

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

**Loveito: Aplicación para análisis y control de crisis epilépticas en
pacientes caninos**

Viña, Lucas Nicolás – LU1074425
Ingeniería Informática

Tutor:
Malio, Tomás, UADE

2025



UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA

Agradecimientos

A mi familia —Graciela, Raúl, Nico, Luciana, Martín, Julia y Matías— por su amor, paciencia y apoyo incondicional en cada etapa de este camino. Gracias por acompañarme siempre, por entender mis ausencias y por ser mi sostén constante.

A mi pareja, Erica, por estar a mi lado en todo momento, por su apoyo, cariño y por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Gracias por ser mi mayor motivación y mi refugio durante este proyecto.

A mis amigos Guido, Eloy, Tomy, Javi y Rafa, por su amistad, su apoyo y por recordarme siempre disfrutar del proceso más allá del resultado.

A Maite y Roberto, por aquellas palabras que me marcaron: por recordarme que nunca es tarde para empezar y que estudiar siempre vale la pena. Su consejo fue una inspiración que me acompañó durante todo este camino.

A la Universidad Argentina de la Empresa (UADE) y a todos sus docentes, por brindarme las herramientas, el conocimiento y la motivación para crecer tanto profesional como personalmente. Gracias por fomentar un entorno de aprendizaje que inspira y desafía a dar siempre un paso más.

A mi tutor, Tomás Malio, por su compromiso, orientación y apoyo durante todo el desarrollo de este trabajo. Su experiencia y disposición fueron fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos.

Por último, el agradecimiento más importante de todos. A Chad, Violeta, Chipi, Harry, Lobito, Tony y Bruno. Gracias por ser una fuente interminable de amor incondicional, por acompañarme sin pedir nada a cambio y por darme fuerza en los peores momentos. Sin ustedes, nada de esto hubiera sido posible.

Resumen

El cuidado de animales domésticos, en especial de los perros, ha adquirido una importancia creciente en la vida cotidiana de las personas, quienes los consideran parte de su núcleo afectivo y familiar. En este contexto, los episodios de crisis epilépticas en caninos representan una situación crítica que genera altos niveles de angustia y desinformación entre sus cuidadores. La falta de herramientas accesibles que brinden asistencia inmediata y orientación durante estos eventos motivó el desarrollo del presente proyecto.

Este trabajo propone el diseño y desarrollo de Loveito, una aplicación móvil destinada a acompañar y asistir a tutores de perros con epilepsia. El sistema ofrece una herramienta de triage inteligente que, mediante una serie de preguntas guiadas, permite evaluar rápidamente el estado del animal ante una posible crisis y recomienda el curso de acción más adecuado. Además, la aplicación integra funcionalidades de registro, historial de eventos, y orientación de manera accesible e intuitiva.

La aplicación está dirigida a personas que conviven con perros con epilepsia, diagnosticada o sospechada. Loveito busca asistirlos en momentos críticos brindando orientación clara y accesible, especialmente ante la ansiedad que genera no saber cómo actuar. También está pensada para familias u hogares donde varias personas participan del cuidado, facilitando el registro y seguimiento compartido de los episodios.

Abstract

The care of domestic animals, especially dogs, has gained an increasing importance in people's daily lives, as they are often considered part of their family core. In this context, epileptic seizures in dogs represent critical situations that cause high levels of distress and a lack of information among their caregivers. The absence of accessible tools that provide immediate assistance and guidance during such events motivated the development of this project.

This work proposes the design and development of Loveito, a mobile application aimed at supporting and assisting caregivers of dogs with epilepsy. The system features an intelligent triage tool that, through a series of guided questions, enables users to quickly assess the animal's condition during a possible seizure and recommends the most appropriate course of action. Additionally, the app integrates features such as registering, event history tracking, and guidance in an accessible and intuitive format.

The application is intended for individuals living with dogs with diagnosed or suspected epilepsy. Loveito aims to assist them during critical moments by offering clear and accessible guidance, particularly in situations where anxiety and uncertainty make it difficult to act. It is also designed for households where multiple people share the responsibility of care, making it easier to record and track episodes collaboratively.

Tabla de contenido

1. Introducción	9
1.1. Objetivos	10
1.2. Alcance	10
2. Antecedentes	11
2.1. Marco Teórico	11
2.1.1. ¿Qué es el bienestar animal?	11
2.1.2. Salud en perros y epilepsia idiopática	12
2.1.3. Importancia del monitoreo y control de crisis	12
2.1.4. Tecnología aplicada al bienestar animal	12
2.1.5. Triage veterinario	13
2.1.6. Importancia en neurología veterinaria	14
2.1.7. Tenencia responsable y situación en Argentina	15
2.1.8. Riesgos y oportunidades	15
2.2. Estado del arte	15
2.2.1. Aplicaciones móviles disponibles	16
2.2.2. Dispositivos inteligentes	16
2.2.3. Triage por voz: una innovación necesaria	17
2.2.4. Comparación de soluciones existentes	17
2.2.5. Conclusión	18
2.3. User Research	18
2.3.1. Encuesta	19
2.3.2. Entrevista	21
2.3.3. Conclusiones	22
3. Descripción	23
3.1. Requerimientos	23
3.1.1. Requerimientos funcionales	24
3.1.2. Requerimientos no funcionales	24

3.2. Historias de usuario	25
3.3. Diagramas de flujo	26
3.3.1. Autenticación	27
3.3.2. Registro y gestión de mascota	28
3.3.3. Triage asistido por voz	29
3.3.4. Compartir información	30
3.3.5. Visualización de cuidados	30
3.4. Diagrama de arquitectura	31
3.5. Diagrama de base de datos	33
3.6. Módulos inteligentes de asistencia	33
3.6.1. Módulo de triage inteligente	34
3.6.2. Módulo de recomendaciones personalizadas	35
3.7. Wireframes	35
3.7.1. Pantalla de inicio	35
3.7.2. Pantalla de home	36
3.7.3. Pantalla de perfil de usuario	37
3.7.4. Pantalla de perfil de mascota	38
3.7.5. Pantalla de compartir	39
3.7.6. Pantalla de profesionales	40
3.7.7. Pantalla de medicación	41
3.7.8. Pantalla de cuidados	42
3.7.9. Pantalla de triage	43
3.7.10. Pantalla de historial de crisis	44
3.8. Manual de marca	45
3.8.1. Paleta de colores	46
3.8.2. Tipografía	47
3.8.3. Logo	47
3.9. Análisis económico	48
3.9.1. Business Model Canvas	48
3.9.1.1. Segmentos de clientes	49

3.9.1.2. Relaciones con los clientes	50
3.9.1.3. Canales	50
3.9.1.4. Propuesta de valor	50
3.9.1.5. Actividades claves	51
3.9.1.6. Recursos claves	51
3.9.1.7. Socios claves	52
3.9.1.8. Estructura de costos	52
3.9.1.9. Fuentes de ingresos	52
3.9.2. Análisis financiero	53
3.9.2.1. Valor Actual Neto	55
3.9.2.2. Tasa Interna de Retorno	55
3.9.2.3. Conclusión	56
3.10. Marco legal	56
4. Metodología de desarrollo	57
4.1. Modelo en cascada	57
4.2. Herramientas utilizadas	58
4.2.1. Android Studio	58
4.2.2. Firebase Authentication	58
4.2.3. Cloud Firestore	58
4.2.4. Firebase Storage	58
4.2.5. Cloud Functions for Firebase	58
4.2.6. Reconocimiento de voz de Android (Speech Services by Google)	59
4.2.7. Motor de síntesis de voz de Google (Text-to-Speech, TTS)	59
4.2.8. Google Cloud Platform	59
4.2.9. GitHub	59
4.2.10. Figma	59
4.2.11. Google Docs	59
4.2.12. Canva	60
4.3. Lenguajes de programación	60

4.3.1. Kotlin	60
4.3.2. TypeScript	60
4.3.3. XML	60
4.3.4. POSIX	60
5. Pruebas realizadas y discusión	61
6. Conclusión	62
7. Bibliografía	63
8. Índice de figuras	66
9. Índice de tablas	66
10. Cronograma	67

1. Introducción

En la actualidad, los animales de compañía, y particularmente los perros, se han consolidado como miembros fundamentales en la vida cotidiana de las personas. El vínculo entre humanos y mascotas ha evolucionado hacia relaciones afectivas profundas que impactan directamente en las dinámicas familiares y en la percepción del bienestar emocional. En Argentina, el 78% de los hogares declara tener al menos una mascota, siendo los perros el animal de compañía más frecuente (INDEC, 2021). Este fenómeno ha impulsado el desarrollo de nuevos servicios, productos y tecnologías orientadas al cuidado integral de las mascotas.

En este contexto, la epilepsia canina representa una condición neurológica que afecta aproximadamente al 0,5% de la población canina mundial (Berendt et al., 2015), provocando episodios de crisis impredecibles, que generan altos niveles de angustia, desinformación e inacción entre sus cuidadores. Si bien el abordaje veterinario profesional es esencial, la gestión inmediata ante una crisis muchas veces depende exclusivamente del tutor, quien se enfrenta a situaciones críticas sin herramientas claras ni conocimientos suficientes para actuar de forma adecuada.

La experiencia de los tutores durante una crisis epiléptica en su mascota está atravesada por múltiples factores: ansiedad, miedo a empeorar la situación, falta de acceso a información confiable y desconocimiento sobre los pasos adecuados a seguir. Esta incertidumbre se agrava en hogares donde el cuidado del perro es compartido entre varios miembros, o en zonas donde los servicios veterinarios especializados son limitados.

Frente a esta problemática surge Loveito, una aplicación móvil desarrollada para asistir a personas que conviven con perros con epilepsia —ya sea diagnosticada o en evaluación— brindando acompañamiento antes, durante y después de cada episodio. El nombre de la aplicación tiene un sentido emocional: surge del nombre del perro del desarrollador, “Lobito”, y se resignifica como “Loveito”, en alusión al afecto que motiva el cuidado responsable y comprometido de los animales.

La solución integra un sistema de triage inteligente que, mediante una serie de preguntas guiadas, permite evaluar el estado del animal y brindar recomendaciones claras y accesibles

para actuar de inmediato. Además, permite registrar eventos, construir un historial clínico digital y consultar información sobre esta condición.

Diversos estudios sostienen que las tecnologías digitales aplicadas al bienestar animal pueden contribuir significativamente a mejorar la calidad de vida de las mascotas y reducir la carga emocional de sus tutores (Packer et al., 2016). Loveito se inserta en esta tendencia global que combina salud, empatía y tecnología, ofreciendo una herramienta concreta, accesible y centrada en el usuario.

La aplicación está dirigida a cualquier persona que conviva con un perro con epilepsia, priorizando la simplicidad de uso y el acceso rápido a información crítica. También contempla escenarios en los que la mascota vive con adultos mayores, niños u otras personas no entrenadas, buscando brindar una red de apoyo digital confiable, personalizada y empática.

1.1. Objetivos

Objetivo general de este proyecto:

- Asistir a tutores y/o responsables de caninos con crisis epilépticas a través de un análisis y registro de dichas crisis para su posterior análisis y control, referido a la República Argentina en 2025.

Objetivos específicos de este proyecto:

- Desarrollar un triage que permita al usuario tomar el mejor curso de acción ante una crisis epiléptica.
- Crear recomendaciones al usuario para mejorar la calidad de vida del paciente canino
- Recopilar historial de crisis del canino para un análisis continuo y seguimiento preciso.

1.2. Alcance

El proyecto abarca el desarrollo de una aplicación móvil para dispositivos con sistemas operativos Android en idioma español.

Incluirá las siguientes funcionalidades:

- Brinda curso de acción ante una crisis: a través de un triage se interactuará con el usuario para conocer las características del episodio para poder brindar en tiempo real el mejor curso de acción.
- Pone a disposición información histórica: se brinda la información general del canino y la información específica de sus crisis permitiendo su visualización y envío a un profesional veterinario.
- Recomienda al usuario mejores prácticas: en base al historial del paciente, se generan mejores prácticas para mejorar su calidad de vida.

2. Antecedentes

Con el fin de fundamentar el desarrollo del proyecto, se realizó una instancia de investigación exploratoria destinada a analizar la problemática elegida —el seguimiento y cuidado integral de mascotas—, evaluando su estado actual, el comportamiento de los usuarios y las soluciones vigentes a nivel local e internacional.

2.1. Marco Teórico

El marco teórico, también denominado marco de referencia, integra los conceptos clave, antecedentes investigativos y criterios relevantes que permiten contextualizar la problemática abordada, así como sustentar metodológicamente su formulación y abordaje dentro del proceso de investigación.

2.1.1. ¿Qué es el bienestar animal?

El bienestar animal hace referencia al estado físico y emocional de un animal en función de sus condiciones de vida. La Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) establece cinco libertades fundamentales que deben ser garantizadas: estar libre de hambre, sed y desnutrición; libre de miedo y angustia; libre de incomodidades físicas o térmicas; libre de dolor, lesiones o enfermedades; y libre para expresar un comportamiento natural (OMSA, 2021). En el caso de los animales de compañía, como los perros, esto se traduce en brindar acceso a

atención veterinaria, estimulación cognitiva y física, alimentación equilibrada y un entorno seguro y afectivo.

2.1.2. Salud en perros y epilepsia idiopática

Uno de los principales desafíos de salud en perros es la epilepsia idiopática, una enfermedad neurológica crónica que se manifiesta a través de convulsiones recurrentes sin una causa estructural identificable. Esta condición afecta entre el 0,5 % y el 5,7 % de los perros a nivel global, siendo más frecuente en ciertas razas como el Border Collie o el Labrador Retriever (Berendt et al., 2015).

Las crisis epilépticas pueden presentarse en forma de episodios tónico-clónicos, focales o mioclonías, y suelen implicar síntomas como rigidez, vocalizaciones, pérdida de conciencia o movimientos involuntarios.

Además del impacto sobre el animal, esta patología también repercute en el entorno familiar. Estudios muestran que los cuidadores de perros con epilepsia reportan altos niveles de estrés, angustia y alteración en su calidad de vida, comparables a los de familias humanas con pacientes epilépticos (Packer et al., 2016).

2.1.3. Importancia del monitoreo y control de crisis

El tratamiento farmacológico es la base para controlar las convulsiones, pero su efectividad depende en gran medida del seguimiento constante del animal. Registrar la frecuencia, duración y contexto de cada episodio es esencial para que el veterinario pueda ajustar la medicación y evaluar el pronóstico (Trenholm, Berendt y Lorenzen, 2021). Sin embargo, muchos tutores no logran registrar estos datos de forma precisa o sistemática. Aquí surge la oportunidad de incorporar tecnologías que automaticen este proceso o que faciliten la recolección y almacenamiento de información clínica relevante.

2.1.4. Tecnología aplicada al bienestar animal

En la última década se ha observado un crecimiento sostenido en el desarrollo de herramientas digitales destinadas a mascotas: desde collares inteligentes con sensores

biométricos y GPS, hasta aplicaciones móviles de control veterinario, recordatorios de medicación o historial clínico.

No obstante, estas soluciones suelen estar fragmentadas, requieren conocimientos técnicos o no están adaptadas al contexto específico, lo que evidencia la necesidad de herramientas adaptadas a distintas realidades clínicas y domésticas.

2.1.5. Triage veterinario

El término triage proviene del francés trier (“clasificar”) y se utilizó inicialmente en contextos militares y de catástrofe para decidir qué pacientes debían recibir atención inmediata. En medicina veterinaria, el concepto fue adaptado a hospitales y clínicas de pequeños animales para organizar la atención según la gravedad clínica y la probabilidad de supervivencia (Rochette y Dumas, 2018).

El triage no implica un diagnóstico definitivo, sino una clasificación rápida y eficiente para establecer prioridades. Esto lo convierte en un procedimiento crítico en salas de urgencias veterinarias, donde múltiples pacientes pueden requerir atención simultánea.

Sus objetivos principales son:

- Identificar emergencias vitales que requieren atención inmediata.
- Prevenir el deterioro clínico mediante una intervención temprana.
- Optimizar recursos humanos y tecnológicos de la clínica.
- Proveer comunicación clara al propietario respecto al estado de urgencia de su mascota.

Más específicamente, el triage veterinario en perros se basa en una evaluación rápida de signos clínicos clave:

- Estado de conciencia: alerta, desorientado, estupor, coma.
- Frecuencia y características de convulsiones
- Respiración y función cardíaca: frecuencia respiratoria, esfuerzo, mucosas.
- Tiempo de recuperación

- Otros signos asociados: vómitos, hipersalivación, incontinencia.

Una clasificación estandarizada de estos parámetros mejora la toma de decisiones clínicas y permite la comparación de casos entre diferentes profesionales.

Se suelen emplear esquemas de colores para la clasificación similares a los de la medicina humana.

El rojo para indicar emergencias vitales. Convulsiones activas prolongadas de más de cinco minutos o múltiples en menos de 24 horas. El paciente presenta alteración del estado de conciencia y riesgo vital inmediato. Esto conlleva una acción y atención inmediata, con posible hospitalización.

El amarillo para urgencias diferibles. Por ejemplo, convulsiones aisladas con recuperación parcial o riesgo de repetición en el corto plazo. Es necesaria una evaluación prioritaria en las próximas horas.

Por último, el verde para situaciones no urgentes. Pueden ser episodios aislados, breves, con recuperación total y sin signos adicionales. Sin embargo, se debe tomar acción: un control clínico programado y seguimiento domiciliario.

Este modelo tiene la ventaja de ser rápido, comprensible para el propietario y fácilmente convertible en un formato digital en sistemas de apoyo.

2.1.6. Importancia en neurología veterinaria

En el área neurológica, el triage adquiere especial relevancia debido a que las convulsiones son uno de los motivos más frecuentes de consulta de urgencias en perros (Pakozdy, Patzl y Leskovar, 2014). La rapidez en la intervención es determinante para reducir daño neuronal irreversible.

Un adecuado registro y clasificación inicial mejora el pronóstico a largo plazo del paciente. En epilepsias idiopática, los registros consistentes de los episodios son esenciales para ajustar la medicación y evaluar la efectividad del tratamiento.

2.1.7. Tenencia responsable y situación en Argentina

En Argentina, según la Encuesta Nacional de Hogares del INDEC, el 66 % de los hogares urbanos posee al menos una mascota (INDEC, 2021). No obstante, se observa una baja proporción de tutores que realizan controles veterinarios periódicos, y aún menor en casos de patologías crónicas.

El desconocimiento sobre cómo actuar ante una crisis epiléptica y la falta de seguimiento posterior son barreras comunes. El desarrollo de herramientas digitales orientadas a la educación y el seguimiento clínico favorece prácticas de tenencia más responsable, al ofrecer información, recordatorios y alertas que apoyen el cuidado continuo.

2.1.8. Riesgos y oportunidades

Entre los desafíos se encuentran la protección de datos, la adaptación a distintos niveles de alfabetización digital y la necesidad de validar clínicamente los parámetros capturados por sensores.

Si se abordan adecuadamente estos desafíos, las tecnologías de monitoreo y asistencia digital pueden consolidarse como herramientas relevantes para el manejo de patologías crónicas en animales, contribuyendo al fortalecimiento del vínculo humano-animal.

2.2. Estado del arte

En esta sección se presenta un análisis comparativo de las soluciones tecnológicas actualmente disponibles que abordan el monitoreo de la salud en mascotas, con especial énfasis en aquellas orientadas al seguimiento de crisis epilépticas caninas. Se contemplan herramientas desarrolladas tanto por competidores directos como indirectos de Loveito, abarcando aplicaciones móviles y dispositivos inteligentes.

El objetivo de este análisis es identificar y comparar las principales funcionalidades, ventajas y limitaciones de las propuestas existentes, evaluando su grado de especialización, disponibilidad, y adecuación al contexto hispanohablante.

Este relevamiento permitirá detectar oportunidades concretas de innovación y diferenciación para Loveito, consolidando su valor agregado frente a las alternativas vigentes en el mercado.

2.2.1. Aplicaciones móviles disponibles

- **RVC Pet Epilepsy Tracker**, desarrollada por el Royal Veterinary College (RVC), esta aplicación está específicamente diseñada para el registro de crisis epilépticas en perros. Permite ingresar datos sobre la duración, severidad y tipo de convulsión, guardar el historial médico y configurar recordatorios de medicación. También facilita la exportación de información para compartir con el veterinario. Si bien ofrece un enfoque especializado, requiere manipulación manual durante la emergencia, lo cual puede ser impráctico (RVC, 2015).
- **DogCat App**, se trata de una aplicación orientada al registro general de salud para perros y gatos. Permite llevar un control de vacunas, alimentación, síntomas, peso y visitas al veterinario. No tiene un enfoque específico en epilepsia ni funcionalidades automatizadas para urgencias médicas. Su uso es generalista y apunta al cuidado rutinario (DogCat App, 2020).

2.2.2. Dispositivos inteligentes

- **PetPace**, es un collar inteligente que permite monitorear signos vitales como temperatura, frecuencia cardíaca, ritmo respiratorio, niveles de actividad y sueño. En combinación con una aplicación móvil, puede generar alertas automáticas ante cambios fisiológicos inusuales. Aunque no fue desarrollado específicamente para epilepsia, puede ayudar a detectar patrones anómalos en la actividad del animal (PetPace, 2020).
- **Tractive GPS+**, es un dispositivo que combina un rastreador GPS con funciones de monitoreo de actividad física y patrones de comportamiento. Su enfoque está centrado en la localización en tiempo real y el historial de movimiento, útil para detectar inactividad o episodios extraños. No ofrece funcionalidades clínicas específicas ni registro de crisis (Tractive, 2021).

2.2.3. Triage por voz: una innovación necesaria

Un aspecto crítico aún no abordado en ninguna de las soluciones mencionadas es la incorporación de un sistema de triage por comandos de voz, que permita asistir al tutor durante una convulsión sin necesidad de manipular el teléfono móvil. En contextos de alto estrés, esta funcionalidad podría activar automáticamente protocolos de emergencia, registrar datos clave del episodio y guiar al usuario con instrucciones claras para proteger al animal.

Loveito propone incorporar esta innovación, facilitando el acceso a una asistencia inmediata e interactiva, basada en inteligencia artificial y reconocimiento de voz, lo que representa un diferencial clave frente al resto del mercado (Trenholm, Berendt y Lorenzen, 2021).

2.2.4. Comparación de soluciones existentes

A continuación, se presenta un cuadro comparativo de las principales soluciones tecnológicas analizadas, en función de sus características y disponibilidad.

TABLA I: Tabla comparativa de soluciones existentes

Solución	Tipo	Funcionalidades principales	Enfoque específico en epilepsia	Triage	Costo
RVC Pet Epilepsy Tracker	Aplicación móvil	Registro de convulsiones, medicación, recordatorios, exportación de datos	Sí	No	Gratis
DogCat App	Aplicación móvil	Gestión de salud general	No	No	Gratis

PetPace	Collar inteligente	Monitoreo de signos vitales y actividad	Parcialmente	No	USD 150-200 (collar) + suscripción mensual
Tractive GPS +	Collar	GPS en tiempo real, historial, monitoreo de salud	No	No	USD 49-79 (collar) + suscripción mensual
Loveito	Aplicación móvil	Registro de crisis epilépticas, asistencia por voz	Sí	Sí	Gratis

2.2.5. Conclusión

El análisis realizado evidencia que, si bien existen herramientas orientadas al seguimiento de la epilepsia canina, todas presentan limitaciones importantes: falta de integración clínica, ausencia de funciones automatizadas en tiempo real y barreras de accesibilidad tecnológica.

Ninguna de las soluciones relevadas incorpora actualmente un triage por voz ni una plataforma pensada desde la usabilidad y contención en situaciones de emergencia.

Loveito surge, así como una propuesta diferencial e innovadora, que no solo aborda un problema concreto desde lo tecnológico, sino que pone el foco en la experiencia del usuario y la respuesta temprana, cubriendo un vacío aún no resuelto por el mercado.

2.3. User Research

Como parte del proceso de investigación para Loveito, se diseñó y difundió una encuesta orientada a tutores de perros logrando recolectar un total de 317 respuestas completas. Adicionalmente, se realizó una entrevista con un veterinario especializado en neurología que trata pacientes con epilepsia canina, con el objetivo de comprender en mayor profundidad los desafíos clínicos en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de este tipo de patologías, así

como evaluar y validar la utilidad potencial de una solución digital como Loveito en la práctica veterinaria.

2.3.1. Encuesta

Del total de las personas encuestadas, 83,7% manifestó tener un perro como mascota. Dentro de este grupo, se observó la siguiente distribución respecto a la presencia de enfermedades crónicas:

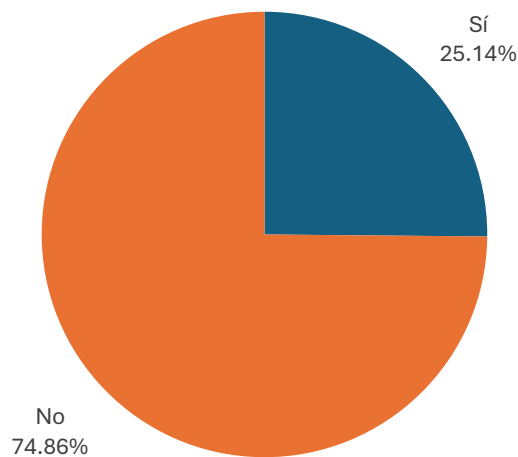


Figura 1: Gráfico de encuesta sobre presencia de enfermedades crónicas en perro.

De las personas tutoras de un perro, únicamente una tercera parte de estas declaró tener un protocolo de respuesta ante una posible crisis.

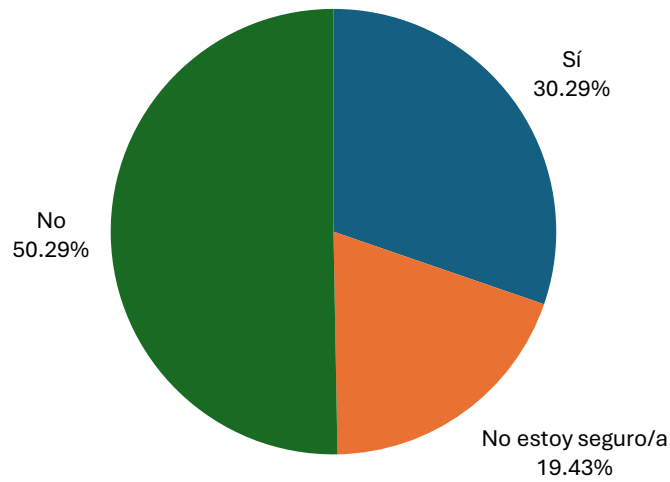


Figura 2: Gráfico de encuesta sobre protocolo de respuesta ante crisis epiléptica

De las personas con mascotas con una enfermedad crónica, tienen experiencia con crisis epilépticas las siguientes:



Figura 3: Gráfico de encuesta sobre experiencia respecto de crisis epiléptica

De quienes tienen experiencia, llevan registro de las crisis en:

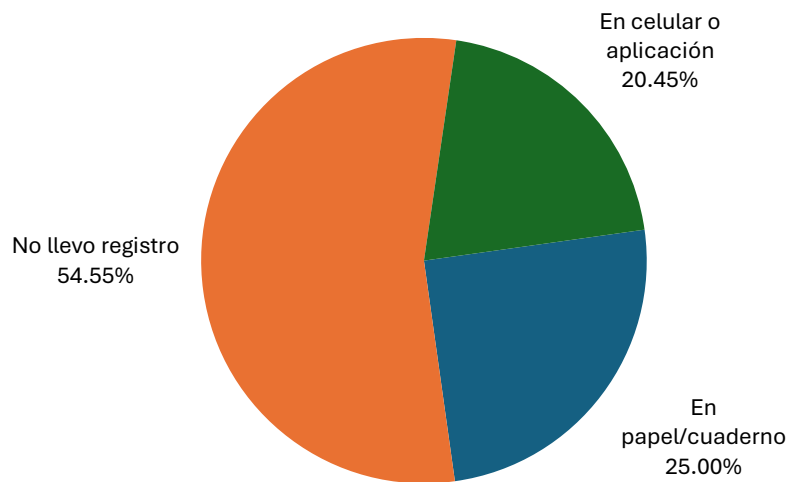


Figura 4: Gráfico de encuesta sobre registro de crisis epilépticas

2.3.2. Entrevista

Se llevó a cabo una entrevista con Matías D’Elia, médico veterinario especializado en neurología (Matrícula Nacional 8893), recibido en la Universidad de Buenos Aires y quien cuenta con 15 años de experiencia profesional, con el propósito de indagar sobre las principales dificultades que enfrentan los tutores de perros que presentan crisis convulsivas.

El profesional indicó que, en la práctica clínica, una de las problemáticas más frecuentes consiste en la dificultad de los dueños para identificar la gravedad de un episodio y, en consecuencia, determinar la necesidad de atención veterinaria inmediata. En numerosos casos, los tutores desconocen cuáles son los signos clínicos que revisten mayor urgencia, lo que ocasiona retrasos en la búsqueda de ayuda profesional y genera un incremento en los riesgos asociados a la crisis.

Asimismo, el especialista subrayó que existe una gran heterogeneidad en la forma en que los propietarios describen los episodios, lo cual dificulta la obtención de información precisa y comparable. Las descripciones suelen ser incompletas, subjetivas o basadas en la percepción del momento, lo que limita la posibilidad de realizar un diagnóstico diferencial

adecuado y de ajustar el tratamiento farmacológico de manera eficiente. En este sentido, se remarcó la importancia de contar con registros estandarizados que documenten variables clínicas relevantes, como la frecuencia, duración, intensidad y manifestaciones motoras o conductuales asociadas a las crisis.

Otro aspecto destacado fue la ausencia de herramientas tecnológicas de uso extendido que asistan a los propietarios en la identificación de signos de alarma o que contribuyan a organizar la información clínica en un formato sistemático. El especialista señaló que, si bien existen guías y protocolos de manejo de epilepsia canina dirigidos a profesionales, estas no se encuentran fácilmente disponibles para los tutores, quienes a menudo recurren a foros o redes sociales en busca de orientación. Este abordaje, sin supervisión veterinaria, conlleva el riesgo de interpretaciones erróneas y de la implementación de medidas inadecuadas para el manejo de la crisis.

Finalmente, el veterinario consideró que la integración de herramientas que promuevan la educación del tutor, faciliten el reconocimiento de patrones clínicos y sistematicen la información recolectada, podría representar un avance significativo en el acompañamiento y seguimiento de los pacientes con epilepsia. Dichas herramientas, según indicó, no solo mejorarían la capacidad de respuesta de los propietarios frente a las crisis, sino que también contribuirían a optimizar la práctica clínica al poner a disposición de los profesionales datos más completos, objetivos y organizados sobre la evolución de cada caso.

2.3.3. Conclusiones

El proceso de investigación con usuarios permitió corroborar la existencia de una necesidad concreta en la población objetivo. A partir de las encuestas realizadas a tutores de perros, se identificó que una proporción significativa ha enfrentado episodios de salud inesperados en sus mascotas, y que en muchos casos existe incertidumbre respecto a la gravedad de la situación y a las acciones a seguir de manera inmediata. Este hallazgo confirma que el desconocimiento y la falta de orientación en tiempo real constituyen un problema recurrente, que genera ansiedad en los propietarios y potenciales riesgos para la salud del animal.

Complementariamente, la entrevista con un veterinario especialista en neurología permitió contrastar estos resultados desde una perspectiva profesional. El especialista señaló que los tutores suelen tener dificultades para reconocer los signos clínicos de alarma, describir de manera precisa los episodios y decidir oportunamente cuándo acudir a una guardia veterinaria. Asimismo, remarcó la ausencia de herramientas que sistematicen el registro de las crisis y faciliten la obtención de información objetiva para el seguimiento clínico.

La combinación de ambos insumos de investigación permite concluir que existe una problemática validada tanto en el plano de la experiencia de los usuarios como en el ámbito profesional. En este sentido, se evidencia un espacio de innovación tecnológica orientada a brindar soporte a los tutores, mediante soluciones que promuevan la educación, el acompañamiento en tiempo real y la generación de registros estandarizados que aporten valor a la práctica veterinaria.

3. Descripción

Con el objetivo de aportar una herramienta tecnológica innovadora al ámbito de la salud animal en Argentina y facilitar la labor de los tutores y profesionales veterinarios, se plantea el desarrollo de Loveito, una aplicación móvil para dispositivos Android destinada a registrar, monitorear y analizar episodios de crisis epilépticas en perros. La solución integra almacenamiento en la nube y funciones de asistencia guiada, brindando un recurso accesible y confiable para el seguimiento clínico y la toma de decisiones en las crisis y el tratamiento de la epilepsia canina.

3.1. Requerimientos

En la siguiente sección se presentan los requerimientos del proyecto, diferenciados en dos categorías: los requerimientos funcionales, que describen lo que el sistema debe realizar, y los requerimientos no funcionales, que especifican cómo debe comportarse la aplicación para garantizar su correcto desempeño.

3.1.1. Requerimientos funcionales

Se espera que la aplicación desarrollada realice las siguientes funciones:

- La aplicación debe permitir registrar un perro con sus datos básicos (nombre, raza, edad, peso, sexo).
- La aplicación debe permitir al usuario registrar episodios epilépticos indicando fecha, hora, duración y observaciones.
- La aplicación debe almacenar la información de las mascotas y sus episodios en una base de datos en la nube para garantizar su persistencia.
- La aplicación debe mostrar un historial de crisis ordenado cronológicamente.
- La aplicación debe permitir filtrar las crisis por fecha, duración y severidad.
- La aplicación debe ofrecer un asistente virtual que guíe al usuario durante una crisis con preguntas y recomendaciones básicas de seguridad.
- La aplicación debe contar con un sistema de autenticación que permita al usuario proteger la información sensible de su mascota.

3.1.2. Requerimientos no funcionales

La solución desarrollada debe ajustarse a los siguientes estándares de calidad a fin de asegurar su correcta operación:

- La aplicación debe procesar las respuestas del usuario y generar la siguiente instrucción de triage en menos de 2 segundos.
- El motor de recomendaciones debe ejecutar la lógica en backend en un tiempo no mayor a 5 segundos para entregar recomendaciones de calidad de vida.
- El sistema debe estar disponible 24 horas, los 7 días de la semana, salvo en períodos de mantenimiento programado.
- El sistema debe garantizar un tiempo de disponibilidad mínimo del 99,5% mensual.
- El backend debe estar preparado para manejar múltiples sesiones de triage en paralelo sin afectar la latencia promedio.

- La aplicación debe ser accesible desde dispositivos Android con versión mínima Android 8.0 (Oreo) y estar optimizada para móviles.
- La interfaz debe ser responsive y accesible para usuarios con diferentes tamaños de pantalla.
- Los mensajes de voz deben ser claros, con entonación adecuada, y en idioma español rioplatense como predeterminado.

3.2. Historias de usuario

Las historias de usuario constituyen descripciones breves e informales de las funciones del sistema, escritas desde la perspectiva de quienes lo utilizan. Su finalidad es expresar de qué manera cada funcionalidad aporta valor al usuario final. A continuación, se presentan las historias de usuario correspondientes a Loveito.

- **Autenticación y gestión de cuenta**
Como usuario de la aplicación quiero poder registrarme e iniciar sesión con mi correo y contraseña para acceder de forma segura a mis datos y configuraciones.
- **Registro y gestión de mascotas**
Como usuario de la aplicación quiero poder registrar a mis mascotas con sus datos básicos (nombre, edad, peso, sexo) para tener un historial personalizado de salud y cuidados.
- **Registro y visualización de crisis con asistente de voz**
Como tutor de una mascota quiero poder registrar un episodio de crisis mediante comandos de voz para obtener ayuda inmediata sin tener que escribir durante la emergencia.
Como usuario de la aplicación quiero poder visualizar el historial de crisis registradas para hacer un seguimiento de la evolución de mi mascota.
- **Registro y gestión de profesionales**
Como usuario de la aplicación quiero poder guardar la información de los veterinarios y profesionales de confianza para acceder rápidamente a sus datos de contacto en caso de urgencia.

- **Registro y gestión de medicación**

Como tutor de una mascota quiero poder registrar la medicación indicada (nombre, dosis, horarios) para tener un control y asegurarme de administrarla correctamente.

- **Cuidado y recomendaciones**

Como usuario de la aplicación quiero recibir consejos y recomendaciones personalizadas sobre el cuidado de mi mascota para mejorar su calidad de vida.



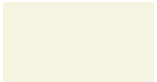

- **Compartir información**



Como usuario de la aplicación quiero poder compartir información de los episodios y el historial médico de mi mascota con mi veterinario para facilitar la atención y el seguimiento.

3.3. Diagramas de flujo

Un diagrama de flujo constituye una representación visual de un proceso. En el caso de Loveito, se elaboraron diagramas que facilitan la comprensión de la secuencia de navegación y de las distintas acciones que pueden ejecutar los usuarios. Las figuras empleadas para su construcción se describen a continuación:

TABLA II: Tabla de figuras utilizadas para los diagramas de flujo

Figura	Nombre	Función
	Terminador	Marca el inicio y fin de un proceso
	Proceso	Indica cualquier tipo de acción o actividad
	Pantalla	Representa pantallas o mensajes
	Ingreso manual	Ingreso de datos realizado por el usuario

	<p>Decisión</p>	<p>Indica un punto de decisión dentro del proceso</p>
	<p>Línea de flujo</p>	<p>Representa la dirección en que avanza el proceso</p>

3.3.1. Autenticación

La autenticación en Loveito será mandataria para todos los usuarios, ya que el registro es requisito inicial para poder utilizar la aplicación. En la pantalla de login se solicitará email y contraseña. Para usuarios ya registrados, si los datos ingresados son correctos, el sistema permitirá el acceso y redirigirá a la pantalla principal. En caso de que las credenciales sean incorrectas, se mostrará un mensaje de error y se pedirá al usuario que intente nuevamente el ingreso.

En el caso de un nuevo usuario, el sistema mostrará un botón de creación de usuario. La aplicación validará la información y, si es correcta, se procederá a crear la cuenta y habilitar el acceso al sistema.

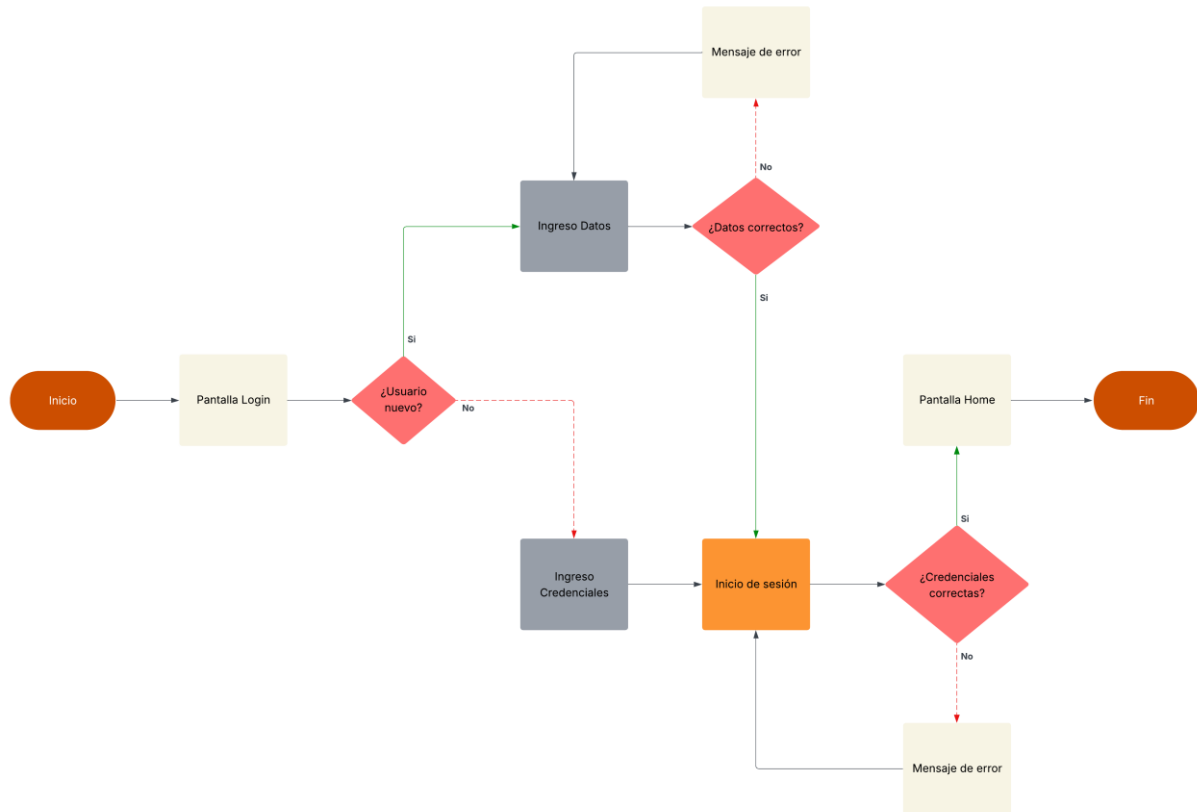


Figura 5: Diagrama de flujo, autenticación

3.3.2. Registro y gestión de mascota

Una vez que el usuario accede a la pantalla principal, el sistema verificará si existen mascotas registradas en la cuenta. En caso afirmativo, se mostrará el acceso al perfil de la mascota. El usuario dentro del perfil podrá actualizar sus datos, su medicación y los profesionales veterinarios. Una vez ingresada la información, el sistema validará los datos y, si son correctos, se guardarán los cambios y se mostrará nuevamente el perfil actualizado.

En cambio, si no hay mascotas registradas, el sistema pedirá al usuario crear una mascota nueva e ingresar los datos de la misma para proceder con la creación del perfil. La información será validada y, si resulta correcta, se generará el perfil y se habilitará su visualización. En caso de que los datos cargados no sean válidos, la aplicación mostrará un mensaje de error y solicitará al usuario que los corrija.

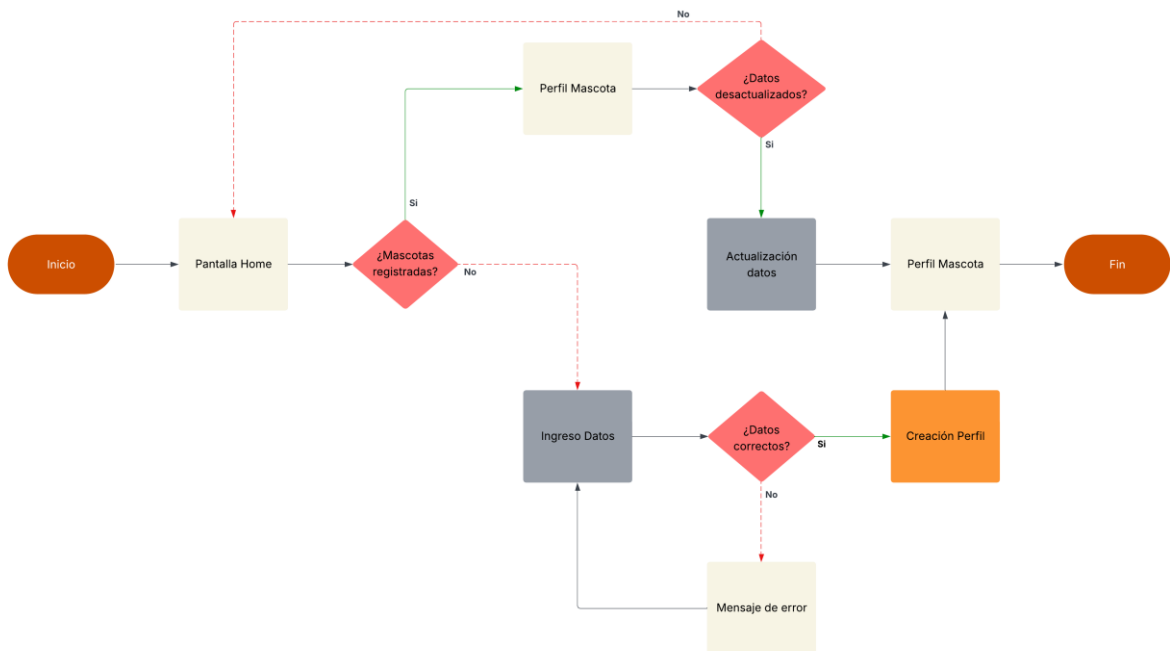


Figura 6: Diagrama de flujo, registro y gestión de mascota

3.3.3. Triage asistido por voz

Desde el perfil de la mascota, el usuario podrá iniciar el proceso del triage asistido por voz. Una vez comenzado, la aplicación formulará preguntas y guiará al usuario mediante indicaciones, adaptando las acciones sugeridas en función de las respuestas obtenidas.

Al finalizar el proceso, el sistema clasificará la crisis de acuerdo con la información recolectada y presentará un resumen junto con una acción final recomendada. Posteriormente, el episodio quedará registrado automáticamente en el historial de la mascota y la aplicación redirigirá al usuario nuevamente al perfil de su mascota.



Figura 7: Diagrama de flujo, triage asistido por voz

3.3.4. Compartir información

Desde el perfil de la mascota el usuario podrá seleccionar la opción de compartir su información con profesionales veterinarios en formato PDF. Al elegir esta función, la aplicación desplegará un menú que permitirá decidir qué secciones del perfil incluir, entre ellas los datos generales, la medicación, los profesionales asociados y el historial de crisis.

Una vez definidas las secciones, el usuario también podrá escoger el medio de envío, ya sea mediante aplicaciones de mensajería, correo electrónico, almacenamiento local o nubes públicas. Finalmente, tras completar el proceso, la aplicación regresará automáticamente al perfil de la mascota.



Figura 8: Diagrama de flujo, compartir información

3.3.5. Visualización de cuidados

Desde el perfil de la mascota el usuario podrá acceder a la sección de cuidados. En esta sección, la aplicación, en función del perfil de la mascota y del historial de crisis registrado, brindará recomendaciones personalizadas orientadas a mejorar la calidad de vida del animal.

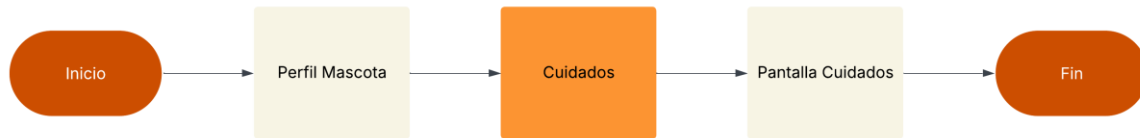


Figura 9: Diagrama de flujo, visualización de cuidados

3.4. Diagrama de arquitectura

Loveito adopta una arquitectura compuesta por dos elementos principales: una aplicación móvil Android y un backend en la nube que concentra la gestión de datos y la lógica de negocio.

La aplicación móvil se desarrolla de forma nativa en Kotlin, aprovechando el ecosistema Android y las herramientas oficiales de desarrollo. Dentro de la aplicación, los usuarios pueden registrarse con su correo electrónico, crear el perfil de su mascota, acceder a un asistente de triage por voz y obtener recomendaciones de mejora de calidad de vida de su mascota. El asistente utiliza el servicio de reconocimiento y síntesis de voz de Google, disponible en dispositivos Android, para formular preguntas y registrar respuestas de forma natural y en tiempo real.

Dado que el asistente de voz es una funcionalidad crítica, Loveito adopta un enfoque híbrido que combina la nube con ejecución local. La lógica del motor de triage se distribuye desde el backend, pero siempre se ejecuta desde una copia cacheada en el dispositivo. De esta manera, se garantiza una respuesta inmediata, se minimiza la latencia y se asegura el funcionamiento incluso en escenarios sin conexión, evitando la dependencia de la conectividad en momentos sensibles.

Este esquema híbrido ofrece varias ventajas: asegura que la ejecución siempre se realice localmente con la máxima rapidez, permite operar offline sin limitaciones, y al mismo tiempo

mantiene la flexibilidad de actualizar el motor de triage desde la nube de manera segura y transparente para el usuario.

También en el backend, Loveito aprovecha la multiplicidad de servicios que ofrece Firebase: Autenticación para registro e inicio de sesión; Cloud Firestore como base de datos NoSQL para perfiles, sesiones y resultados; Cloud Storage para archivos; y Cloud Functions como funciones en el servidor para validación, normalización de datos, agregados y notificaciones. Este conjunto reduce la necesidad de infraestructura propia, simplifica la administración y brinda escalabilidad conforme crece la base de usuarios.

Cloud Functions se utiliza para validar y auditar cada sesión de triage, mientras que, en el motor de recomendaciones, la lógica corre totalmente en backend utilizando dicho servicio. A partir de las sesiones registradas y del perfil de la mascota, genera y entrega recomendaciones proactivas orientadas a mejorar la calidad de vida.

En conjunto, la arquitectura de Loveito combina una aplicación nativa en Kotlin con servicios administrados de Firebase. Integra tecnologías de voz de Android y un triage cacheado y ejecutado localmente, mientras que el backend aporta validación, gestión de datos y lógica de negocio. Este diseño logra una experiencia ágil y viable, con bajos costos operativos, seguridad reforzada y la flexibilidad necesaria para evolucionar hacia funcionalidades más avanzadas sin comprometer la respuesta en situaciones críticas.

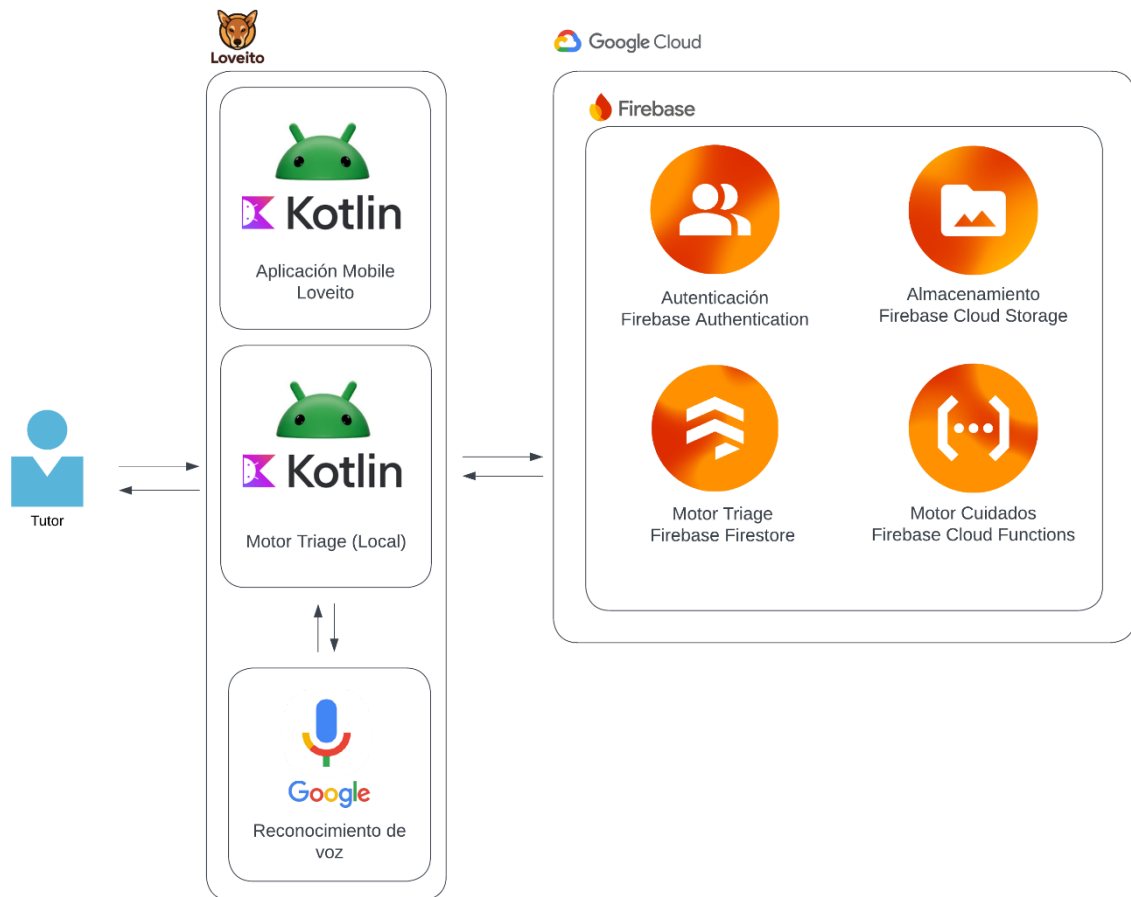


Figura 10: Diagrama de arquitectura de Loveito

3.5. Diagrama de base de datos

Se utilizó Cloud Firestore, el servicio de base de datos NoSQL provisto por Firebase (Google Cloud Platform), para el almacenamiento principal de datos de la aplicación Loveito. Firestore almacena la información en formato JSON estructurado por colecciones y documentos, lo que permite un manejo flexible y escalable de los datos, ideal para aplicaciones móviles que requieren sincronización en tiempo real.

Entre las ventajas de este servicio se destacan su baja latencia, escalabilidad automática y la posibilidad de realizar consultas complejas mediante índices automáticos o personalizados. Además, al ser un servicio completamente administrado por Google, Firestore ofrece alta

disponibilidad global y replicación automática de datos, garantizando una durabilidad superior al 99,999% y reduciendo significativamente la necesidad de mantenimiento por parte del desarrollador. Otro beneficio importante es su integración nativa con Firebase Authentication, que permite establecer relaciones seguras entre los documentos almacenados y las identidades de los usuarios registrados. Esta integración asegura que cada operación sobre los datos pueda controlarse mediante reglas de seguridad a nivel de documento y colección, proporcionando un modelo robusto de autorización basado en el UID de cada usuario autenticado.

Asimismo, el ecosistema Firebase proporciona herramientas de monitoreo y análisis como Firebase Analytics y Cloud Monitoring, que permiten observar en tiempo real el uso de la base de datos, el rendimiento de las consultas y el comportamiento de la aplicación, favoreciendo la toma de decisiones basadas en métricas y eventos.

En conclusión, Firestore y Firebase Authentication brindan una solución integral para la gestión segura y eficiente de datos en la nube, optimizando tanto el desarrollo como la operación de la aplicación móvil Loveito.



Figura 11: Diagrama de base de datos de Loveito

3.6. Módulos inteligentes de asistencia

La aplicación Loveito integra un conjunto de módulos inteligentes destinados a brindar apoyo al tutor durante situaciones críticas relacionadas con crisis epilépticas en perros.

Estos módulos conforman el núcleo funcional del sistema y permiten procesar información en tiempo real, guiar acciones de emergencia y ofrecer recomendaciones personalizadas basadas en los datos registrados.

A continuación, se describen los dos componentes principales: el módulo de triage inteligente y el módulo de recomendaciones personalizadas.

3.6.1. Módulo de triage inteligente

El módulo de triage inteligente constituye el componente central de asistencia de Loveito, encargado de guiar al tutor durante una crisis epiléptica mediante una interacción completamente por voz. Su objetivo es acompañar al usuario en tiempo real, facilitar la toma de decisiones bajo estrés y registrar la información necesaria para determinar el nivel de severidad del episodio. El sistema funciona a través de un asistente conversacional que alterna mensajes hablados y respuestas breves del usuario (por ejemplo, “sí”, “no” o “terminó”).

Mediante este proceso, la aplicación evalúa parámetros como la duración del evento, la presencia de lesiones, la administración de medicación de rescate y la frecuencia de ocurrencia, clasificando la situación en uno de los niveles de triage establecidos: rojo, amarillo o verde.

Desde el punto de vista técnico, el módulo se estructura en torno a un flujo definido de manera declarativa, interpretado por un motor secuencial de nodos que gestiona los distintos estados del diálogo. Cada nodo representa una acción —informativa, de pregunta o de evento—, permitiendo mantener la sesión de triage de forma coherente y controlada, incluso ante silencios, repreguntas o interrupciones.

La Inteligencia Artificial cumple un rol clave dentro del proceso:

- El reconocimiento automático de voz (ASR) utiliza modelos de aprendizaje automático integrados en Android para convertir la voz del usuario en texto.
- El sistema de síntesis de voz (TTS) genera respuestas naturales y contextuales.
- Una capa heurística adaptativa gestiona los tiempos de espera, confirma respuestas cortas y adapta los mensajes ante falta de respuesta o ambigüedad.

Esta integración de servicios cognitivos configura una interfaz conversacional inteligente, capaz de interpretar el contexto y guiar al usuario sin necesidad de interacción táctil.

El resultado final del triage se almacena de manera estructurada, incluyendo la duración del episodio, el nivel de severidad y las observaciones generadas, que posteriormente alimentan el módulo de recomendaciones personalizadas.

En su conjunto, el módulo de triage inteligente representa una aplicación práctica de la Inteligencia Artificial orientada a la asistencia en situaciones de emergencia, combinando procesamiento de voz, lógica contextual y gestión automatizada de datos bajo una arquitectura modular y extensible.

3.6.1.1. Entrenamiento y procesamiento de voz

El módulo de triage inteligente emplea tecnologías de reconocimiento y síntesis de voz basadas en los servicios nativos de Android, específicamente Speech Services by Google para el reconocimiento automático del habla (ASR) y Google Text-to-Speech (TTS) para la respuesta auditiva.

Aunque estos modelos se encuentran preentrenados sobre grandes corpus multilingües, se realizó un proceso de ajuste contextual con el propósito de optimizar su rendimiento en situaciones propias de uso veterinario y ambientes domésticos. Para ello se efectuaron 25 sesiones simuladas con tutores de perros, registrando patrones de respuesta reales en escenarios de ruido ambiental, pausas prolongadas y expresiones ambiguas. A partir de estos registros se ajustaron los **tiempos de espera y reintento** dentro del flujo de diálogo, definiendo umbrales de silencio y respuesta adecuados para garantizar una interacción fluida incluso en presencia de ruido ambiental.

El flujo de audio capturado es procesado localmente antes de su envío a la API ASR. Se aplican las siguientes etapas:

- Filtrado de ruido ambiental y normalización de ganancia, utilizando las bibliotecas nativas de Android.
- Conversión del audio a formato PCM lineal (16 kHz, mono) para minimizar latencia.
- Segmentación automática mediante tokens de confirmación (“sí”, “no”, “terminó”), lo que facilita la interpretación de respuestas cortas y evita repeticiones.

Durante el desarrollo se adoptaron diversas decisiones técnicas orientadas a garantizar un equilibrio entre rendimiento, accesibilidad y resiliencia:

- Para la salida de voz se configuró una voz femenina en español de España (es-ES) por su naturalidad fonética y mejor inteligibilidad en entornos de ruido moderado.
- Se priorizó el procesamiento en dispositivo para reducir la dependencia de conectividad y proteger la privacidad del usuario.
- Se implementó una máquina de estados finitos que interpreta los nodos del flujo de triage, garantizando coherencia en la sesión aún ante interrupciones o repreguntas.
- Se establecieron límites de escucha de 4 segundos, con reintentos automáticos ante ausencia de respuesta.
- Los resultados del triage se envían a Cloud Firestore mediante Cloud Functions, que validan y almacenan los registros de manera estructurada, preservando la integridad de los datos.

En conjunto, este proceso permitió consolidar un sistema robusto y adaptable, capaz de ofrecer asistencia por voz confiable incluso en contextos de alta carga emocional o ruido ambiental.

3.6.2. Módulo de recomendaciones personalizadas

El módulo de cuidados y recomendaciones complementa el funcionamiento del triage inteligente, extendiendo la asistencia hacia el período posterior a la crisis y promoviendo un acompañamiento continuo del tutor en la rutina diaria de la mascota. Su finalidad es generar y mantener sugerencias personalizadas de cuidado domiciliario, higiene, ejercicio, alimentación y control veterinario, adaptadas al historial clínico y al comportamiento reciente de cada animal.

A diferencia del módulo de triage, que actúa de forma reactiva ante una situación crítica, el motor de cuidados opera de manera proactiva y sostenida, actualizando las recomendaciones de forma dinámica según los eventos registrados en la aplicación (por ejemplo, una crisis reciente o un cambio en el perfil de la mascota). Cada recomendación posee una prioridad y una vigencia temporal definida, lo que permite al sistema distinguir entre sugerencias rutinarias y alertas más urgentes.

Desde el punto de vista técnico, este módulo se construye sobre una arquitectura en la nube sin servidores, que combina almacenamiento estructurado y funciones automáticas de actualización. Dichas funciones se encargan de analizar los datos disponibles, detectar patrones relevantes y generar recomendaciones nuevas o actualizar las existentes de manera segura y coherente. Este diseño permite mantener la información siempre sincronizada y reducir la intervención manual del usuario, garantizando un funcionamiento continuo y confiable.

La aplicación móvil presenta las recomendaciones activas en tiempo real, ordenadas por nivel de prioridad y vencimiento. El usuario puede interactuar con ellas marcándolas como completadas, descartadas o pospuestas, y el sistema adapta su estado en consecuencia. De esta forma, Loveito logra un ciclo completo de retroalimentación entre la observación clínica, la acción preventiva y la respuesta del tutor.

En su conjunto, el módulo de cuidados y recomendaciones constituye un motor inteligente de apoyo al cuidado preventivo, capaz de transformar los datos clínicos en acciones prácticas para el bienestar del animal. Su diseño modular y escalable sienta las bases para futuras integraciones con modelos de aprendizaje automático, orientados a una personalización aún mayor de las sugerencias según el historial y las características de cada mascota.

3.7. Wireframes

A partir de los requerimientos funcionales identificados, se elaboraron wireframes de alta fidelidad que sirvieron como apoyo en el desarrollo de la aplicación móvil.

3.7.1. Pantalla de inicio

Aparece al acceder a la aplicación y permite al usuario ingresar sus credenciales para iniciar sesión, crear una nueva cuenta con correo y contraseña, o bien solicitar el envío de un correo de restauración en caso de haber olvidado la contraseña.

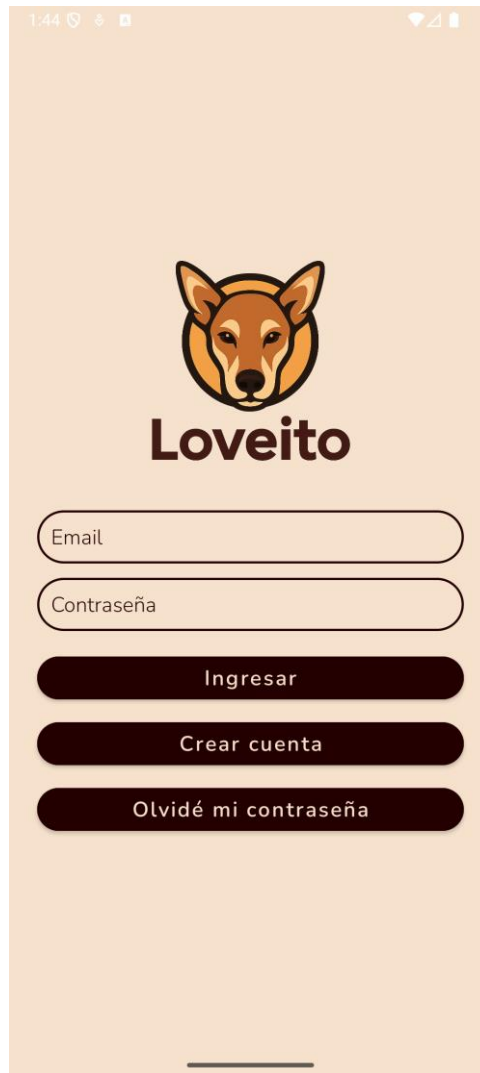


Figura 12: Wireframe, pantalla de inicio

3.7.2. Pantalla de home

Es la pantalla principal tras iniciar sesión. Permite al usuario visualizar sus mascotas registradas, acceder rápidamente a sus perfiles y agregar una nueva. También en esta pantalla se hace presente por primera vez la barra de menú superior que permite al usuario acceder a su perfil y cerrar sesión.

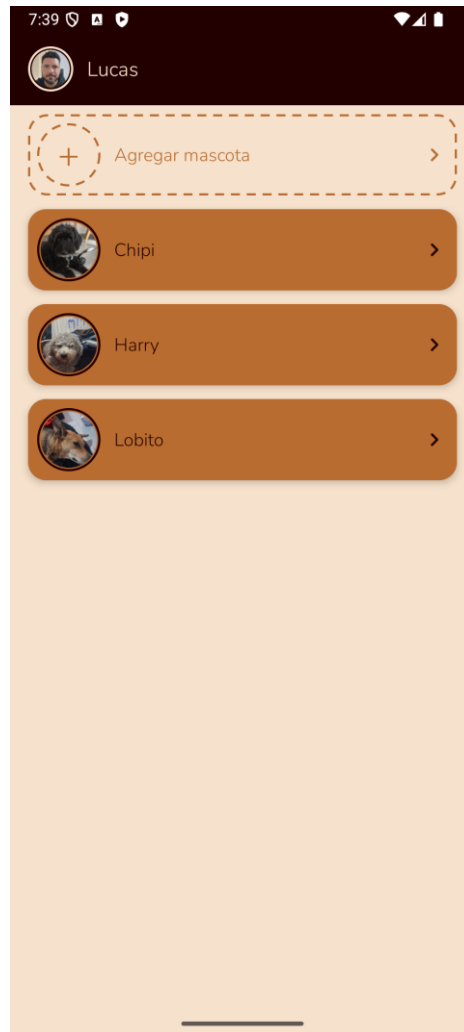


Figura 13: Wireframe, pantalla de home

3.7.3. Pantalla de perfil de usuario

Muestra la información personal del usuario, como nombre, foto de perfil y correo electrónico. Desde aquí, el usuario puede editar sus datos personales, cambiar su imagen de perfil y cerrar sesión en la aplicación.



Figura 14: Wireframe, pantalla de perfil de usuario

3.7.4. Pantalla de perfil de mascota

Presenta un resumen de los datos principales de la mascota seleccionada y muestra indicadores de última crisis y tiempo medio de las mismas. Permite al usuario acceder a la edición del perfil, historial detallado de crisis, medicación, cuidados y profesionales asociados. Desde esta pantalla, también el usuario puede compartir el perfil completo o las secciones seleccionadas a los profesionales, y por último iniciar el triage por asistente de voz.



Figura 15: Wireframe, pantalla de perfil de mascota

3.7.5. Pantalla de compartir

Permite al usuario seleccionar y compartir información relevante de la mascota (como historial de crisis, medicación o cuidados) con un profesional o contacto externo, ya sea mediante correo electrónico, mensaje u otro medio disponible en el dispositivo.

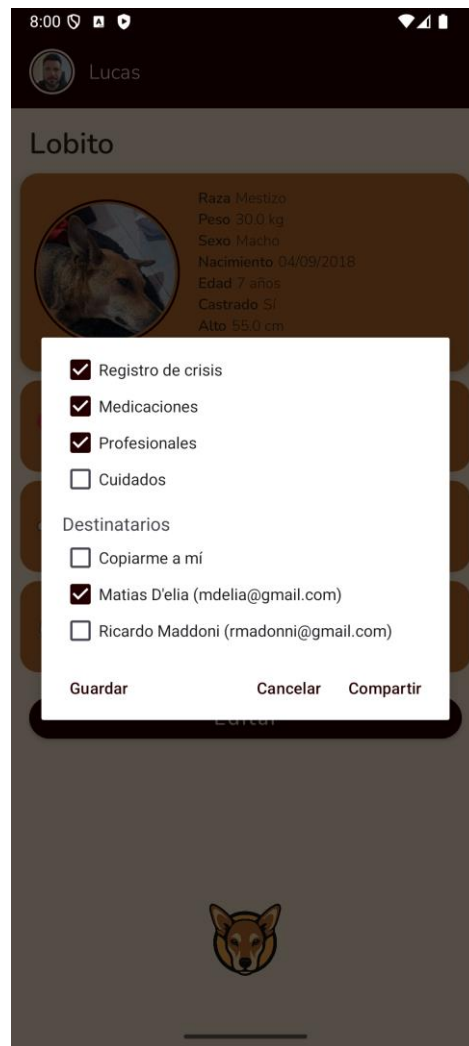


Figura 16: Wireframe, pantalla de compartir

3.7.6. Pantalla de profesionales

Muestra la lista de profesionales asociados a la mascota. El usuario puede agregar, editar o eliminar profesionales, así como consultar los datos de contacto, especialidad de cada uno y especificar un favorito.

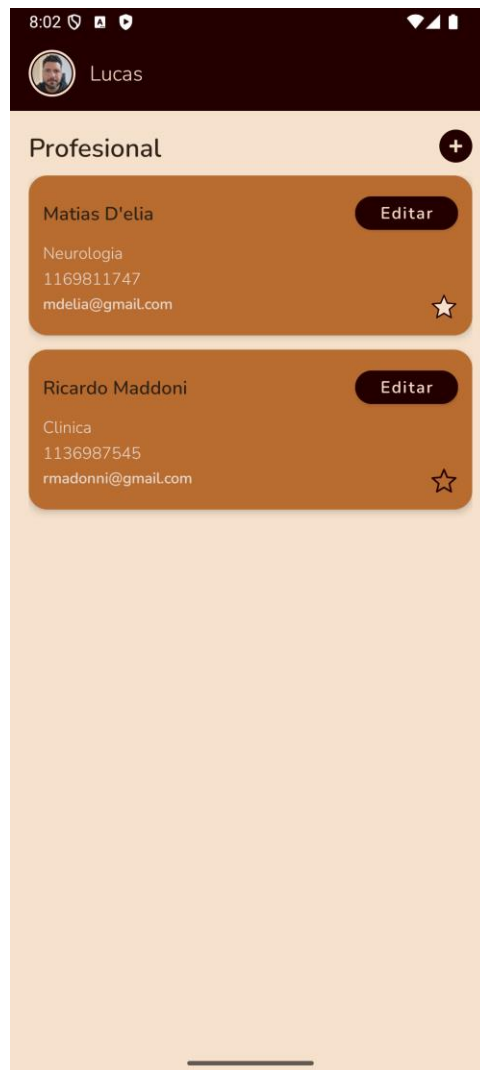


Figura 17: Wireframe, pantalla de profesionales

3.7.7. Pantalla de medicación

Permite al usuario visualizar, agregar, editar o eliminar los medicamentos que toma la mascota. Se muestra el nombre del medicamento, dosis, frecuencia y observaciones, facilitando el seguimiento del tratamiento.



Figura 18: Wireframe, pantalla de medicación

3.7.8. Pantalla de cuidados

Ofrece recomendaciones personalizadas para mejorar la calidad de vida de la mascota. El usuario puede consultar consejos de alimentación, ejercicio, higiene y bienestar general, adaptados a las características de su mascota.



Figura 19: Wireframe, pantalla de cuidados

3.7.9. Pantalla de triage

Permite al usuario registrar y evaluar rápidamente una situación de crisis de la mascota, guiándolo a través de preguntas y pasos para determinar la gravedad y las acciones recomendadas a seguir.



Figura 20: Wireframe, pantalla de triage

3.7.10. Pantalla de historial de crisis

Muestra un listado cronológico de todas las crisis registradas para la mascota, permitiendo al usuario visualizar los detalles de cada evento, filtrar por severidad, fecha y duración, como también eliminar registros.



Figura 21: Wireframe, pantalla de historial de crisis

3.8. Manual de marca

El manual de marca es el referente visual que define la identidad y los lineamientos de diseño de Loveito. Establece los elementos gráficos que garantizan coherencia y reconocimiento en todas las piezas comunicacionales del proyecto.

A continuación, se detallan la paleta de colores, la tipografía empleada para el diseño de la aplicación móvil y el logotipo que representa la esencia de Loveito.

3.8.1. Paleta de colores

Loveito utiliza la siguiente paleta de colores, inspirada en el pelaje del perro Lobito, que busca transmitir confianza, empatía y bienestar. Los tonos seleccionados evocan calma y

naturalidad, y se asocian con conceptos como cuidado, conexión emocional, y armonía entre humanos y mascotas.

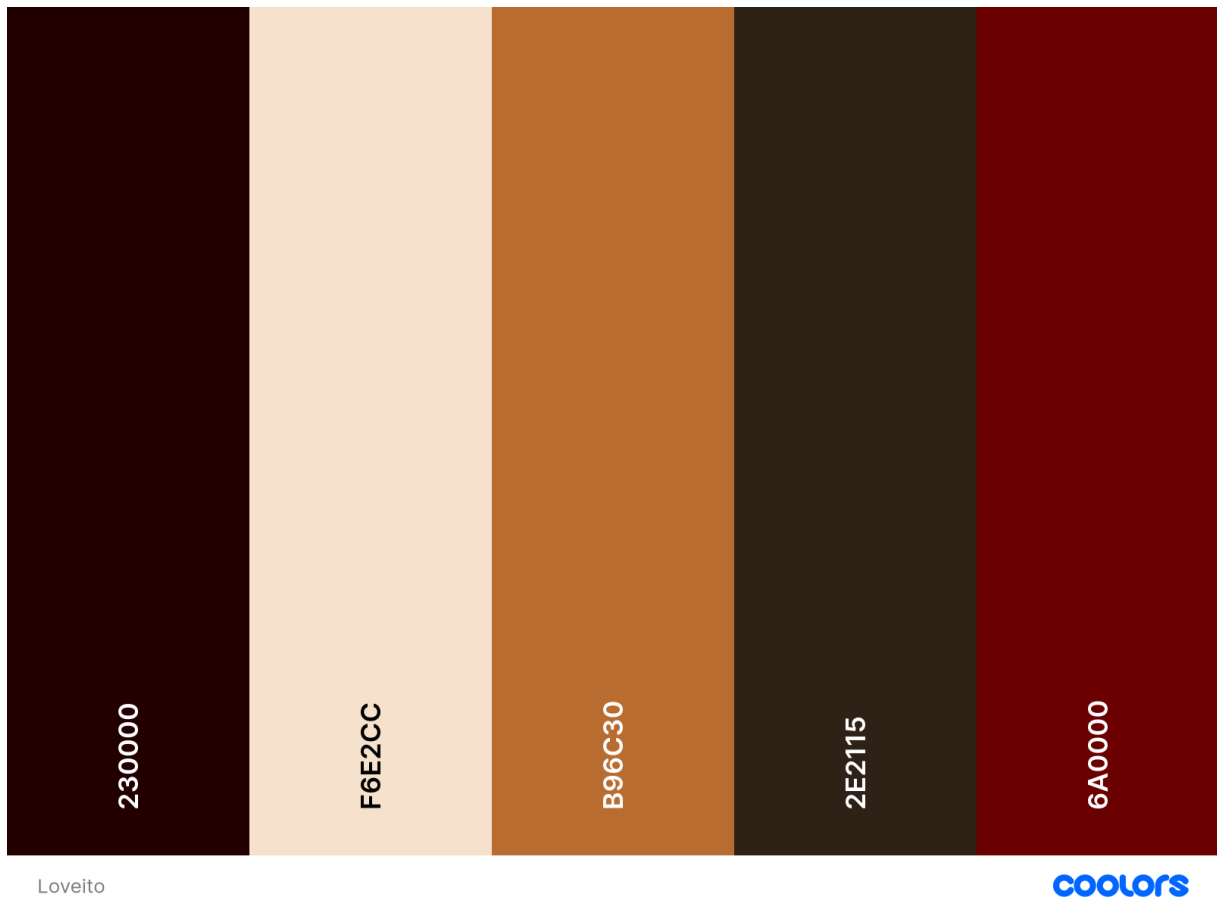


Figura 22: Paleta de colores de Loveito

3.8.2. Tipografía

La tipografía seleccionada para Loveito es “Nunito”, una fuente moderna, legible y amigable, ampliamente utilizada en interfaces de aplicaciones móviles. Se caracteriza por su diseño redondeado y equilibrado, que transmite calidez, cercanía y accesibilidad, alineándose con la identidad empática y confiable de la marca.



Figura 23: Tipografía utilizada en Loveito

3.8.3. Logo

A continuación, se presenta el logotipo utilizado por la aplicación. El mismo está inspirado en la cara de Lobito, el perro que dio origen al proyecto, simbolizando el vínculo afectivo entre las mascotas y sus tutores. El nombre “Loveito” complementa el isotipo y refuerza su identidad, evocando ternura y confianza en la relación entre humanos y animales.



Figura 24: Logo de Loveito

3.9. Análisis económico

En esta sección se expone el análisis de negocio correspondiente a Loveito, con el propósito de estimar el valor potencial de la solución en el mercado y determinar su viabilidad dentro del sector tecnológico orientado al bienestar y la salud animal.

3.9.1. Business Model Canvas

El Business Model Canvas (BMC) constituye una metodología que facilita la representación estructurada del modelo de negocio de un proyecto, permitiendo visualizar de manera integrada sus componentes esenciales. En la presente sección se presenta el modelo de negocio correspondiente a Loveito

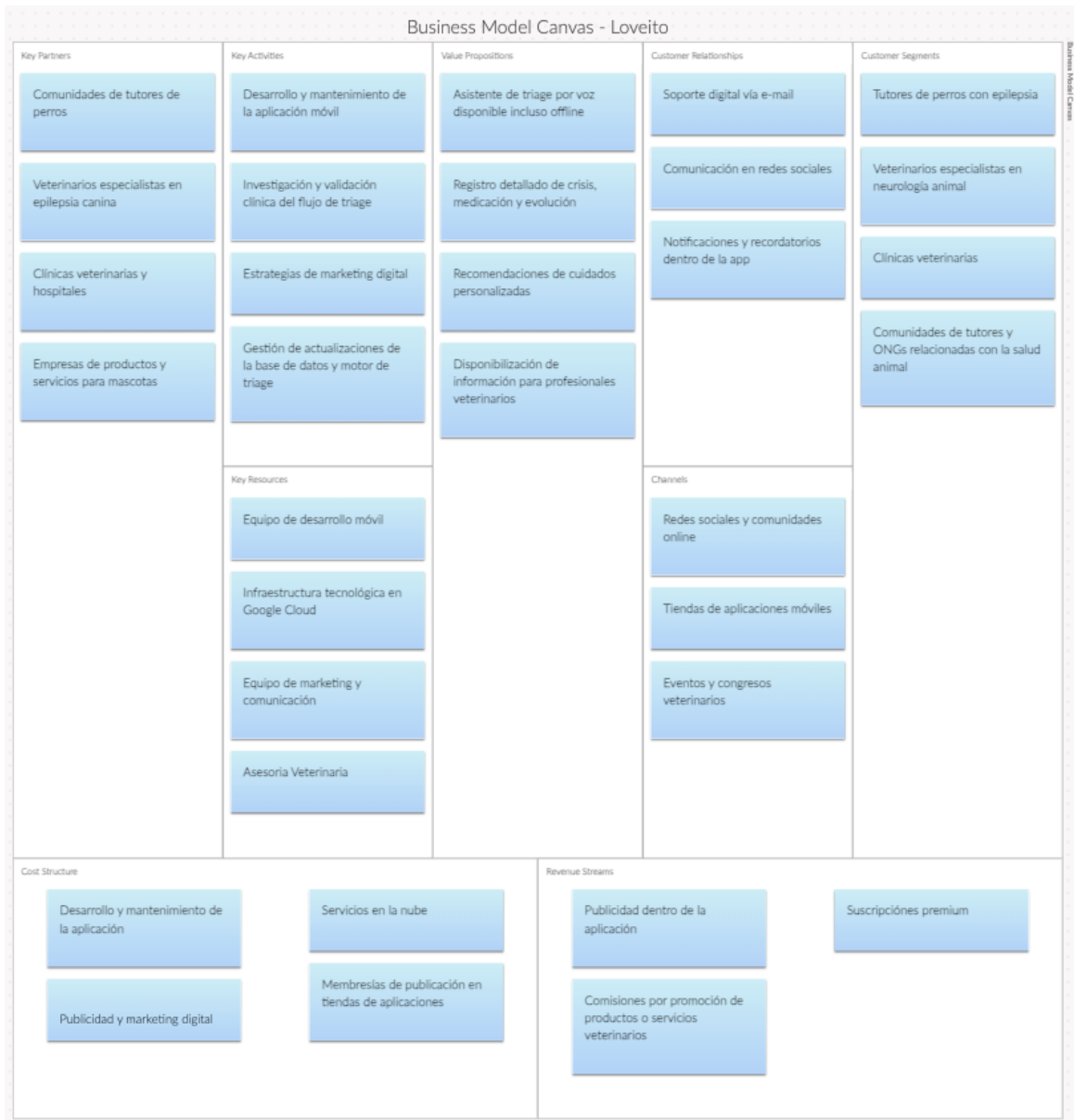


Figura 25: Business Model Canvas de Loveito

3.9.1.1. Segmentos de clientes

Loveito está dirigido principalmente a tutores de perros con epilepsia, quienes requieren una herramienta accesible para registrar, monitorear y gestionar las crisis epilépticas de sus mascotas. Asimismo, la aplicación está orientada a veterinarios especialistas en neurología

animal, quienes pueden recibir información consolidada sobre la evolución clínica de sus pacientes.

Otro segmento relevante lo constituyen las clínicas veterinarias interesadas en ofrecer un valor agregado a sus servicios mediante el uso de tecnologías de monitoreo digital.

Finalmente, comunidades de tutores y organizaciones no gubernamentales vinculadas con la salud animal representan un segmento estratégico para la difusión y adopción de la aplicación.

3.9.1.2. Relaciones con los clientes

El proyecto busca mantener una relación cercana y de acompañamiento continuo con sus usuarios. Para ello, Loveito ofrecerá un soporte digital a través de correo electrónico y canales en redes sociales, permitiendo consultas y sugerencias.

Además, se incorporan notificaciones y recordatorios automáticos dentro de la aplicación, los cuales fortalecen la interacción y fomentan el uso constante.

Estas estrategias de comunicación contribuyen a generar confianza, fidelización y compromiso por parte de los tutores y profesionales veterinarios.

3.9.1.3. Canales

Loveito se distribuirá a través de tiendas de aplicaciones móviles, permitiendo su descarga directa en dispositivos Android.

Los canales de promoción incluirán redes sociales y comunidades online, espacios donde se concentra gran parte de la audiencia objetivo.

Asimismo, se prevé la participación en eventos y congresos veterinarios, con el fin de generar alianzas estratégicas y dar visibilidad a la aplicación dentro del ámbito profesional.

3.9.1.4. Propuesta de valor

La propuesta de valor de Loveito se centra en ofrecer una herramienta digital inteligente y accesible que asista a los tutores de perros con epilepsia en el registro, seguimiento y manejo de las crisis.

Entre sus principales diferenciales se destacan:

- Asistente de triage por voz, operativo incluso en modo offline, que guía al tutor durante una crisis.
- Registro detallado de crisis, medicación y evolución clínica, permitiendo un historial completo y útil para el veterinario.
- Recomendaciones personalizadas de cuidados y seguimiento.
- Disponibilización de información para profesionales veterinarios, favoreciendo un abordaje clínico más preciso.

En conjunto, la aplicación busca mejorar la calidad de vida de los animales y reducir el estrés de sus tutores, aportando tecnología con enfoque empático y funcional.

3.9.1.5. Actividades claves

Las actividades clave de Loveito incluyen el desarrollo y mantenimiento de la aplicación móvil, asegurando su correcto funcionamiento, escalabilidad y actualización.

También se contemplan tareas de investigación y validación clínica del flujo de triage, en colaboración con especialistas veterinarios.

Se destacan también las estrategias de marketing digital, destinadas a la promoción de la aplicación, y la gestión de actualizaciones de la base de datos y del módulo de triage inteligente.

3.9.1.6. Recursos claves

Los recursos esenciales para el funcionamiento de Loveito comprenden:

- Un equipo de desarrollo móvil responsable de la implementación técnica.

- La infraestructura tecnológica en Google Cloud, que garantiza disponibilidad, seguridad y almacenamiento escalable.
- Un equipo de marketing y comunicación, encargado de posicionar la aplicación en el mercado.
- La asesoría veterinaria especializada, fundamental para la validación del contenido clínico y de las recomendaciones.

3.9.1.7. Socios claves

Entre los socios estratégicos se identifican:

- Comunidades de tutores de perros y grupos de apoyo a mascotas con epilepsia, que facilitan la difusión y el testeo del producto.
- Veterinarios especialistas en epilepsia canina, que aportan conocimiento técnico y validación científica.
- Clínicas veterinarias y hospitales, potenciales aliados para la integración de la herramienta en la práctica profesional.
- Empresas de productos y servicios para mascotas, interesadas en ofrecer promociones o contenidos dentro de la aplicación.

Estos socios contribuyen al crecimiento, legitimidad y alcance del proyecto.

3.9.1.8. Estructura de costos

La estructura de costos de Loveito incluye los gastos asociados al desarrollo y mantenimiento de la aplicación, servicios en la nube, y estrategias de publicidad y marketing digital.

También se contemplan las membresías de publicación en tiendas de aplicaciones y los costos derivados de la validación veterinaria del contenido.

Estos costos constituyen la base operativa para garantizar el funcionamiento, actualización y difusión del producto.

3.9.1.9. Fuentes de ingresos

El modelo de ingresos de Loveito se compone de tres líneas principales:

- Publicidad dentro de la aplicación, proveniente de marcas y servicios relacionados con el cuidado animal.
- Comisiones por promoción de productos o servicios veterinarios, integradas en el ecosistema de la aplicación.
- Suscripciones premium, que ofrecen acceso a funciones avanzadas y reportes personalizados para tutores y profesionales.

Este modelo mixto busca equilibrar sostenibilidad económica y accesibilidad, asegurando la continuidad y expansión del proyecto.

3.9.2. Análisis financiero

El presente apartado desarrolla el análisis financiero del proyecto Loveito, con el propósito de estimar su viabilidad económica, evaluar la rentabilidad esperada y determinar la conveniencia de la inversión inicial.

Para ello se emplearon dos métodos reconocidos: el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), los cuales permiten cuantificar el valor presente de los flujos futuros generados por el proyecto.

A fin de contemplar posibles escenarios del entorno de mercado, se definieron dos contextos de análisis:

- Escenario pesimista: considera una adopción más lenta de la aplicación, mayores costos de adquisición de usuarios y un crecimiento gradual de los ingresos.
- Escenario optimista: supone una rápida adopción por parte de los tutores de mascotas, alto nivel de retención de usuarios y consolidación de las fuentes de ingresos a través de publicidad, suscripciones premium y alianzas comerciales.

El análisis parte de la premisa de que el Producto Viable Mínimo (MVP) será lanzado durante el primer trimestre de 2026, extendiéndose el estudio hasta fines de 2028, abarcando así los primeros tres años de operación comercial.

Se adopta una tasa de descuento del 10% anual, que representa el costo de oportunidad del capital y sirve como parámetro para descontar los flujos futuros de efectivo.

Este valor se justifica a partir del rendimiento histórico del índice S&P 500, ampliamente utilizado como referencia global de desempeño del mercado bursátil. Según datos publicados por CNBC, el índice ha mantenido en promedio un rendimiento anual cercano al 10%, consolidándose como un estándar de comparación para evaluar inversiones en términos reales (CNBC, 2025).

De este modo, se considera que un proyecto cuya TIR supere el 10% ofrece una rentabilidad superior al promedio del mercado, y por tanto puede calificarse como financieramente atractivo.

Todas las proyecciones se expresan en dólares estadounidenses, a fin de mantener una base de análisis estable y libre de la volatilidad propia del contexto económico argentino.

El costo de inversión inicial del proyecto asciende a dos mil cien dólares estadounidenses y se detalla en la siguiente tabla.

TABLA III: Tabla de costos iniciales de Loveito

Insumo	Descripción	Cantidad	Costo total
Celular	Dispositivo móvil para las pruebas de la aplicación	1 unidad	USD 400
Computadora	Laptop para el desarrollo de la aplicación	1 unidad	USD 1.700

Por otro lado, los costos operativos mensuales se estiman en trescientos treinta dólares estadounidenses y se detallan en la siguiente tabla.

TABLA IV: Tabla de costos operativos mensuales de Loveito

Rubro	Descripción	Costo mensual
Hosting y backend	Servicios en Google Cloud	USD 100
Marketing digital	Publicidad en redes sociales, posicionamiento y adquisición de usuarios.	USD 150
Home office	Conectividad, energía eléctrica y herramientas colaborativas.	USD 80

3.9.2.1. Valor Actual Neto

El VAN representa la diferencia entre el valor presente de los flujos de fondos esperados y la inversión inicial. Un VAN positivo indica que el proyecto genera beneficios netos y resulta económicamente rentable.

TABLA V: VAN de Loveito

Escenario	VAN
Pesimista	USD 1.350
Optimista	USD 22.800

En el escenario pesimista, el VAN positivo evidencia que el proyecto puede mantenerse operativo y generar valor aun con adopción lenta. En el escenario optimista, el alto valor del VAN refleja un crecimiento sostenido, reforzado por la expansión de usuarios y la consolidación de las fuentes de ingreso.

3.9.2.2. Tasa Interna de Retorno

La TIR determina la tasa de rentabilidad anual implícita del proyecto. Si la TIR supera la tasa de descuento del 10%, se considera que la inversión es atractiva y financieramente viable.

TABLA VI: TIR de Loveito

Escenario	TIR
Pesimista	17%
Optimista	98%

Ambos valores superan la tasa de referencia, lo que confirma que Loveito tiene capacidad de generar rendimientos superiores a una inversión tradicional en mercado de capitales diversificado.

3.9.2.3. Conclusión

El análisis financiero realizado demuestra que Loveito presenta viabilidad y rentabilidad positiva en ambos escenarios analizados.

El VAN positivo en todos los casos refleja que el proyecto genera valor agregado más allá de recuperar la inversión inicial, mientras que la TIR superior al 10% indica un desempeño financiero competitivo frente a referencias de mercado. En el escenario pesimista, el proyecto mantiene una rentabilidad moderada, asegurando su sostenibilidad económica. Por otro lado, en el escenario optimista, se proyecta un retorno significativamente elevado, resultado de la escalabilidad del modelo y la diversificación de ingresos.

En síntesis, Loveito combina una propuesta de valor sólida, sustentada en su modelo de negocio (BMC), con una estructura financiera equilibrada y alto potencial de crecimiento dentro del sector tecnológico orientado al bienestar animal.

3.10. Marco legal

Debido a que Loveito aborda una temática vinculada a la salud y bienestar animal, específicamente al seguimiento y manejo de crisis epilépticas en perros, se considera pertinente realizar una aclaración respecto de la viabilidad legal y el alcance de responsabilidad del producto.

El desarrollo de la aplicación se enmarca en un propósito educativo, tecnológico y de acompañamiento, sin pretender reemplazar en ningún caso la intervención, diagnóstico o tratamiento provisto por un profesional veterinario matriculado.

Toda la información y recomendaciones que la aplicación pueda brindar tienen carácter orientativo y complementario, y deben ser interpretadas como una herramienta de apoyo para los tutores de mascotas, no como asesoramiento médico veterinario.

Asimismo, el uso de Loveito implica la aceptación de su carácter informativo, eximiendo al desarrollador de cualquier responsabilidad derivada de un uso inadecuado o de la toma de decisiones clínicas basadas exclusivamente en los resultados o mensajes generados por la aplicación.

El proyecto cumple con los principios de ética digital, protección de datos personales y bienestar animal, evitando el almacenamiento o procesamiento de información sensible que identifique directamente a los usuarios o a terceros.

4. Metodología de desarrollo

La metodología de desarrollo de software constituye el conjunto de técnicas y procedimientos aplicados para diseñar, implementar y validar una solución informática. Su finalidad es ordenar el flujo de trabajo, reducir márgenes de error y optimizar el uso de los recursos disponibles, asegurando la calidad del producto final.

4.1. Modelo en cascada

Debido a que el proyecto fue desarrollado de manera individual y con un alcance bien definido desde la etapa inicial, se adoptó el modelo en cascada como enfoque metodológico.

Este modelo organiza el proceso en fases secuenciales —análisis, diseño, implementación, verificación y mantenimiento—, de modo que cada etapa se completa y valida antes de avanzar a la siguiente.

La elección de este modelo se fundamenta en su claridad, estructura lineal y facilidad de control, características que lo hacen especialmente adecuado para proyectos con requerimientos estables y desarrolladores únicos.

El proceso seguido incluyó el análisis del contexto y la competencia, el diseño de la arquitectura técnica, la implementación del aplicativo móvil Loveito, y las fases de prueba y verificación de sus funcionalidades principales.

4.2. Herramientas utilizadas

En esta sección se describen las principales herramientas empleadas para planificar, analizar, diseñar y desarrollar la aplicación Loveito, a lo largo de todo su proceso de construcción.

4.2.1. Android Studio

Android Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) creado por Google, diseñado específicamente para el desarrollo de aplicaciones móviles en el sistema operativo Android.

4.2.2. Firebase Authentication

Firebase Authentication es un servicio de autenticación en la nube que permite gestionar usuarios mediante múltiples métodos de inicio de sesión, como correo electrónico, redes sociales o autenticación anónima.

4.2.3. Cloud Firestore

Cloud Firestore es una base de datos NoSQL en tiempo real, desarrollada por Google, que permite almacenar, sincronizar y consultar datos estructurados en la nube con escalabilidad automática.

4.2.4. Firebase Storage

Firebase Storage es un servicio de almacenamiento seguro y escalable en la nube, diseñado para alojar y distribuir archivos multimedia como imágenes, audios y documentos.

4.2.5. Cloud Functions for Firebase

Cloud Functions for Firebase es un servicio sin servidor (serverless) que permite ejecutar código backend en respuesta a eventos o solicitudes HTTP, brindando automatización y extensibilidad a las aplicaciones conectadas a Firebase.

4.2.6. Reconocimiento de voz de Android (Speech Services by Google)

El reconocimiento de voz de Android, provisto por Speech Services by Google, es una función integrada en el sistema operativo que permite convertir audio en texto mediante modelos de reconocimiento automático de voz optimizados para dispositivos móviles.

4.2.7. Motor de síntesis de voz de Google (Text-to-Speech, TTS)

El motor de síntesis de voz de Google es un componente integrado en Android que genera audio a partir de texto. Forma parte de los Speech Services by Google y admite múltiples idiomas, voces y configuraciones de salida.

4.2.8. Google Cloud Platform

Google Cloud Platform es una suite de servicios en la nube que proporciona infraestructura, almacenamiento, redes y análisis de datos administrados por Google.

4.2.9. GitHub

GitHub es una plataforma de control de versiones basada en Git, utilizada para la gestión de proyectos de software, el seguimiento de cambios y la colaboración entre desarrolladores.

4.2.10. Figma

Figma es una aplicación web enfocada en el diseño de interfaces de usuario (UI) y la creación de prototipos interactivos, que permite el trabajo colaborativo en tiempo real.

4.2.11. Google Docs

Google Docs es un procesador de texto en línea que permite la creación y edición de documentos con funciones de colaboración simultánea dentro del ecosistema Google Workspace.

4.2.12. Canva

Canva es una plataforma digital para el diseño gráfico y la producción de materiales visuales, utilizada para crear presentaciones, recursos de difusión y material comunicacional de apoyo.

4.3. Lenguajes de programación

En esta sección se detallan los principales lenguajes de programación utilizados en el desarrollo de la aplicación Loveito.

4.3.1. Kotlin

Kotlin es un lenguaje de programación moderno, tipado estáticamente e interoperable con Java, desarrollado por JetBrains y adoptado oficialmente por Google para el desarrollo de aplicaciones Android. Se caracteriza por su sintaxis concisa, seguridad frente a errores y compatibilidad con librerías nativas.

4.3.2. TypeScript

TypeScript es un lenguaje de programación de código abierto desarrollado por Microsoft, basado en JavaScript, que incorpora tipado estático y características orientadas a objetos. Se utiliza principalmente en el desarrollo de Cloud Functions dentro del ecosistema Firebase, permitiendo un código más robusto y mantenible.

4.3.3. XML

XML es un lenguaje de marcado utilizado para definir estructuras de datos legibles tanto por humanos como por máquinas. En el entorno Android, se emplea para describir la interfaz gráfica de usuario, definir layouts, recursos visuales y configuraciones de la aplicación.

4.3.4. POSIX

POSIX es un conjunto de estándares definidos por IEEE que garantizan la compatibilidad entre sistemas operativos basados en Unix. Estos estándares están presentes en

el entorno Android, brindando una capa de interoperabilidad y manejo de procesos y archivos compatible con Linux.

5. Pruebas realizadas y discusión

La prueba de software es una etapa fundamental en el ciclo de desarrollo, destinada a verificar que cada componente de una aplicación cumpla con los requerimientos establecidos y funcione correctamente bajo diferentes condiciones. Este proceso permite prevenir errores, reducir costos de mantenimiento y optimizar el rendimiento general del sistema, garantizando la confiabilidad y la experiencia de uso esperada.

En Loveito, una vez concluida la fase de desarrollo, se llevaron a cabo distintas instancias de validación técnica y funcional. Durante la etapa de implementación se realizaron pruebas unitarias sobre las funciones principales de la aplicación, verificando la correcta ejecución de los módulos de autenticación, registro de mascotas, almacenamiento de datos en Firestore y gestión de imágenes en Firebase Storage.

Posteriormente, se avanzó con pruebas de integración siguiendo una estrategia ascendente, validando la comunicación entre componentes independientes —por ejemplo, la interacción entre la interfaz de usuario, el módulo de persistencia y el flujo de autenticación— hasta alcanzar un entorno estable e integrado.

Con el objetivo de evaluar la usabilidad y la interacción por voz del sistema, se realizaron pruebas piloto con usuarios reales, orientadas a analizar la naturalidad de la experiencia dentro del módulo de triage inteligente. En estas sesiones controladas participaron tres tutores de perros diagnosticados con epilepsia, quienes probaron la versión beta de la aplicación en condiciones simuladas.

Cada participante debió completar las siguientes tareas:

- Autenticarse en el sistema.
- Registrar una mascota con datos básicos e imagen.
- Iniciar una sesión de triage mediante comandos de voz.
- Revisar el resultado y las recomendaciones asociadas al episodio.

Estas pruebas permitieron observar el comportamiento del usuario durante situaciones de estrés simulado y evaluar la precisión del reconocimiento de voz, la claridad de las respuestas del sistema y la fluidez del flujo conversacional.

Los resultados obtenidos fueron alentadores: los tres participantes lograron completar el flujo completo sin errores críticos ni bloqueos, y la interacción por voz mantuvo una tasa de acierto superior al 90% en respuestas simples (“sí”, “no”, “terminó”). Los usuarios destacaron positivamente la facilidad de uso, la claridad de las instrucciones y la rapidez de respuesta del sistema.

Sin embargo, también se detectaron aspectos a mejorar. En entornos con ruido de fondo se registraron demoras promedio de 1 a 2 segundos en la respuesta, y uno de los usuarios manifestó la necesidad de contar con indicadores visuales de carga para reducir la incertidumbre durante los procesos de comunicación con el servidor. Otro participante sugirió ampliar las respuestas posibles (por ejemplo, “no sé”, “ya está”) para hacer la interacción más natural.

En base a estas observaciones, se implementaron ajustes funcionales y de interfaz:

- Se añadieron animaciones de carga y bloqueo temporal de botones durante las operaciones asíncronas.
- Se extendió el tiempo máximo de escucha a 5 segundos, incorporando repetición automática en caso de silencio.
- Se mejoró la detección de respuestas mediante expresiones regulares, permitiendo reconocer variantes naturales del habla.

Los usuarios valoraron positivamente estas modificaciones en la segunda ronda de pruebas internas, destacando una mayor fluidez y una reducción perceptible del tiempo de espera. Por otro lado, surgieron propuestas fuera del alcance actual pero relevantes para futuras versiones, como la posibilidad de incorporar un modo offline, un panel veterinario profesional o una voz personalizada entrenada en español rioplatense para una experiencia más cercana.

En conclusión, las pruebas realizadas confirmaron la estabilidad, usabilidad y coherencia funcional del sistema. La experiencia obtenida permitió optimizar el rendimiento

del reconocimiento de voz, mejorar la percepción de respuesta de la aplicación y validar el valor práctico del módulo de triage inteligente como herramienta de asistencia basada en tecnologías de Inteligencia Artificial.

6. Conclusión

Loveito tiene como propósito principal asistir a tutores de perros con epilepsia, brindando una herramienta tecnológica que facilite el registro, monitoreo y acompañamiento durante las crisis epilépticas, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de las mascotas y a reducir el nivel de estrés de sus tutores.

El desarrollo de la aplicación surge como respuesta a una problemática frecuente en el ámbito veterinario y doméstico: la falta de recursos accesibles que permitan gestionar información crítica en tiempo real y actuar con seguridad durante episodios neurológicos.

A partir de la observación de estas necesidades y del diálogo con tutores de perros diagnosticados, se diseñó un sistema que combina interacción por voz, registro estructurado de eventos y análisis automatizado de severidad, apoyado en tecnologías de Inteligencia Artificial integradas en la plataforma Android.

Loveito se distingue por su módulo de triage inteligente, capaz de guiar al usuario mediante comandos de voz durante una crisis, y por su módulo de recomendaciones personalizadas, que ofrece orientación posterior basada en los datos registrados. Esta arquitectura modular permite una experiencia intuitiva, accesible y adaptable, alineada con los principios de asistencia digital responsable y con la protección del bienestar animal.

En un contexto donde la tecnología aplicada a la salud y al cuidado animal se encuentra en pleno crecimiento, Loveito se posiciona como una solución innovadora dentro del ecosistema de aplicaciones de acompañamiento veterinario. Su potencial de expansión — mediante la incorporación futura de modelos de aprendizaje automático, personalización adaptativa y conectividad con sensores— abre el camino hacia un sistema de apoyo inteligente para el monitoreo continuo de la epilepsia canina, promoviendo una relación más empática, segura y tecnológicamente asistida entre humanos y animales.

7. Bibliografía

- BERENDT, M., et al., 2015. International Veterinary Epilepsy Task Force consensus report on epilepsy definition, classification and terminology in companion animals. *BMC Veterinary Research*, 11, art. 182. DOI: 10.1186/s12917-015-0461-2.
- BERENDT, M., et al., 2015. Epilepsy and seizure classification in dogs. *The Veterinary Journal*, 205(3), pp. 318-325.
- CNBC. S&P 500 (.SPX) Quotes [en línea]. Englewood Cliffs, NJ: CNBC, 2025 [consultado 7 oct. 2025]. Disponible en: <https://www.cnbc.com/quotes/.SPX>
- DOGCAT APP, 2020. *DogCat App*. [aplicación móvil]. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=dogcat.app.android> [Consulta: 31 agosto 2025].
- INDEC, 2021. *Encuesta Nacional de Hogares: Tenencia y vínculo con mascotas*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadística y Censos. [en línea]. Disponible en: <https://www.indec.gob.ar/> [Consulta: 31 agosto 2025].
- OMSA, 2021. *Código sanitario para los animales terrestres – Capítulo 7.1: Bienestar animal*. París: Organización Mundial de Sanidad Animal. [en línea]. Disponible en: <https://www.woah.org/es/lo-que-hacemos/normas/codigo-terrestre/acceso-al-codigo-terrestre/> [Consulta: 3 junio 2025].
- PACKER, R. M. A., et al., 2016. The impact of epilepsy on the quality of life of dogs and their owners. *The Veterinary Record*, 179(2), p. 59. ISSN 2042-7670.
- PACKER, R. M. A., et al., 2016. Psychosocial aspects of epilepsy in dogs and the impact on quality of life of the caregiver. *The Veterinary Record*, 179(14), p. 351.
- PAKOZDY, A., PATZL, M. y LESKOVAR, A., 2014. Triage of neurological emergencies in small animals. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 24(3), pp. 314-322.

- PETPACE, 2020. *PetPace Smart Collar*. [dispositivo wearable y aplicación móvil]. Burlington, MA: PetPace Inc. Disponible en: <https://petpace.com/> [Consulta: 31 agosto 2025].
- ROCHETTE, D. y DUMAS, F., 2018. *Veterinary triage and emergency care*. Lyon: Presses Universitaires de Lyon.
- RVC (Royal Veterinary College), 2015. *RVC Pet Epilepsy Tracker*. [aplicación móvil]. Londres: Royal Veterinary College. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.rvc.phonegap> [Consulta: 31 agosto 2025].
- TRACTIVE, 2021. *Tractive GPS and Health Tracker for Dogs*. [dispositivo wearable y aplicación móvil]. Pasching, Austria: Tractive GmbH. Disponible en: <https://tractive.com/> [Consulta: 31 agosto 2025].
- TRENHOLM, R. A., BERENDT, M. y LORENZEN, T. L., 2021. Seizure diaries and their role in the management of canine epilepsy. *Veterinary Record*, 188(3), p. 90.
- TRENHOLM, P., BERENDT, M. y LORENZEN, M., 2021. Pharmacological treatment and monitoring of canine idiopathic epilepsy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35(5), pp. 2001-2010.

8. Índice de figuras

Número de figura	Descripción	Origen
1	Gráfico de encuesta sobre presencia de enfermedades crónicas en perros	Propia
2	Gráfico de encuesta sobre protocolo de respuesta ante crisis epiléptica	Propia
3	Gráfico de encuesta sobre experiencia respecto de crisis epiléptica	Propia
4	Gráfico de encuesta sobre registro de crisis epilépticas	Propia
5	Diagrama de flujo, autenticación	Propia
6	Diagrama de flujo, registro y gestión de mascota	Propia
7	Diagrama de flujo, triage asistido por voz	Propia
8	Diagrama de flujo, compartir información	Propia
9	Diagrama de flujo, visualización de cuidados	Propia
10	Diagrama de arquitectura de Loveito	Propia
11	Diagrama de base de datos de Loveito	Propia
12	Wireframe, pantalla de inicio	Propia
13	Wireframe, pantalla de home	Propia
14	Wireframe, pantalla de perfil de usuario	Propia
15	Wireframe, pantalla de perfil de mascota	Propia
16	Wireframe, pantalla de compartir	Propia
17	Wireframe, pantalla de profesionales	Propia
18	Wireframe, pantalla de medicación	Propia
19	Wireframe, pantalla de cuidados	Propia
20	Wireframe, pantalla de triage	Propia
21	Wireframe, pantalla de historial de crisis	Propia
22	Paleta de colores de Loveito	Propia
23	Tipografía utilizada en Loveito	Propia
24	Logo de Loveito	Propia
25	Business Model Canvas de Loveito	Propia

9. Índice de tablas

Número de tabla	Descripción	Origen
-----------------	-------------	--------

1	Tabla comparativa de soluciones existentes	Propia
2	Tabla de figuras utilizadas para los diagramas de flujo	Propia
3	Tabla de costos iniciales de Loveito	Propia
4	Tabla de costos operativos mensuales de Loveito	Propia
5	VAN de Loveito	Propia
6	TIR de Loveito	Propia