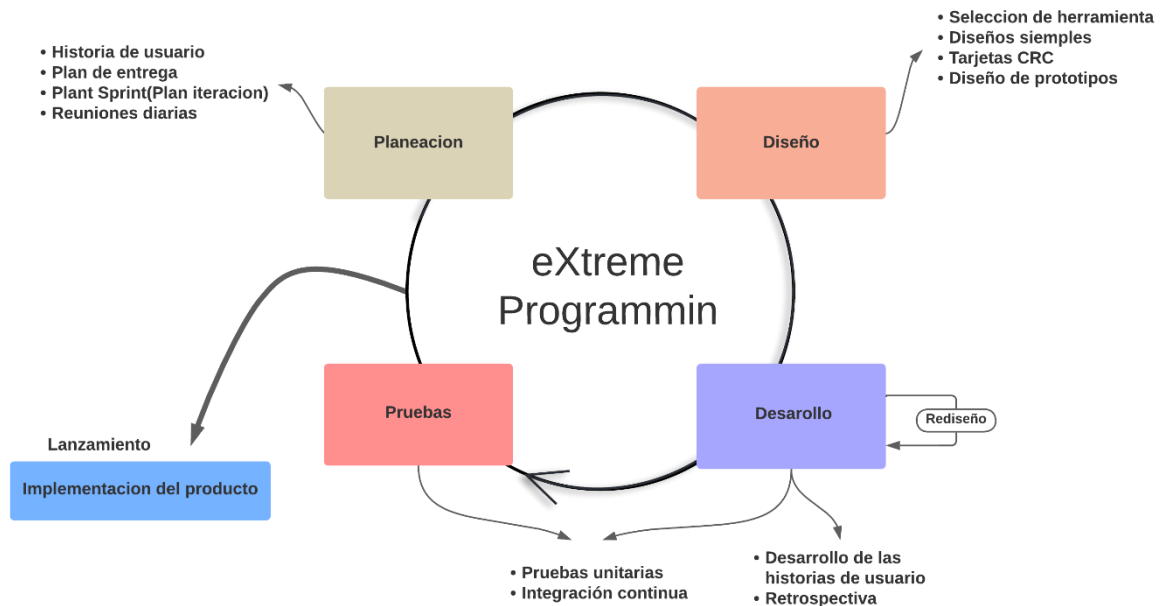


Ilustración 1 Esquema de fases y artefactos de la metodología xp.

Fase I – Planificación

En esta fase se establecerán los requerimientos iniciales del sistema mediante la elaboración colaborativa de Historias de Usuario (HU), las cuales reflejan las funcionalidades esperadas desde la perspectiva del usuario final.

- **Historias de Usuario:** describirán las funcionalidades principales del sistema, incluyendo procesos como registro, autenticación, gestión de contenidos, reproducción de audios y navegación por los módulos temáticos.
- **Planning Game:** se definirán las prioridades, el valor de negocio y la estimación de esfuerzo (Story Points) de cada HU, considerando su complejidad técnica y su impacto en el proyecto.

- **Plan de entregas:** se organizarán las iteraciones (sprints) que conformarán el *release plan*, garantizando entregas parciales funcionales en ciclos de dos semanas.
- **Reuniones diarias (Daily Meetings):** se desarrollarán encuentros breves para revisar avances, identificar impedimentos y coordinar las tareas inmediatas del equipo.

Fase II – Diseño

En esta fase se definirá la arquitectura conceptual y la estructura tecnológica del sistema, garantizando una base sólida antes de iniciar la implementación.

- **Diseño simple y orientado al usuario:** se aplicarán principios de minimalismo visual, claridad y accesibilidad, procurando una experiencia intuitiva para usuarios con distintos niveles de alfabetización digital.
- **Tarjetas CRC (Class, Responsibility and Collaboration):** se emplearán para identificar y organizar las responsabilidades de cada clase del sistema, así como sus relaciones de colaboración, facilitando un diseño orientado a objetos consistente.
- **Prototipos y wireframes:** se elaborarán interfaces preliminares en Figma, las cuales serán validadas con el cliente para ajustar la navegación, organización de contenido y coherencia visual antes del desarrollo.
- **Diseño tecnológico – Selección de herramientas:**
 - **Front-end:** React.js, HTML5, CSS3.
 - **Back-end:** Node.js y Express.js.
 - **Base de datos:** MariaDB.
 - **Entorno de desarrollo:** Visual Studio Code.
 - **Control de versiones:** GitHub.

Fase III – Codificación y desarrollo

En esta fase se llevará a cabo la implementación de las historias de usuario priorizadas, aplicando buenas prácticas de ingeniería de software. Se empleará integración continua para mantener versiones estables del código, junto con principios SOLID y procesos de refactorización que permitan optimizar la estructura y legibilidad sin alterar la funcionalidad. Asimismo, se definirán estándares de codificación unificados para garantizar coherencia entre los módulos del aplicativo, asegurando calidad y mantenibilidad.

Fase IV – Pruebas

Durante esta etapa se llevarán a cabo pruebas unitarias conforme a la metodología Extreme Programming (XP), con el fin de garantizar la funcionalidad y estabilidad del software. Estas pruebas permitirán validar los componentes desarrollados en el front-end y la API, asegurando la detección y corrección temprana de errores dentro de cada iteración para mantener la calidad del sistema.

Fase V – Lanzamiento y validación

En la fase final se liberará la versión MVP (Producto Mínimo Viable), que incluirá los módulos esenciales definidos en el proyecto, como autenticación, navegación modular y búsqueda trilingüe. Asimismo, se realizarán sesiones demostrativas con miembros del Modelo Educativo Kankuamo (MEK) y usuarios finales, con el propósito de validar la funcionalidad, pertinencia lingüística y accesibilidad del aplicativo. La retroalimentación obtenida permitirá ajustar y mejorar el sistema antes de su despliegue definitivo.

SECCIÓN III. DESARROLLO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

Describe la tecnología que utilizará en el trabajo de grado, para cumplir con sus objetivos. La descripción implica las características de la tecnología y los requisitos técnicos para su instalación. Debe abordarse de manera exclusiva la tecnología aplicada en el trabajo de grado, ¿qué es?, de qué se trata?, ¿cómo funciona?, historia, versión a trabajar y sobre todo forma de implementación dentro del proyecto de investigación.

3.1. DESARROLLO DE LAS FASES DE LA METODOLOGÍA

3.1.1. FASE I. PLANIFICACIÓN

3.1.1.1. Definición de la Visión del Producto

El proyecto Kankuamo Dictionary tiene como visión consolidarse como una herramienta tecnológica innovadora que contribuya al fortalecimiento, preservación y difusión de la lengua Kankuama, articulada con el aprendizaje del inglés y el español. Su propósito es revitalizar el patrimonio lingüístico y cultural del pueblo Kankuamo, mediante una plataforma web trilingüe que promueva la apropiación de saberes ancestrales y el desarrollo de competencias comunicativas globales.

El aplicativo integrará niveles interactivos de aprendizaje que permitirán a los usuarios consultar vocabulario trilingüe (Kankuama–Español–Inglés), reproducir audios de pronunciación nativa, visualizar imágenes asociadas a cada término y establecer comunicación con administradores o docentes para resolver dudas académicas. Asimismo, el sistema incorpora elementos de gamificación, organizando el aprendizaje por niveles progresivos y utilizando quizzes autogenerados que combinan diferentes tipos de preguntas, tales como selección múltiple (multiple choice), comprensión auditiva (listening) y traducción (translation), integrando dinámicamente las tres lenguas del sistema.

A largo plazo, la visión del proyecto es convertirse en una plataforma de referencia en revitalización lingüística indígena, adaptable a otras comunidades del país, integrando tecnología, cultura y educación como ejes de desarrollo sostenible.

3.1.1.2. Definición de los Participantes

Aliados: Personas que apoyan el proyecto

- **Sabedores y líderes Kankuamos:** aportarán el conocimiento lingüístico y cultural necesario para validar el léxico, las pronunciaciones y los contenidos culturales del aplicativo.
- **Docentes del Modelo Educativo Kankuamo (MEK):** facilitarán la integración pedagógica de la herramienta en los procesos de enseñanza de lengua y cultura.
- **Desarrolladores del proyecto:** responsables del diseño, codificación, pruebas y despliegue del aplicativo web trilingüe, asegurando la calidad técnica y la accesibilidad.
- **Instituciones académicas:** como la universidad que respaldan el desarrollo metodológico y tecnológico del proyecto.

Beneficiarios: personas que obtienen un beneficio por la realización de este proyecto

- **Estudiantes del MEK:** podrán aprender la lengua Kankuama y el inglés de forma interactiva, fortaleciendo su identidad cultural y sus competencias lingüísticas.
- **Docentes bilingües:** contarán con un recurso pedagógico digital para apoyar sus clases y evaluar el progreso de los estudiantes.
- **Miembros de la comunidad Kankuama:** accederán a materiales culturales digitalizados, preservando la memoria colectiva y fomentando la transmisión intergeneracional.
- **Investigadores lingüísticos:** podrán utilizar el sistema como base de datos para estudios sobre fonología, morfología y revitalización lingüística.

Opositores: Personas que no aprueban el proyecto

- **Personas que rechacen el uso de tecnologías digitales** en los procesos educativos tradicionales por desconfianza o falta de acceso.
- **Miembros de la comunidad reacios a compartir información lingüística o cultural**, debido a preocupaciones sobre la apropiación indebida o el uso no autorizado de su patrimonio.

3.1.1.3 Análisis de la Información del Sistema

Actualmente, la comunidad indígena Kankuama enfrenta un proceso de desplazamiento lingüístico que amenaza la vitalidad de su lengua ancestral. Las causas principales son la imposición del español, la falta de recursos pedagógicos contextualizados y la limitada integración de las TIC en la educación intercultural. Según el Modelo Educativo Kankuamo (MEK), la ausencia de materiales digitales que apoyen la enseñanza de la lengua ha reducido su uso entre las generaciones más jóvenes, generando una brecha entre los saberes tradicionales y las prácticas educativas actuales.

Ante este panorama, se evidencia la necesidad de crear un sistema tecnológico educativo que permita conservar y difundir el conocimiento lingüístico del pueblo Kankuamo, integrando contenidos multimedia (audio, imagen, texto) en un entorno digital accesible. El sistema busca digitalizar y organizar el vocabulario trilingüe, permitiendo que los usuarios puedan escuchar pronunciaciones, visualizar imágenes representativas y comprender el significado cultural de cada palabra.

El análisis preliminar identificó que el público objetivo (docentes, estudiantes y sabedores) presenta distintos niveles de familiaridad tecnológica, por lo cual se requiere una interfaz sencilla, adaptable y funcional en dispositivos de baja capacidad. Además, la información lingüística recolectada será almacenada en una base de datos estructurada, garantizando integridad y fácil actualización de los registros.

El sistema contempla módulos principales como:

- **Gestión de usuarios:** registro, inicio y cierre de sesión, recuperación de contraseña y actualización de perfil.
- **Consulta trilingüe:** búsqueda de vocabulario en Kankuama, Español e Inglés por palabra o categoría.
- **Reproducción de audios:** escucha de pronunciaciones asociadas a las palabras para apoyar el aprendizaje auditivo.

- **Aprendizaje gamificado:** sistema de niveles con quizzes autogenerados que combinan preguntas de selección múltiple, comprensión auditiva y traducción entre los tres idiomas.
- **Panel administrativo:** gestión de palabras, usuarios y contenidos del sistema por parte de los administradores.
- **Gestión de medios multimedia:** administración de audios e imágenes vinculadas al vocabulario del sistema.
- **Módulo de retroalimentación y ayuda:** envío y gestión de sugerencias o solicitudes de soporte por parte de los usuarios.

De esta forma, el aplicativo no solo responderá a una necesidad educativa, sino también cultural, lingüística y tecnológica, fortaleciendo la identidad del pueblo Kankuamo y promoviendo su participación en entornos digitales.

3.1.1.4. Definición de Alcance

El alcance del proyecto comprende el diseño, desarrollo, implementación y validación de un aplicativo web trilingüe (Kankuama–Español–Inglés) orientado a fortalecer el aprendizaje y la preservación de la lengua Kankuama. Este incluirá funcionalidades que permitan:

- Registrar, autenticar y gestionar usuarios del sistema, incluyendo recuperación de contraseña y actualización de perfil.
- Consultar palabras en los tres idiomas (Kankuama, Español e Inglés) con sus equivalentes textuales, imágenes y audios asociados.
- Administrar contenidos lingüísticos, palabras y medios multimedia desde un panel de control para usuarios administradores.
- Realizar búsquedas de vocabulario por palabra o por categorías dentro del diccionario.
- Implementar un sistema de aprendizaje gamificado mediante niveles y quizzes autogenerados que combinan preguntas de selección múltiple, traducción y comprensión auditiva.
- Enviar retroalimentación y solicitudes de soporte técnico a través del sistema de ayuda integrado.

El sistema estará desarrollado con React, Node.js y MariaDB, tecnologías que garantizan escalabilidad, seguridad y rendimiento. Además, su diseño responsivo permitirá acceder desde dispositivos móviles y de escritorio. La plataforma incorporará consulta trilingüe de vocabulario (Kankuama–Español–Inglés), reproducción de audios, visualización de imágenes y un panel administrativo para la gestión del contenido. También integrará mecánicas de gamificación mediante niveles de aprendizaje y quizzes autogenerados, combinando preguntas de selección múltiple, traducción y comprensión auditiva entre los tres

idiomas. Su implementación beneficiará directamente al pueblo Kankuamo y, a mediano plazo, podrá servir como modelo replicable para otras lenguas en riesgo dentro del territorio colombiano.

3.1.1.5. Requisitos Funcionales

N.º	REQUISITO	DESCRIPCIÓN
RF1	Registro de Usuario	El sistema debe permitir el registro de nuevos usuarios, validando el formato del correo electrónico y aplicando cifrado a las contraseñas para garantizar la seguridad de acceso.
RF2	Inicio de Sesión	El sistema debe permitir a los usuarios autenticarse mediante correo electrónico y contraseña cifrada, asegurando la verificación de credenciales antes de conceder el acceso.
RF3	Recuperación de contraseña	El sistema debe permitir recuperar el acceso mediante correo electrónico, enviando un pin temporal para restablecer la contraseña de forma segura.
RF4	Gestión de roles y permisos	El sistema debe definir y validar roles (administrador y usuario estándar), controlando las funcionalidades disponibles según el nivel de autorización.
RF5	Gestión de perfil de usuario	El sistema debe permitir la visualización, edición y actualización de la información personal del usuario (nombre, correo, contraseña y avatar).
RF6	Gestión de usuarios	El sistema debe permitir al administrador consultar, modificar y eliminar usuarios.
RF7	Interfaz de inicio interactiva	El sistema debe mostrar una página principal que permita acceder a los módulos de aprendizaje, al perfil de usuario, al buscador y a las opciones de ayuda.

RF8	Navegación por niveles de aprendizaje	El sistema debe permitir al usuario acceder y navegar entre los diferentes niveles de aprendizaje disponibles dentro de la plataforma.
RF9	Visualización de vocabulario	El sistema debe mostrar tarjetas informativas que incluyan la palabra en español, su equivalente en Kankuamo e inglés, una imagen representativa y controles de audio.
RF10	Reproducción de audio por idioma	El sistema debe reproducir la pronunciación correspondiente en Kankuamo o inglés cuando el usuario seleccione el botón de audio asociado a cada palabra.
RF11	Gestión de Niveles	El sistema debe permitir al administrador crear, modificar, deshabilitar y eliminar niveles de aprendizaje, organizando el contenido educativo.
RF12	Gestión de contenidos lingüísticos	El sistema debe permitir al administrador crear, modificar y eliminar palabras del vocabulario, incluyendo sus traducciones, imágenes y audios asociados.
RF13	Gestión de medios multimedia	El sistema debe permitir subir, validar y almacenar archivos multimedia (imágenes y audios), garantizando su correcta asociación con las palabras registradas.
RF14	Búsqueda de palabras	El sistema debe permitir a los usuarios realizar búsquedas de palabras dentro del sistema, mostrando resultados dinámicos en función de los criterios ingresados.
RF15	Sistema de niveles de aprendizaje	El sistema debe organizar el contenido educativo en niveles progresivos que estructuren el aprendizaje del vocabulario y faciliten el avance gradual del usuario.
RF16	Generación de quizzes	El sistema debe generar cuestionarios de forma automática utilizando palabras registradas en la base de datos para evaluar el conocimiento del usuario.

RF17	Tipos de preguntas educativas	El sistema debe permitir la generación de diferentes tipos de preguntas en los quizzes, incluyendo selección múltiple, ejercicios de traducción y comprensión auditiva.
RF18	Registro de progreso del usuario	El sistema debe almacenar los resultados obtenidos por los usuarios en los cuestionarios para registrar su progreso dentro de los niveles de aprendizaje.
RF19	Módulo de ayuda y soporte	El sistema debe incluir un formulario donde los usuarios puedan enviar solicitudes de soporte, dudas o sugerencias.
RF20	Gestión de tickets de soporte	El administrador debe poder consultar, responder y cerrar tickets registrados, manteniendo un historial de atención.
RF21	Validación de formularios	El sistema debe validar en tiempo real los campos obligatorios, el formato de correo, contraseñas seguras y tamaño de archivos.
RF22	Notificaciones del sistema	El sistema debe emitir alertas visuales o correos ante eventos importantes como registro, recuperación de cuenta o carga de contenido.
RF23	Gestión de interfaz adaptable	El sistema debe garantizar la correcta visualización y usabilidad en diferentes dispositivos (PC, tablet, móvil) mediante diseño responsivo.
RF24	Panel administrativo	El sistema debe ofrecer al administrador un panel centralizado para gestionar usuarios, niveles de aprendizaje junto con sus palabras asociadas y tickets desde una sola interfaz.
RF25	Control de calidad de medios multimedia	El sistema debe verificar la integridad de los audios e imágenes cargados, evitando duplicados o archivos corruptos.

Tabla 1 Requerimientos Funcionales.

3.1.1.6. Requisitos No Funcionales

NO	REQUISITO	DESCRIPCIÓN
RNF1	Rendimiento	El sistema debe garantizar tiempos de respuesta menores a 3 segundos en la carga de módulos y consultas, bajo condiciones normales de uso.
RNF2	Seguridad de la información	El sistema debe almacenar las credenciales encriptadas y proteger las sesiones mediante protocolos seguros (HTTPS y tokens de autenticación).
RNF3	Usabilidad	La interfaz debe ser intuitiva, simple y accesible para usuarios con conocimientos básicos en tecnología, priorizando la experiencia del usuario.
RNF4	Compatibilidad multiplataforma	El sistema debe ser accesible desde navegadores modernos (Chrome, Firefox, Edge, Safari) y dispositivos móviles Android e iOS.
RNF5	Mantenibilidad	El software debe desarrollarse bajo principios de modularidad y buenas prácticas de programación, permitiendo su actualización y mejora sin afectar la operación.
RNF6	Recuperación ante fallos	El sistema debe contar con copias de seguridad automáticas de la base de datos y garantizar la recuperación de información en caso de fallas críticas.
RNF7	Privacidad	El sistema debe garantizar la protección de los datos personales de los usuarios conforme a la Ley 1581 de 2012 de Protección de Datos Personales en Colombia.

Tabla 2 Requerimientos No Funcionales.

3.1.1.7. Historias de Usuario

En la siguiente sección, se presentarán las historias de usuario que servirán como guía para la construcción de nuestra aplicación web. Estas historias están diseñadas en función de las necesidades específicas de cada rol de usuario, los objetivos que deseamos alcanzar y los beneficios que se obtendrán al cumplir con estas historias de usuario. A través de estas narrativas, trazaremos un camino claro hacia el desarrollo de la aplicación que satisfaga las demandas y expectativas de nuestros usuarios, garantizando una experiencia de usuario efectiva y satisfactoria.

Tabla 3 Historia de usuario Registrar Usuario

Identificación	HU-01		
Nombre de Historia	Registrar Usuario		
Responsable	Junior Rodriguez		
Descripción	Como nuevo usuario, quiero registrarme en el sistema para crear una cuenta personal y acceder a las funcionalidades del aplicativo de forma segura.		
	Valor	Prioridad	Estimación
	100	Alta	5 puntos, horas
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que ingreso al formulario de registro 2. cuando introduzco un correo válido y una contraseña segura 3. entonces el sistema debe crear la cuenta y almacenarla cifrada en la base de datos. 		

Tabla 4 Historia de usuario Iniciar Sesión

Identificación	HU-02		
Nombre de Historia	Iniciar Sesión		
Responsable	Junior Rodriguez		
Descripción	Como usuario registrado, quiero iniciar sesión con mi correo y contraseña cifrada para acceder al contenido y funcionalidades del aplicativo, según mi rol asignado.		
	Valor	Prioridad	Estimación
	100	Alta	5 puntos, horas
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que ingreso al módulo de inicio de sesión 2. Cuando ingreso mis credenciales correctamente 3. Entonces el sistema debe autenticarme y mostrar la pantalla principal correspondiente a mi rol. 		

Tabla 5 Historia de usuario Recuperar Contraseña

Identificación	HU-03		
Nombre de Historia	Recuperar Contraseña		
Responsable	Junior Rodriguez		
Descripción	Como usuario, quiero recuperar mi contraseña mediante un pin enviado al correo electrónico, para restablecer el acceso a mi cuenta.		
	Valor	Prioridad	Estimación
	90	Alta	5 puntos, horas
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que olvidé mi contraseña 2. Cuando selecciono “¿Olvidaste tu contraseña?” e ingreso mi correo 3. Entonces el sistema debe enviar un pin de restablecimiento válido. 		

Tabla 6 Historia de usuario Actualizar Perfil de Usuario

Identificación	HU-04		
Nombre de Historia	Actualizar Perfil de Usuario		
Responsable	Junior Rodriguez		
Descripción	Como usuario, quiero acceder y editar mi información personal para mantener mis datos actualizados dentro del sistema.		
	Valor	Prioridad	Estimación
	65	Media	3 puntos, horas
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que accedo a mi perfil 2. Cuando modifico mis datos personales y guardo los cambios 3. Entonces el sistema debe validar y actualizar la información correctamente en la base de datos. 		

Tabla 7 Historia de usuario Administrar Usuarios

Identificación	HU-05		
Nombre de Historia	Administrar Usuarios		
Responsable	Junior Rodriguez		
Descripción	Como administrador, quiero gestionar los usuarios registrados (consultar, modificar, eliminar), para mantener control sobre el acceso al sistema.		
	Valor	Prioridad	Estimación
	95	Alta	5 puntos, horas
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que soy administrador autenticado 2. Cuando accedo al módulo de gestión de usuarios 3. Entonces puedo listar, editar o eliminar registros, y el sistema actualiza los datos correctamente. 		

Tabla 8 Historia de usuario Navegar por Niveles de Aprendizaje

Identificación	HU-06		
Nombre de Historia	Navegar por Niveles de Aprendizaje		
Responsable	Junior Rodriguez		
Descripción	Como usuario, quiero acceder y navegar entre los diferentes niveles de aprendizaje disponibles en la plataforma para avanzar progresivamente en el aprendizaje del vocabulario.		
	Valor	Prioridad	Estimación
	80	Alta	3 puntos, horas
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que me encuentro autenticado 2. Cuando accedo a los niveles de aprendizaje. 3. Entonces el sistema muestra los niveles disponibles y permite acceder al contenido de cada nivel. 		

Tabla 9 Historia de usuario Escuchar Palabra

Identificación	HU-07		
Nombre de Historia	Escuchar Palabra		
Responsable	Junior Rodriguez		
Descripción	Como usuario, quiero visualizar las palabras con sus imágenes y escuchar la pronunciación en Kankuama o inglés para mejorar mi aprendizaje.		
	Valor	Prioridad	Estimación
	100	Alta	8 puntos, horas
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que estoy en un nivel 2. Cuando presiono el botón del idioma correspondiente 3. Entonces el sistema debe reproducir el audio asociado a la palabra. 		

Tabla 10 Historia de usuario Gestionar Niveles

Identificación	HU-08		
Nombre de Historia	Gestionar niveles		
Responsable	Junior Rodriguez		
Descripción	Como administrador, quiero crear, modificar, deshabilitar y eliminar niveles de aprendizaje para organizar el contenido educativo y administrar las palabras asociadas a cada nivel.		
	Valor	Prioridad	Estimación
	100	Alta	8 puntos, horas
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que accedo al modulo de gestión de niveles. 2. Cuando agrego, modifico, elimino o deshabilito niveles. 3. Entonces el sistema debe actualizar la base de datos y reflejar los cambios en la interfaz del administrador. 		

Tabla 11 Historia de usuario Administrar Palabras

Identificación	HU-09		
Nombre de Historia	Administrar Palabras		
Responsable	Junior Rodriguez		
Descripción	Como administrador, quiero crear, consultar, editar y eliminar palabras con sus traducciones, imágenes y audios, para mantener actualizado el diccionario.		
	Valor	Prioridad	Estimación
	95	Alta	5 puntos, horas
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que accedo al panel administrativo 2. Cuando agrego, modifico o elimino una palabra 3. Entonces el sistema debe actualizar la base de datos y reflejar los cambios en la interfaz del usuario. 		

Tabla 12 Historia de usuario Consultar Palabra

Identificación	HU-10		
Nombre de Historia	Consultar Palabra		
Responsable	Junior Rodriguez		
Descripción	Como usuario, quiero buscar palabras específicas dentro del sistema para mostrando resultados dinámicos en función de los criterios ingresados.		
	Valor	Prioridad	Estimación
	80	Alta	3 puntos, horas
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que me encuentro en un nivel. 2. Cuando ingreso una palabra en el buscador 3. Entonces el sistema debe mostrar los resultados coincidentes con opciones de audio. 		

Tabla 13 Historia de usuario Iniciar Quiz

Identificación	HU-11		
Nombre de Historia	Iniciar Quiz		
Responsable	Junior Rodriguez		
Descripción	Como usuario, quiero iniciar un quiz de evaluación después de completar un nivel de aprendizaje para comprobar los conocimientos adquiridos.		
	Valor	Prioridad	Estimación
	90	Alta	5 puntos, horas
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que completo el contenido del nivel de aprendizaje 2. Cuando selecciono la opción "Presentar Quiz" 3. Entonces el sistema genera preguntas con palabras de la base de datos y muestra el cuestionario para responder. 		

Tabla 14 Historia de usuario Registrar Ticket de Ayuda

Identificación	HU-12		
Nombre de Historia	Registrar Ticket de Ayuda		
Responsable	Junior Rodriguez		
Descripción	Como usuario, quiero enviar solicitudes de ayuda para recibir soporte técnico o resolver dudas sobre el uso de la plataforma.		
	Valor	Prioridad	Estimación
	60	Media	3 puntos, horas
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que accedo al módulo de ayuda 2. Cuando lleno y envío el formulario 3. Entonces el sistema debe registrar la solicitud y confirmar el envío exitoso. 		

Tabla 15 Historia de usuario Gestionar Tickets de Ayuda

Identificación	HU-13		
Nombre de Historia	Gestionar Tickets de Ayuda		
Responsable	Junior Rodriguez		
Descripción	Como administrador, quiero revisar, responder y cerrar los tickets de soporte, para dar seguimiento a las solicitudes de los usuarios.		
	Valor	Prioridad	Estimación
	70	Media	3 puntos, horas
Criterios de Aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dado que hay tickets registrados 2. Cuando los consulto o actualizo su estado 3. Entonces el sistema debe guardar los cambios y notificar al usuario correspondiente. 		

3.1.1.8. Plan de Iteración (Spring backlog)

Se presenta el proceso de planificación del proyecto conforme a la metodología ágil XP, el cual incluye el plan de iteración con las tareas correspondientes para realizar cada historia de usuario. Para la realización de cada sprint se tuvo en cuenta una duración de una semana.

3.1.1.8.1. Plan de Entrega del Proyecto

Basándonos en las historias de usuario definidas para el desarrollo del aplicativo móvil, se ha elaborado el siguiente plan de entrega, el cual muestra las historias de usuario que se llevaran a cabo en cada iteración. Para este plan de entrega se ha tomado en cuenta la prioridad y el esfuerzo de cada historia de usuario.

Tabla 16 Plan de Entrega del Proyecto

Historias	Iteración	Prioridad	Esfuerzo (SP)	Fecha Inicio	Fecha Final
HU01 – Registrar Usuario	1	Alta	3	10/06/2025	16/06/2025
HU02 – Iniciar Sesión	1	Alta	3	17/06/2025	20/06/2025
HU03 – Recuperar Contraseña	1	Alta	3	21/06/2025	02/07/2025
HU04 – Actualizar Perfil de Usuario	2	Media	5	03/07/2025	08/07/2025
HU05 – Administrar Usuarios	2	Alta	5	09/07/2025	19/07/2025
HU06 – Navegar por Niveles de Aprendizaje	2	Alta	3	20/07/2025	03/08/2025
HU07 – Escuchar Palabra	3	Alta	5	04/08/2025	14/08/2025
HU08 – Gestionar Niveles	3	Alta	8	15/08/2025	05/09/2025

HU09 – Administrar Palabras	3	Alta	8	06/09/2025	24/09/2025
HU10 – Consultar Palabra	3	Alta	3	25/09/2025	27/09/2025
HU11 – Iniciar Quiz	4	Alta	8	28/09/2025	15/10/2025
HU12 – Registrar Ticket de Ayuda	4	Media	3	16/10/2025	18/10/2025
HU13 – Gestionar Tickets de Ayuda	4	Media	3	19/10/2025	25/10/2025

A continuación, se presenta las asignaciones de las tareas de cada historia de usuario que se deben realizar dentro de cada módulo.

Tabla 17 Tareas de la Historia de Usuarios

Historia de Usuario	Tareas Técnicas Principales
HU01 – Registrar Usuario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar el formulario de registro. 2. Implementar validación de correo y contraseña. 3. Configurar el cifrado y almacenamiento seguro de credenciales. 4. Conectar el formulario con la base de datos.
HU02 – Iniciar Sesión	<ol style="list-style-type: none"> 5. Desarrollar la interfaz de inicio de sesión. 6. Implementar validación de credenciales y control de sesión. 7. Integrar cierre de sesión y persistencia del usuario autenticado.
HU03 – Recuperar Contraseña	<ol style="list-style-type: none"> 8. Crear el formulario de recuperación. 9. Implementar lógica para generación, envío y validación de pin temporales. 10. Actualizar la base de datos con la nueva contraseña.

<p>HU04 – Actualizar Perfil de Usuario</p>	<p>11. Desarrollar vista de perfil con campos editables. 12. Implementar validación y actualización de datos en la base de datos. 13. Probar cambios de persistencia y visualización.</p>
<p>HU05 – Administrar Usuarios</p>	<p>14. Construir módulo de gestión con listado, edición y eliminación de usuarios. 15. Integrar roles y permisos administrativos. 16. Probar operaciones CRUD.</p>
<p>HU06 – Navegar por Niveles de Aprendizaje</p>	<p>17. Diseñar la interfaz de visualización de niveles. 18. Implementar lógica para desbloqueo progresivo de niveles. 19. Configurar rutas para acceder al contenido de cada nivel. 20. Validar la navegación entre niveles y la carga correcta del contenido.</p>
<p>HU07 – Reproducir Audios</p>	<p>21. Integrar botones de audio en las tarjetas de palabras. 22. Conectar los botones con los archivos de audio almacenados. 23. Implementar control de reproducción para evitar audios simultáneos. 24. Validar la correcta reproducción del audio en diferentes dispositivos.</p>
<p>HU08 – Gestionar Niveles</p>	<p>25. Desarrollar panel administrativo para crear, editar y eliminar niveles de aprendizaje. 26. Implementar funcionalidad para habilitar o deshabilitar niveles. 27. Integrar acceso a la gestión de palabras desde cada nivel. 28. Validar operaciones de gestión de nivel.</p>

HU08 – Administrar Palabras	<p>29. Desarrollar panel para crear, editar y eliminar palabras.</p> <p>30. Asociar traducciones, imágenes y audios a cada palabra.</p> <p>31. Implementar validaciones de datos ingresados.</p> <p>32. Validar la actualización dinámica del contenido.</p>
HU09 – Consultar Palabra	<p>33. Implementar barra de búsqueda con filtrado en tiempo real.</p> <p>34. Mostrar resultados con sus respectivas opciones de audio.</p> <p>35. Validar coincidencias parciales y exactas.</p>
HU10 – Iniciar Quiz	<p>36. Diseñar la interfaz del cuestionario interactivo.</p> <p>37. Implementar lógica para generar preguntas automáticamente desde la base de datos.</p> <p>38. Configurar validación de respuestas y cálculo de puntuación.</p> <p>39. Mostrar resultados finales del cuestionario al usuario.</p> <p>40. Implementar desbloqueo de siguiente nivel después de aprobar el quiz.</p>
HU11 – Enviar Ticket de Soporte	<p>41. Desarrollar formulario de envío de tickets.</p> <p>42. Configurar almacenamiento y notificación de soporte.</p> <p>43. Validar envío exitoso y retroalimentación visual.</p>
HU12 – Gestionar Tickets de Soporte	<p>44. Crear módulo administrativo para listar tickets recibidos.</p> <p>45. Implementar visualización detallada de cada ticket.</p> <p>46. Implementar cambio de estado (abierto/cerrado).</p> <p>47. Enviar notificación de respuesta al usuario.</p>

A continuación, se presentan de manera detallada las tareas técnicas correspondientes a cada historia de usuario, especificando su tipo, duración, fechas y responsable de desarrollo.

Tabla 18 Tarea 1 para la historia de usuario 1.

Número de Tarea: 1	Historia: HU-01
Nombre de Tarea: Diseñar el formulario de registro	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 10/06/2025	Fecha Fin: 10/06/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Crear la interfaz gráfica del formulario de registro con campos de entrada, etiquetas y validaciones básicas de usuario.	

Tabla 19 Tarea 2 para la historia de usuario 1.

Número de Tarea: 2	Historia: HU-01
Nombre de Tarea: Implementar validación de correo y contraseña	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 11/06/2025	Fecha Fin: 12/06/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Desarrollar la lógica de validación para asegurar que el correo tenga formato válido y que la contraseña cumpla con requisitos mínimos de seguridad.	

Tabla 20 Tarea 3 para la historia de usuario 1.

Número de Tarea: 3	Historia: HU-01
Nombre de Tarea: Configurar cifrado y almacenamiento seguro de credenciales	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 13/06/2025	Fecha Fin: 14/06/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Aplicar cifrado de contraseñas y almacenar los registros de usuario en la Base de Datos.	

Tabla 21 Tarea 4 para la historia de usuario 1.

Número de Tarea: 4	Historia: HU-01
Nombre de Tarea: Conectar el formulario con la base de datos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 15/06/2025	Fecha Fin: 16/06/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Integrar el formulario de registro con la base de datos para registrar automáticamente los nuevos usuarios.	

Tabla 22 Tarea 5 para la historia de usuario 2.

Número de Tarea: 5	Historia: HU-02
Nombre de Tarea: Desarrollar la interfaz de inicio de sesión	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 17/06/2025	Fecha Fin: 17/06/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Diseñar la interfaz del login con campos de correo, contraseña y botones de acción.	

Tabla 23 Tarea 6 para la historia de usuario 2.

Número de Tarea: 6	Historia: HU-02
Nombre de Tarea: Implementar validación de credenciales y control de sesión	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 18/06/2025	Fecha Fin: 19/06/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Desarrollar la lógica que verifique las credenciales ingresadas por el usuario y permita iniciar sesión en el sistema.	

Tabla 24 Tarea 7 para la historia de usuario 2.

Número de Tarea: 7	Historia: HU-02
Nombre de Tarea: Integrar cierre de sesión y persistencia del usuario autenticado	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 20/06/2025	Fecha Fin: 20/06/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Implementar el mecanismo para cerrar sesión y mantener la sesión activa mientras el usuario navega en la aplicación.	

Tabla 25 Tarea 8 para la historia de usuario 3.

Número de Tarea: 8	Historia: HU-03
Nombre de Tarea: Crear formulario de recuperación de contraseña	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 6 Días
Fecha de Inicio: 21/06/2025	Fecha Fin: 26/06/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Desarrollar los formularios para que los usuarios puedan solicitar el restablecimiento de su contraseña.	

Tabla 26 Tarea 9 para la historia de usuario 3.

Número de Tarea: 9	Historia: HU-03
Nombre de Tarea: Implementar lógica para generación y validación pin temporal	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 4 Días
Fecha de Inicio: 27/06/2025	Fecha Fin: 30/06/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Programar la generación automática de un pin temporal enviado al correo del usuario.	

Tabla 27 Tarea 10 para la historia de usuario 3.

Número de Tarea: 10	Historia: HU-03
Nombre de Tarea: Actualizar la base de datos con la nueva contraseña	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 01/07/2025	Fecha Fin: 02/07/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Actualizar la contraseña en la base de datos tras el restablecimiento exitoso del usuario.	

Tabla 28 Tarea 11 para la historia de usuario 4.

Número de Tarea: 11	Historia: HU-04
Nombre de Tarea: Desarrollar vista de perfil editable	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 3 días
Fecha de Inicio: 03/07/2025	Fecha Fin: 05/07/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Diseñar la interfaz del perfil con campos editables como nombre, correo y foto.	

Tabla 29 Tarea 12 para la historia de usuario 4.

Número de Tarea: 12	Historia: HU-04
Nombre de Tarea: Implementar validación y actualización de datos del perfil	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Día
Fecha de Inicio: 06/07/2025	Fecha Fin: 07/07/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Desarrollar la lógica que valide los datos editados por el usuario y actualice la información en la base de datos.	

Tabla 30 Tarea 13 para la historia de usuario 5.

Número de Tarea: 13	Historia: HU-04
Nombre de Tarea: Probar cambios de persistencia y visualización	
Tipo de Tarea: Pruebas	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 08/07/2025	Fecha Fin: 08/07/25
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Ejecutar pruebas para verificar que los cambios realizados en el perfil del usuario se guarden correctamente en la base de datos y se reflejen en la interfaz.	

Tabla 31 Tarea 14 para la historia de usuario 5.

Número de Tarea: 14	Historia: HU-05
Nombre de Tarea: Construir módulo de gestión de usuarios	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 4 Días
Fecha de Inicio: 09/07/2025	Fecha Fin: 12/07/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Crear la interfaz administrativa para listar, editar y eliminar usuarios registrados.	

Tabla 32 Tarea 15 para la historia de usuario 5.

Número de Tarea: 15	Historia: HU-05
Nombre de Tarea: Integrar Backend CRUD de usuarios con roles y permisos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 6 Días
Fecha de Inicio: 13/07/2025	Fecha Fin: 18/07/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Implementar CRUD para la gestión de usuarios integrando la asignación de roles y control de permisos administrativos para gestionar el acceso al sistema.	

Tabla 33 Tarea 16 para la historia de usuario 5.

Número de Tarea: 16	Historia: HU-05
Nombre de Tarea: Probar operaciones CRUD de usuarios	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 19/07/2025	Fecha Fin: 19/07/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Validar que las operaciones de creación, edición y eliminación funcionen correctamente.	

Tabla 34 Tarea 17 para la historia de usuario 6.

Número de Tarea: 17	Historia: HU-06
Nombre de Tarea: Diseñar interfaz de niveles de aprendizaje	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 5 Días
Fecha de Inicio: 20/07/2025	Fecha Fin: 24/07/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Diseñar la interfaz que muestre los diferentes niveles de aprendizaje disponibles para los usuarios.	

Tabla 35 Tarea 18 para la historia de usuario 6.

Número de Tarea: 18	Historia: HU-06
Nombre de Tarea: Implementar lógica de desbloqueo de niveles	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 6 Días
Fecha de Inicio: 25/07/2025	Fecha Fin: 31/07/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Programar el sistema que permita desbloquear niveles progresivamente según el avance del usuario.	

Tabla 36 Tarea 19 para la historia de usuario 6.

Número de Tarea: 19	Historia: HU-06
Nombre de Tarea: Configurar rutas de acceso a niveles	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 01/08/2025	Fecha Fin: 02/08/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Configurar las rutas para permitir la navegabilidad entre los niveles de aprendizaje.	

Tabla 37 Tarea 20 para la historia de usuario 6.

Número de Tarea: 20	Historia: HU-06
Nombre de Tarea: Validar navegación entre niveles	
Tipo de Tarea: Pruebas	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 03/08/2025	Fecha Fin: 03/08/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Probar que el acceso y navegación entre niveles funcione correctamente.	

Tabla 38 Tarea 21 para la historia de usuario 7.

Número de Tarea: 21	Historia: HU-07
Nombre de Tarea: Integrar botones de audio en las tarjetas	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Día
Fecha de Inicio: 04/08/2025	Fecha Fin: 05/08/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Agregar botones de reproducción de audio en cada tarjeta de palabra para los idiomas disponibles.	

Tabla 39 Tarea 22 para la historia de usuario 7.

Número de Tarea: 22	Historia: HU-07
Nombre de Tarea: Conectar audios con archivos multimedia	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 5 Día
Fecha de Inicio: 06/08/2025	Fecha Fin: 10/08/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Vincular los botones de audio con los archivos multimedia almacenados en el sistema.	

Tabla 40 Tarea 23 para la historia de usuario 7.

Número de Tarea: 23	Historia: HU-07
Nombre de Tarea: Implementar control de reproducción	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 3 Día
Fecha de Inicio: 11/08/2025	Fecha Fin: 13/08/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Implementar controles de reproducción para evitar audios simultáneos y duplicados.	

Tabla 41 Tarea 24 para la historia de usuario 7.

Número de Tarea: 25	Historia: HU-07
Nombre de Tarea: Validar la reproducción y calidad del audio	
Tipo de Tarea: Pruebas	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 14/08/2025	Fecha Fin: 14/08/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Realizar pruebas para asegurar la correcta reproducción y evitar duplicaciones o errores de sonido.	

Tabla 42 Tarea 25 para la historia de usuario 8.

Número de Tarea: 25	Historia: HU-08
Nombre de Tarea: Crear panel para administrar niveles	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 15 Días
Fecha de Inicio: 15/08/2025	Fecha Fin: 29/08/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Construir la interfaz administrativa que permita crear, editar y eliminar niveles de aprendizaje dentro del sistema.	

Tabla 43 Tarea 26 para la historia de usuario 8.

Número de Tarea: 26	Historia: HU-08
Nombre de Tarea: Implementar funcionalidad para habilitar o deshabilitar niveles	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 30/08/2025	Fecha Fin: 01/09/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Implementar la lógica que permita al administrador habilitar o deshabilitar niveles de aprendizaje según su disponibilidad dentro del sistema.	

Tabla 44 Tarea 27 para la historia de usuario 8.

Número de Tarea: 27	Historia: HU-08
Nombre de Tarea: Integrar acceso a gestión de palabras desde cada nivel.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 02/09/2025	Fecha Fin: 03/09/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Integrar dentro del panel de gestión de niveles la opción que permita acceder a la administración de palabras asociadas a cada nivel.	

Tabla 45 Tarea 28 para la historia de usuario 8.

Número de Tarea: 28	Historia: HU-08
Nombre de Tarea: Validar operaciones de gestión de niveles	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 04/09/2025	Fecha Fin: 05/09/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Realizar pruebas para asegurar que las operaciones de crear, editar, habilitar, deshabilitar y eliminar niveles funcionen correctamente, y que el acceso a la gestión de palabras asociadas se realice sin errores.	

Tabla 46 Tarea 29 para la historia de usuario 9.

Número de Tarea: 29	Historia: HU-09
Nombre de Tarea: Crear panel para administrar palabras	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 10 Días
Fecha de Inicio: 06/09/2025	Fecha Fin: 15/09/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Construir la interfaz administrativa que permita crear, editar y eliminar palabras del diccionario.	

Tabla 47 Tarea 30 para la historia de usuario 9.

Número de Tarea: 30	Historia: HU-09
Nombre de Tarea: Asociar traducciones, imágenes y audios	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Día
Fecha de Inicio: 16/09/2025	Fecha Fin: 17/09/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Configurar la relación entre palabras, traducciones e imágenes en la base de datos.	

Tabla 48 Tarea 31 para la historia de usuario 9.

Número de Tarea: 31	Historia: HU-09
Nombre de Tarea: Implementar validaciones de datos ingresados	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 5 Días
Fecha de Inicio: 18/09/2025	Fecha Fin: 22/09/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Implementar validaciones de entrada para texto, imágenes y audios durante la gestión de palabras, con el fin de prevenir duplicidades, inconsistencias y registros vacíos.	

Tabla 49 Tarea 33 para la historia de usuario 9.

Número de Tarea: 32	Historia: HU-09
Nombre de Tarea: Validar la actualización dinámica del contenido	
Tipo de Tarea: Pruebas	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 23/09/2025	Fecha Fin: 24/09/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Comprobar que las modificaciones en el diccionario se reflejen correctamente en la interfaz.	

Tabla 50 Tarea 33 para la historia de usuario 10.

Número de Tarea: 33	Historia: HU-10
Nombre de Tarea: Implementar barra de búsqueda dinámica	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 25/09/2025	Fecha Fin: 25/09/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Implementar la barra de búsqueda que filtre palabras en tiempo real según los caracteres ingresados.	

Tabla 51 Tarea 34 para la historia de usuario 10.

Número de Tarea: 34	Historia: HU-10
Nombre de Tarea: Mostrar resultados con opciones de audio	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 26/09/2025	Fecha Fin: 26/09/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Configurar el renderizado de los resultados de búsqueda con botones de audio correspondientes.	

Tabla 52 Tarea 35 para la historia de usuario 10.

Número de Tarea: 35	Historia: HU-10
Nombre de Tarea: Validar coincidencias parciales y exactas	
Tipo de Tarea: Pruebas	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 27/09/2025	Fecha Fin: 27/09/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Verificar que el motor de búsqueda devuelva resultados tanto por coincidencia exacta como por coincidencia parcial.	

Tabla 53 Tarea 36 para la historia de usuario 11.

Número de Tarea: 36	Historia: HU-11
Nombre de Tarea: Diseñar interfaz del cuestionario	
Tipo de Tarea: Desarrollado	Tiempo en Desarrollo: 10 Días
Fecha de Inicio: 28/09/2025	Fecha Fin: 07/10/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Diseñar la interfaz interactiva para presentar preguntas del quiz al usuario.	

Tabla 54 Tarea 37 para la historia de usuario 11.

Número de Tarea: 37	Historia: HU-11
Nombre de Tarea: Implementar generación automática de preguntas	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 08/10/2025	Fecha Fin: 09/10/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Desarrollar la lógica que genere preguntas dinámicamente usando palabras registradas en la base de datos.	

Tabla 55 Tarea 38 para la historia de usuario 11.

Número de Tarea: 38	Historia: HU-11
Nombre de Tarea: Implementar validación de respuestas y puntuación	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 10/10/2025	Fecha Fin: 11/10/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Desarrollar la lógica de validación de preguntas correctas e incorrectas calculando automáticamente la puntuación.	

Tabla 56 Tarea 39 para la historia de usuario 11.

Número de Tarea: 39	Historia: HU-11
Nombre de Tarea: Mostrar resultados de quiz	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 12/10/2025	Fecha Fin: 13/10/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Implementar una pantalla final donde se muestre al usuario las preguntas correctas e incorrectas junto al resultado obtenido y las opciones permitidas.	

Tabla 57 Tarea 40 para la historia de usuario 11.

Número de Tarea: 40	Historia: HU-11
Nombre de Tarea: Implementar desbloqueo de siguiente nivel	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 2 Días
Fecha de Inicio: 14/10/2025	Fecha Fin: 15/10/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Implementar la lógica para desbloquear el siguiente nivel disponible cuando se apruebe el quiz.	

Tabla 58 Tarea 41 para la historia de usuario 12.

Número de Tarea: 41	Historia: HU-12
Nombre de Tarea: Diseñar formulario de envío de tickets	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 16/10/2025	Fecha Fin: 16/10/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Crear la interfaz del formulario de soporte con campos para asunto, mensaje y envío.	

Tabla 59 Tarea 42 para la historia de usuario 12.

Número de Tarea: 42	Historia: HU-12
Nombre de Tarea: Configurar almacenamiento y notificación de soporte	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 17/10/2025	Fecha Fin: 17/10/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Programar el almacenamiento de tickets en la base de datos y la confirmación visual al usuario.	

Tabla 60 Tarea 43 para la historia de usuario 12.

Número de Tarea: 43	Historia: HU-12
Nombre de Tarea: Validar envío y confirmación de tickets	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 18/10/2025	Fecha Fin: 18/10/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Probar que el sistema guarde correctamente los tickets y emita confirmaciones al usuario.	

Tabla 61 Tarea 44 para la historia de usuario 12.

Número de Tarea: 44	Historia: HU-12
Nombre de Tarea: Crear módulo de gestión de tickets	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 4 Días
Fecha de Inicio: 19/10/2025	Fecha Fin: 22/10/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Desarrollar la vista administrativa para listar y responder los tickets registrados.	

Tabla 62 Tarea 45 para la historia de usuario 12.

Número de Tarea: 45	Historia: HU-12
Nombre de Tarea: Implementar visualización de ticket	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 23/10/2025	Fecha Fin: 23/10/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Desarrollar la vista con el detalle de los ticket, mensaje de respuesta y las opciones permitidas.	

Tabla 63 Tarea 46 para la historia de usuario 12.

Número de Tarea: 46	Historia: HU-12
Nombre de Tarea: Implementar cambio de estado de tickets	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 24/10/2025	Fecha Fin: 24/10/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Permitir actualizar el estado de los tickets (abierto/cerrado) y registrar la respuesta correspondiente.	

Tabla 64 Tarea 47 para la historia de usuario 12.

Número de Tarea: 42	Historia: HU-12
Nombre de Tarea: Enviar notificación de respuesta al usuario	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Tiempo en Desarrollo: 1 Día
Fecha de Inicio: 25/10/2025	Fecha Fin: 25/10/2025
Programador Responsable: Junior Rodriguez	
Descripción: Implementar la notificación automática al usuario al recibir una respuesta en su ticket.	

3.1.2. FASE II. DISEÑO

Siguiendo el planteamiento de los objetivos en esta fase llamada “Diseño”, vamos a explicar y presentar las herramientas de hardware y software utilizado para el desarrollo de la aplicación, diseño del modelo no relacional de datos, diagrama de componente, caso de uso general y diagrama de clases, los cuales permiten tener un punto de vista de los procesos y tipos de usuarios que interactúan en el sistema mostrando las actividades que se pueden realizar en el aplicativo móvil. Otro punto de vista son las tarjetas CRC, se estarán realizando en esta fase dichas tarjetas ya que con ellas nos permite conocer las clases que ejercen en el sistema y su relación que tienen entre sí y también se mostrará los mockups realizados para la aplicación.

Las herramientas que se utilizaron para la etapa de desarrollo del proyecto tanto de hardware como de software son las siguientes:

Hardware:

- **Procesador:** AMD Ryzen 5 5600H with Radeon Graphics (3.30 GHz)
- **Memoria:** 8Gb
- **Sistemas Operativo:** Windows 11 Home Single Lenguaje
- **Modelo:** HP Gaming Laptop 15-fb0xxx

Software:

- **Herramientas:** StarUML con el cual se modelaron los diagramas UML
- **Entorno de desarrollo:** Visual Studio Code
- **Lenguaje de programación:** JavaScript
- **Framework:** React (Fronted) y Node.js (Backend)
- **Motor de base de datos:** MariaDB.

Los diagramas de componente, clases y casos de uso fueron elaborados con la herramienta StarUML la cual nos permite realizar un modelado ágil y conciso de los requerimientos funcionales y de los actores que actúan con el sistema.

3.1.2.1. Modelo del Sistema

A continuación, se muestra el modelo de comunicación la cual nos permite ver el flujo entre la lógica del sistema (Backend) y el cliente.

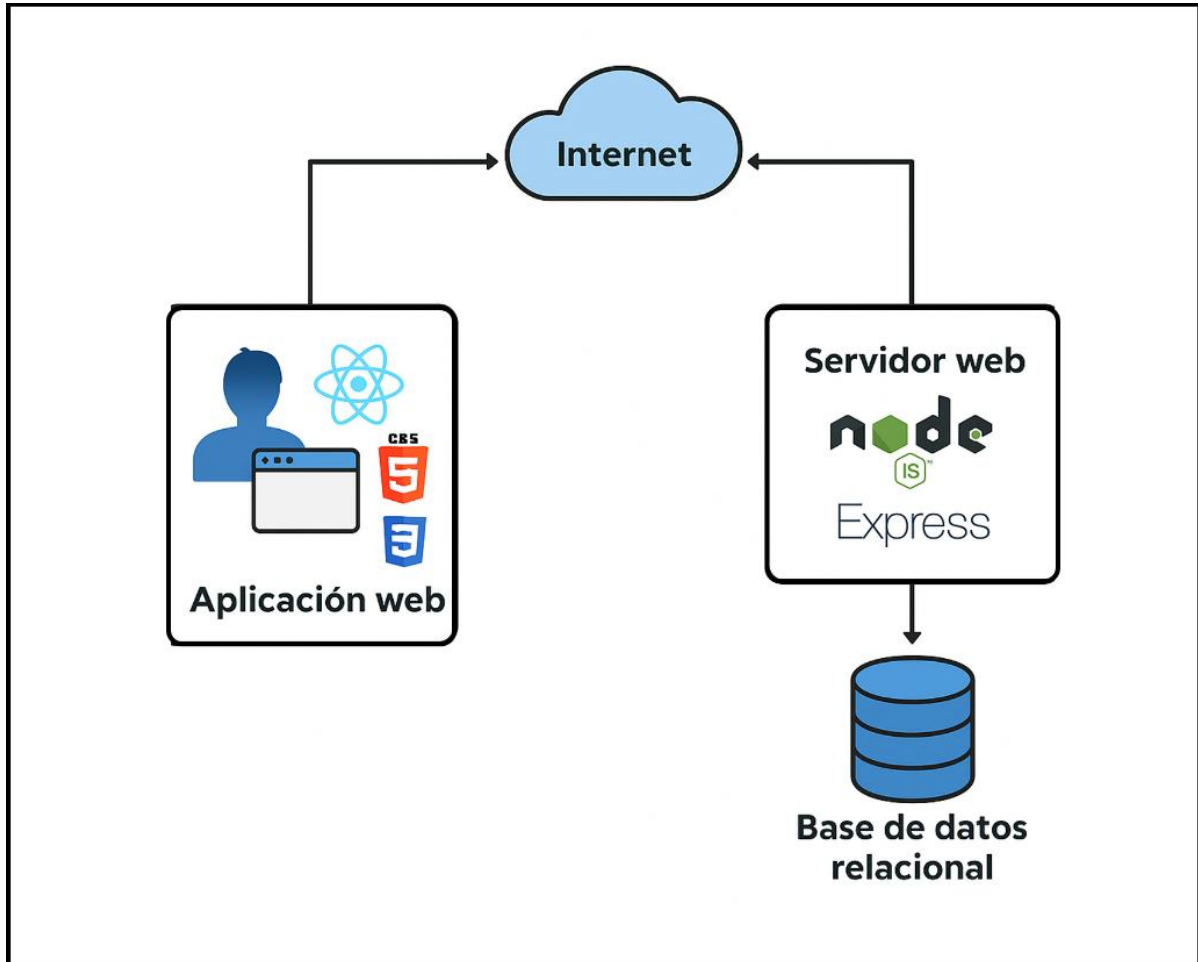


Ilustración 2 Modelo del sistema

3.1.2.2 Diagrama de Caso de Uso

En esta sección se muestra el diagrama de casos de uso del sistema y la descripción de cada uno, evidenciando la interacción entre los actores principales y las funcionalidades de la aplicación web para comprender su alcance y requerimientos.

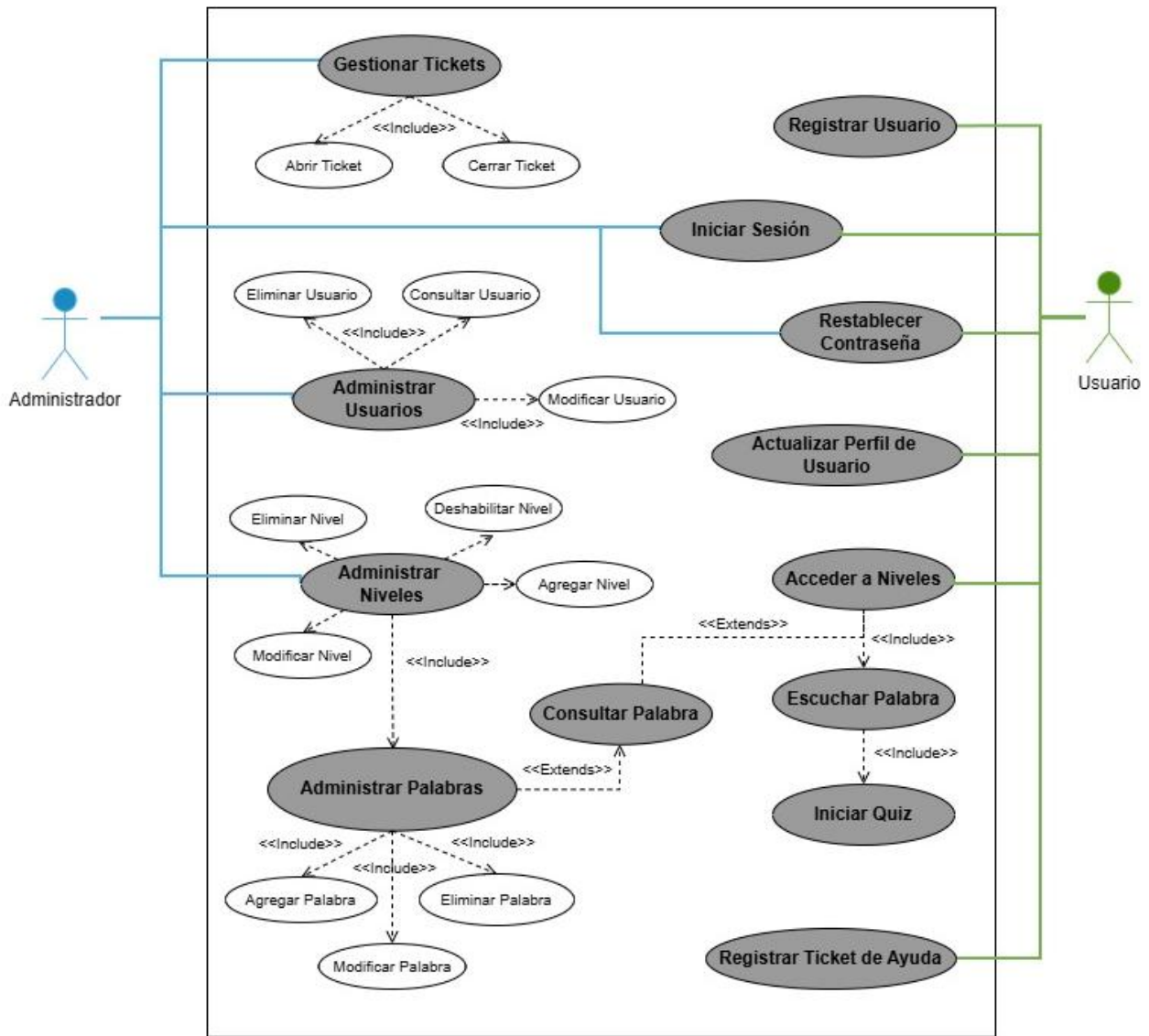


Ilustración 3 Diagrama de Caso de Uso

A continuación, se presentan las descripciones de cada caso de uso, detallando sus objetivos, actores y flujos principales, con el fin de complementar la información mostrada en el diagrama general del sistema.

Tabla 65 Descripción de caso de uso, Registrar Usuario.

KANKUAMO DICTIONARY	
RF01:	Registro de Usuario
CU01:	Registrar Usuario
Actor principal:	Usuario
Objetivo:	Permitir el registro de nuevos usuarios en el sistema, garantizando la seguridad y validez de la información ingresada.
Autor:	Junior Rodriguez
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario no debe tener una cuenta registrada previamente. • El sistema debe estar conectado a la base de datos. 	
Flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al formulario de registro desde la pantalla principal. 2. Ingresar los datos requeridos: nombre, correo electrónico y contraseña. 3. El sistema valida el formato del correo y la fortaleza de la contraseña. 4. El sistema cifra la contraseña antes de almacenarla. 5. Se crea un nuevo registro en la base de datos de usuarios. 6. El sistema muestra un mensaje confirmando el registro exitoso. 	
Flujo alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el correo ya está registrado, el sistema notifica que la cuenta existe. 2. Si los datos no cumplen con los criterios de validación, el sistema muestra advertencias y solicita corrección. 	
Postcondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario queda registrado en la base de datos. • Se habilita el acceso al sistema mediante las credenciales creadas. 	

Tabla 66 Descripción de caso de uso, Iniciar Sesión.

KANKUAMO DICTIONARY	
RF02:	Inicio de Sesión
CU02:	Iniciar Sesión
Actor principal:	Usuario, Administrador
Objetivo:	Permitir al usuario autenticarse en el sistema mediante sus credenciales registradas para acceder a las funcionalidades del aplicativo.
Autor:	Junior Rodriguez
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado en el sistema. • El sistema debe tener acceso a la base de datos de usuarios. 	
Flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al formulario de inicio de sesión. 2. Ingresa su correo electrónico y contraseña. 3. El sistema valida las credenciales ingresadas. 4. Si son correctas, el sistema autentica al usuario. 5. El usuario es redirigido al panel principal correspondiente a su rol. 	
Flujo alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si las credenciales no coinciden, el sistema muestra un mensaje de error. 2. Si el usuario olvida su contraseña, puede acceder a la opción “¿Olvidaste tu contraseña?”. 	
Postcondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario inicia sesión exitosamente y puede acceder al contenido según su rol. • Se crea una sesión activa con control de cierre seguro. 	

Tabla 67 Descripción de caso de uso, Restablecer Contraseña

KANKUAMO DICTIONARY	
RF03:	Recuperación de Contraseña
CU03:	Restablecer Contraseña
Actor principal:	Usuario, Administrador
Objetivo:	Permitir al usuario recuperar su acceso mediante el envío de un pin temporal al correo electrónico registrado.
Autor:	Junior Rodriguez
<p>Precondiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener una cuenta previamente registrada en el sistema. • El usuario debe tener acceso al correo electrónico asociado a su cuenta. 	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona “¿Olvidó su contraseña?”. 2. El sistema solicita el correo electrónico asociado. 3. El usuario ingresa el correo y envía la solicitud. 4. El sistema valida el correo y genera un PIN temporal. 5. El sistema solicita y valida el PIN. 6. El usuario define una nueva contraseña. 7. El sistema confirma la actualización y habilita el inicio de sesión. 	
<p>Flujo alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si el correo ingresado no existe, el sistema notifica que no se encontró una cuenta asociada. 2. Si el pin ha expirado o es inválido, el sistema muestra un mensaje de error e invita a solicitar un nuevo enlace. 3. Si el sistema no puede enviar el correo (por falla de conexión), se notifica al usuario. 	
<p>Postcondiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La contraseña del usuario se actualiza exitosamente en la base de datos. • El usuario puede iniciar sesión con la nueva contraseña. 	

Tabla 68 Descripción de caso de uso, Actualizar Perfil de Usuario

KANKUAMO DICTIONARY	
RF05:	Gestión de Perfil de Usuario
CU04:	Actualizar Perfil de Usuario
Actor principal:	Usuario
Objetivo:	Permitir al usuario actualizar su información personal registrada en el sistema.
Autor:	Junior Rodriguez
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe haber iniciado sesión. 	
Flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al módulo "Perfil". 2. Selecciona la opción "Editar información". 3. Modifica los campos permitidos (nombre, correo, contraseña). 4. El sistema valida los cambios. 5. El sistema guarda la información actualizada en la base de datos. 	
Flujo alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si hay errores en los datos ingresados, el sistema muestra advertencia. 	
Postcondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Los datos actualizados se reflejan correctamente en el perfil del usuario. • La información se almacena de forma segura. 	

Tabla 69 Descripción de caso de uso, Administrar Usuarios

KANKUAMO DICTIONARY	
RF06:	Gestión de Usuarios
CU05:	Administrar Usuarios
Actor principal:	Administrador
Objetivo:	Permitir al administrador gestionar los usuarios registrados, incluyendo modificación, consulta o eliminación.
Autor:	Junior Rodriguez
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> El Administrador debe haber iniciado sesión. 	
Flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none"> El administrador accede al módulo "Gestionar Usuarios". Visualiza la lista de usuarios registrados. Consulta, edita o elimina usuarios según sea necesario. El sistema actualiza la base de datos. 	
Flujo alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> Si faltan datos, el sistema muestra advertencia. Si ocurre error en la carga, se notifica fallo temporal. 	
Postcondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> La base de datos se actualiza correctamente con las modificaciones realizadas. 	

Tabla 70 Descripción de caso de uso, Acceder a Módulos

KANKUAMO DICTIONARY	
RF08:	Navegación por niveles de aprendizaje
CU06:	Navegar por Niveles de Aprendizaje
Actor principal:	Usuario
Objetivo:	Permitir al usuario navegar entre los distintos niveles de aprendizaje disponibles dentro del sistema para acceder al contenido educativo.
Autor:	Junior Rodriguez
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema. • El sistema debe tener niveles de aprendizaje disponibles. 	
Flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la interfaz principal del sistema. 2. El sistema muestra los niveles de aprendizaje disponibles. 3. El usuario selecciona un nivel de aprendizaje. 4. El sistema redirige al contenido correspondiente al nivel seleccionado. 5. El usuario visualiza las palabras y recursos asociados al nivel. 	
Postcondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario accede correctamente al contenido del nivel seleccionado. • El sistema registra la navegación del usuario dentro del nivel. 	

Tabla 71 Descripción de caso de uso, Escuchar Palabra

KANKUAMO DICTIONARY	
RF10:	Reproducción de audio por idioma
CU07:	Escuchar Palabra
Actor principal:	Usuario
Objetivo:	Permitir al usuario escuchar la pronunciación de las palabras en lengua Kankuama e inglés mediante botones interactivos.
Autor:	Junior Rodriguez
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe haber iniciado sesión. 	
Flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none"> El usuario selecciona un nivel del sistema. El sistema muestra las palabras disponibles con sus respectivas imágenes. El usuario selecciona una palabra. El usuario hace clic en el botón de idioma deseado (Kankuama o inglés). El sistema reproduce el audio correspondiente. El sistema registra el avance del usuario dentro del módulo actual. 	
Flujo alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> Si el audio no está disponible, el sistema muestra mensaje informativo. Si ocurre error en la carga del audio, el sistema ofrece opción de reintento. 	
Postcondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> El usuario escucha la pronunciación seleccionada. El progreso del usuario se actualiza automáticamente en la base de datos. 	

Tabla 72 Descripción de caso de uso, Gestionar Niveles

KANKUAMO DICTIONARY	
RF11:	Gestión de Niveles
CU08:	Gestionar niveles
Actor principal:	Administrador
Objetivo:	Permitir al administrador crear, modificar, habilitar, deshabilitar y eliminar niveles de aprendizaje dentro del sistema.
Autor:	Junior Rodriguez
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> El Administrador debe haber iniciado sesión. 	
Flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none"> El administrador accede al módulo de gestión de niveles. El sistema muestra la lista de niveles registrados. El administrador selecciona una opción: crear, editar, habilitar, deshabilitar o eliminar un nivel. El sistema muestra el formulario correspondiente para realizar la acción seleccionada. El administrador ingresa o modifica la información del nivel. El sistema valida los datos y guarda los cambios en la base de datos. El sistema actualiza el listado de niveles disponibles. 	
Flujo alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> Si faltan datos, el sistema muestra advertencia. Si ocurre error en la carga, se notifica fallo temporal. Si el nivel tiene palabras asociadas, el sistema solicita confirmación antes de eliminarlo. 	
Postcondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Los niveles de aprendizaje quedan registrados o actualizados en el sistema. El administrador puede acceder a la gestión de palabras asociadas a cada nivel. 	

Tabla 73 Descripción de caso de uso, Administrar Palabra

KANKUAMO DICTIONARY	
RF12:	Gestión de contenidos lingüísticos
CU09:	Administrar Palabra
Actor principal:	Administrador
Objetivo:	Permitir al administrador crear, editar, eliminar y consultar palabras junto con sus traducciones, audios e imágenes.
Autor:	Junior Rodriguez
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El Administrador debe haber iniciado sesión. • El Administrador debe haber ingresado a gestión de niveles. 	
Flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dentro de “Gestión de Niveles” 2. El administrador selecciona la opción “Gestión de Palabras”. 3. Crea, modifica o elimina una palabra. 4. Asocia imágenes y audios a cada registro. 5. Guarda los cambios realizados. 	
Flujo alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si faltan datos, el sistema muestra advertencia. 2. Si ocurre error en la carga, se notifica fallo temporal. 	
Postcondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • La base de datos se actualiza correctamente con las modificaciones realizadas. 	

Tabla 74 Descripción de caso de uso, Consultar Palabra

KANKUAMO DICTIONARY	
RF14:	Búsqueda de Palabras por Categoría
CU010:	Consultar Palabra
Actor principal:	Usuario, Administrador
Objetivo:	Permitir a los usuarios realizar búsquedas personalizadas de palabras dentro de los módulos del aplicativo.
Autor:	Junior Rodriguez
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe haber iniciado sesión. 	
Flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none"> El usuario accede al buscador de palabras dentro del módulo seleccionado. Ingresa el texto de la palabra a consultar. El sistema filtra los resultados en tiempo real. El usuario selecciona la palabra deseada. El sistema muestra su imagen, traducciones y botones de audio. 	
Flujo alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> Si el campo de búsqueda está vacío, el sistema no ejecuta la búsqueda y muestra un mensaje de advertencia. Si no se encuentran coincidencias, el sistema muestra "No se encontraron resultados para la búsqueda". 	
Postcondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> Si no hay resultados, el sistema muestra el mensaje "Sin coincidencias encontradas". 	

Tabla 75 Descripción de caso de uso, Registrar Ticket de Ayuda

KANKUAMO DICTIONARY	
RF16:	Generación de quizzes
CU11:	Iniciar Quiz
Actor principal:	Usuario
Objetivo:	Permitir al usuario iniciar un cuestionario interactivo basado en las palabras aprendidas en un nivel para evaluar su conocimiento.
Autor:	Junior Rodriguez
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe haber iniciado sesión. • El usuario debe haber completado el nivel correspondiente. 	
Flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al nivel de aprendizaje completado. 2. El sistema muestra la opción para iniciar el quiz del nivel. 3. El usuario selecciona la opción para iniciar el cuestionario. 4. El sistema genera preguntas basadas en las palabras del nivel. 5. El usuario responde las preguntas del cuestionario. 6. El sistema valida las respuestas ingresadas. 7. El sistema muestra el resultado final del quiz. 	
Flujo alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el nivel no ha sido completado, el sistema bloquea el acceso al quiz. 2. Si ocurre un error en la carga del cuestionario, el sistema muestra una notificación de fallo temporal. 	
Postcondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra el resultado obtenido por el usuario en el cuestionario. • El progreso del usuario queda registrado en el sistema. 	

Tabla 76 Descripción de caso de uso, Registrar Ticket de Ayuda

KANKUAMO DICTIONARY	
RF19:	Módulo de ayuda y soporte
CU12:	Registrar Ticket de Ayuda
Actor principal:	Usuario
Objetivo:	Permitir al usuario enviar un ticket de soporte técnico ante inconvenientes o dudas sobre el uso del sistema.
Autor:	Junior Rodriguez
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe haber iniciado sesión. 	
Flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none"> El usuario accede al módulo "Ayuda". Selecciona la opción "Enviar Ticket". Diligencia el formulario con el asunto y descripción del problema. El sistema valida los campos. El ticket es almacenado en la base de datos y se muestra mensaje de confirmación. 	
Flujo alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> Si el formulario está incompleto, el sistema solicita llenar los campos obligatorios. 	
Postcondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> El ticket queda registrado correctamente para atención del administrador. 	

Tabla 77 Descripción de caso de uso, Gestionar Tickets de Ayuda

KANKUAMO DICTIONARY	
RF20:	Gestión de Tickets de Ayuda
CU13:	Gestionar Tickets de Ayuda
Actor principal:	Administrador
Objetivo:	Permitir al administrador visualizar, responder y actualizar el estado de los tickets de soporte enviados por los usuarios.
Autor:	Junior Rodriguez
Precondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El administrador debe haber iniciado sesión. • Deben existir tickets registrados en el sistema. 	
Flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador accede al módulo “Gestión de Tickets” desde el panel administrativo. 2. El sistema muestra la lista de solicitudes registradas. 3. El administrador selecciona un ticket para revisarlo. 4. El sistema muestra el detalle del ticket (usuario, comentario, fecha y estado). 5. El administrador escribe una respuesta y actualiza el estado a “Closed” o “Cerrado”. 6. El sistema guarda los cambios y notifica al usuario sobre la actualización de su solicitud. 	
Flujo alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si no existen tickets disponibles, el sistema muestra un mensaje: “No hay solicitudes pendientes”. 2. Si ocurre un error al guardar la respuesta, el sistema notifica el fallo y conserva el estado anterior. 	
Postcondiciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • El ticket queda actualizado con la respuesta del administrador y su nuevo estado. • El usuario recibe la notificación de la respuesta en su perfil o correo electrónico. 	

3.1.2.3 Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC (Class–Responsibility–Collaboration) se utilizan en el proyecto como una herramienta de diseño orientado a objetos que permite identificar las clases del sistema, sus responsabilidades y las colaboraciones entre ellas. Su aplicación facilita la comprensión de la estructura interna del aplicativo web trilingüe, organizando de forma clara las funciones de cada componente y optimizando la comunicación entre módulos, lo que contribuye a un desarrollo más ordenado, escalable y coherente con los principios de la metodología XP.

Tabla 78 Tarjeta CRC Usuario, Iteración 1

USUARIO	
Responsabilidades	Colaboradores
Registrarse	Sesión
Iniciar/Cerrar Sesión	
Recuperar Contraseña	

Tabla 79 Tarjeta CRC Sesión, Iteración 1

SESIÓN	
Responsabilidades	Colaboradores
Validar Credenciales	Usuario, Seguridad
Gestionar Sesión	
Gestionar Autenticación	

Tabla 80 Tarjeta CRC Contenido, Iteración 2

CONTENIDO	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar Niveles	Usuario, Nivel, Audio, Palabra
Mostrar Vocabulario	
Organizar Contenido	

Tabla 81 Tarjeta CRC Usuario, Iteración 2

USUARIO	
Responsabilidades	Colaboradores
Editar Perfil	Perfil, Audio, Nivel, Contenido
Escuchar Audios	
Acceder a Niveles	

Tabla 82 Tarjeta CRC Perfil, Iteración 2

PERFIL	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar Perfil	Usuario, Sesión
Editar perfil	
Actualizar Perfil	

Tabla 83 Tarjeta CRC Audio, Iteración 3

AUDIO	
Responsabilidades	Colaboradores
Reproducir Audio	Contenido, Usuario, Palabra
Gestionar Archivos	
Controlar Audio	

Tabla 84 Tarjeta CRC Perfil, Iteración 3

BUSCADOR	
Responsabilidades	Colaboradores
Buscar Palabra	Contenido, Palabra, Usuario
Filtrar Palabra	
Mostrar Resultados	

Tabla 85 Tarjeta CRC Administrador, Iteración 3

ADMINISTRADOR	
Responsabilidades	Colaboradores
Gestionar Usuarios	Usuario Nivel, Palabra
Gestionar Niveles	
Gestionar Palabras	

Tabla 86 Tarjeta CRC Nivel, Iteración 3

NIVEL	
Responsabilidades	Colaboradores
Mostrar Niveles	Usuario, Administrador, Palabra
Gestionar Niveles	
Asociar Palabras	

Tabla 87 Tarjeta CRC Palabra, Iteración 3

PALABRA	
Responsabilidades	Colaboradores
Registrar Palabras	Usuario, Administrador, Nivel
Gestionar Palabras	
Mostrar Palabras	

Tabla 88 Tarjeta CRC Administrador, Iteración 4

TICKET	
Responsabilidades	Colaboradores
Registrar Tickets	Usuario, Administrador, Sistema
Notificar Estado	
Almacenar Datos	

Tabla 89 Tarjeta CRC Administrador, Iteración 4

ADMINISTRADOR	
Responsabilidades	Colaboradores
Revisar Tickets	Ticket
Responder Tickets	
Cerrar Tickets	

Tabla 90 Tarjeta CRC Usuario, Iteración 4

USUARIO	
Responsabilidades	Colaboradores
Enviar Ticket	Ticket, Administrador
Consultar Ticket	
Recibir Respuesta	

Tabla 91 Tarjeta CRC Quiz, Iteración 4

QUIZ	
Responsabilidades	Colaboradores
Generar Preguntas	Palabra, Usuario, Nivel
Evaluar Quiz	
Mostrar Resultado	

3.1.2.4. Diseño de Prototipos

A continuación, se presentan los prototipos de la aplicación web trilingüe Kankuamo Dictionary, diseñada para fortalecer el aprendizaje y preservación de la lengua Kankuama en conjunto con el español e inglés.

La Ilustración 4 muestra las vistas iniciales del sistema, correspondientes a las pantallas de inicio, registro e inicio de sesión, que son compartidas por todos los usuarios antes de acceder a las funcionalidades personalizadas del aplicativo.

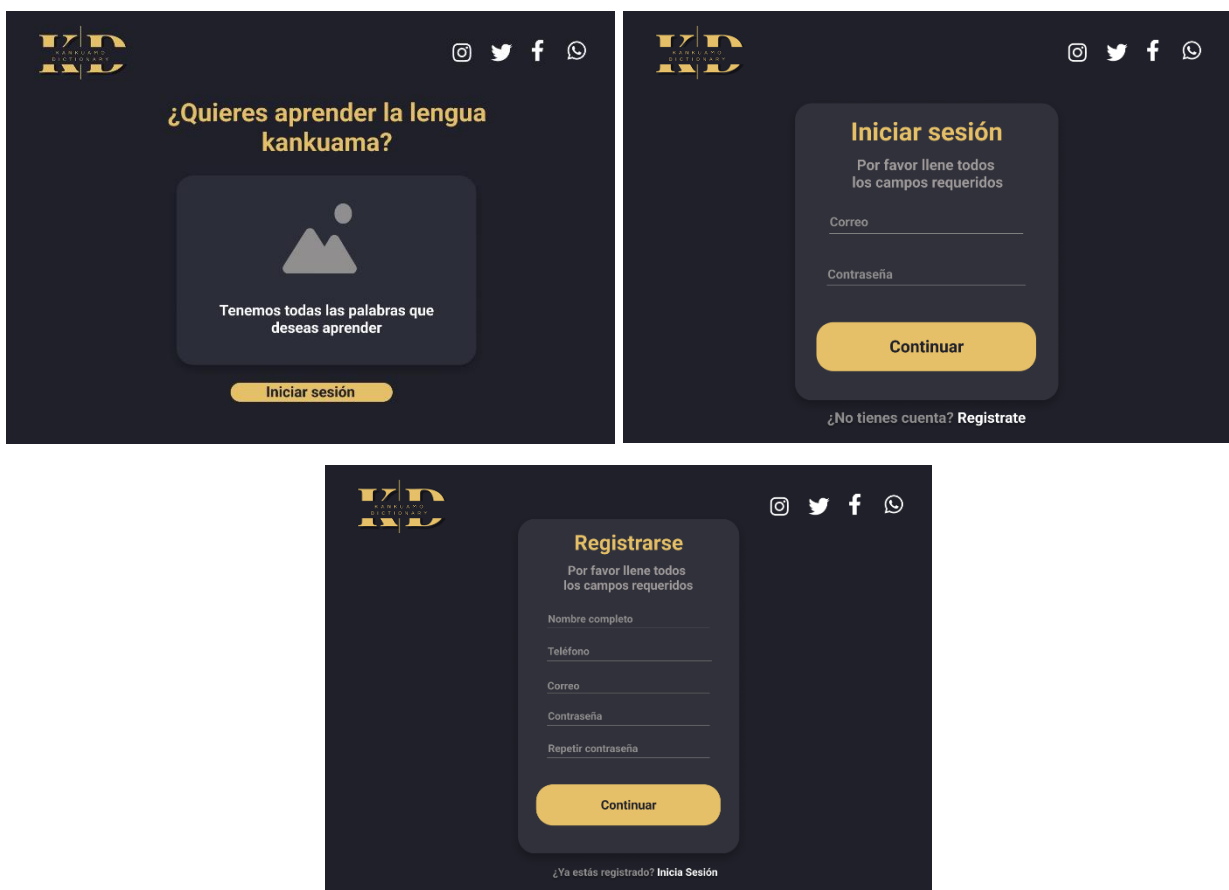


Ilustración 4 Prototipo aplicación web: Acceso al sistema

La Ilustración 5 muestra las categorías principales del aplicativo Kankuamo Dictionary, organizadas en secciones temáticas como Animales, Colores, Números y Partes del cuerpo. En esta vista también se puede observar el buscador de palabras, que permite realizar consultas rápidas dentro del vocabulario, así como los botones de reproducción de audio asociados a cada término. Estas funciones facilitan la exploración interactiva del contenido y fortalecen el aprendizaje auditivo y visual en los tres idiomas: kankuama, español e inglés.

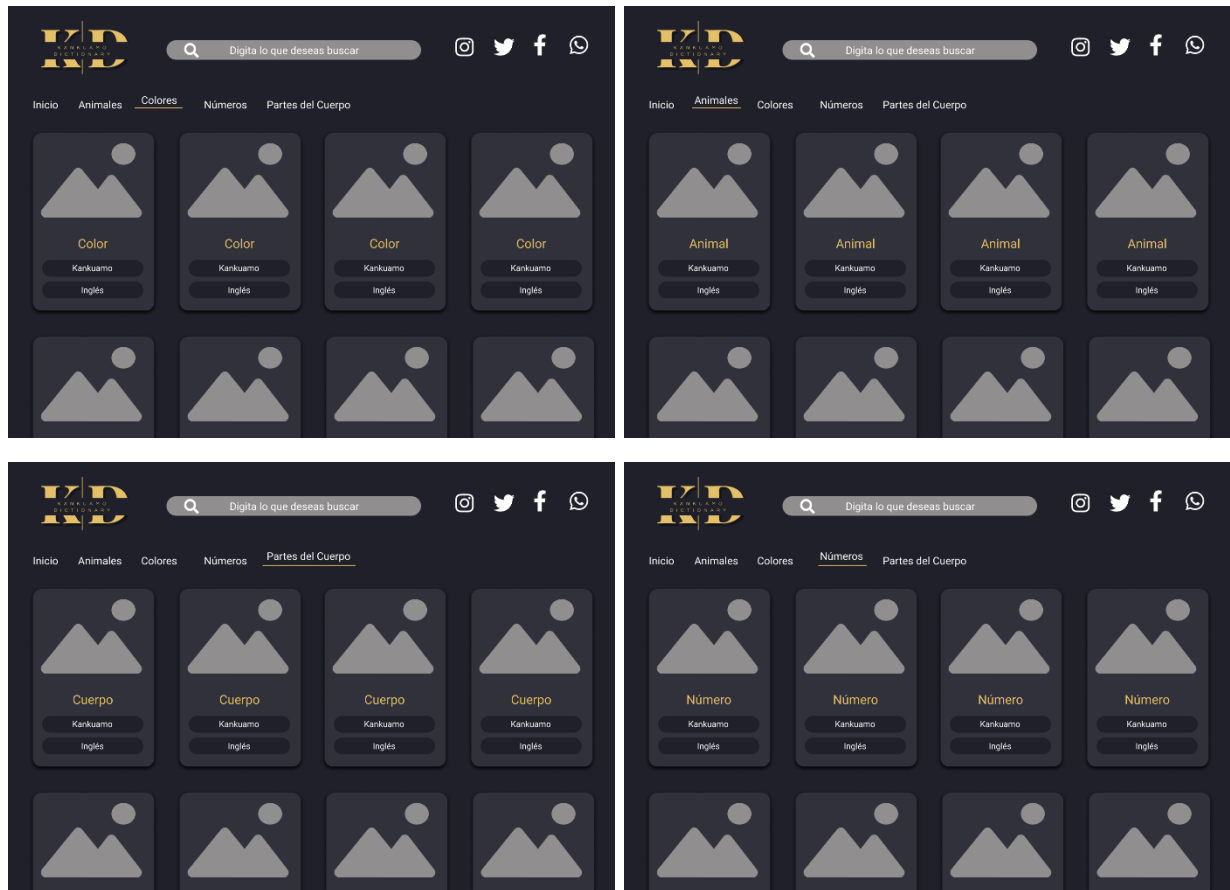


Ilustración 5 Prototipo aplicación web: Categorías del Aplicativo

La Ilustración 6 presenta las vistas correspondientes al perfil de usuario dentro del aplicativo web Kankuamo Dictionary. En esta sección, el usuario puede visualizar su información personal registrada, como nombre, correo y rol asignado, además de acceder a la opción “Editar perfil”, que permite actualizar sus datos de manera segura. Esta funcionalidad promueve la personalización

del entorno digital y mejora la experiencia de uso al mantener la información actualizada y protegida.

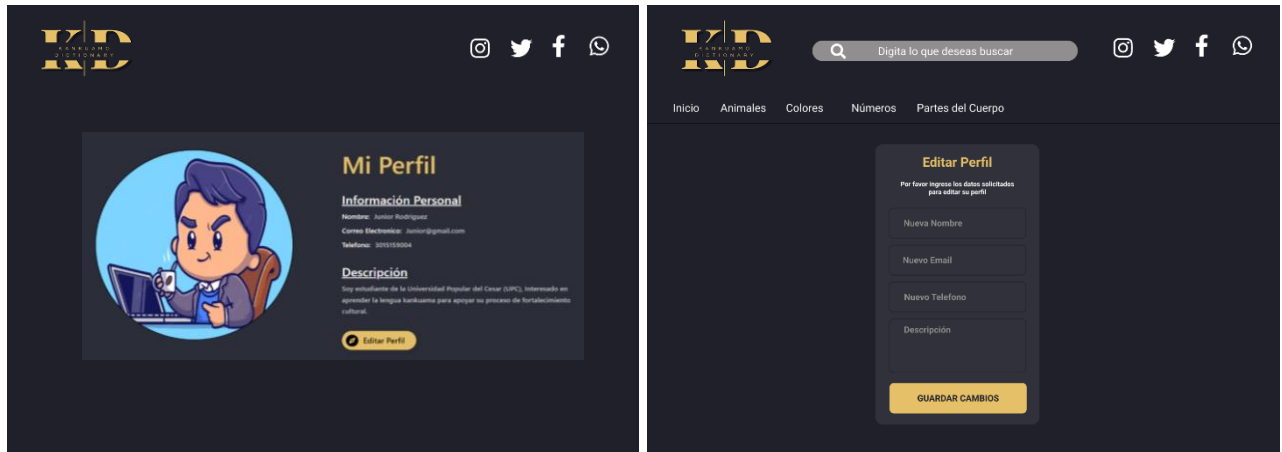
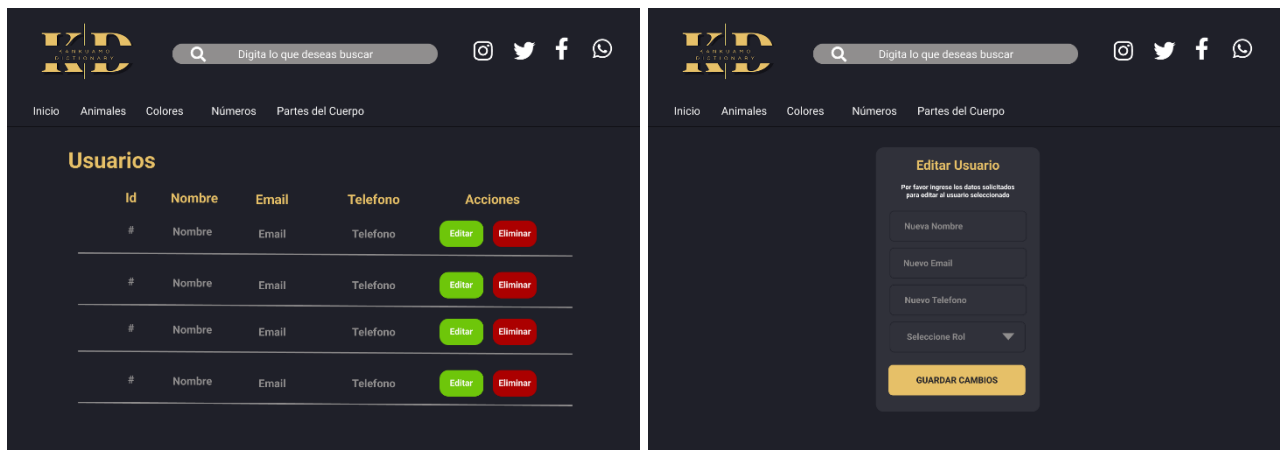


Ilustración 6 Prototipo aplicación web: Perfil de Usuario

La Ilustración 7 muestra las vistas administrativas del aplicativo web Kankuamo Dictionary, diseñadas para el rol de administrador. En esta sección, se visualizan los módulos de gestión de usuarios y gestión de palabras, donde es posible consultar, editar y eliminar registros de manera controlada. Asimismo, se incluye la funcionalidad para agregar nuevas palabras, asociando sus respectivas traducciones, imágenes y audios. Estas herramientas permiten mantener actualizado el contenido lingüístico y garantizar la correcta administración de la base de datos trilingüe.



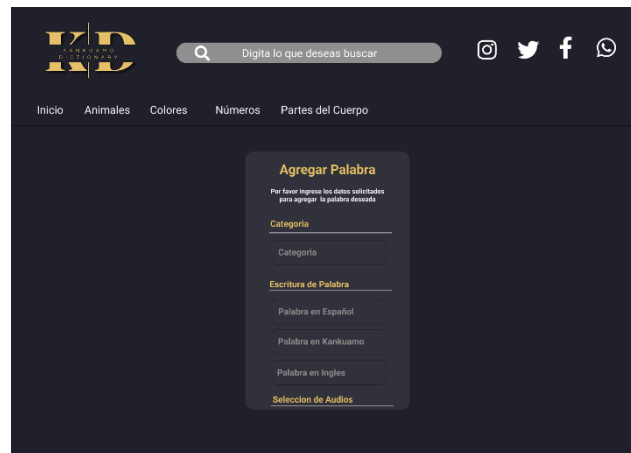
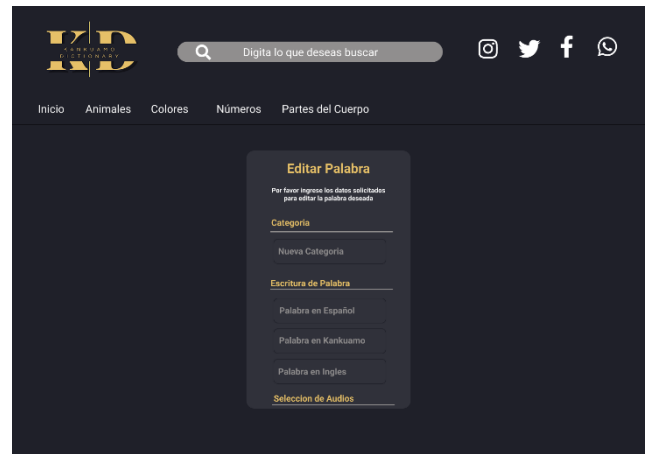
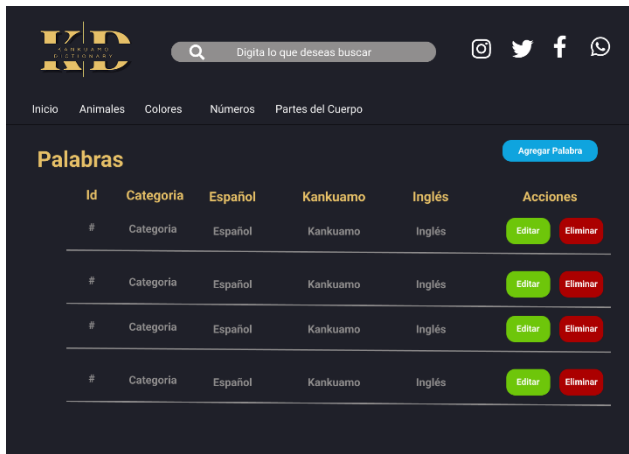


Ilustración 7 Prototipo aplicación web: Gestión Administrativa

3.1.3. FASE III. DESARROLLO

En base en la fase de planificación se tiene el proceso spring backlog (plan de iteración), el cual se realizará la retrospectiva de cada punto del sprint, sumado a esto se mostrarán las interfaces de la aplicación por cada sprint ejecutado.

3.1.3.1. Retrospectiva Sprint 1

Fecha: 02/07/2025

Duración: 2 horas

Facilitador: Coach XP

Participantes: Junior Rodríguez

Objetivo: Evaluar la entrega del núcleo funcional de autenticación y validación de acceso al sistema.

Métricas de la Iteración:

- Velocidad del equipo: 15 SP
- Historias completadas: 3/3 (100%)
- Defectos detectados: **2 menores** (mensajes visuales y recuperación de sesión)
- Satisfacción del cliente: 9.3/10

Lo que salió bien:

- Registro e inicio de sesión totalmente funcionales.
- Flujo de autenticación estable y seguro.
- Comunicación efectiva con el cliente durante las pruebas.

Lo que puede mejorar:

- Mensajes visuales de validación en formularios.
- Control de errores más detallado en la recuperación de contraseña.

Acciones concretas:

- Implementar retroalimentación visual en formularios.
- Agregar límite de tiempo al enlace de recuperación.

Compromisos del equipo:

- Mantener la estabilidad del flujo de autenticación.
- Documentar las validaciones implementadas para futuras iteraciones.

A continuación, se presentan las vistas finales del aplicativo correspondientes a la interfaz principal, el módulo de inicio de sesión, el registro de usuarios y las pantallas de recuperación de contraseña. En todas las vistas del proyecto se realizó una mejora visual respecto a los prototipos iniciales, incorporando una interfaz más clara, consistente y atractiva. Estas interfaces reflejan una estructura funcional optimizada, una mejor experiencia de usuario y una coherencia visual alineada con los lineamientos de diseño definidos para el sistema.

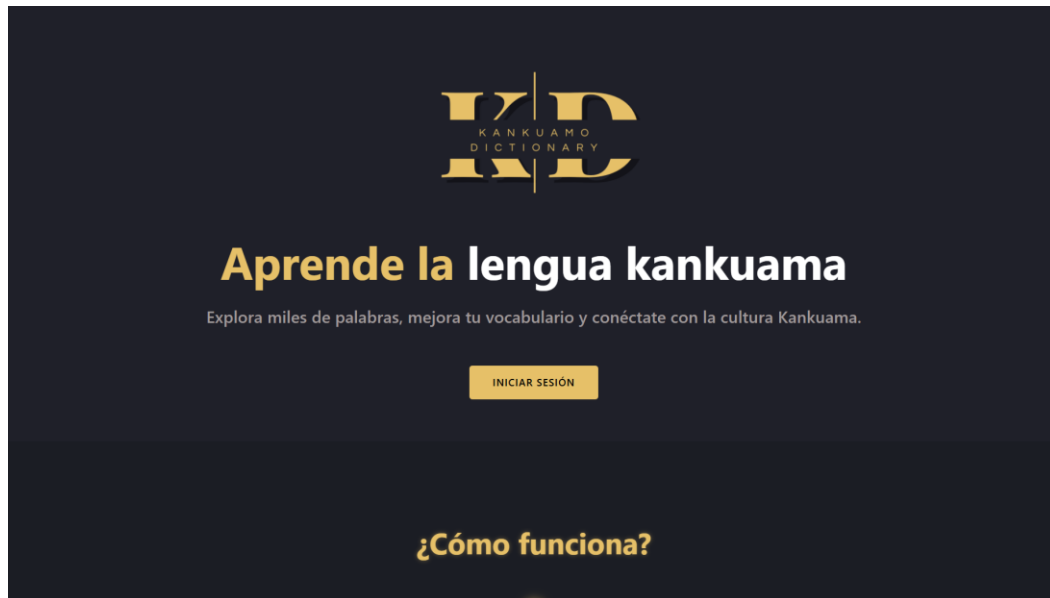


Ilustración 8 Vista Final: Pantalla Principal

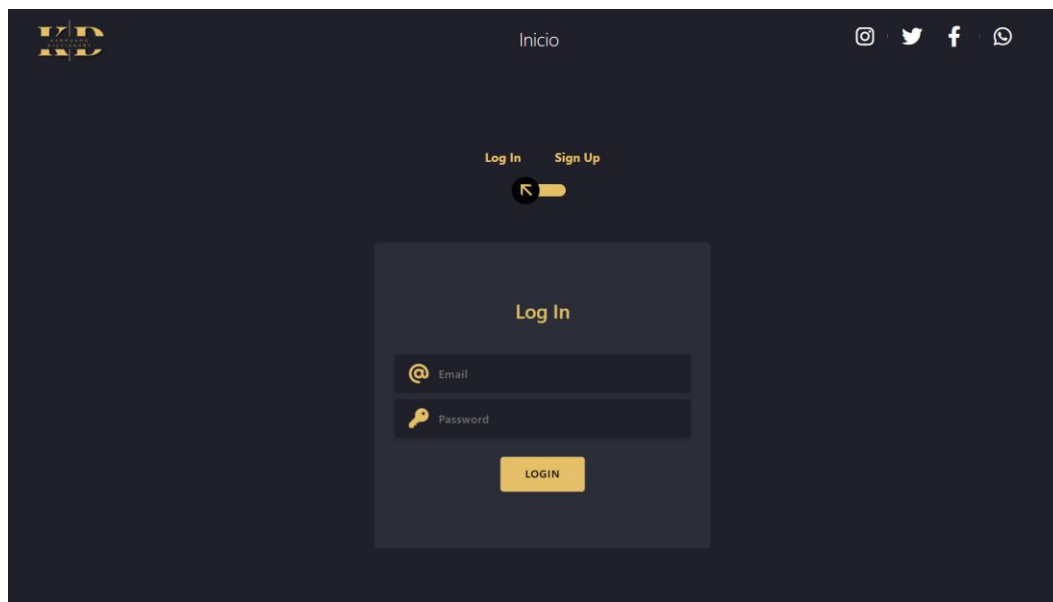


Ilustración 9 Vista Final: Inicio de Sesión

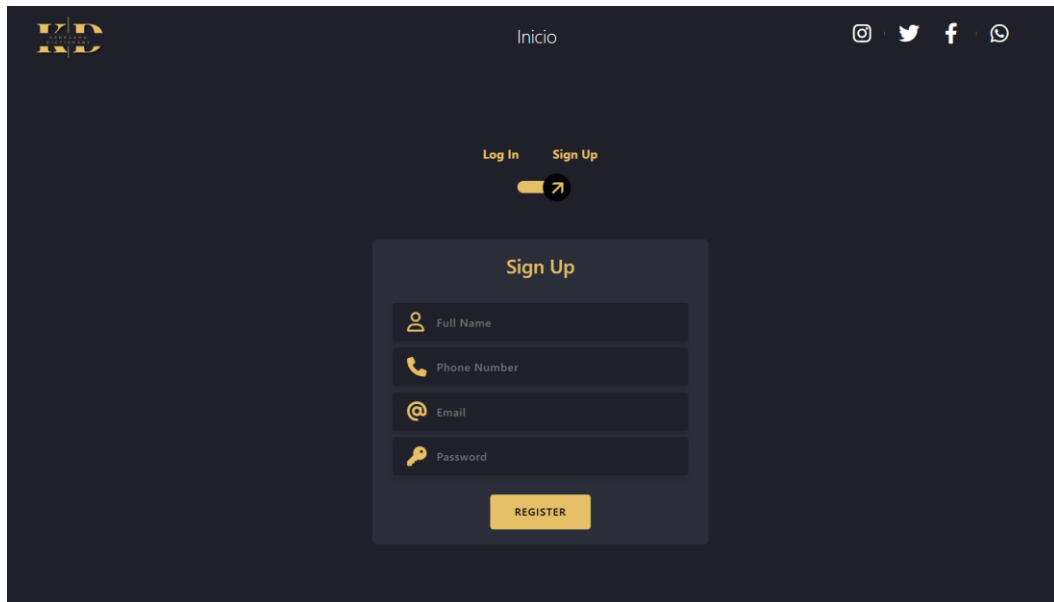


Ilustración 10 Vista Final: Registro

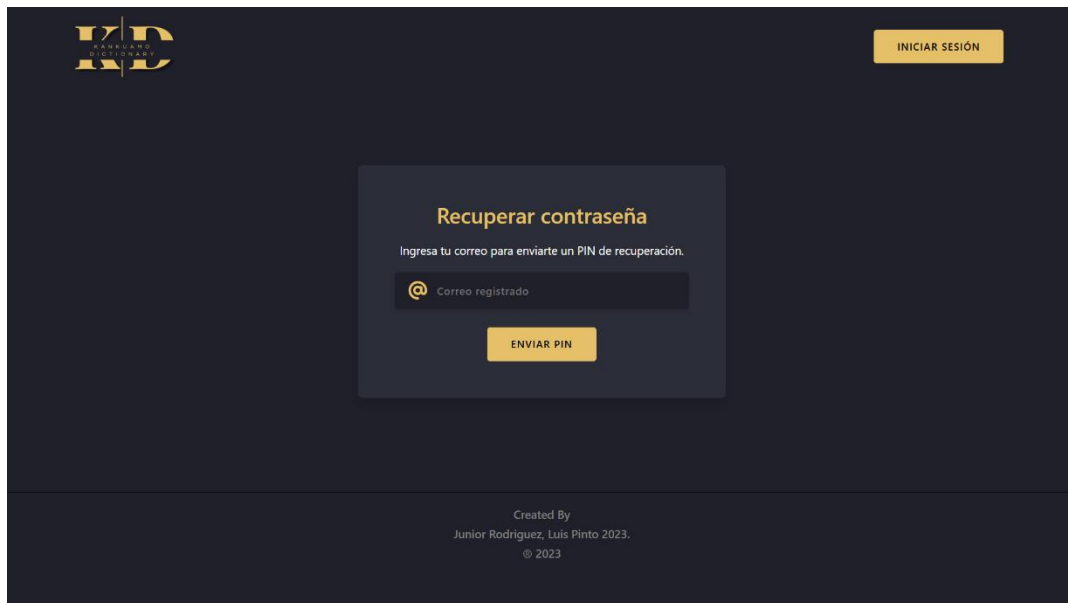


Ilustración 11 Vista Final: Recuperar Contraseña

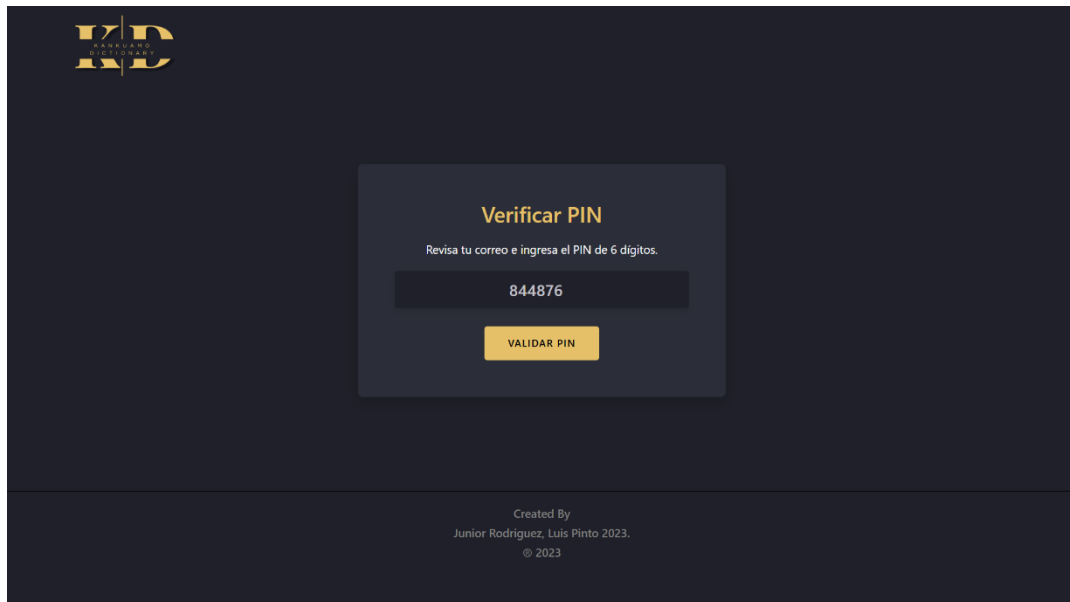


Ilustración 12 Vista Final: Verificación de Pin

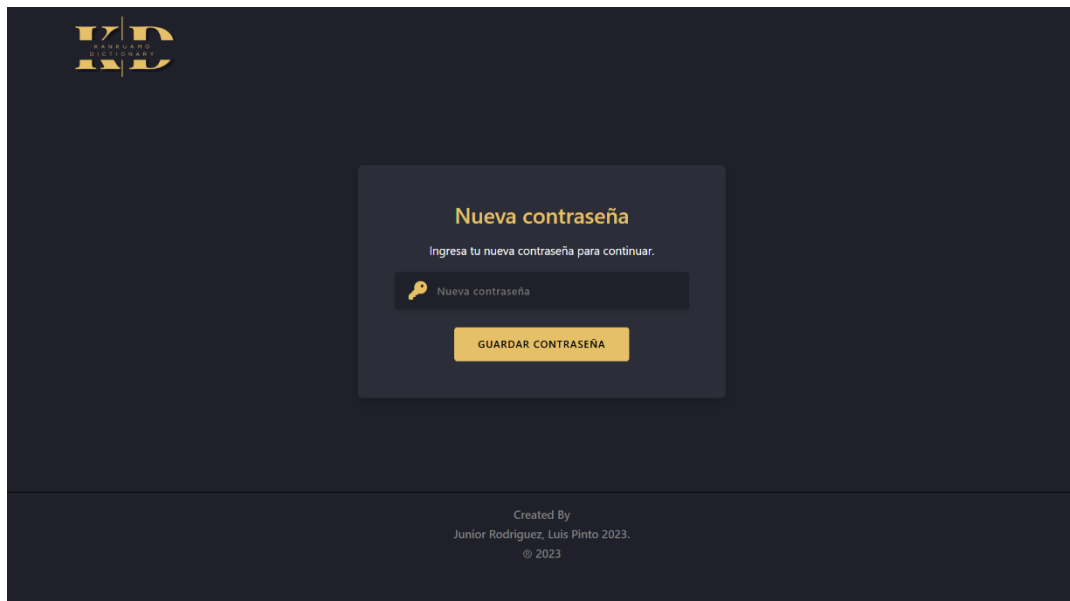


Ilustración 13 Vista Final: Nueva Contraseña

3.1.3.2. Retrospectiva Sprint 2

Fecha: 03/08/2025

Duración: 2 horas

Facilitador: Coach XP

Participantes: Junior Rodríguez

Objetivo: Evaluar la implementación de la gestión de usuarios, actualización de perfil y la navegación por niveles dentro del sistema.

Métricas de la Iteración:

- Velocidad del equipo: 13 SP
- Historias completadas: 3/3 (100%)
- Defectos detectados: **3 menores** (validación de formularios y carga de datos del perfil)
- Satisfacción del cliente: 9.1/10

Lo que salió bien:

- Implementación correcta del módulo de administración de usuarios.
- Interfaz de actualización de perfil clara y funcional.
- Navegación entre niveles desarrollada de forma intuitiva.

Lo que puede mejorar:

- Optimización en la carga de datos del perfil del usuario.
- Mejorar mensajes de error en formularios administrativos.

Acciones concretas:

- Implementar validaciones adicionales en formularios de administración.
- Optimizar consultas para mostrar información del perfil.

Compromisos del equipo:

- Mantener consistencia en las interfaces de usuario.
- Mejorar la validación de datos en módulos administrativos.

A continuación, se presentan las vistas del aplicativo relacionadas con la navegación por los niveles de aprendizaje, el perfil de usuario, la edición de datos personales y la gestión administrativa de usuarios. En la Ilustración 15 se muestra la interfaz correspondiente a un nivel específico, la cual permite acceder al contenido educativo del sistema e integra herramientas como el buscador de palabras y los controles de reproducción de audio, con el fin de facilitar la interacción y mejorar la experiencia de aprendizaje del usuario.

Tu camino de aprendizaje

- Colores**
Identificación de colores en ambas lenguas.
Nivel 2 completado
100%
- Animales**
Vocabulario de animales en kankuamo e inglés.
Iniciar
- Cuerpo**
Reconocimiento del cuerpo en ambas lenguas.

Ilustración 14 Vista Final: Niveles de Aprendizaje

KANKUAMO DICTIONARY

Busca

Santiago Rodriguez

NUMEROS

Progreso 0%

1	2	3	4
Uno	Dos	Tres	Cuatro
ijkwa	Moga	Mewa	Makegwa
One	Two	Three	Four

Ilustración 15 Vista Final: Nivel Números

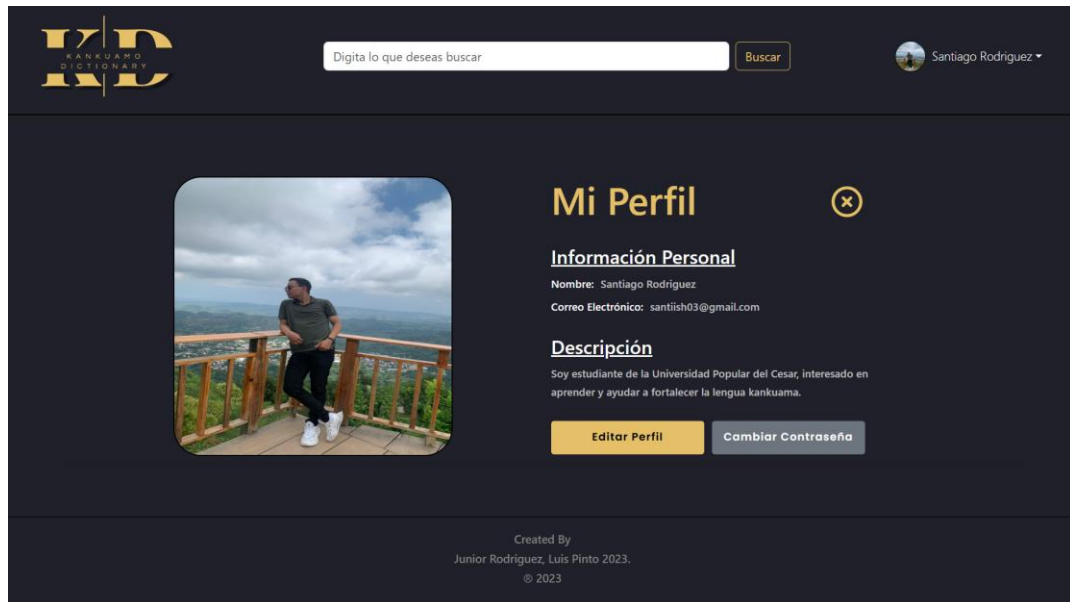


Ilustración 16 Vista Final: Perfil de Usuario

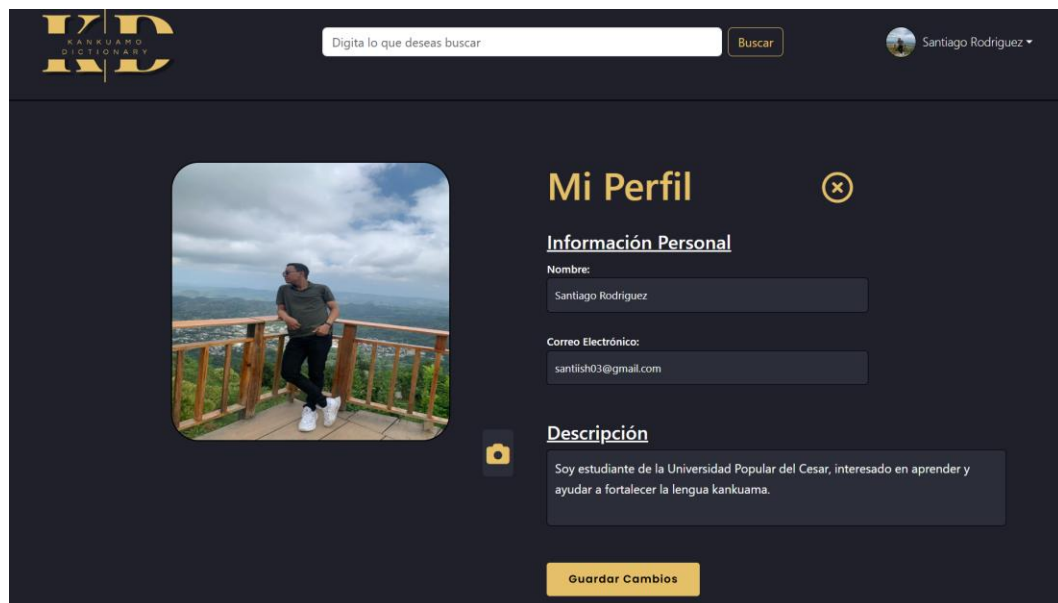
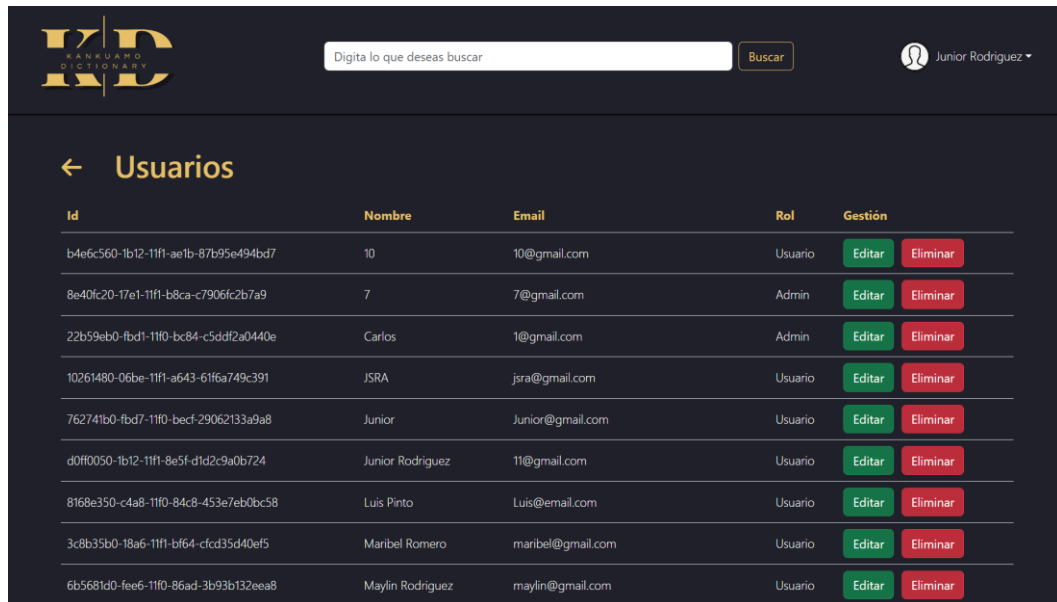


Ilustración 17 Vista Final: Editar Perfil de Usuario

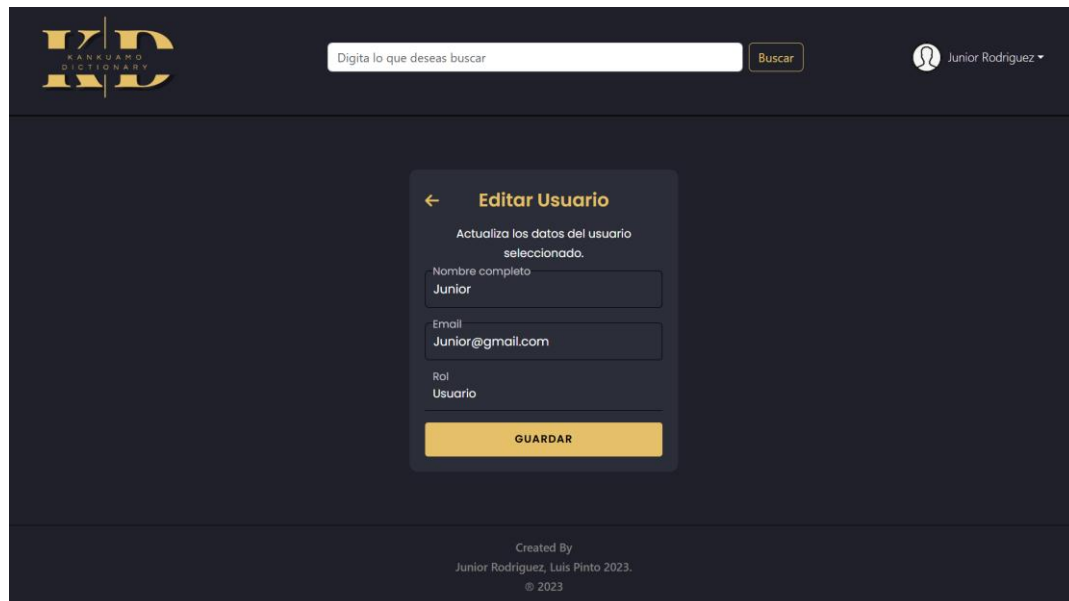


Digitla lo que deseas buscar Junior Rodriguez

← Usuarios

Id	Nombre	Email	Rol	Gestión
b4e6c560-1b12-11f1-ae1b-87b95e494bd7	10	10@gmail.com	Usuario	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
8e40fc20-17e1-11f1-b8ca-c7906fc2b7a9	7	7@gmail.com	Admin	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
22b59eb0-fbd1-11f0-bc84-c5ddf2a0440e	Carlos	1@gmail.com	Admin	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
10261480-06be-11f1-a643-61f6a749c391	JSRA	jsra@gmail.com	Usuario	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
762741b0-fbd7-11f0-becf-29062133a9a8	Junior	Junior@gmail.com	Usuario	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
d0f0050-1b12-11f1-8e5f-d1d2c9a0b724	Junior Rodriguez	11@gmail.com	Usuario	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
8168e350-c4a8-11f0-84c8-453e7eb0bc58	Luis Pinto	Luis@email.com	Usuario	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
3c8b35b0-18a6-11f1-bf64-cfd35d40ef5	Maribel Romero	maribel@gmail.com	Usuario	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
6b5681d0-fee6-11f0-86ad-3b93b132eeea8	Maylin Rodriguez	maylin@gmail.com	Usuario	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Ilustración 18 Vista Final: Administrar Usuario



Digitla lo que deseas buscar Junior Rodriguez

← Editar Usuario

Actualiza los datos del usuario seleccionado.

Nombre completo

Email

Rol

Created By
Junior Rodriguez, Luis Pinto 2023.
© 2023

Ilustración 19 Vista Final: Editar Usuario

3.1.3.3. Retrospectiva Sprint 3

Fecha: 27/09/2025

Duración: 2 horas

Facilitador: Coach XP

Participantes: Junior Rodríguez

Objetivo: Evaluar la implementación del núcleo educativo del sistema, incluyendo reproducción de audios, gestión de niveles y administración del vocabulario.

Métricas de la Iteración:

- Velocidad del equipo: 24 SP
- Historias completadas: 4/4 (100%)
- Defectos detectados: **4 menores** (reproducción simultánea de audio y validación de contenido)
- Satisfacción del cliente: 9.4/10

Lo que salió bien:

- Integración correcta de audios en el vocabulario.
- Gestión de niveles y palabras funcionando de forma estable.
- Búsqueda de palabras rápida y precisa.

Lo que puede mejorar:

- Optimizar la carga de archivos de audio.
- Mejorar la organización del contenido en el panel administrativo.

Acciones concretas:

- Sincronizar los audios con precarga automática.
- Añadir notificaciones visuales de carga completada.

Compromisos del equipo:

- Mejorar la eficiencia del sistema en conexiones lentas.
- Documentar la gestión de medios y reproducción para mantenimiento futuro.

En la siguiente iteración se presentan las vistas correspondientes a la administración, edición y creación de palabras dentro de los niveles de aprendizaje del sistema. Estas interfaces permiten al administrador gestionar el contenido lingüístico y multimedia del diccionario, asegurando su correcta organización y actualización dentro de cada nivel. Las funcionalidades del buscador de palabras y los botones de reproducción de audio ya fueron presentadas previamente en la Ilustración 15, al formar parte de los componentes integrados en la iteración anterior.

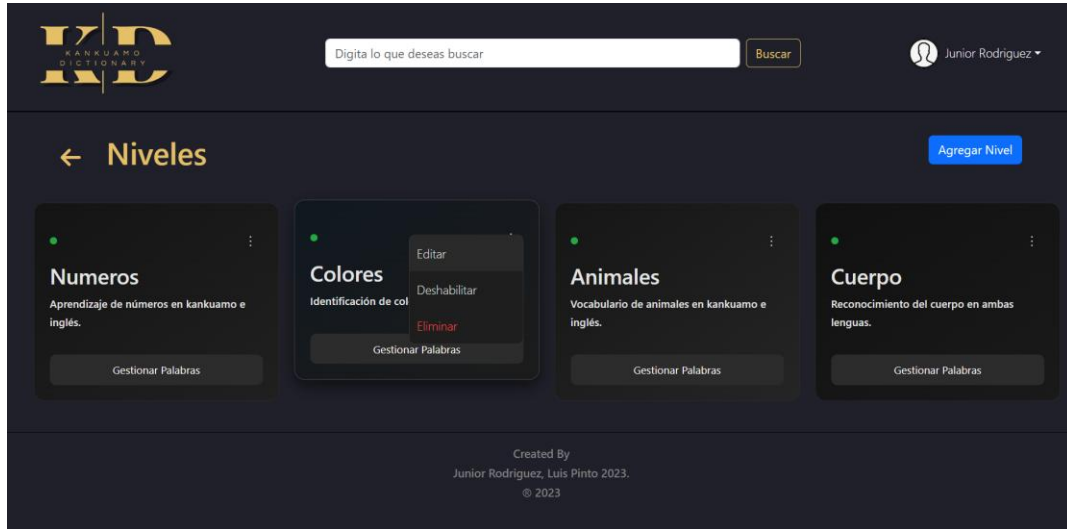


Ilustración 20 Vista Final: Gestión de Niveles

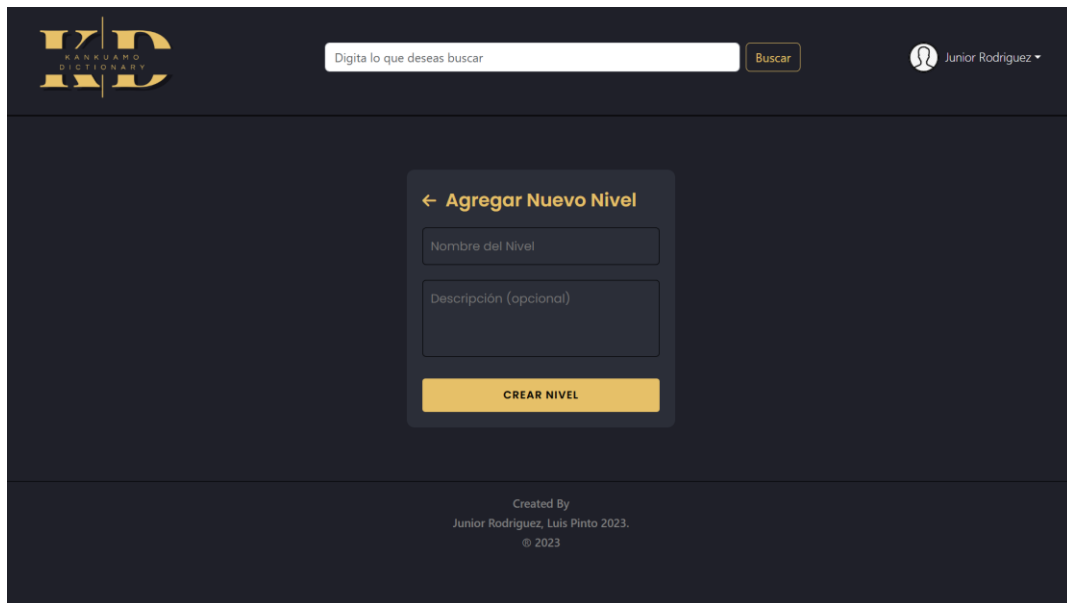


Ilustración 21 Vista Final: Agregar Nivel

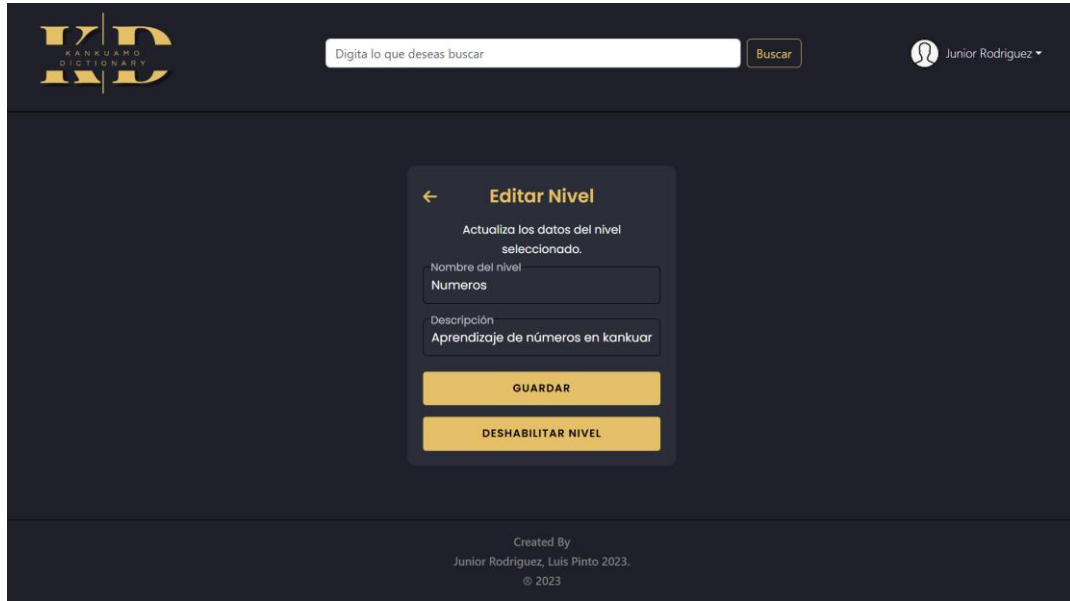


Ilustración 22 Vista Final: Editar Nivel

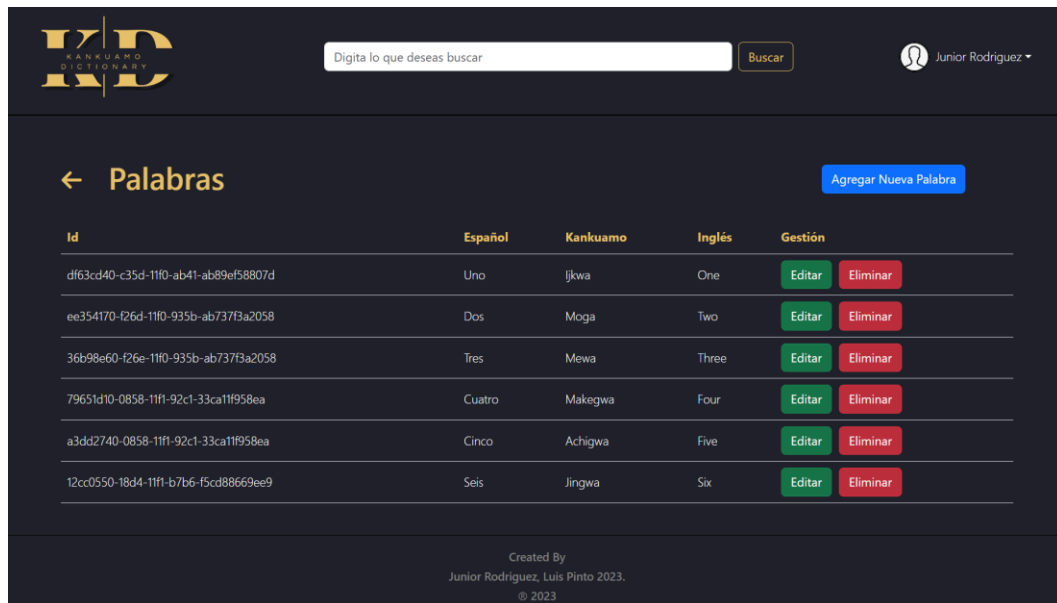


Ilustración 23 Vista Final: Gestionar Palabras

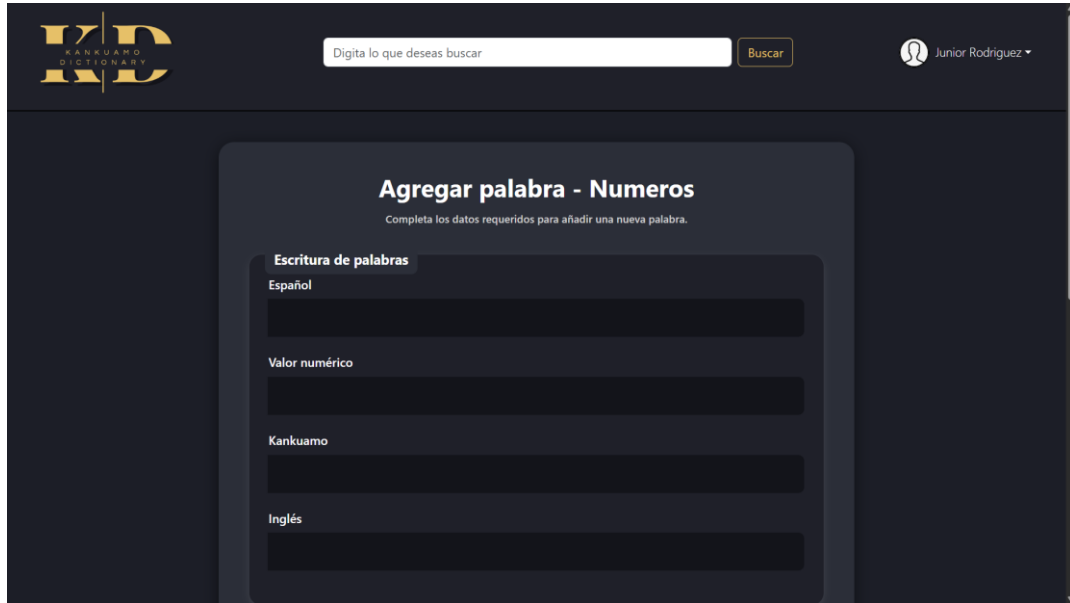


Ilustración 24 Vista Final: Agregar Palabra

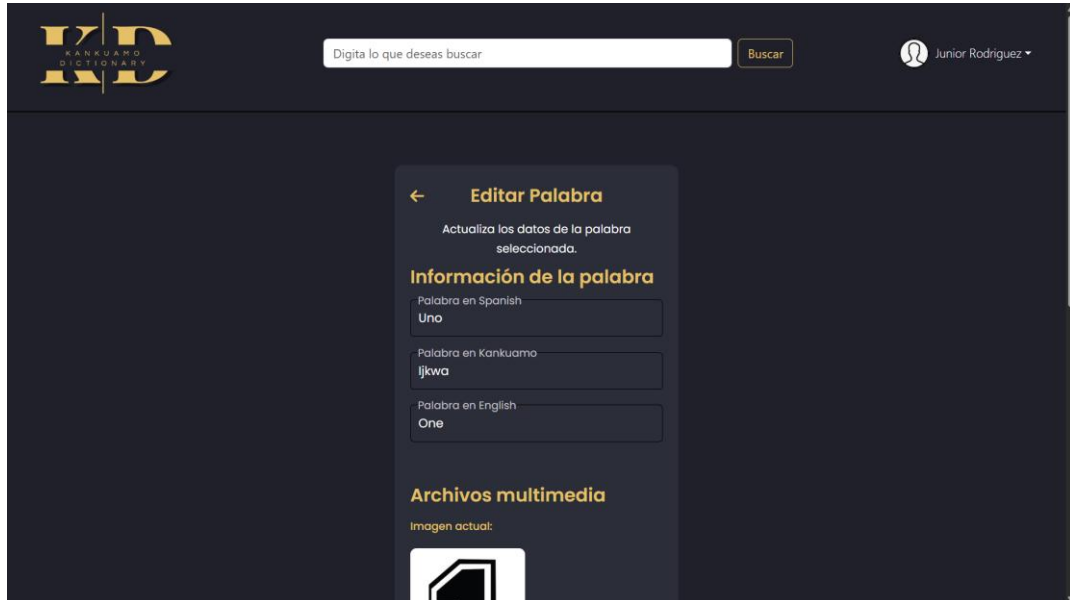


Ilustración 25 Vista Final: Editar Palabra

3.1.3.4. Retrospectiva Sprint 4

Fecha: 25/10/2025

Duración: 2 horas

Facilitador: Coach XP

Participantes: Junior Rodríguez.

Objetivo: Evaluar la implementación del sistema de evaluación mediante quiz y el módulo de soporte al usuario.

Métricas de la Iteración:

- Velocidad del equipo: 14 SP
- Historias completadas: 3/3 (100%)
- Defectos detectados: **2 menores** (validación de respuestas y notificación de tickets)
- Satisfacción del cliente: 9.5/10

Lo que salió bien:

- Implementación correcta del sistema de cuestionarios.
- Registro y gestión de tickets funcionando correctamente.
- Flujo de evaluación del aprendizaje claro para el usuario.

Lo que puede mejorar:

- Mejorar resultados del quiz.
- Añadir historial de conversación en cada ticket.

Acciones concretas:

- Integrar notificaciones por correo electrónico al usuario cuando se responda un ticket.
- Mejorar diseño visual del módulo de soporte.

Compromisos del equipo:

- Mantener la calidad del sistema de evaluación.
- Mejorar la comunicación entre el sistema de soporte y los usuarios.

En la siguiente iteración se presentan las vistas del módulo de evaluación y soporte del sistema. Se muestra la interfaz del quiz, donde el usuario responde preguntas basadas en el vocabulario aprendido, y el módulo de soporte técnico, donde el usuario puede registrar tickets de ayuda y el administrador gestionarlos. Estas vistas evidencian el flujo de evaluación del aprendizaje y la comunicación entre usuarios y administradores.

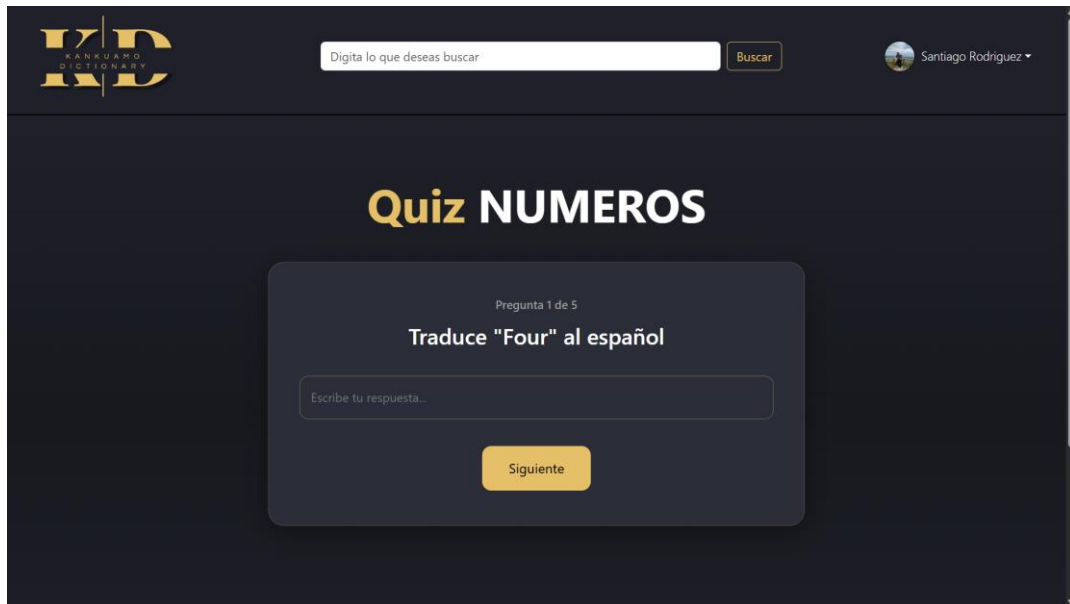


Ilustración 26 Vista Final: Quiz - Traducción



Ilustración 27 Vista Final: Quiz – Selección Multiple



Ilustración 28 Vista Final: Quiz – Listening





Ilustración 29 Vista Final: Quiz – Resultados

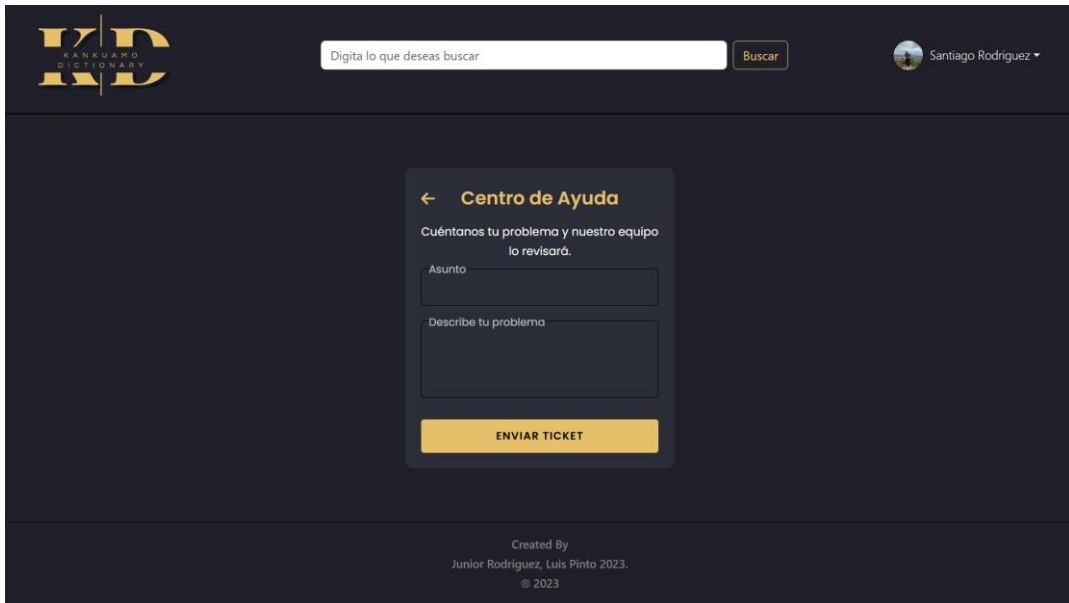


Ilustración 30 Vista Final: Ticket de Soporte

KANKUAMO
DICTIONARY

Digita lo que deseas buscar

Junior Rodriguez

Gestión de Tickets

Estado: Todos

ID Ticket	Nombre	Email	Comentario	Estado	Acciones
345aefe6-5f79-44b1-882b-34d387d92406	Santiago Rodriguez	santish03@gmail.com	No se ve la imagen del cerdo	open	<input type="button" value="Abrir Ticket"/>
5b5987c5-7644-4104-b205-1338153376ad	Usuario eliminado	Sin email	Prueba	closed	<input type="button" value="Resuelto"/>
c3ab4f48-ce24-4f2f-b0c3-ad4ae3a3771e	Usuario eliminado	Sin email	No se escucha el sonido de la araña en kankuamo	closed	<input type="button" value="Resuelto"/>
773b3ef2-6527-4a4b-b86b-a8519981680a	7	7@gmail.com	Escucho todas las palabras pero no me deja iniciar el quiz	closed	<input type="button" value="Resuelto"/>
9508bedf-ae3d-4008-8d80-7f524b8740e2	Luis Pinto	Luis@email.com	Prueba2	closed	<input type="button" value="Resuelto"/>
ac372ce1-c743-41d1-b718-54053e6f9373	Maylin Rodriguez	maylin@gmail.com	No puedo cambiar mi foto de perfil	closed	<input type="button" value="Resuelto"/>
7564d2a0-604d-4215-ad9c-bfb72fbd7279	Prueba	Prueba@gmail.com	Prueba	closed	<input type="button" value="Resuelto"/>
8ef8fc50-4354-4ced-86f6-22cedc848782	Santiago Rodriguez	santish03@gmail.com	No se ven algunas palabras	closed	<input type="button" value="Resuelto"/>
84428536-56df-4bd9-85d2-8ec8ed45be44	Santiago Rodriguez	santish03@gmail.com	No escucho el sonido del numero 1	closed	<input type="button" value="Resuelto"/>

Ilustración 31 Vista Final: Gestión de Tickets

Detalle del Ticket

#345aefe6-5f79-44b1-882b-34d387d92406

Usuario: Santiago Rodriguez

Email: santish03@gmail.com

Fecha: 29/1/2026

Estado: Pendiente

Comentario del Usuario

No se ve la imagen del cerdo

Nota para el Usuario (opcional)

Ejemplo: Se restableció su contraseña. Revise su correo.

Ilustración 32 Vista Final: Resolver Ticket

3.1.4. FASE IV. Pruebas

En cada iteración se realizaron pruebas unitarias, tal como lo describe la metodología Extreme Programming. Las pruebas unitarias por cada funcionalidad se presentan a continuación:

Tabla 92 Pruebas del Aplicativo

Historia de Usuario	Criterios de Aceptación	Resultado	Comentarios del Cliente
HU01 – Registrar Usuario	El sistema permite registrar nuevos usuarios validando correo electrónico y almacenando la contraseña de forma cifrada.	✓ Cumplido	Registro seguro.
HU02 – Iniciar Sesión	El sistema valida correctamente las credenciales del usuario y permite el acceso según el rol asignado.	✓ Cumplido	Flujo de autenticación estable.
HU03 – Recuperar Contraseña	El sistema envía un enlace de recuperación al correo registrado y permite restablecer la contraseña correctamente.	✓ Cumplido	Funcionamiento correcto.
HU04 – Actualizar Perfil de Usuario	El usuario puede modificar sus datos personales y los cambios se actualizan correctamente en la base de datos.	✓ Cumplido	Cambios reflejados en tiempo real. Se sugiere agregar animación de confirmación.
HU05 – Administrar Usuarios	El administrador puede listar, editar y eliminar usuarios mediante el panel administrativo.	✓ Cumplido	Gestión fluida.
HU06 – Navegar por Niveles de Aprendizaje	El sistema permite al usuario acceder a los diferentes niveles y visualizar contenido.	✓ Cumplido	Navegación estable.

HU07 – Escuchar Palabra	El usuario puede reproducir audios de pronunciación en Kankuamo e inglés desde la interfaz.	⚠ Parcial	Audio funcional, pero se detecta un leve retraso en la primera reproducción.
HU08 – Gestionar Niveles	El administrador puede crear, editar, habilitar, deshabilitar y eliminar niveles de aprendizaje.	✅ Cumplido	Gestión correcta de niveles.
HU09 – Administrar Palabras	El administrador puede registrar, editar y eliminar palabras dentro de los niveles, incluyendo traducciones, imágenes y audios.	✅ Cumplido	Correcta sincronización con el contenido del sistema.
HU10 – Consultar Palabra	El usuario puede buscar palabras mediante el buscador y obtener resultados filtrados de forma rápida.	✅ Cumplido	Alta fluidez en la búsqueda. Se sugiere añadir animación de carga.
HU11 – Iniciar Quiz	El sistema genera preguntas basadas en el vocabulario aprendido y muestra el resultado del cuestionario.	✅ Cumplido	Evaluación clara. Se sugiere mostrar retroalimentación por cada respuesta.

Se implementaron pruebas unitarias de tipo funcional enfocadas en validar el comportamiento individual de los componentes y módulos principales del sistema, tales como el registro e inicio de sesión, recuperación de contraseña, reproducción de audios, gestión de usuarios y administración de contenidos.

Estas pruebas permitieron verificar que cada unidad de código ejecutara correctamente su lógica prevista, cumpliendo los criterios de aceptación definidos en las historias de usuario, asegurando la fiabilidad, integridad de los datos y estabilidad del sistema antes de la integración final.

3.1.5. FASE V. LANZAMIENTO DEL PRODUCTO

La creación del aplicativo web se ha completado. En las ilustraciones siguientes se muestra su funcionamiento tanto para el rol de usuario como para el de administrador.

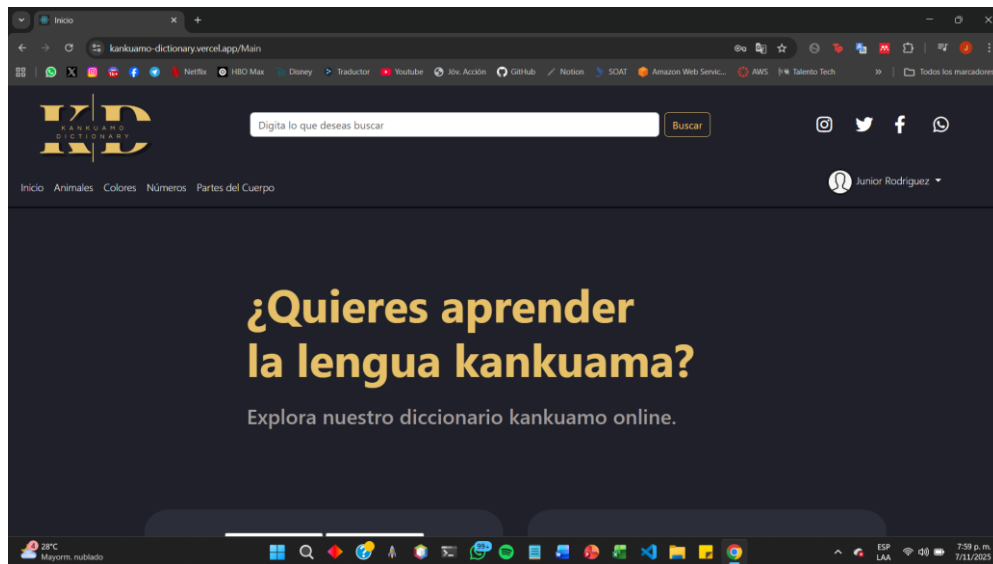


Ilustración 33 Lanzamiento de Aplicación Web

3.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto evidencian el cumplimiento de los objetivos específicos planteados, así como la pertinencia de la metodología de desarrollo adoptada y la coherencia con los requisitos funcionales definidos para el aplicativo web trilingüe Kankuamo–Español–Inglés. El proceso metodológico implementado permitió validar que el uso de herramientas tecnológicas contemporáneas puede constituirse en un medio eficaz para la preservación, difusión y enseñanza de lenguas originarias dentro de entornos educativos interculturales.

Desde el punto de vista técnico, la adopción de la metodología Extreme Programming (XP) permitió estructurar el proceso de desarrollo de manera iterativa e incremental, facilitando la entrega continua de funcionalidades y la adaptación progresiva a los requerimientos del proyecto. La implementación de prácticas como iteraciones cortas, integración continua y validación constante de funcionalidades contribuyó a garantizar la estabilidad y confiabilidad del sistema. Cada historia de usuario fue desarrollada bajo un enfoque de validación progresiva, permitiendo comprobar el cumplimiento de los requisitos funcionales establecidos y asegurando la coherencia entre los objetivos del sistema y las necesidades identificadas durante el proceso de desarrollo.

Asimismo, la selección del stack tecnológico compuesto por React para el desarrollo del frontend, Node.js para la construcción de la API REST y MariaDB como sistema gestor de bases de datos proporcionó una arquitectura flexible y escalable. Esta combinación tecnológica permitió estructurar el sistema bajo principios de modularidad y separación de responsabilidades, facilitando la gestión de los componentes del sistema y garantizando su capacidad de crecimiento futuro. En este sentido, la arquitectura implementada favorece la mantenibilidad del software y su posible ampliación hacia nuevos contenidos o funcionalidades educativas.

En el ámbito pedagógico y sociocultural, el aplicativo logró integrar de manera efectiva los idiomas Kankuamo, español e inglés, permitiendo a los usuarios interactuar con contenidos lingüísticos mediante recursos multimedia como imágenes y archivos de audio. Esta integración favorece el aprendizaje significativo del vocabulario y la pronunciación, al proporcionar un entorno interactivo que estimula simultáneamente la memoria visual y auditiva. La incorporación de estos recursos responde a estrategias pedagógicas contemporáneas orientadas al aprendizaje multisensorial, las cuales han demostrado mejorar los procesos de adquisición de segundas lenguas.

Las pruebas de validación realizadas con docentes y sabedores del Modelo Educativo Kankuamo (MEK) evidenciaron la pertinencia cultural de los contenidos incluidos en la plataforma. Durante este proceso se verificó que el aplicativo respeta los valores culturales, la cosmovisión y los principios educativos propios del pueblo Kankuamo, lo cual resulta

fundamental para garantizar la aceptación y apropiación de la herramienta dentro de la comunidad. La participación activa de miembros de la comunidad en la revisión y validación de los contenidos fortaleció el proceso de desarrollo, permitiendo que la solución tecnológica reflejara de manera adecuada las realidades lingüísticas y culturales del contexto local.

Desde una perspectiva más amplia, los resultados obtenidos permiten afirmar que la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en contextos educativos indígenas puede contribuir significativamente a la reducción de la brecha digital y al fortalecimiento de procesos de aprendizaje autónomo. El acceso a plataformas digitales interactivas facilita la exploración individual del conocimiento, al mismo tiempo que complementa las prácticas pedagógicas tradicionales presentes en el entorno educativo comunitario.

Estos resultados se alinean con los planteamientos teóricos de Warschauer y Healey (1998), quienes destacan el potencial de las tecnologías digitales como herramientas de inclusión educativa y de fortalecimiento de procesos de aprendizaje en entornos diversos. En este sentido, el aplicativo desarrollado demuestra cómo la integración entre tecnología y educación puede generar espacios innovadores para la enseñanza de lenguas, particularmente en contextos donde la preservación lingüística constituye un objetivo cultural prioritario.

Adicionalmente, el proyecto permitió evidenciar que los principios fundamentales de la Ingeniería de Sistemas, tales como la modularidad, la escalabilidad y la mantenibilidad del software, pueden aplicarse eficazmente en iniciativas orientadas al impacto sociocultural. La arquitectura del sistema fue diseñada para permitir futuras ampliaciones, tales como la incorporación de nuevos niveles de aprendizaje, la integración de más contenidos lingüísticos o la adaptación del sistema a otros contextos educativos.

En síntesis, el análisis de los resultados demuestra que la articulación entre tecnología, pedagogía y cultura constituye un enfoque efectivo para el desarrollo de soluciones educativas orientadas a la revitalización lingüística. El aplicativo desarrollado no solo responde a una necesidad educativa concreta dentro del contexto del pueblo Kankuamo, sino que también representa un modelo tecnológico replicable que podría adaptarse a otras comunidades indígenas interesadas en fortalecer la enseñanza y preservación de sus lenguas originarias mediante herramientas digitales.

3.3. CONCLUSIONES

El desarrollo del aplicativo web trilingüe permitió dar respuesta a una necesidad educativa y cultural previamente identificada dentro de la comunidad indígena Kankuama. Los resultados obtenidos evidencian que la herramienta tecnológica desarrollada contribuye de manera significativa al fortalecimiento de los procesos de aprendizaje y preservación del idioma kankuamo, al integrar de forma estructurada el estudio de la lengua materna con el español y el inglés. La implementación del aplicativo en contextos educativos locales demostró que el uso de recursos digitales interactivos puede favorecer el interés de los estudiantes por su lengua originaria, fortaleciendo simultáneamente su identidad cultural y su apropiación lingüística.

En términos metodológicos, la adopción de la metodología Extreme Programming (XP) resultó fundamental para el desarrollo eficiente del proyecto. El enfoque iterativo e incremental permitió adaptar progresivamente el sistema a las necesidades reales identificadas durante el proceso de desarrollo, facilitando la incorporación continua de mejoras a partir de la retroalimentación de los usuarios. Asimismo, la aplicación de prácticas como la integración continua, la validación constante de funcionalidades y la estructuración del sistema mediante componentes modulares permitió construir un software estable, escalable y mantenible, demostrando la pertinencia de XP para el desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas a contextos educativos y socioculturales.

Desde la perspectiva de la ingeniería de software, el proyecto evidencia que la aplicación de principios como la modularidad, la escalabilidad y la separación de responsabilidades permite construir sistemas tecnológicos capaces de adaptarse a escenarios educativos diversos. La arquitectura implementada facilita la incorporación futura de nuevos contenidos, niveles de aprendizaje y funcionalidades pedagógicas, lo cual garantiza la sostenibilidad del sistema y su potencial crecimiento a mediano y largo plazo.

En el ámbito educativo y sociocultural, los resultados obtenidos confirman que la integración de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en procesos de educación intercultural puede convertirse en una estrategia eficaz para promover el aprendizaje significativo y la preservación de lenguas originarias. El aplicativo no solo facilita el acceso al conocimiento lingüístico, sino que también fortalece los procesos de transmisión cultural al ofrecer un entorno digital que respeta y visibiliza los saberes propios del pueblo Kankuamo.

De manera general, el proyecto demuestra que la articulación entre ingeniería de software, pedagogía intercultural y preservación cultural puede generar soluciones tecnológicas con impacto social positivo. El aplicativo desarrollado constituye una herramienta innovadora que no solo responde a una necesidad educativa específica, sino que también aporta un modelo replicable para el diseño de plataformas digitales orientadas a la revitalización lingüística en otras comunidades indígenas.

3.4. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos durante el desarrollo e implementación del aplicativo web trilingüe Kankuama–Español–Inglés, se plantean las siguientes recomendaciones orientadas a fortalecer la sostenibilidad, escalabilidad y mejora continua del sistema, así como a ampliar su impacto educativo y sociocultural dentro de la comunidad Kankuama y en otros contextos interculturales.

1. Expansión funcional y pedagógica del aplicativo

Se recomienda continuar con el proceso de desarrollo del aplicativo mediante la incorporación de nuevos módulos de aprendizaje que incluyan niveles lingüísticos más avanzados, actividades interactivas, ejercicios de pronunciación, juegos educativos y contenidos audiovisuales relacionados con la cultura Kankuama.

La inclusión de estos elementos permitirá enriquecer la experiencia de aprendizaje, incrementar la motivación de los estudiantes y fortalecer la retención del conocimiento. Asimismo, el desarrollo de funcionalidades pedagógicas más dinámicas contribuirá a consolidar el aplicativo como una herramienta educativa integral que apoye los procesos de enseñanza intercultural dentro y fuera de la comunidad.

2. Fortalecimiento de alianzas institucionales

Se recomienda promover y consolidar alianzas estratégicas entre el Modelo Educativo Kankuamo (MEK), instituciones educativas, universidades, organizaciones culturales y entidades gubernamentales. Estas colaboraciones permitirán fortalecer el proceso de actualización de contenidos lingüísticos, la capacitación docente en el uso de herramientas tecnológicas educativas y la integración formal del aplicativo dentro de los procesos pedagógicos del sistema educativo indígena.

El establecimiento de estas alianzas institucionales contribuirá a garantizar la sostenibilidad técnica, pedagógica y financiera del proyecto, permitiendo que el aplicativo se consolide como una iniciativa educativa de largo plazo orientada a la preservación lingüística y cultural.

3. Optimización tecnológica e infraestructura sostenible

Desde el punto de vista tecnológico, se recomienda continuar con la optimización del sistema mediante mejoras en el rendimiento, la seguridad y la accesibilidad del aplicativo. En particular,

se sugiere priorizar el desarrollo de funcionalidades que permitan el acceso offline o con conectividad limitada, considerando las condiciones de infraestructura tecnológica presentes en algunas zonas rurales.

De igual manera, es importante asegurar la compatibilidad del sistema con dispositivos móviles y equipos de bajo costo, garantizando así un acceso equitativo a la herramienta. Paralelamente, se recomienda mantener una adecuada documentación del código fuente y aplicar buenas prácticas de ingeniería de software que faciliten la mantenibilidad, escalabilidad y continuidad del desarrollo en futuras versiones del aplicativo.

4. Fortalecimiento del componente pedagógico y de evaluación

Se recomienda implementar mecanismos de evaluación sistemática que permitan medir el impacto del aplicativo en los procesos de aprendizaje lingüístico, en la comprensión intercultural y en el fortalecimiento de la identidad cultural de los estudiantes. Para ello, es conveniente diseñar estrategias de evaluación que integren indicadores cuantitativos —como el progreso de aprendizaje y el uso de la plataforma— con indicadores cualitativos relacionados con la percepción y apropiación cultural del idioma.

Asimismo, se considera fundamental mantener la participación activa de sabedores, docentes y estudiantes en los procesos de validación y actualización de los contenidos del aplicativo. Este enfoque participativo garantizará que los materiales educativos continúen siendo culturalmente pertinentes y lingüísticamente precisos.

5. Proyección y replicabilidad del modelo tecnológico

Finalmente, se recomienda explorar la posibilidad de ampliar el alcance del proyecto mediante su adaptación a otras comunidades indígenas interesadas en fortalecer la enseñanza y preservación de sus lenguas originarias. El modelo tecnológico desarrollado en este proyecto puede servir como base para la creación de plataformas educativas similares, adaptadas a diferentes contextos lingüísticos y culturales.

En este sentido, sería pertinente promover la construcción de una red digital intercultural, orientada al intercambio de contenidos educativos, experiencias pedagógicas y recursos tecnológicos entre diferentes pueblos originarios. Este enfoque contribuiría a fortalecer las estrategias de educación multilingüe en el país y a consolidar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas para la preservación y revitalización del patrimonio lingüístico y cultural.

3.5 BIBLIOGRAFIA

Ayala Rodríguez, S. M. (2024). *Prototipo de aplicación web para enseñanza/aprendizaje de quichua en niños – Frontend*. Universidad del Azuay. Recuperado de <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/14055>

Barcasnegras Estrada, J. E., & Lombardi Güette, M. A. (2023). *Yo Wayuu: Plataforma web para el aprendizaje de la lengua Wayuu*. Universidad del Norte. Recuperado de <https://manglar.uninorte.edu.co/handle/10584/11882>

Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... & Thomas, D. (2004). *Extreme Programming Explained: Embrace Change* (2.^a ed.). Addison-Wesley.

Benítez Montero, J. E., & Romero Astudillo, M. V. (2021). *Desarrollo de una aplicación web y móvil para el aprendizaje del idioma inglés en niños del quinto grado de la Escuela Fiscomisional “San José”*. Escuela Fiscomisional San José. Recuperado de <http://dspace.esepoch.edu.ec/handle/123456789/19269>

Cabero, J., & Llorente, M. C. (2010). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación*. Alianza Editorial.

Cachipundo, B. B., Díaz Gispert, L. I., & Cahuasquí Anrango, J. A. (2020). Diseño de un aplicativo web para la enseñanza del idioma kichwa. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20). Recuperado de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672020000200149

Caravedo, C. (2018). *Fonología y morfología del español: Perspectivas de análisis*. Fondo Editorial PUCP.

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning* (4.^a ed.). Pfeiffer.

Cordero, D., & Hernández Ching, R. C. (2021). El fortalecimiento de competencias lingüísticas en estudiantes de inglés como lengua extranjera con el uso de aplicaciones informáticas. *Caminos Educativos*. Recuperado de https://revistas.ucundinamarca.edu.co/index.php/Caminos_educativos/article/view/495

Cummins, J. (2000). *Language, Power and Pedagogy: Bilingual Children in the Crossfire*. Multilingual Matters.

European Council. (2002). *Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER)*. Consejo de Europa.

Fowler, M. (2004). *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language* (3.^a ed.). Addison-Wesley.

Giraldo Aricapa, O. E., Lasso León, Y. M., & Zamora Calvo, A. S. (2021). *Desarrollar e implementar un aplicativo web que permita la traducción del idioma Embera Chamí al español y del español al Embera Chamí*. Universidad Católica de Pereira. Recuperado de <https://repositorio.ucp.edu.co/entities/publication/9930aff7-8c96-495d-b8ae-13d72e709664>

Grenoble, L. A., & Whaley, L. J. (2006). *Saving Languages: An Introduction to Language Revitalization*. Cambridge University Press.

Grosjean, F. (2010). *Bilingual: Life and Reality*. Harvard University Press.

Herrera Corahua, J. B. (2022). *El uso de las TIC en la EIB como herramienta para la revitalización del quechua. Lengua y Sociedad*. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2413-26592022000100463

Horton, S. (2006). *E-Learning by Design*. Pfeiffer.

Jurado Soto, É. W., & Martos Eliche, F. (2022). Diseño de un sitio web de aprendizaje de inglés mediante el modelo ADDIE. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802022000100148

Krashen, S. (1985). *The Input Hypothesis: Issues and Implications*. Longman.

Londoño, D. (2018). Procesos de apropiación del léxico en contextos de enseñanza bilingüe. *Revista de Lingüística Aplicada*, 5(2), 45–61.

López, L. (2009). *Interculturalidad, educación y ciudadanía: Perspectivas latinoamericanas*. Plural Editores.

Ministerio de Cultura de Colombia. (2022). *Política para el fortalecimiento de las lenguas nativas*. MinCultura.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2010). *Lineamientos de Educación Propia e Intercultural Bilingüe*. MEN.

MySQL Documentation. (2024). *MySQL Reference Manual*. Oracle Corporation. Recuperado de <https://dev.mysql.com/doc/>

Node.js Foundation. (2024). *Node.js Documentation*. OpenJS Foundation. Recuperado de <https://nodejs.org/en/docs/>

ONIC – Organización Nacional Indígena de Colombia. (2023). *Pueblo Kankuamo: Identidad, Territorio y Cultura*. Bogotá.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico* (9.ª ed.). McGraw-Hill.

React Documentation. (2024). *React – A JavaScript library for building user interfaces*. Meta Platforms Inc. Recuperado de <https://react.dev/>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Scrum.org.

Sommerville, I. (2016). *Ingeniería de Software* (10.ª ed.). Pearson Educación.

StarUML Documentation. (2024). *StarUML User Guide*. MKLab. Recuperado de <https://staruml.io/docs>

UNESCO. (2023). *Atlas de las lenguas del mundo en peligro*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Warschauer, M., & Healey, D. (1998). Computers and language learning: An overview. *Language Teaching*, 31(2), 57–71.

Zainuddin, N., Shujahat, M., Haruna, H., & Chu, S. K. W. (2020). Gamified learning in language education: Review of trends, frameworks, and challenges. *Education and Information Technologies*, 25(3), 2007–2045.