



Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería en Tecnologías de la Información y la Comunicación

Anteproyecto de grado para optar por el título de:

Ingeniero en Tecnologías de la Información y la Comunicación

ANTEPROYECTO DE GRADO

Aplicación de cuidado de mascotas con AI - TailTeller

Sustentantes:

Carlos Hung 22-0946

Eilyn Pérez 22-0231

Fernando Figuereo 22-0748

Asesor:

Karoline Taylor

Santo Domingo, D.N. República Dominicana

Dedicatoria

Quiero dedicar este logro a mis padres, Sheeyuan Hung y Yanci Feng. Su amor incondicional y su apoyo constante han sido fundamentales para que hoy pueda alcanzar este sueño. A lo largo de mi vida, han sido mi guía y mi mayor fuente de fortaleza, y gracias a ellos soy quien soy. Este trabajo refleja, en cada palabra, el sacrificio y la dedicación que han puesto en mi vida. Siempre los llevaré en mi corazón.

A mis hermanos, Juan Hung y Diana Hung, les dedico mi gratitud por ser mis compañeros incansables. Su apoyo constante, las risas compartidas y el amor inquebrantable que hemos cultivado juntos me han dado fuerzas en cada etapa de este proceso. Ustedes me han mostrado el verdadero valor de la familia, y este logro es tan suyo como mío.

A todos mis amigos, les dedico mis palabras de agradecimiento por su amistad sincera. Cada uno de ustedes ha sido parte esencial de este viaje, aportando su energía, apoyo y aliento en los momentos más difíciles.

Finalmente, me dedico este logro a mí mismo, por la perseverancia y la determinación con las que he enfrentado cada desafío. He aprendido que las metas, aunque lejanas, se alcanzan con esfuerzo, resiliencia y dedicación. Este trabajo es el reflejo de mi compromiso y mi crecimiento, y me recuerda siempre que soy capaz de lograr todo lo que me proponga.

Carlos Jaiver Hung Feng

Dedicatoria

Dedico esta tesis a todas las personas que han sido parte de mi vida y de este proceso, por su apoyo incondicional y su confianza en mis capacidades.

A mi familia, por su amor, comprensión y paciencia durante todos estos años. Sin su apoyo constante, nada de esto habría sido posible. A mis padres, por enseñarme la importancia de la perseverancia, el esfuerzo y la dedicación. A mis hermanos, por siempre estar ahí para motivarme y darme fuerzas para continuar.

A mis amigos, por su apoyo emocional, por compartir sus consejos y por brindarme momentos de alegría que aliviaron las largas horas de trabajo. A mis compañeros y profesores, por su guía, por sus enseñanzas y por haber formado parte fundamental de mi crecimiento académico y profesional.

A todos aquellos que, con su presencia o su palabra, han hecho de este camino un viaje lleno de aprendizajes y desafíos que hoy se ven reflejados en este trabajo.

Dedicatoria

Con mi mayor dedicación y agradecimiento se la dedico a mis padres Fernando Figuerero Sánchez y Ruth Roa Lagares. Su apoyo y amor incondicional fueron fundamentales para mi camino y desarrollo como profesional y como persona. Gracias por estar siempre ahí para mí.

Se la dedico a mis hermanas Andreina Figuerero Roa y Saray Figuerero Roa con las cuales compartí gran parte de mi vida y estudios y pudieron ver de primera mano todo mi crecimiento. Al igual que mis padres siempre creyeron y confiaron en mí.

Se la dedico a mis amigos, a todos ellos, ya sea de la universidad, trabajo y mis amigos que he conocido a lo largo de mi vida y aun comparto con ellos, ya que son parte de mi familia igual forma, y me han ayudado a su manera en cada momento. El saber que están ahí para mi me motivaba cada vez a más, les agradezco su amistad y compañía a lo largo de esta aventura.

Se la dedico a esos profesores que aportaron su granito en mis estudios, aportando para mi formación académica, aquellos que motivaron a aprender más, a seguir en el camino y fomentar esas ganas y curiosidad del saber.

Fernando Rubier Figuerero Roa

Agradecimientos

Primero, quiero agradecer a Dios, por ser mi guía y fuente de fuerza en todo momento. Su presencia en mi vida me ha dado el coraje y la sabiduría para enfrentar los desafíos y seguir adelante. Sin su apoyo y bendiciones, este logro no habría sido posible.

A mis padres, Sheeyuan Hung y Yanci Feng, les agradezco profundamente por su amor incondicional, su sacrificio y por haberme brindado una educación que me ha permitido llegar hasta aquí. Su apoyo constante ha sido esencial en cada paso de mi vida y, gracias a ellos, he podido crecer y alcanzar mis metas.

A mis hermanos, Juan Hung y Diana Hung, les agradezco por ser mi apoyo más cercano, por estar siempre a mi lado y por los momentos de motivación y alegría que compartimos. Su presencia ha sido fundamental para mantenerme enfocado y con energía durante todo este proceso. A mis amigos, Ariel Fermín, Rayni Nuñez, Jhoan De Los Santos, Fernando Rubier, Eilyn Perez y Saul De la Cruz, les doy las gracias por su apoyo incondicional y por estar a mi lado en los momentos difíciles. Este logro también es gracias a su aliento y su compañía.

Por último, a todos los profesores que me han acompañado a lo largo de mi formación académica, les agradezco por compartir su conocimiento, por su paciencia y por el compromiso con mi aprendizaje.

Carlos Jaiver Hung Feng

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido de alguna manera a la realización de esta tesis. En primer lugar, a mi familia, por su amor incondicional y por haberme apoyado en cada paso de este camino. A mi madre Luisa Ramírez, mis abuelos Ligia Zorrilla y Luis Ramírez, por su sacrificio y por haberme inculcado los valores de la perseverancia y el esfuerzo. A mi hermana Eliesther Troncoso y mi tía Esther Ramírez, por su constante ánimo y por ser una fuente de inspiración y apoyo.

Agradezco también a mis amigos Gabriel González, Javier Mordan, Yerlin Duarte, Yadhira Félix y Emilio De Los Santos, Jhoan De Los Santos, Fernando Figueroa, Ariel Fermín, Carlos Hung, Rayni Núñez y Saul De la Cruz, por el ambiente de colaboración y amistad que hemos compartido durante estos años. Su apoyo y las discusiones enriquecedoras fueron parte del motor que hizo el curso de esta carrera más emocionante.

Agradezco también a mis profesores y compañeros por su colaboración y por haberme brindado un entorno académico estimulante y enriquecedor. Sus comentarios y sugerencias han sido de gran ayuda para mejorar la calidad de esta investigación.

A todos ustedes, muchas gracias.

Eilyn Pérez

Agradecimientos

De primeras agradecer a Dios por darme el placer de cumplir mis metas, estar ahí en todo momento como guía y apoyo, dándome su fortaleza y la bendición de estar vivo, también por permitirme recorrer este camino y estar acompañado de maravillosas personas.

Quiero dar especial agradecimiento a mis padres Fernando Figuereo Sánchez y Ruth Roa Lagares por todo su amor que me brindaron y apoyo en todo momento. Siempre han creído en mí y eso me ha permitido avanzar dando cada paso. A mis hermanas Andreina Figuereo Roa y Saray Figuereo Roa por siempre estar ahí, por todo su cariño y amor.

Agradezco a mis amigos Ariel Fermín, Carlos Hung, Rayni Núñez, Jhoan De Los Santos Saul De la Cruz, Eilyn Pérez, Emilio de los santos y Yadhira Feliz por estar siempre ahí para mí, recorrer este camino junto a ellos, algunos desde antes, otros desde el inicio de la carrera y también casi al final, pero todos aportaron para que estos años sean muy divertidos, compartiendo con ellos.

Agradecer enormemente a mis profesores, Niurka Hernández, Linardo Fernández, Ramon Gómez, ellos a destacar ya que hicieron del tiempo de estudio algo muy entretenido y de gran aprendizaje.

Fernando Rubier Figuereo Roa

Resumen

En el presente documento se explora la relación entre humanos y animales, subrayando la importancia de este vínculo para la salud y el bienestar de ambos. Las mascotas juegan un papel crucial en la vida de las personas, proporcionando beneficios emocionales, psicológicos y físicos. Sin embargo, cuidar de una mascota puede ser desafiante, especialmente para aquellos sin experiencia o recursos adecuados. Por ello, este proyecto propone el desarrollo de una aplicación móvil impulsada por inteligencia artificial (IA) para ayudar a los dueños de mascotas a interpretar las emociones y comportamientos de sus animales, identificar posibles problemas de salud y mejorar su bienestar general mediante el monitoreo de su bienestar físico y emocional.

El desarrollo de la aplicación se basará en la investigación mixta combinando enfoques cualitativos y cuantitativos mediante el uso de herramientas de recolección de información tales como encuestas, entrevistas, entre otras. Asimismo, se aprovecharán herramientas tecnológicas avanzadas para la construcción de la aplicación, lo que garantizará su escalabilidad y seguridad. La integración de IA permitirá a la aplicación procesar datos sobre comportamientos y emociones de las mascotas, mientras que el PLN facilitará la interacción entre los usuarios y la plataforma.

Finalmente, este proyecto contribuirá al avance tecnológico en el sector de la salud animal y abrirá nuevas posibilidades para el uso de la IA en el cuidado de otros tipos de animales como una solución estratégica para el bienestar de los animales en un entorno cada vez más digitalizado.

Palabras claves

- Inteligencia Artificial
- Comportamiento Animal
- Diagnóstico Predictivo
- Bienestar Animal
- Análisis de Datos
- Aprendizaje Automático
- Detección Temprana
- Monitoreo en Tiempo Real
- Algoritmos de IA
- Prevención de Enfermedades

Abstract

This paper explores the relationship between humans and animals, highlighting the importance of this bond for the health and well-being of both. Pets play a crucial role in people's lives, providing emotional, psychological, and physical benefits. However, caring for a pet can be challenging, especially for those without experience or adequate resources. Therefore, this project proposes the development of an artificial intelligence (AI)-powered mobile application to help pet owners interpret their animals' emotions and behaviors, identify potential health issues, and improve their overall well-being by monitoring their physical and emotional well-being.

The development of the application will be based on mixed research combining qualitative and quantitative approaches through the use of information gathering tools such as surveys, interviews, among others. Likewise, advanced technological tools will be leveraged for the construction of the application, which will ensure its scalability and security. The integration of AI will allow the application to process data on pet behaviors and emotions, while NLP will facilitate the interaction between users and the platform.

Ultimately, this project will contribute to technological advancement in the animal health sector and open up new possibilities for the use of AI in the care of other types of animals as a strategic solution for animal welfare in an increasingly digitalized environment.

Keywords

- Artificial Intelligence
- Animal Health
- Predictive Diagnosis
- Pet Wellbeing
- Data Analysis
- Machine Learning
- Early Detection
- Real-Time Monitoring
- AI Algorithms
- Disease Prevention

Índice

CAPÍTULO 1: Introducción e información general	1
1.0 Introducción.....	2
1.1 Planteamiento del Problema	3
1.2 Situación Actual.....	5
1.3 Justificación de la investigación.....	6
1.4 Importancia e interés del tema	8
1.5 Limitaciones	9
1.6 Hipótesis Preliminar	9
1.7 Objetivos.....	10
1.8 Preguntas de investigación	10
CAPÍTULO 2: Marco Teórico y Estado de Arte.....	12
2.0 Introducción al capítulo.....	13
2.1 Antecedentes y referencias.....	13
2.1.1 Trabajos de investigación relacionados.....	14
2.1.1.1 Sistema de aprendizaje profundo para seguimiento de poses multi-animal.....	14
2.1.1.2 Modelo de puntaje de salud para perros utilizando un algoritmo de predicción de enfermedades basado en inteligencia artificial	15
2.1.2 Aplicaciones similares.....	16
2.1.3 Estado actual de la tecnología.....	18
2.2 Base Teórica y Tecnologías Utilizadas.....	19
2.2.1 Plataforma Centralizada	19
2.2.2 Usuario y Cliente.....	20
2.2.3 Inteligencia Artificial (IA).....	20
2.2.4 Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN).....	21
2.2.5 Diseño UX/UI.....	21
2.2.6 Tecnologías Utilizadas	22
2.3 Base legal	24
CAPÍTULO 3: Marco Metodológico.....	26

3.0 Introducción.....	27
3.1 Tipo de investigación.....	27
3.3 Investigación preliminar.....	29
3.4 Delimitación del problema.....	30
3.4.1 Área geográfica.....	31
3.4.2 Tiempo.....	32
3.4.3 Población y Muestra.....	33
3.4.3.1 Selección de la Muestra.....	34
3.4.3.2 Tamaño de la Muestra.....	35
3.4.3.3 Métodos de Muestreo.....	36
3.4.4 Técnicas e instrumentos.....	38
3.4.4.1 Encuestas en línea.....	38
3.4.4.2 Entrevistas a profundidad.....	38
3.4.5 Técnicas de procesamiento de análisis de datos.....	39
3.4.5.1 Limpieza y codificación de datos.....	39
3.4.5.2 Análisis cuantitativo.....	40
3.4.5.3 Análisis cualitativo.....	40
3.4.5.4 Visualización de datos.....	40
3.4.6 Fuente de los datos.....	40
3.4.6.1 Fuentes Primarias.....	40
3.4.6.2 Fuentes Secundarias.....	41
CAPÍTULO 4: Plan de mercadeo y Análisis del entorno.....	42
4.0 Introducción al capítulo.....	43
4.1 Plan de marketing.....	43
4.1.1 Análisis del Mercado.....	43
Benchmarking.....	46
4.2 Mecanismo para poblar información al sistema.....	48
4.1.1 Estrategias de Captación de Usuarios:.....	48
4.1.2. Estrategias de Recolección de Información:.....	49
4.1.3. Propuesta de Valor y Posicionamiento.....	49
4.1.4. Estrategia de Producto, Precio, Plaza y Promoción (4P's del Marketing).....	50
4.1.5. Estrategia de Adquisición y Retención de Clientes.....	52
4.1.6. Incentivos para la Participación:.....	54

4.1.7 Integración con Otras Plataformas:.....	54
4.3 Modelo de negocio (Método Canvas).....	55
4.4 Presupuesto.....	55
4.4.1 Costos Iniciales de desarrollo.....	55
4.1.2 Costos de infraestructura.....	55
4.1.3 Equipos y operaciones.....	56
4.1.4 Marketing y Legal.....	56
4.5 Retorno de la Inversión.....	57
4.5.1. Cálculo de la Inversión Inicial.....	57
4.5.2 Cálculo del Costo Total.....	57
3. Simulación de Ingresos.....	58
Suposiciones:.....	58
Ingresos.....	59
CAPÍTULO 5: Análisis, presentación de resultados y conclusiones.....	60
5.0 Introducción al capítulo.....	61
5.1 Encuestas.....	61
5.1.1 Preguntas de la encuesta.....	61
5.1.2 Resultados de la encuesta.....	64
5.3 Resultados de la hipótesis planteada.....	73
5.4 Verificación y evaluación de Objetivos.....	74
5.4.1 Verificación Objetivo General.....	74
5.4.2 Verificación Objetivos Específicos.....	74
5.4.3 Respuestas a las preguntas de investigación.....	75
5.5 Conclusiones.....	76
5.6 Líneas Futuras de Investigación.....	76
5.7 Protocolo de actuación.....	77
CAPÍTULO 6: Análisis, presentación de resultados y conclusiones.....	80
6.0 Introducción al capítulo.....	81
6.1 Narrativa General.....	81
6.1.1 Objetivos de la Institución, Empresa o Sector al que está dirigido el Proyecto.....	81
6.1.2 Breve descripción del sistema propuesto.....	81
6.1.3 Objetivos del sistema o proyecto.....	82
6.1.5 Ventajas y Beneficios.....	82

6.2 Análisis FODA del sistema propuesto	83
6.3 Análisis funcional del sistema.....	87
6.3.1 Funcionalidades principales.....	87
6.6 Diseño de la Base de Datos.....	96
6.6.1 Esquema de la base de datos.....	96
6.6.2 Diccionario de datos del sistema	97
6.7 Formato de pantallas para las E/S de datos del sistema.....	98
6.9 Seguridad y Control:.....	104
6.9.1 Políticas de acceso seguridad.....	104
6.9.2 Políticas de Backup sugeridas.....	104
6.9.3 Descripción mecanismos de seguridad del sistema.....	105
6.10 Especificaciones generales de programas.....	106
6.11 Descripción de programas	107
6.11.1 Tecnología de desarrollo a utilizar.....	109
Frameworks y herramientas principales	109
6.12 Cronograma de actividades para el desarrollo del sistema.....	110
Referencias.....	112

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1: Santo Domingo, República Dominicana. Fuente: IDERD	31
Ilustración 2: Fases del proyecto, elaboración propia.....	33
Ilustración 3: Modelo de negocio Canvas: TailTeller, elaboración propia.....	55
Ilustración 4, Pregunta 1, elaboración propia.....	64
Ilustración 5 Pregunta 2, elaboración propia.....	65
Ilustración 6, Pregunta 3, elaboración propia.....	65
Ilustración 7 Pregunta 4, elaboración propia.....	66
Ilustración 8 Pregunta 5, elaboración propia.....	66
Ilustración 9 Pregunta 6, elaboración propia.....	67
Ilustración 10, Pregunta 6, elaboración propia.....	67
Ilustración 11, Pregunta 6, elaboración propia.....	68
Ilustración 12 Pregunta 7, elaboración propia.....	69
Ilustración 13, Pregunta 8, elaboración propia.....	69
Ilustración 14, Pregunta 9, elaboración propia.....	70
Ilustración 15 Pregunta 11, elaboración propia.....	71
Ilustración 16, Pregunta 12, elaboración propia.....	72
Ilustración 17 Pregunta 13, elaboración propia.....	72
Ilustración 18, Pregunta 14, elaboración propia.....	73
Ilustración 19 Análisis FODA, elaboración propia.....	85
Ilustración 20 Diagrama de contexto, elaboración propia	86
Ilustración 21 Diagrama de usuario, elaboración propia	88
Ilustración 22 Diagrama de flujo de datos, elaboración propia....Error! Bookmark not defined.	
Ilustración 23 , Diagrama de flujo de bases de datos, elaboración propia.....	96
Ilustración 24 Diccionarios Usuarios, elaboración propia.....	97

Ilustración 25 Diccionarios mascotas, elaboración propia.....	97
Ilustración 26 Diccionarios Vacunas, elaboración propia.....	97
Ilustración 27 Diccionarios Mediciones, elaboración propia.....	98
Ilustración 28 Diccionarios Eventos, elaboración propia.....	98
Ilustración 29 Diccionarios suscripciones, elaboración propia.....	98

Lista de tablas

Tabla 1: Comparación de plataformas similares, elaboración propia.....	47
Tabla 2: Costos de mantenimiento, elaboración propia.....	50
Tabla 3: Precios de los planes, elaboración propia.....	51
Tabla 4 Costos iniciales de desarrollo, elaboración propia.....	55
Tabla 5 Costos iniciales de infraestructura, elaboración propia.....	55
Tabla 6 Costos iniciales de equipos, elaboración propia.....	56
Tabla 7 Costos iniciales de marketing, elaboración propia.....	56
Tabla 8 Cálculo de inversión inicial, elaboración propia.....	57
Tabla 9 Ingresos, elaboración propia.....	59

CAPÍTULO 1: Introducción e información general

1.0 Introducción

La relación entre animales y humanos ha existido desde la antigüedad, siendo los animales una parte vital para la supervivencia del ser humano. Según el Instituto de Investigación del Vínculo Humano-Animal (HABRI), el vínculo entre humanos y animales es “una relación mutuamente beneficiosa y dinámica entre personas y animales que se ve influida por conductas que son esenciales para la salud y el bienestar de ambos”. Las conexiones emocionales, psicológicas y físicas que las personas tienen con los animales y el medio ambiente también se incorporan a la definición del vínculo entre humanos y animales. Las relaciones entre humanos y animales pueden variar, desde animales que no son mascotas y que son utilizados en la producción y el servicio hasta las mascotas domésticas adoradas por las familias, y la mayoría de los dueños de animales se encuentran dentro de este rango (Gutiérrez, Granados y Piar, 2007). Por lo tanto, las relaciones y el apego pueden variar entre las personas y los animales en sus vidas.

Esta interacción y su evolución ha generado beneficios diversos en la salud del ser humano, favoreciendo a la prevención de diversos tipos de enfermedades, mejora en la actividad física, salud mental, estimula la interacción social, las demostraciones de afecto tanto con la mascota como con otras personas, entre otras.

Dado al fortalecimiento de este vínculo, se ha vuelto imprescindible para las personas con mascotas velar por el bienestar de estas, tanto el estado físico como mental, dado por las condiciones de ambiente, salud, nutrición y comportamiento. Al mismo tiempo, estas responsabilidades pueden llegar a ser agobiantes para quienes no tienen experiencia en el cuidado de un animal así mismo para aquellos con experiencia, pero que no cuentan con el conocimiento o los recursos didácticos para comprender el comportamiento de su mascota.

Es por esto por lo que surge este proyecto, diseñado para asistir a los dueños de mascotas en la interpretación de emociones y comportamientos de sus animales, también anticipa problemas de salud y mejora su bienestar general mediante el uso de Inteligencia Artificial. Con la implementación de la IA se busca no solo entender cómo la genética y el comportamiento de una mascota que pueden revelar información valiosa sobre su salud general sino también la construcción colectiva: cruzando patrones, comportamientos y análisis, se encontrará nuevas formas de ayudar a los animales en el proceso de desarrollo de un problema o enfermedad.

1.1 Planteamiento del Problema

De acuerdo con la Organización Mundial de Sanidad Animal, “El bienestar animal es un tema complejo y delicado que nos hace reflexionar sobre nuestra relación con los animales y nuestra responsabilidad ética hacia las especies que las comunidades humanas utilizan y afectan para diferentes usos. Se trata de un tema que cada vez suscita más interés en el público, sobre todo desde el punto de vista ético, y que también debe considerarse a través del prisma de las interacciones humanas más sostenibles y responsables con los animales” (OMSA, 2024).

La mayoría de los conceptos de bienestar animal incluyen evitar el sufrimiento indebido, optimizar la salud y el vigor de los animales y tienen como objetivo lograr prácticas y condiciones ambientales que sean justas y razonables para el animal.

Existe una lamentable tendencia a subestimar la importancia de la salud animal en relación con el bienestar animal. La prevención y el control de enfermedades en todas las especies contribuyen de manera importante al bienestar animal, y los veterinarios, en general, y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), en particular, desempeñan un papel vital a este respecto.

El papel de las mascotas (perros y gatos en particular) en la sociedad humana ha cambiado en los últimos años. Hoy en día, las mascotas son parte integral de la familia humana con muchas implicaciones sociales y emocionales.

A pesar de jugar un papel importante en el equilibrio de las familias en un contexto social y emocional, las mismas se enfrentan a un reto importante en cuanto a la interpretación en el comportamiento y el estado de salud de sus animales. En la mayoría de los casos, las señales de malestar o posible enfermedad en los animales no son evidentes hasta que los síntomas se agravan, llevando a comprometer el bienestar de la mascota al no brindar ayuda preventiva. Así mismo, muchos propietarios no cuentan con las herramientas necesarias para identificar estas señales tempranas, lo que genera incertidumbre sobre cuándo es apropiado buscar asistencia veterinaria.

Pese a que existen dispositivos de monitoreo de salud animal y aplicaciones de control, estas tecnologías suelen centrarse en aspectos específicos, como la actividad física, y no ofrecen una interpretación integral del estado emocional o del comportamiento. Además, la mayoría de estas herramientas no utilizan inteligencia artificial (IA) para procesar datos históricos y en tiempo real que puedan ayudar a generar alertas preventivas o diagnósticos tempranos.

Esto plantea la necesidad de una solución tecnológica que no solo permita a los dueños de mascotas monitorear el bienestar físico de sus animales, sino también interpretar comportamientos y emociones, basándose en datos objetivos. Una aplicación móvil con capacidad de IA que analice estos datos podría servir como una herramienta predictiva y de apoyo en la toma de decisiones, ayudando a los dueños a saber cuándo es necesario acudir al veterinario.

1.2 Situación Actual

En los últimos años, la integración de la inteligencia artificial (IA) en diversos sectores ha dado lugar a avances significativos, y la industria animal no es una excepción. Los métodos tradicionales de reconocimiento visual tienen limitaciones, pero las soluciones impulsadas por IA mejoran la precisión y la eficiencia en la identificación de animales individuales y el seguimiento de su comportamiento. Los algoritmos de IA pueden ayudar a los veterinarios a realizar diagnósticos más precisos (Appleby & Basran, 2022). Otra aplicación importante de la IA es el examen clínico (Joslyn & Alexander, 2022). Los sensores y dispositivos impulsados por IA pueden monitorear los signos vitales de los animales en tiempo real, lo que permite la detección rápida de cualquier problema de salud.

Estos algoritmos pueden entrenarse en grandes conjuntos de datos para generar modelos capaces de hacer predicciones y diagnosticar enfermedades. La IA puede emplearse donde existan conjuntos de datos. En medicina veterinaria, los conjuntos de datos incluyen:

- Datos visuales y de audio que incluyen vocalizaciones, imágenes de diagnóstico, muestras de citología e histología, e imágenes de lesiones cutáneas, etc.
- Datos de salud, por ejemplo, frecuencia cardíaca, glucosa en sangre, peso corporal, a menudo recopilados a través de dispositivos portátiles.
- Datos de número y tipo de especies y razas, información genética, distribución geográfica y demográfica, etc.
- Datos de propietarios de mascotas, como datos demográficos, tendencias y hábitos de tenencia de mascotas.

En la actualidad, existen dispositivos portátiles equipados con algoritmos de IA pueden rastrear la temperatura, la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y otros parámetros, lo que proporciona a los médicos datos valiosos para la evaluación y el diagnóstico (Wang, He, Zhou, Zhou & Lee, 2023). Además, la IA ha demostrado ser eficaz en la planificación del

tratamiento y la predicción de resultados a través del análisis de datos históricos, los algoritmos de IA y el aprendizaje automático pueden predecir la respuesta de ciertas condiciones a tratamientos específicos y permiten a tanto dueños como personal médico a comprender mejor el problema.

Sin embargo, el uso de IA en el entorno doméstico, especialmente para la monitorización diaria de mascotas, aún está en sus primeras fases. Los sistemas actuales no integran el análisis de emociones o comportamientos en tiempo real. La implementación de IA para interpretar el lenguaje corporal, la postura, las vocalizaciones o los cambios en la rutina de las mascotas es un área de investigación emergente.

Además, las soluciones existentes no ofrecen un sistema de alerta temprana o diagnóstico predictivo que pueda detectar posibles problemas de salud antes de que se vuelvan graves. Esto limita su utilidad para los dueños que buscan una herramienta proactiva que les ayude a prevenir problemas de salud en lugar de simplemente monitorear la actividad física.

1.3 Justificación de la investigación

La importancia de esta investigación radica en que pesar de las soluciones tecnológicas en el mercado, aunque avanzadas en algunos aspectos (monitoreo de actividad física, alimentación, etc.), no logran abordar de manera integral el análisis de emociones y comportamientos, ni ofrecen un diagnóstico temprano o preventivo sobre posibles problemas de salud. Al utilizar inteligencia artificial, se puede proporcionar un análisis profundo de los datos recogidos, identificando patrones que podrían no ser evidentes para el ojo humano, mejorando así la calidad de vida de las mascotas y permitiendo a los dueños tomar decisiones informadas.

Además, el uso de tecnologías avanzadas en la vida cotidiana para el cuidado de las mascotas también responde a una tendencia creciente en la sociedad hacia el uso de dispositivos inteligentes para optimizar y facilitar la toma de decisiones en diversos aspectos del bienestar, tanto humano como animal. Esta investigación no solo contribuirá al campo del desarrollo tecnológico, sino que también será relevante en términos de bienestar animal y mejorará la relación entre dueños y veterinarios, facilitando un diagnóstico más preciso y oportuno.

Así mismo, al poder interpretar las emociones y comportamientos de las mascotas, los dueños estarán mejor equipados para satisfacer sus necesidades emocionales y físicas. La identificación de estrés, ansiedad o malestar permitirá ajustar el entorno o las actividades diarias para mejorar el bienestar general del animal. Al recibir reportes detallados de los comportamientos y síntomas observados a lo largo del tiempo, también permitirá a los profesionales de la salud realizar diagnósticos más precisos y ofrecer un tratamiento más eficaz. Esto podría reducir la cantidad de pruebas exploratorias necesarias y mejorar la colaboración entre estos y los dueños en el cuidado continuo de las mascotas.

Del mismo modo, esta investigación contribuirá al avance tecnológico en el área de las aplicaciones móviles y la inteligencia artificial, integrando tecnologías emergentes en el cuidado de animales de compañía. El desarrollo de sistemas de IA que puedan analizar emociones y comportamientos no solo beneficiará a los animales domésticos, sino que también podría tener aplicaciones en otros sectores del bienestar animal, como el monitoreo de fauna silvestre o animales en zoológicos en el futuro.

1.4 Importancia e interés del tema

Como se ha mencionado, la relación entre humano y animal juega un papel importante en el equilibrio de la sociedad, lo que vuelve imprescindible velar por el bienestar de estas, tanto el estado físico como mental. La creación de una aplicación para dispositivos móviles que utilice inteligencia artificial con el fin de analizar las emociones y conductas de los animales domésticos es importante en el ámbito de la salud y felicidad de las mascotas. En este momento, los progresos tecnológicos están cambiando no solo la vida diaria de las personas, sino también la manera en que nos relacionamos con los animales, por lo que este tipo de innovación respondería a la creciente demanda por parte de los dueños de mascotas, quienes buscan herramientas más precisas para asegurar la salud y felicidad de sus animales de compañía.

El beneficio principal para los propietarios de mascotas reside en la capacidad de la aplicación para proporcionar información detallada y personalizada sobre el bienestar de sus mascotas. Al emplear inteligencia artificial, se tendrá la capacidad de examinar información a lo largo de un periodo de tiempo e identificar modelos de conducta que podrían ser inadvertidos por el ser humano. Esto permitirá que los dueños tomen decisiones más informadas, disminuyendo la incertidumbre acerca de cuándo deben llevar a su mascota al veterinario y contribuyendo a una mayor calidad de vida para sus animales.

Asimismo, los profesionales veterinarios obtendrán grandes ventajas de este avance tecnológico, puesto que tendrán la posibilidad de acceder a datos más precisos y detallados respecto al estado de salud y conducta de los animales que están tratando. Los informes generados por la aplicación, basados en información recopilada en tiempo real y de forma constante, ayudarán a realizar un diagnóstico más exacto y a tiempo, mejorando los tratamientos y resultados clínicos.

1.5 Limitaciones

Una de las principales limitaciones de esta investigación radica en la disponibilidad y calidad de los datos necesarios para entrenar los algoritmos de inteligencia artificial. Debido a la variabilidad en el comportamiento y emociones de las mascotas, es esencial contar con un conjunto de datos amplio y diverso para garantizar que la IA pueda realizar interpretaciones precisas

Otra limitación relevante se refiere a los aspectos técnicos y metodológicos relacionados con la implementación de la aplicación. Integrar tecnologías avanzadas de IA en una plataforma móvil requiere recursos significativos, tanto en términos de procesamiento como de almacenamiento de datos. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden ser intensivos en recursos, lo que plantea restricciones en términos de optimización para dispositivos móviles con capacidades limitadas.

1.6 Hipótesis Preliminar

La implementación de una aplicación móvil impulsada por inteligencia artificial, permitirá a los dueños de perros y gatos identificar de manera temprana problemas emocionales y de salud en sus mascotas. Esto contribuirá a mejorar su bienestar y reducir visitas innecesarias al veterinario. Así mismo se espera que el análisis basado en IA proporcione una interpretación precisa de los comportamientos y emociones de las mascotas, permitiendo intervenciones proactivas y un monitoreo más efectivo de su salud general.

Se basará en la verificación de si TailTeller es capaz de analizar y predecir correctamente el estado de salud y las emociones de las mascotas a través del reconocimiento visual y de patrón de comportamiento. Al final del proyecto, la hipótesis será comprobada a través de análisis comparativo entre el uso de la aplicación y la evolución de la salud y bienestar de las mascotas en relación con los métodos tradicionales.

1.7 Objetivos

Implementar y evaluar la efectividad de la aplicación móvil TailTeller para ayudar a los dueños de mascotas a entender las emociones y comportamientos de sus animales, permitiendo la detección temprana de problemas de salud y mejorando la calidad de vida tanto de las mascotas como de sus dueños.

1. Desarrollar el algoritmo de inteligencia artificial capaz de interpretar emociones y signos de salud en mascotas mediante análisis de imágenes y datos históricos.
2. Diseñar la interfaz de usuario asegurando que sea accesible y fácil de usar para dueños de mascotas con distintos niveles de experiencia tecnológica.
3. Implementar la función de generación de reportes automáticos que ofrezca sugerencias personalizadas basadas en el análisis de datos de salud y comportamiento.
4. Validar el sistema de predicción y sugerencias médicas a través de pruebas con usuarios y especialistas veterinarios, midiendo la precisión de las recomendaciones.
5. Evaluar la satisfacción de los usuarios con la aplicación, midiendo la reducción de visitas veterinarias innecesarias y el aumento de la tranquilidad de los dueños de mascotas.

1.8 Preguntas de investigación

- ¿Cómo puede una aplicación móvil basada en IA ayudar a los dueños de mascotas a interpretar mejor las emociones y comportamientos de sus animales?
- ¿Qué tan precisa es la IA de TailTeller en la detección de signos tempranos de problemas de salud o estrés en las mascotas?
- ¿Cómo influye el uso de la aplicación en la reducción de visitas veterinarias innecesarias?
- ¿Qué beneficios perciben los dueños de mascotas al utilizar la aplicación para monitorear la salud y el bienestar de sus animales?

- ¿Cuál es la percepción de los veterinarios sobre la utilidad de la aplicación para mejorar el cuidado preventivo de las mascotas?
- ¿Qué impacto tiene la interfaz de usuario en la adopción y el uso continuo de TailTeller entre diferentes segmentos de dueños de mascotas?
- ¿Qué papel juega el registro manual de datos (como alimentación y actividad física) en la precisión de las predicciones de la IA?
- ¿Cómo puede la aplicación diferenciarse y competir con otras aplicaciones o tecnologías existentes en el mercado de cuidado de mascotas?
- ¿De qué manera el análisis del comportamiento histórico de las mascotas contribuye a una detección más precisa y temprana de problemas de salud a largo plazo?

CAPÍTULO 2: Marco Teórico y Estado de Arte

2.0 Introducción al capítulo

En los últimos años, el cuidado y monitoreo de mascotas ha dado grandes pasos, especialmente en Estados Unidos, donde la tecnología ha permitido a los dueños estar más conectados con la salud y el bienestar de sus animales. Al principio, los dispositivos se centraban en medir la actividad física, como cuántos pasos daba el perro durante el día. Con el tiempo, surgieron herramientas más sofisticadas como los collares Whistle y FitBark, que no solo registraban el ejercicio y el sueño, sino que enviaban esa información a los teléfonos móviles de los dueños. Sin embargo, estas primeras tecnologías no se enfocaban en aspectos emocionales o en el comportamiento más profundo de los animales.

Recientemente, han comenzado a aparecer dispositivos como cámaras que no solo permiten monitorear a las mascotas en tiempo real, sino que también ofrecen una mirada a sus emociones y comportamientos inusuales, aunque todavía queda un largo camino por recorrer en este sentido.

2.1 Antecedentes y referencias

A mediados del siglo XX, Alan Turing y John McCarthy (1950-1955) introdujeron el término inteligencia artificial. En tiempos recientes, la fusión de estas dos palabras ha suscitado diversas reacciones, no solo entre los investigadores científicos, sino también a nivel global, creando tanto expectativa como inquietud debido a la creencia anticipada sobre el control que las máquinas podrían ejercer sobre la humanidad en el futuro.

En la actualidad, se puede observar como la inteligencia artificial y la robótica tienen un potencial de transformar la vida de las mascotas, promoviendo un mejor equilibrio en términos biológicos, psicológicos y sociales. Esto puede incluir la mejora de la alimentación y su procesamiento de acuerdo con necesidades de la mascota, hasta la optimización de la

atención médica, prevención de enfermedades y el análisis de comportamientos (Ezanno, et al., 2021).

El uso de las tecnologías digitales (i.e., dispositivos o apps) que acompañan a la IA no solo ofrecen oportunidades concretas para abordar los desafíos de salud, sino que también brindan tranquilidad y confianza a sus dueños, mejorando la calidad de los servicios, la eficiencia, así como un seguimiento más adecuado y personalizado.

2.1.1 Trabajos de investigación relacionados

2.1.1.1 Sistema de aprendizaje profundo para seguimiento de poses multi-animal

Este proyecto expuesto en el artículo “SLEAP: A deep learning system for multi-animal pose tracking” por la universidad de Princeton (Pereira, T.D, et al.,2022) presenta un sistema basado en aprendizaje profundo para rastrear varias posturas de animales. El sistema resuelve el desafío de rastrear animales en interacción sociales o entornos naturales donde las partes del cuerpo deben asociarse con cada individuo mediante cuadros de video, lo que es fundamental para evaluar el comportamiento animal en contextos sociales. Este sistema emplea tanto un método de bottom up como top up para la agrupación y seguimientos de las partes corporales del animal, permitiendo la flexibilidad en distintos escenarios.

En cuanto a los trabajos específicos que se realizaron, el equipo de investigación evaluó en siete conjuntos de datos abarcando diferentes especies, utilizados para validar la eficacia del sistema en diversas condiciones de imagen o entorno. Además, se demostró su aplicación en experimentos de control de comportamiento en tiempo real, utilizando estímulos optogenéticos en respuesta a interacciones sociales detectadas, mostrando así el potencial de SLEAP para estudios avanzados de comportamiento animal.

2.1.1.2 Modelo de puntaje de salud para perros utilizando un algoritmo de predicción de enfermedades basado en inteligencia artificial

Kim, S. -C., & Kim, S. (2024) en el artículo “Development of a Dog Health Score Using an Artificial Intelligence Disease Prediction Algorithm Based on Multifaceted Data” aborda un problema común entre los dueños de perros: la dificultad de evaluar la salud de sus mascotas sin conocimientos veterinarios. Para solucionar este problema, el estudio propone un sistema de puntaje de salud basado en datos de comportamiento a través de correas con sensores, que permiten el monitoreo a los dueños.

Durante un periodo de nueve meses, se monitorearon 30 perros, recopilando datos sobre comportamientos como el de rascarse, lamerse, dormir, entre otros. Se desarrollo un modelo de inteligencia artificial entrenado con 3 meses de datos para la identificación de comportamientos anormales y asignar un puntaje en una escale del 1 al 10, siendo un puntaje por debajo de 5 la necesidad de una consulta médica; un puntaje por encima de 5 indica un estado de salud adecuado. La valides del sistema demostró alcanzar un 87.5% de acuerdo con los diagnósticos realizados por veterinarios.

La metodología del estudio incluyó la selección cuidadosa de los animales participantes, cumpliendo criterios específicos de edad y salud. Se utilizaron sensores para recopilar datos de manera continua, validados mediante grabaciones de video. El puntaje de salud se calculó a partir de diversas métricas de comportamiento, procesados a través de un algoritmo de inteligencia artificial.

Los resultados mostraron que el puntaje de salud promedio se correlaciono bien con las evaluaciones veterinarias en diferentes des razas de perros. Comportamientos específicos, como el rascado o lamido excesivo, se identificaron como posibles problemas de salud. El estudio subraya la efectividad de utilizar la tecnología y la IA para el monitoreo de salud

canina, en especial a los dueños que carecen de formación en veterinaria. Se sugiere que futuras investigaciones amplíen el tamaño de la muestra e incluyan una mayor variedad de razas.

2.1.2 Aplicaciones similares

Estados Unidos

En Estados Unidos, el monitoreo de mascotas ha evolucionado considerablemente desde los primeros dispositivos que solo registraban la actividad física básica, como los contadores de pasos para perros. A mediados de la década de 2010, aparecieron soluciones comerciales como **Whistle** y **FitBark**, que introdujeron la posibilidad de monitorear la actividad física y el bienestar de los animales domésticos mediante wearables.

Estas herramientas enviaban información a los teléfonos inteligentes de los dueños, permitiendo revisar patrones de ejercicio, sueño y niveles de actividad. Sin embargo, estos primeros dispositivos no ofrecían interpretaciones avanzadas sobre la salud mental o emocional de las mascotas, ya que estaban limitados a la monitorización física.

Sin embargo, estas herramientas se limitaban al monitoreo físico. Más recientemente, se ha comenzado a incorporar el análisis del comportamiento y del bienestar emocional.

Petcube, por ejemplo, ofrece cámaras que permiten a los dueños observar a sus mascotas en tiempo real, interactuar con ellas a distancia y revisar comportamientos inusuales.

Aunque estas soluciones han sido de gran utilidad, todavía se observa una carencia de análisis más profundos sobre el comportamiento emocional de las mascotas.

Europa

En Europa, ha habido un crecimiento significativo en el uso de tecnologías veterinarias para el cuidado de mascotas. Al igual que en EE. UU., las primeras soluciones se centraron en el monitoreo físico. Un ejemplo notable es **Tractive**, un dispositivo que se enfoca en la localización de mascotas mediante GPS y en la actividad física.

En cuanto al comportamiento, **Sure Petcare** desarrolló dispositivos como **Animo**, un collar que monitorea no solo la actividad física, sino también comportamientos como el ladrido excesivo, el rascarse, o los temblores, y envía alertas a los dueños. Estos avances muestran cómo los dispositivos de monitoreo han evolucionado para detectar comportamientos que podrían ser indicativos de problemas de salud o estrés. Sin embargo, la interpretación de las emociones sigue siendo un área en desarrollo.

En investigaciones académicas, (Fatjó & Calvo, 2014), en su "Análisis Científico del Vínculo entre las Personas y los Animales de Compañía", destacan cómo la interpretación del comportamiento animal puede ser clave para mejorar la salud emocional y física de los animales. La investigación demuestra que el bienestar emocional de las mascotas influye directamente en su comportamiento y salud a largo plazo, subrayando la importancia de monitorear estos aspectos con precisión.

Latinoamérica

Se ha visto un crecimiento sostenido. Plataformas como **VetFinder** han facilitado la búsqueda de servicios veterinarios de emergencia, permitiendo a los dueños conectar el monitoreo de la salud de sus mascotas con el acceso rápido a profesionales permitiendo filtrar por servicios especializados (como urgencias, dermatología, cardiología, etc.). Así mismo, permite a los usuarios reservar citas con veterinarios directamente desde la plataforma, ver

reseñas y calificaciones de otros dueños de mascotas y la localización de clínicas cercanas a la ubicación del usuario. Sin embargo, el monitoreo avanzado del comportamiento aún no ha tenido la misma adopción que en otras regiones, lo que abre una oportunidad para que soluciones innovadoras puedan ofrecer nuevas formas de cuidar a las mascotas, integrando el análisis del comportamiento con la salud física.

2.1 .3 Estado actual de la tecnología

Hoy en día, existen numerosos dispositivos en el mercado para monitorear el bienestar de las mascotas. Desde collares que registran la actividad física y patrones de sueño, hasta cámaras que permiten la vigilancia en tiempo real, las opciones disponibles son variadas. Sin embargo, aún son limitadas las herramientas que ofrezcan un análisis profundo del comportamiento emocional de los animales.

Este proyecto se propone llenar este vacío al ofrecer a los dueños una forma de monitorear tanto la salud física como el estado emocional de sus mascotas. Este tipo de enfoque integral no solo permite detectar problemas de salud a tiempo, sino también comprender mejor las emociones y el comportamiento de los animales, facilitando un cuidado más completo y preciso.

Los avances en tecnología han permitido a los dueños de mascotas tener un control mucho más detallado sobre la salud y el bienestar de sus animales. Los primeros dispositivos se centraban únicamente en la actividad física, pero hoy en día, existen herramientas que permiten captar señales más sutiles del comportamiento de las mascotas, como la forma en que ladran, se mueven o interactúan con su entorno.

Ejemplos de esto incluyen dispositivos como **Petpuls**, un collar que analiza los ladridos de los perros para interpretar emociones básicas, como felicidad, tristeza, ansiedad o

estrés. Aunque todavía en sus primeras etapas, este tipo de tecnologías representa un avance significativo para ayudar a los dueños a comprender mejor el estado emocional de sus mascotas.

2.2 Base Teórica y Tecnologías Utilizadas

El desarrollo de TailTeller abarca una combinación de conceptos clave y herramientas tecnológicas que permiten ofrecer soluciones innovadoras en el análisis del comportamiento y salud de las mascotas. La plataforma centralizada gestionará de manera segura y accesible todos los datos relacionados con las mascotas, facilitando la interacción entre los usuarios y los servicios. Utilizando Inteligencia Artificial (IA) y Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), se podrá ofrecer recomendaciones personalizadas, mientras que el diseño UX/UI garantizará una experiencia de usuario intuitiva y atractiva. Para el desarrollo móvil, se emplearán tecnologías como **Typescript, React, Supabase**, lo que permitirá una infraestructura robusta, escalable y segura para soportar tanto la parte web como móvil de la aplicación.

2.2.1 Plataforma Centralizada

Una plataforma centralizada controla la infraestructura, datos, funciones y reglas a través de una única entidad. Esto asegura un acceso uniforme y seguro a través de una interfaz proporcionada por dicha entidad, centralizando la información de los usuarios.

En el caso de TailTeller, se implementará una plataforma que centralice todos los datos de las mascotas, incluyendo su historial de salud, comportamiento y estado emocional. Esto permitirá a los dueños de las mascotas tener acceso a información unificada y fácil de usar, facilitando la toma de decisiones sobre el bienestar de los animales. A través de una única plataforma, también podremos gestionar los datos de los usuarios, mantener un registro detallado y brindar recomendaciones personalizadas.

2.2.2 Usuario y Cliente

- **Usuario:** Persona que interactúa con un producto, servicio o sistema, generalmente con una cuenta que le permite acceder a sus funcionalidades.
- **Cliente:** Persona o entidad que adquiere bienes o servicios de una empresa, compensando económicamente o con otro tipo de valor.

En nuestra plataforma, los usuarios serán los dueños de las mascotas que buscan mejorar el bienestar y salud de sus animales mediante el uso nuestra aplicación móvil. Los clientes pueden incluir estos usuarios, si se les cobra por servicios premium, así como veterinarios, centros de salud animal o instituciones que quieran ofrecer servicios especializados a través de la plataforma. Esta distinción ayudará a definir mejor las estrategias de marketing y desarrollo de negocio.

2.2.3 Inteligencia Artificial (IA)

La IA es un campo de las ciencias de la computación que busca crear máquinas capaces de imitar la inteligencia humana. Las tareas de la IA incluyen:

- **Procesar información:** Analizar datos, identificar patrones y extraer conclusiones.
- **Resolver problemas:** Encontrar soluciones creativas y efectivas.
- **Aprender:** Adquirir nuevos conocimientos a partir de la experiencia.
- **Adaptarse:** Ajustar su comportamiento a nuevas situaciones y entornos.
- **Comunicarse:** Interactuar con humanos de manera natural.

La IA utiliza técnicas como el aprendizaje automático, redes neuronales, visión por computadora y procesamiento del lenguaje natural (PLN).

Se utilizará IA en TailTeller para analizar los datos sobre la salud y comportamiento de las mascotas. El sistema de IA procesará información sobre los patrones de

comportamiento, interacciones y salud física, proporcionando recomendaciones personalizadas para cada mascota. Además, el algoritmo de IA podrá detectar señales tempranas de problemas emocionales o físicos, lo que permitirá a los dueños intervenir rápidamente en caso de detectar alguna anomalía.

2.2.4 Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)

El PLN se enfoca en la interacción entre computadoras y el lenguaje humano, realizando tareas como:

- **Análisis del lenguaje:** Segmentación de texto, identificación de partes del discurso y reconocimiento de entidades nombradas.
- **Comprensión del lenguaje:** Entender el significado y las relaciones entre los conceptos.
- **Generación de lenguaje:** Producir texto coherente y gramaticalmente correcto.

En nuestra aplicación, incorporaremos PLN para desarrollar un asistente virtual que pueda interactuar con los usuarios, respondiendo a sus preguntas sobre la salud de sus mascotas y ofreciendo consejos sobre bienestar. Este chatbot mejorará la accesibilidad a la información y proporcionará soporte personalizado de manera eficiente, ayudando a los dueños de mascotas a entender mejor las recomendaciones del sistema.

2.2.5 Diseño UX/UI

- **Diseño UX (Experiencia de Usuario):** Se refiere a la creación de interfaces y experiencias útiles, agradables y fáciles de usar, basándose en las necesidades y comportamientos de los usuarios. El diseño UX busca hacer que la interacción con el sistema sea intuitiva y eficiente.

- **Diseño UI (Interfaz de Usuario):** Se centra en la estética y el aspecto visual de las interfaces, guiando efectivamente a los usuarios en sus tareas y asegurando que la experiencia visual sea atractiva y clara.

El diseño de TailTeller se centrará en la creación de una experiencia de usuario intuitiva y atractiva, asegurando que tanto la interfaz móvil como las pantallas de la aplicación sean fáciles de navegar. El equipo de diseño trabajará en la creación de una interfaz limpia y funcional que permita a los usuarios acceder rápidamente a la información sobre la salud y el comportamiento de sus mascotas. Además, se realizarán pruebas de usabilidad para recoger feedback y mejorar la interfaz de usuario de manera continua. Nuestro objetivo es crear una experiencia visualmente agradable y que a la vez sea eficiente para los dueños de mascotas.

2.2.6 Tecnologías Utilizadas

Lenguajes de programación y herramientas base

- **TypeScript:** Lenguaje tipado que extiende JavaScript, utilizado para mejorar la calidad y escalabilidad del código.
- **JavaScript/React:** Base del desarrollo frontend del proyecto.
- **Node.js:** Entorno de ejecución para JavaScript utilizado por el framework Next.js.
- **Next.js:** Framework de React para aplicaciones web fullstack con SSR, generación estática y rutas dinámicas.
- **Tailwind CSS:** Framework de utilidades CSS altamente personalizable, usado para diseñar interfaces modernas y responsivas.
- **Radix UI:** Librería de componentes accesibles y sin estilos por defecto, ideal para construir interfaces personalizadas.
- **React Hook Form:** Librería eficiente para manejo de formularios en React.

- **Zod:** Librería de validación de esquemas, útil para validar datos de entrada.
- **AWS:** Plataforma de servicios de computación en la nube de Amazon, que se utilizará para asegurar la infraestructura en la nube y garantizar la fiabilidad y disponibilidad de la aplicación.
- **OWASP y OWASP Top 10:** Conjunto de guías y recursos para mejorar la seguridad del software, fundamentales para proteger los datos de los usuarios.
- **API:** Interfaz para la interacción entre aplicaciones, que permitirá integrar funcionalidades externas como análisis de comportamiento y diagnóstico de salud.
- **Redundancia en la nube:** Medidas para garantizar la disponibilidad y fiabilidad de los servicios en la nube.
- **Cifrado de datos:** Proceso para proteger los datos de los usuarios convirtiéndolos en un formato ininteligible y asegurando su seguridad.

Cada una de estas tecnologías será seleccionada y utilizada en función de sus ventajas específicas. ReactJs y Flutter permitirán desarrollar interfaces de usuario responsivas y atractivas tanto para la web como para dispositivos móviles. Firebase y Firestore proporcionarán una base sólida y escalable para la gestión de los datos, mientras que AWS garantizará una infraestructura robusta en la nube. La implementación de medidas de seguridad como OWASP y el cifrado de datos garantizará que los datos de los usuarios estén protegidos en todo momento.

2.3 Base legal

Reglamento General de Protección de Datos

- **GDPR** (Unión Europea) y la **Ley 172-13** (República Dominicana) son fundamentales si manejas datos personales relacionados con los dueños de mascotas (por ejemplo, si se recolectan datos sensibles como información de contacto, salud, etc.).
- **Ley No. 172-13** que tiene por objeto la protección integral de los datos personales asentados en archivos, registros públicos, bancos de datos u otros medios técnicos de tratamiento de datos destinados a dar informes, sean estos públicos o privados. G. O. No. 10737 del 15 de diciembre de 2013.
- Obtención de **consentimiento informado** para la recopilación y uso de datos.
- Garantizar la **transparencia** sobre el tratamiento de los datos personales.
- Derechos de los usuarios sobre sus datos, como acceso, corrección y eliminación.

Bienestar Animal

- **Ley 248-12 sobre Bienestar Animal (República Dominicana)**: Esta ley regula el trato adecuado a los animales y establece las condiciones para su protección, seguridad y bienestar. En este sentido, cualquier dispositivo o método de recopilación de datos debe cumplir con estos estándares, limitando el tipo de datos que pueden recopilarse y cómo se recopilan.
- **Directrices de la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal)**: A nivel global, la OIE establece estándares para el manejo adecuado de los animales, lo cual es relevante para asegurar que las prácticas de la aplicación estén alineadas con estos estándares internacionales. Esto limita cualquier análisis que pueda resultar en prácticas que no sean aprobadas internacionalmente.

Ética en Inteligencia Artificial

- Los principios éticos de la IA de la UNESCO y la futura Ley de IA de la UE proporcionan directrices sobre cómo desarrollar y utilizar IA de manera ética,

asegurando que no se vulneren derechos fundamentales como la privacidad, la equidad, y la transparencia.

- Transparencia y aplicabilidad de los algoritmos de IA.
- Evitar sesgos en los diagnósticos o predicciones de salud.
- Responsabilidad por el uso de la IA y su impacto en los usuarios y las mascotas.

Dispositivos de Salud Animal

- **FDA (Food and Drug Administration):** En EE. UU., si se utiliza tecnología para monitorear la salud de las mascotas, puede estar sujeta a regulación por la FDA si se considera un dispositivo médico.
- **Ley General de Salud 42-01 (República Dominicana):** Regula el uso de dispositivos y servicios de salud en el país, incluyendo aquellos que pueden afectar el bienestar animal.
- Asegurarse de que los dispositivos cumplan con las normativas de seguridad y calidad y Evaluación de los riesgos asociados con el uso de tecnologías para la salud animal.

Aplicaciones Móviles y Servicios de Salud

- Se considera la **Ley 40-13 sobre Seguridad Social** en República Dominicana ya que nuestra aplicación brinda servicios que podrían vincularse a la salud de los animales, lo que podría tener implicaciones para los servicios médicos y la cobertura social de los animales en el país. Si la aplicación recopila información sensible sobre los dueños de las mascotas (como su identidad y ubicación), debe manejarla de forma ética y conforme a la normativa de protección de datos.

CAPÍTULO 3: Marco Metodológico

3.0 Introducción

En este capítulo se presenta el marco metodológico de este proyecto centrado en el desarrollo de una aplicación móvil basada en inteligencia artificial para la comprensión del comportamiento y la salud de las mascotas. Se describirán detalladamente el enfoque y las herramientas metodológicas empleadas para abordar el problema planteado, garantizar la validez de los resultados obtenidos y sustentar la solución que se propone.

Se define el tipo de investigación y método empleado, justificando su pertenencia en el contexto del estudio. Así mismo, se incluye una investigación preliminar que permitió delimitar de una manera más precisa el problema y fundamentar el desarrollo del proyecto. Además, se establece la delimitación del problema, especificando el área geográfica, el tiempo que tomará su ejecución, y los criterios de selección de población y muestra, de acuerdo con los objetivos planteados.

También se detallan las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos. Finalmente, se identifican las fuentes de datos utilizadas, tanto primarias como secundarias, destacando su confiabilidad y adecuación para responder a las preguntas de investigación.

3.1 Tipo de investigación

De acuerdo con el problema que se plantea, la metodología que se lleva a cabo en este proyecto es la mixta, integrando enfoques cualitativos y cuantitativos para abordar las diferencias etapas de desarrollo y validación de la aplicación propuesta. Este enfoque permite abarcar tanto la perspectiva del usuario, aplicando encuestas cuantitativas a una muestra amplia de dueños de mascotas, lo que permitirá obtener datos estadísticamente representativos sobre hábitos y preocupaciones.

Así mismo, se realizarán grupos focales para profundizar en las percepciones y comportamientos de los usuarios frente a casos que han presentado con sus mascotas. Al integrar ambos métodos, se pueden abordar de una forma más simple las complejidades que abarca este proyecto.

3.2 Método

En esta metodología mixta, los métodos cualitativos y cuantitativos se complementan. Los hallazgos cualitativos contextualizan los resultados cuantitativos, mientras que estos validan las observaciones recibidas inicialmente.

En la fase de investigación, se establecen los fundamentos que ayudaran a esclarecer los objetivos y formulación de las preguntas que abordan tanto aspectos cualitativos como cuantitativos. Esto asegura que la recolección de datos sea relevante y a su vez este alineada con las metas del proyecto. Posterior a esto, durante la recolección de datos, se utilizarán métodos cuantitativos, como las encuestas y experimentos, para obtener datos numéricos. Al mismo tiempo, se llevarán a cabo entrevistas y grupos focales para la recopilación de información cualitativa que brinde el contexto y profundidad a lo obtenido.

Para la fase de diseño, se desarrollará un prototipo de la aplicación y sus funcionalidades principales. El diseño se basa en el usuario, utilizando pruebas de usabilidad con prototipos de baja y alta fidelidad para recibir el feedback cualitativos de los usuarios. Por otro lado, se recopilarán métricas cuantitativas de usabilidad, como el tiempo de cumplimiento de las tareas y la tasa de éxito de las pruebas, para medir la eficiencia y efectividad del diseño desarrollado.

Una vez se han recolectado los datos, se procederá al análisis. Durante esta etapa, se aplicarán técnicas de estadísticas para la interpretación de los datos cuantitativos, mientras que para los datos cualitativos se analizarán e identificarán los patrones relacionados a la aplicación. Con la integración de los resultados de ambos métodos, se combinarán los hallazgos de cada uno, lo que proporcionará una visión más general.

Finalmente, en la fase de desarrollo e implementación, se procederá a construir la aplicación móvil con las características propuestas y lo recopilado en fases anteriores. Posteriormente se llevará a cabo el entrenamiento del modelo de IA con la implementación de bases de datos de imágenes y comportamientos de mascotas, para la evaluación de métricas de precisión, sensibilidad, entre otras.

Este enfoque integral no solo garantiza la calidad y efectividad de la aplicación, sino que ofrece una base sólida para futuras mejoras a la misma.

3.3 Investigación preliminar

La investigación preliminar es un componente fundamental en el desarrollo de un proyecto, ya que establece las bases sobre las cuales se constituirá el proyecto. Este enfoque integral no solo facilitará una comprensión más profunda del fenómeno en cuestión, sino que también permitirá identificar las variables y relaciones clave que serán objeto de análisis a lo largo del proyecto. Los aspectos importantes que constituyen esta investigación pueden describirse de la siguiente forma:

En primer lugar, centrarse en la identificación de áreas de interés y en la recopilación de información inicial sobre el tema de estudio. A través de revisiones bibliográficas y entrevistas preliminares. La exploración nos permitirá mapear el terreno, identificar tendencias emergentes y comprender la diversidad de perspectivas que existen sobre el tema utilizando los diversos instrumentos propuestos.

Luego se recopilarán datos específicos que permitan caracterizar y contextualizar el problema. En esto puede incluirse la recolección de estadísticas, encuestas y análisis de contenido que ayuden a delinear las características y patrones que emergen del fenómeno, utilizando métodos cuantitativos, como las encuestas y experimentos, para obtener datos numéricos y al mismo tiempo, llevar a cabo entrevistas y grupos focales para la recopilación de información cualitativa que brinde el contexto y profundidad a lo obtenido.

Así mismo, se analizarán las relaciones entre diferentes variables y se buscarán explicaciones para los patrones observados en la fase anterior. Este tipo de investigación es esencial para comprender no solo el "qué" del fenómeno, sino también el "por qué" y el "cómo". A través de un análisis más profundo, se pueden formular teorías y modelos que expliquen el comportamiento y las dinámicas importantes de conocer en el contexto del proyecto.

Abordando estos aspectos claves, se establece un marco integral que permitirá abordar la problemática descrita desde múltiples ángulos, no solo enriqueciendo la base de conocimiento acerca de este tema, sino también facilitará la identificación de áreas que serán clave para futuras investigaciones y/o mejoras.

3.4 Delimitación del problema

En este capítulo se considerarán factores como el contexto geográfico, temporal y poblacional, así como las variables claves que se explorarán. Esto es fundamental, ya que se definen claramente qué aspectos del fenómeno se abordarán y cuáles quedarán fuera del alcance. Esta delimitación permitirá concentrar los esfuerzos de investigación en áreas relevantes, evitando la dispersión y asegurando que los objetivos sean alcanzables y específicos.

3.4.1 Área geográfica

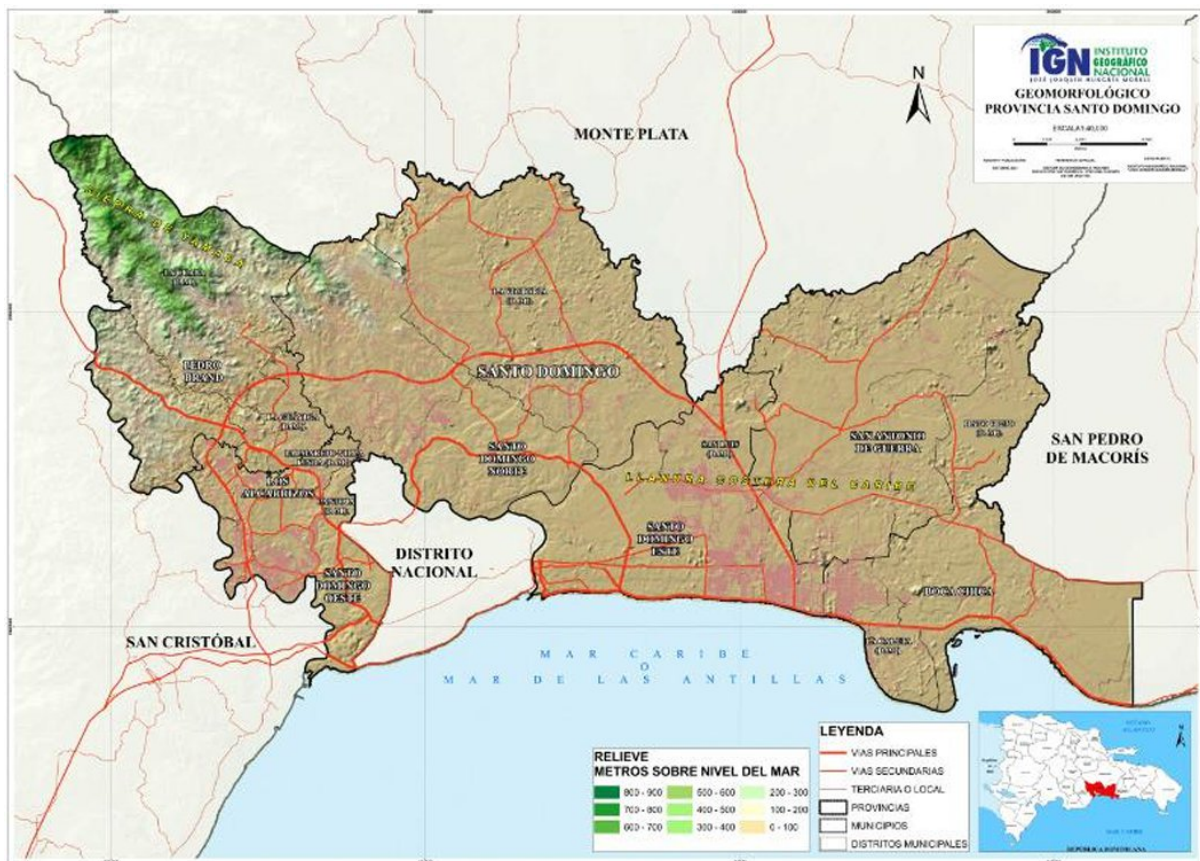


Ilustración 1: Santo Domingo, República Dominicana. Fuente: IDERD

Este proyecto se inicia en Santo Domingo, la capital de la República Dominicana se encuentra en la costa sur de la isla de La Española, en el Mar Caribe. Es una ciudad con una ubicación estratégica que combina características geográficas urbanas y naturales. Con una población superior a los 2.8 millones de habitantes, esta región se destaca como el principal centro de desarrollo urbano en la República Dominicana.

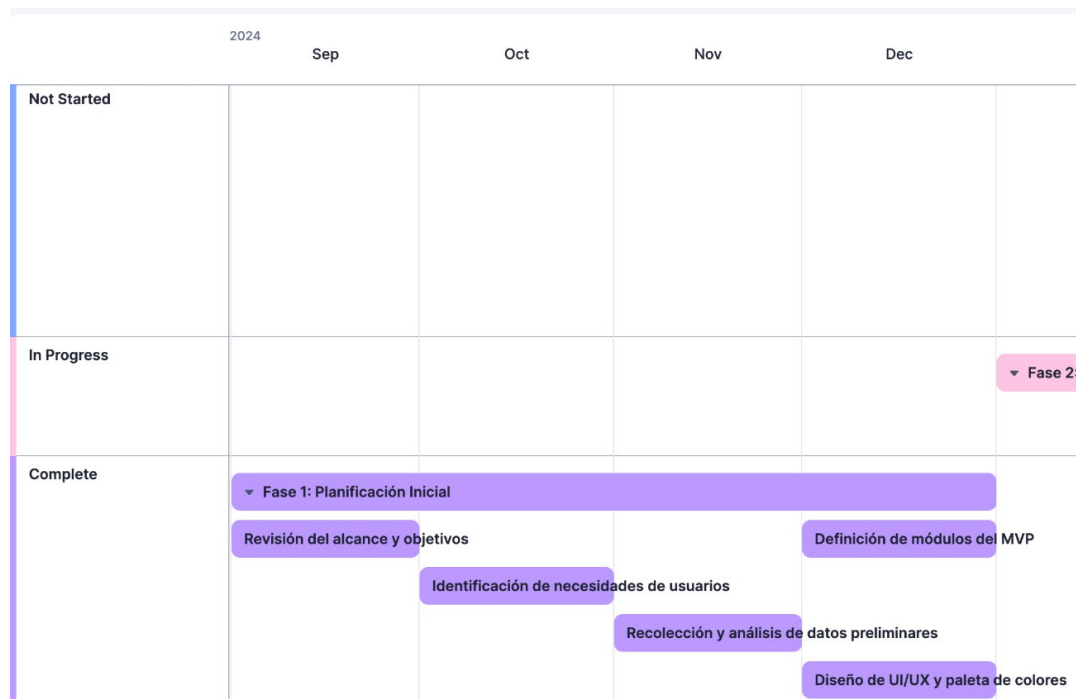
Ubicada en las coordenadas 18.4861° N y 69.9312° O, Santo Domingo se destaca por su clima tropical, con temperaturas cálidas a lo largo del año, y por ser un punto de encuentro de una rica diversidad cultural y económica. Esta ciudad fusiona elementos modernos y tradicionales, convirtiéndose en un entorno propicio para el desarrollo de propuestas innovadoras, como las planteadas en este proyecto. Su infraestructura tecnológica en

crecimiento y el auge de las aplicaciones digitales la sitúan como un lugar estratégico para abordar y analizar la problemática identificada.

3.4.2 Tiempo

El proyecto tendrá una duración estimada de ocho meses, iniciando en septiembre de 2024 y concluyendo en abril de 2025. Este período fue seleccionado cuidadosamente para garantizar el desarrollo integral de todas las fases del proyecto, incluyendo la planificación, la implementación y el análisis de resultados.

Durante estos ocho meses, se distribuirán los esfuerzos en etapas clave, asegurando que cada una reciba el tiempo necesario para su ejecución. Este marco temporal permitirá abordar el problema planteado con la profundidad y el rigor requeridos, respetando los objetivos establecidos desde el i



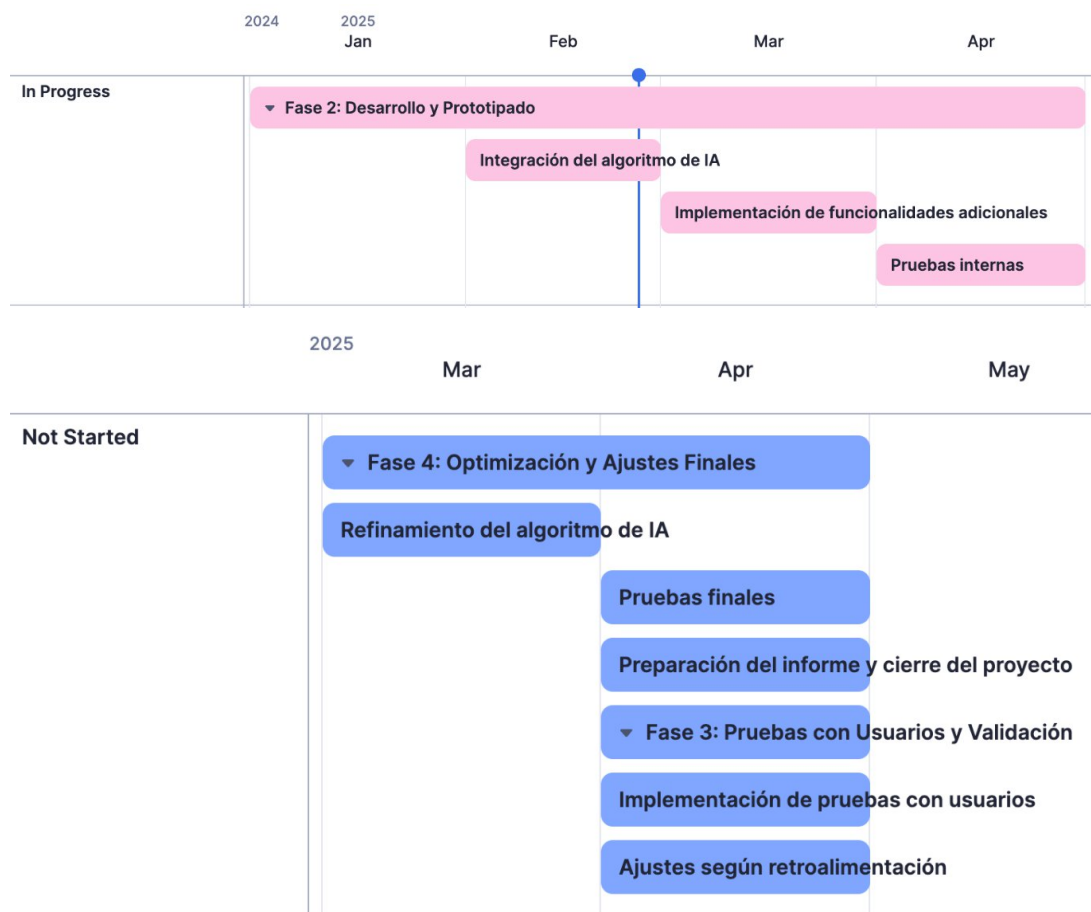


Ilustración 2: Fases del proyecto, elaboración propia.

3.4.3 Población y Muestra

La población de este estudio está compuesta por **20,900** propietarios de perros en la República Dominicana, según estadísticas de la **Fédération Cynologique Internationale (FCI)**. Estos propietarios están interesados en el uso de herramientas digitales para mejorar el cuidado de sus animales a través de la inteligencia artificial. Esto incluye tanto a dueños de perros y gatos que buscan monitorear el bienestar emocional y físico de sus mascotas como a profesionales relacionados con la salud animal, como veterinarios, que podrían emplear esta plataforma para complementar sus servicios. La población abarca:

- **Propietarios de perros y gatos:** Personas de entre 18 y 65 años que poseen una mascota y están interesados en garantizar su bienestar mediante el uso de tecnología.
- **Usuarios de tecnología digital:** Personas con acceso a dispositivos móviles y familiarizados con el uso de aplicaciones para el manejo de datos.

- **Veterinarios y profesionales afines:** Especialistas que deseen integrar herramientas digitales en la práctica veterinaria.

3.4.3.1 Selección de la Muestra

Para la selección de la muestra representativa se aplicarán criterios de inclusión y exclusión claramente definidos.

1. Criterios de Inclusión:

- a. Propietarios de perros y gatos dentro del rango de edad especificado (18-65 años).
- b. Personas con acceso regular a dispositivos móviles y conexión a internet.
- c. Individuos interesados en utilizar una aplicación digital para el monitoreo del bienestar de sus mascotas.
- d. Veterinarios que deseen participar en el análisis del valor añadido de la aplicación.
- e. Consentimiento informado para participar en el estudio.

2. Criterios de Exclusión:

- a. Personas sin mascotas (perros o gatos) o que no cumplan con el rango de edad definido.
- b. Usuarios sin acceso regular a dispositivos móviles o internet.
- c. Personas no interesadas en el uso de tecnología para el cuidado animal.
- d. Individuos que no puedan proporcionar consentimiento informado debido a barreras cognitivas o idiomáticas.

3.4.3.2 Tamaño de la Muestra

El tamaño de la muestra se determinará mediante un cálculo estadístico que garantice la representatividad de la población objetivo. En este caso, la población total corresponde al número de propietarios de perros en la República Dominicana, que según estadísticas de la **Fédération Cynologique Internationale (FCI)** es de **20,900** individuos. Para garantizar resultados estadísticamente significativos, se asume un nivel de confianza del **95%** y un margen de error del **5%**.

Para calcular el tamaño de la muestra, se utiliza la siguiente fórmula estándar para una población finita:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Figura 3: Fórmula para cálculo de tamaño de muestra. Fuente: Plan de negocios Perú

donde:

- n es el tamaño de la muestra.
- N es el tamaño de la población (20,900 en este caso).
- Z es el valor Z correspondiente al nivel de confianza (1.96 para un 95% de confianza).
- p es la proporción esperada de la población, que se asume 0.5 cuando no se tiene un valor estimado.
- q es la proporción complementaria (1 - p = 0.5).
- e es el margen de error permitido (5% o 0.05).

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 20900}{(0.05)^2 \times (20900 - 1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

Desglosando los cálculos:

1. Calcular el numerador:

$$(1.96)^2 = 3.8416$$

$$3.8416 \times 0.5 = 1.9208$$

$$1.9208 \times 0.5 = 0.9604$$

$$0.9604 \times 20900 = 20068.36$$

2. Calcular el denominador:

$$(0.05)^2 = 0.0025$$

$$0.0025 \times (20900 - 1) = 0.0025 \times 20899 = 52.2475$$

$$(1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5 = 0.9604$$

$$52.2475 + 0.9604 = 53.2079$$

3. Cálculo final:

$$n = \frac{20068.36}{53.2079} \approx 377$$

Figura 4: Proceso de cálculo de tamaño de muestra. Fuente: ChatGPT

El tamaño de la muestra calculado es aproximadamente **377 participantes**. Esto asegura un nivel de confianza del **95%** y un margen de error del **5%**, permitiendo obtener datos significativos para realizar análisis estadísticos confiables y sustentar las conclusiones del estudio.

3.4.3.3 Métodos de Muestreo

Se empleará un método de muestreo estratificado para asegurar la representación adecuada de los distintos subgrupos dentro de la población objetivo. Este proceso incluirá las siguientes etapas:

1. **Identificación de Estratos:**

2. La población se dividirá en subgrupos (estratos) según las características clave de los participantes, que son relevantes para el estudio. Los principales estratos identificados son:

- a. **Edad:** Se segmentarán en rangos de edad, tales como 18-30 años, 31-45 años, y 46-65 años.
- b. **Tipo de Mascota:** Propietarios de perros, propietarios de gatos, o propietarios de ambos tipos de mascotas.
- c. **Rol Profesional:** Propietarios de mascotas y veterinarios u otros profesionales de la salud animal.

3. **Muestreo Aleatorio dentro de Estratos:**

Una vez identificados los estratos, se seleccionará aleatoriamente a los participantes dentro de cada subgrupo. El proceso de selección aleatoria se llevará a cabo para garantizar que la muestra sea representativa de los distintos estratos de la población. Para asegurar que la muestra mantenga una proporcionalidad adecuada, se respetarán las siguientes proporciones aproximadas:

- a. **Edad:**
 - i. 18-30 años: 40% de la muestra
 - ii. 31-45 años: 30% de la muestra
 - iii. 46-65 años: 30% de la muestra
- b. **Tipo de Mascota:**
 - i. Propietarios de perros: 60% de la muestra
 - ii. Propietarios de gatos: 40% de la muestra

c. Rol Profesional:

- i. Veterinarios: 20% de la muestra
- ii. Propietarios de mascotas: 80% de la muestra

4. Reclutamiento:

El reclutamiento de los participantes se realizará utilizando diversas plataformas en línea y redes sociales, así como en contacto con asociaciones veterinarias, foros de mascotas y otros canales de comunicación relacionados con el cuidado animal. Esto garantizará una diversidad geográfica y demográfica en la muestra. Además, se implementará un proceso de consentimiento informado para asegurar que los participantes comprendan y acepten su inclusión en el estudio.

3.4.4 Técnicas e instrumentos

3.4.4.1 Encuestas en línea

Se utilizará una encuesta estructurada utilizando la plataforma Google Forms, la cual será distribuida a través de propietarios de mascotas y clínicas veterinarias. La encuesta incluirá preguntas cerradas y abiertas para recolectar información tanto cuantitativa como cualitativa sobre los hábitos de cuidado de las mascotas, el uso de tecnología y lo que la gente observa de valor en una aplicación como la propuesta.

3.4.4.2 Entrevistas a profundidad

Se realizarán entrevistas estructuradas a un grupo de expertos en el área de la salud animal, así como propietarios de mascotas. Estas entrevistas permitirán explorar en profundidad las necesidades y expectativas de los usuarios, identificar posibles contratiempos o resistencia para el uso de la tecnología y obtener retroalimentación sobre el diseño de la aplicación.

Distribución: La encuesta se distribuirá a través de varios canales para garantizar una amplia cobertura geográfica y alcanzar a una muestra de propietarios de mascotas en Santo

Domingo. Los canales de distribución incluirán:

- **Clínicas veterinarias:** Se pedirá la colaboración de clínicas veterinarias para distribuir la encuesta a sus clientes. Se hará cobertura de 25 veterinarias alrededor de la provincia.
- **Asociaciones de protección animal:** Se contactará a grupos locales para difundir la encuesta entre sus miembros.
- **Eventos relacionados con mascotas:** Se participará en eventos como ferias de mascotas para distribuir la encuesta a los asistentes. La cantidad dependerá de los eventos que ocurran al momento de hacer las encuestas. Ya que no suele haber fechas específicas para las mismas.
- **Plataformas en línea** como Facebook, Instagram, WhatsApp y foros.

3.4.5 Técnicas de procesamiento de análisis de datos

Una vez recolectados los datos a través de las encuestas, entrevistas y observaciones, se procederá a su procesamiento y análisis detallado siguiendo los siguientes pasos:

3.4.5.1 Limpieza y codificación de datos

Se revisarán los datos de las encuestas para identificar y corregir errores, valores extraños y respuestas inconsistentes. Se eliminarán los registros incompletos o duplicados.

Las respuestas abiertas de las encuestas y las transcripciones de las entrevistas serán identificadas utilizando un software de análisis cualitativo como NVivo o se utilizara IA como Chatgpt o Gemini para el análisis de estas.

3.4.5.2 Análisis cuantitativo

Se calcularán estadísticas descriptivas para describir las características de la muestra y las variables de interés. Se utilizarán tablas y gráficos en Excel para visualizar los resultados.

De mismo modo, se realizarán pruebas estadísticas para identificar relaciones significativas entre las variables.

3.4.5.3 Análisis cualitativo

- **Análisis temático:** Se identificarán los temas recurrentes en los datos cualitativos y se organizarán en categorías, posteriormente se construirán matrices de datos para visualizar distribución de los temas.
- **Análisis de contenido:** Se analizará el contenido de las respuestas abiertas para identificar patrones, y significados.

3.4.5.4 Visualización de datos

- **Gráficos y tablas:** Se utilizarán diversos tipos de gráficos (barras, circulares, líneas) y tablas para presentar los resultados de forma más sencilla y visual.

La visualización de este se creará utilizando las herramientas de Excel y luego pueden ser exportadas para su visualización más estructurada y simplificada.

3.4.6 Fuente de los datos

3.4.6.1 Fuentes Primarias

- Encuestas en línea
- Entrevistas a profundidad
- Observaciones participantes

3.4.6.2 Fuentes Secundarias

- **Reportes de mercado:** Se consultarán reportes de mercado sobre el sector de las mascotas en la República Dominicana y a nivel internacional, con el objetivo de identificar las tendencias del mercado, el tamaño del mercado y las preferencias de los consumidores.
- **Bases de datos:** Se utilizarán bases de datos de instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales (protectoras de animales) y tiendas veterinarias para recolectar la información sobre las mascotas, las enfermedades más comunes y las prácticas de cuidado.

CAPÍTULO 4: Plan de mercadeo y Análisis del entorno

4.0 Introducción al capítulo

En el ámbito tecnológico actual, la competitividad e innovación son factores claves para el éxito de cualquier producto o servicio. Este capítulo tiene como objetivo presentar un análisis detallado de las estrategias y herramientas que permitirán posicionar el producto en el mercado, destacando sus ventajas competitivas y las diferencias frente a alternativas similares, que no solo permita la introducción exitosa del producto en el mercado, sino también su consolidación y crecimiento a largo plazo.

Se evaluarán las características del producto frente a los otros con elementos similares, resaltando elementos que lo hacen único y atractivo para el mercado objetivo. Posteriormente, se explorará mecanismos y estrategias de mercado que se implementaran para captar y alimentar el modelo con información relevante, garantizando su crecimiento y sostenibilidad.

Así mismo, se analizarán aspectos claves del negocio, como la propuesta de valor, segmentación de clientes, canales de distribución y fuentes de ingresos.

4.1 Plan de marketing

4.1.1 Análisis del Mercado

El mercado está constituido por el entorno donde se encuentre el producto y quien o quienes lo consumirán. Estos individuos u organizaciones de todo tipo que tienen, o pueden tener, influencia en el consumo o utilización del producto espacio geográfico.

Mediante la segmentación de mercado se conocerá el público objetivo hacia donde se dirigirán los esfuerzos para conseguir aumentar y mejorar la adopción de la aplicación TailTeller. Basándonos en estas definiciones, el público estará compuesta por:

- Usuarios familiarizados con la tecnología y el uso de aplicaciones móviles.

- Propietarios de mascotas (perros y gatos) de los 10 y 65 años, con interés en monitorear el bienestar físico y emocional de sus mascotas.
- Veterinarios y profesiones de áreas de la salud animal, que pueden integrar la plataforma como complemento a su práctica profesional diaria.

Tendencias del mercado

El sector de tecnología para mascotas está experimentando un crecimiento exponencial, con un mercado global que alcanzó los \$5 mil millones de dólares en 2021 y se espera que crezca a una tasa anual del 25% hasta 2030, según un informe de Grand View Research. Este crecimiento incluye aplicaciones móviles, wearables, cámaras de monitoreo y soluciones basadas en inteligencia artificial (IA). Asimismo, la humanización de las mascotas ha llevado a los dueños a tratarlas como miembros de la familia, lo que impulsa el gasto en productos y servicios de alta calidad, como alimentos premium, seguros para mascotas y tecnologías que permiten un cuidado más personalizado. Además, existe una creciente demanda de soluciones preventivas, ya que los dueños buscan detectar problemas de salud en etapas tempranas, lo que ha aumentado la popularidad de dispositivos y aplicaciones que monitorean la salud y el comportamiento de las mascotas, como collares inteligentes y aplicaciones móviles.

Analizar las tendencias del mercado conlleva un proceso de identificación y evaluación de patrones que se encuentran en el mercado para la toma de decisiones estratégicas. El tamaño del mercado es un factor clave para la evaluación del potencial de la aplicación.

Basado en las tendencias mencionadas, TailTeller tiene varias oportunidades clave en el mercado. En primer lugar, el crecimiento del mercado de pet tech, impulsado por el aumento en la adopción de tecnología para mascotas, representa una gran oportunidad para la

aplicación, ya que podrá posicionarse como una solución innovadora que combina el monitoreo físico y emocional de las mascotas, algo que muchas aplicaciones actuales no ofrecen. Además, la creciente demanda de soluciones preventivas por parte de los dueños de mascotas, quienes buscan detectar problemas de salud en etapas tempranas, permite que capitalice esta tendencia al ofrecer un sistema de alerta temprana basado en inteligencia artificial que analice el comportamiento y las emociones de las mascotas.

- **TAM**

El mercado global de cuidado de mascotas está en crecimiento constante. Según datos de Statista, el mercado global de mascotas alcanzó un valor de \$261 mil millones de dólares en 2022 y se espera que crezca a una tasa anual compuesta del 5.6% hasta 2030. En un escenario ficticio para el cálculo de esto, se asume lo siguiente:

Si el mercado total de mascotas tecnológicas es 150 millones, y el ticket promedio de TailTeller es \$10 USD/mes (120 USD/año), sería:

$$\text{TAM} = 150,000,000 \times 120 = 18 \text{ millones}$$

- **SAM**

Este se enfocaría en dueños de mascotas que buscan soluciones tecnológicas para el cuidado de sus animales. En América Latina, el mercado de mascotas también está en crecimiento, especialmente en países como Brasil, México y Argentina, donde la tenencia de mascotas es alta.

Si consideramos que **20% de las mascotas en Latinoamérica** (20 millones) están en hogares con acceso a tecnología y podrían usar TailTeller. En un escenario ficticio para el cálculo de esto, se asume lo siguiente:

$$\text{SAM} = 20,000,000 \times 120 = 2,4 \text{ millones}$$

- **SOM**

Esto se refiere a la porción del mercado que TailTeller puede captar inicialmente.

Dado que la aplicación se lanzará en Santo Domingo, República Dominicana, el mercado inicial sería más pequeño, pero con potencial de expansión. Aunque no hay cifras exactas, se estima que la tenencia de mascotas está en aumento, especialmente en áreas urbanas como, donde la clase media está adoptando más mascotas y buscando soluciones tecnológicas para su cuidado. En un escenario ficticio para el cálculo de esto, se asume lo siguiente:

$$\text{SOM} = 1,000,000 \times 120 = 120 \text{ millones.}$$

4.1.2 Análisis de la competencia

Benchmarking

El benchmarking es una estrategia de gestión que nos permite identificar, analizar y adaptar las mejores prácticas de otras organizaciones, productos o servicios, ya sea dentro o fuera de la industria en la que se esté desarrollando. Su objetivo es mejorar la eficiencia, calidad y competitividad mediante la comparación con técnicas, procesos y servicios que permitan impulsar el rendimiento y la productividad.

En el siguiente cuadro comparativo, se describirán las funcionalidades de dos aplicaciones junto con las de TailTeller como competidores directos, para identificar buenas prácticas y oportunidades de mejora. Así mismo, para identificar las ventajas competitivas frente a otras herramientas.

Tabla 1: Comparación de plataformas similares, elaboración propia.

Benchmark	TailTeller	11Pets	DogCat App
Objetivo	Mejorar el bienestar de las mascotas a través del análisis de emociones y salud mediante inteligencia artificial.	Facilitar a los dueños el seguimiento de historiales médicos, recordatorios de vacunas y compartir información con profesionales de la salud animal.	Permite a los dueños de mascotas conocer los hábitos diarios, ayudando a mantener un estilo de vida saludable.
Dispositivos Compatibles	iOS, Android	iOS, Android	iOS, Android
Tipos de Mascotas Soportados	Perros y gatos	Perros, gatos y otras mascotas	Perros y gatos
Uso de Inteligencia Artificial	Sí (Análisis de comportamiento y salud)	No	Sí (Análisis de actividad física)
Monitoreo en Tiempo Real	Sí	No	Sí
Capacidades de Aprendizaje Automático	Sí	No	Limitado

Como competidores indirectos, tendremos plataformas que utilizan dispositivos wearables como Whisle Y Fitbark, que centran su trabajo en monitorear la actividad física y el sueño, mas no ofrecen análisis del comportamiento o de emociones.

Basando en el análisis de esta tabla, TailTeller a diferencia de las demás herramientas utilizará Inteligencia Artificial para el análisis del comportamiento y la salud de las mascotas, permitiendo la interpretación más profunda y precisa de las emociones y posibles problemas de salud. Por igual, ofrecerá monitoreo en tiempo real, lo que permite a los dueños estar al tanto de sus mascotas en todo momento y mediante el aprendizaje automático, aprenderá y mejorará sus capacidades con el tiempo.

4.2 Mecanismo para poblar información al sistema

Para poblar el sistema de TailTeller con información precisa y relevante, se implementarán estrategias que combinen la captación de usuarios, la colaboración con expertos y la integración de datos a partir del uso de la aplicación. Estas estrategias se enfocarán en asegurar una base de datos robusta que alimente el algoritmo de IA para mejorar la precisión de los diagnósticos y el análisis del comportamiento animal.

4.1.1 Estrategias de Captación de Usuarios:

- **Lanzamiento en Fases (Estrategia de Beta Cerrada y Abierta)**, se iniciará con una versión beta dirigida a dueños de mascotas y veterinarios para recopilar datos reales sobre comportamientos, síntomas y condiciones de salud.
- **Programas de Referido**, se implementará un sistema de recompensas donde los usuarios existentes inviten a nuevos participantes, ofreciendo beneficios como meses gratis en la versión premium o informes personalizados.
- **Alianzas Estratégicas con Clínicas Veterinarias y Tiendas de Mascotas**, en colaboración con estos establecimientos, se busca promover la aplicación a sus clientes, integrando información validada y datos clínicos directamente desde los expertos.

4.1.2. Estrategias de Recolección de Información:

- **Formularios Iniciales de Registro**, al crear una cuenta, los usuarios proporcionarán información básica (edad de la mascota, raza, historial médico, hábitos de comportamiento).
- **Seguimiento en Tiempo Real**, los usuarios podrán registrar actividades diarias como alimentación, comportamiento anormal, y síntomas específicos mediante la app, creando una base de datos continua.
- **Análisis de Imágenes**, se utilizará tecnología de visión por computadora para recopilar e interpretar imágenes de las mascotas, permitiendo que la IA detecte patrones de salud.
- **Encuestas Periódicas**, mediante encuestas dentro de la app se recopilarán datos adicionales sobre cambios en el comportamiento o estado de salud de las mascotas.

4.1.3. Propuesta de Valor y Posicionamiento

- **Diferenciación del Producto**, La aplicación TailTeller se distingue por su capacidad de analizar el comportamiento y la salud de las mascotas mediante inteligencia artificial, proporcionando reportes personalizados y alertas preventivas basadas en datos en tiempo real. A diferencia de otras soluciones en el mercado, integra múltiples fuentes de información, incluyendo imágenes, historiales médicos y dispositivos IoT, para ofrecer un diagnóstico más preciso y recomendaciones personalizadas.
- **Mensaje Clave**, El valor de TailTeller se comunicará destacando su capacidad para mejorar la calidad de vida de las mascotas al proporcionar a los dueños información basada en evidencia científica. Se enfocará en la tranquilidad y seguridad que brinda a los usuarios, al permitirles detectar posibles problemas de salud antes de que se agraven. Además, se resaltarán su facilidad de uso y la confiabilidad de su tecnología basada en IA.

- **Estrategia de Marca,** La identidad de TailTeller se basará en una imagen moderna y amigable, transmitiendo confianza y cercanía a través de un diseño intuitivo y colores asociados al bienestar animal. El tono de comunicación será educativo y accesible, evitando tecnicismos para facilitar la comprensión de los usuarios. La estrategia de branding incluirá la presencia en redes sociales, colaboraciones con profesionales veterinarios y campañas de concienciación sobre el cuidado preventivo de las mascotas.

4.1.4. Estrategia de Producto, Precio, Plaza y Promoción (4P's del Marketing)

Producto, este es una plataforma basada en inteligencia artificial que ayuda a los dueños de mascotas a interpretar las emociones y comportamientos de estas, anticipando y entendiendo posibles problemas de salud.

Características y beneficios:

- Uso de IA para analizar el comportamiento de las mascotas.
- Integración con plataformas de video y sensores.
- Alertas y recomendaciones.
- Facilidad de uso en la web.

Precio: Estrategia de precios (coste + margen, precios competitivos, premium, descuentos).

Costos de uso de IA y Plataforma:

Tabla 2: Costos de mantenimiento, elaboración propia.

Recurso	Costo Estimado Mensual
ChatGPT API (consultas de texto)	\$0.002 - \$0.01 por consulta (GPT-4-turbo)
Visión computacional (detección de emociones en video)	\$0.001 - \$0.005 por imagen analizada
Almacenamiento en la nube (videos y datos)	\$0.023 por GB en AWS S3
Procesamiento en la nube (servidores y API)	\$20 - \$100 según demanda
Mantenimiento y soporte	\$500 - \$2,000 según escala

Planes personalizados:

- Descuentos por uso continuo o para clínicas veterinarias y empresas de cuidado animal.

Planes: \$USD

Tabla 3: Precios de los planes, elaboración propia.

Plan	Costo	Características
Gratis	USD\$0	Registro de hasta 2 mascotas Registro de eventos y vacunas Consultas IA limitadas (5 por mes) Historial de eventos básico
Pro	USD\$9.99/mes	Registro de hasta 5 mascotas Todas las funciones del plan Free Consultas IA ilimitadas Gráficos avanzados de salud Recordatorios automáticos Soporte prioritario
Max	USD\$19.99/mes	Mascotas ilimitadas Todas las funciones del plan Pro Análisis de imágenes avanzado Consultas con veterinarios asociados Respaldo en la nube Soporte 24/7

Plaza (Distribución): El acceso a *TailTeller* será a través de plataformas digitales, tiendas de aplicaciones como Google Play y App Store. Se establecerán colaboraciones con veterinarias, tiendas de mascotas y organizaciones del sector. La distribución de información y adquisición de clientes se llevará a cabo mediante canales en línea.

Promoción: La estrategia de promoción de *TailTeller* se enfocará en el marketing digital, utilizando redes sociales, campañas de email marketing y publicidad para llegar a dueños de mascotas y profesionales del sector. Estrategias de contenido educativo, testimonios de usuarios. Se participará en ferias y eventos del sector veterinario para aumentar la visibilidad de la aplicación y generar confianza con el público.

4.1.5. Estrategia de Adquisición y Retención de Clientes

Tácticas para atraer clientes:

- **SEO (Search Engine Optimization):**

La optimización para motores de búsqueda es una de las tácticas esenciales para atraer tráfico orgánico a la aplicación. Implementando una estrategia SEO efectiva, **TailTeller** mejorará su visibilidad en los resultados de búsqueda de Google, aumentando la probabilidad de que los dueños de mascotas interesados en el bienestar animal encuentren la aplicación. El uso adecuado de palabras clave relacionadas con el cuidado de mascotas, salud animal, IA para animales y tecnología aplicada al cuidado de mascotas será clave para atraer tráfico cualificado.

- **SEM (Search Engine Marketing):**

A través de campañas pagadas en Google Ads y otras plataformas, **TailTeller** podrá generar tráfico cualificado hacia la aplicación. Las campañas de SEM estarán dirigidas a llegar a los dueños de mascotas interesados en mejorar la salud y el bienestar de sus animales, mediante anuncios dirigidos a usuarios que han mostrado interés en temas relacionados con mascotas o tecnología para la salud animal.

- **Redes Sociales:**

Las redes sociales son fundamentales para conectar con los usuarios, crear comunidad y generar contenido de valor. Estrategias de marketing en plataformas como Instagram, Facebook, Twitter y TikTok permitirán a **TailTeller** interactuar directamente con los dueños de mascotas. La publicación de contenido informativo sobre la salud animal, consejos prácticos y novedades de la app ayudará a aumentar el interés y la participación. Además, el uso de anuncios segmentados en estas plataformas puede dirigir tráfico hacia la descarga de la aplicación.

- **Influencers:**

Colaborar con influencers del sector de mascotas o del ámbito de la tecnología aplicada al bienestar animal es una estrategia efectiva para aumentar la visibilidad de **TailTeller**. Los influencers pueden promover la aplicación a través de reseñas y recomendaciones, compartiendo su experiencia con la herramienta en sus plataformas sociales. Esto no solo mejora la visibilidad, sino que también genera confianza entre los usuarios potenciales.

- **Publicidad Pagada:**

La inversión en publicidad pagada a través de anuncios en línea, tanto en Google como en redes sociales, permitirá a **TailTeller** llegar a un público objetivo más amplio. Las campañas pagadas estarán orientadas a promocionar características específicas de la app, como la interpretación de emociones de las mascotas, la detección de problemas de salud, o la generación de reportes personalizados.

Estrategia de fidelización:

- **Programas de lealtad:**

Implementar un programa de lealtad permitirá recompensar a los usuarios más frecuentes o activos. A través de un sistema de puntos o beneficios, los usuarios podrán obtener descuentos en funciones premium, acceso anticipado a nuevas características o contenido exclusivo. Además, los usuarios que inviten a otros dueños de mascotas a unirse a **TailTeller** podrán recibir beneficios adicionales.

- **Atención al cliente personalizada:**

La atención al cliente es un aspecto clave para mantener la satisfacción de los usuarios y fomentar su lealtad. Ofrecer soporte rápido y eficaz mediante múltiples canales (chat en vivo, correo electrónico, redes sociales) es esencial para resolver dudas,

problemas o inquietudes de los usuarios. Un servicio al cliente personalizado, que escuche activamente las necesidades de los usuarios, fortalecerá la relación entre la aplicación y los dueños de mascotas, aumentando la probabilidad de retención.

- **Personalización de la experiencia:**

Una de las características distintivas de **TailTeller** será su capacidad para ofrecer una experiencia personalizada. La recopilación de datos sobre las mascotas (comportamientos, preferencias, historial de salud) permitirá adaptar la aplicación a las necesidades específicas de cada usuario. Esto no solo mejorará la satisfacción del cliente, sino que también fomentará un uso continuo y frecuente de la app. La personalización de las notificaciones, recomendaciones de salud y recordatorios para el cuidado de las mascotas contribuirá a que los usuarios se sientan más conectados con la aplicación.

4.1.6. Incentivos para la Participación:

- **Gamificación y Recompensas**, buscando incluir funciones como logros o insignias para motivar a los usuarios a registrar información regularmente.

4.1.7 Integración con Otras Plataformas:

- **Dispositivos IoT para Mascotas**, se explorará la integración con dispositivos de monitoreo como collares inteligentes para automatizar la recopilación de información en tiempo real.
- **APIs de Datos Veterinarios**, estableciendo conexiones con bases de datos públicas o privadas de salud animal, la aplicación ampliará el conocimiento sobre la vida animal.

4.3 Modelo de negocio (Método Canvas)

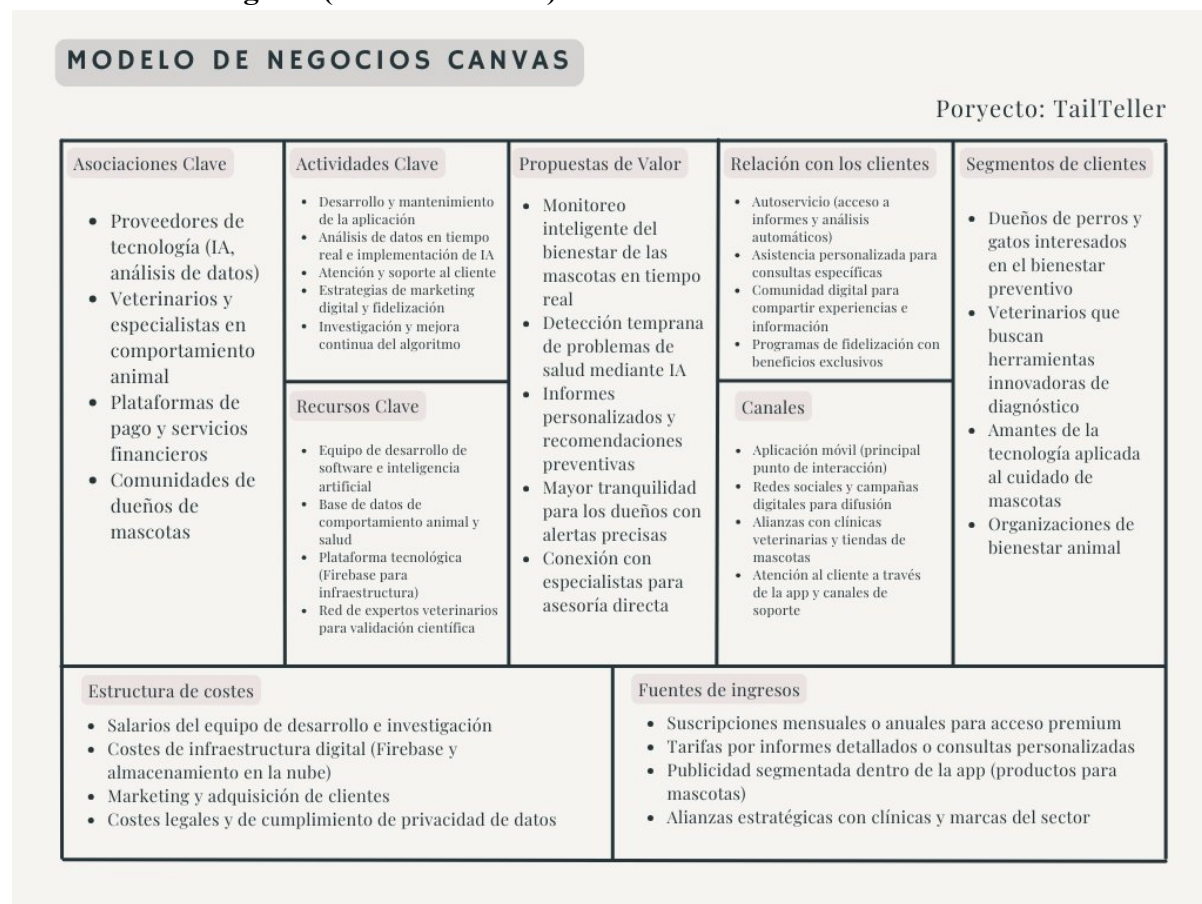


Ilustración 3: Modelo de negocio Canvas: TailTeller, elaboración propia

4.4 Presupuesto

4.4.1 Costos Iniciales de desarrollo

Se necesitan mínimo 3 desarrolladores entre FullStack y Especialistas IA para el desarrollo de la aplicación, en caso de aumentar esta cantidad es para acortar el tiempo de este.

Tabla 4 Costos iniciales de desarrollo, elaboración propia

Cargo	Cantidad	Salario Mensual (DOP)
Desarrollador Full Stack	2	90,000
Especialista en IA	1	120,000

4.1.2 Costos de infraestructura

En esto se considerará el mantenimiento necesario para la utilización de la plataforma y licencias necesarias.

Tabla 5 Costos iniciales de infraestructura, elaboración propia

Concepto	Costo Mensual (USD)
Servidores en la Nube (AWS, Google Cloud, Azure)	350

Dominio y Hosting Web	15
Licencias de Software (Odoon, IA, Análisis de Datos, API de Terceros)	200

4.1.3 Equipos y operaciones

Tabla 6 Costos iniciales de equipos, elaboración propia

Concepto	Cantidad	Costo Unitario (DOP)
Laptops de alto rendimiento	3	100,000
Equipos de Prueba (Sensores, Dispositivos IoT, Cámaras de Monitoreo de Mascotas)	4	50,000
Servicios de Ciberseguridad y Protección de Datos	1	150,000
Gastos de Internet y Conectividad	12	5,000

4.1.4 Marketing y Legal

Estos costos dependen mucho del plan de marketing que se planea al momento de lanzar y mantener la aplicación, son costos aproximados.

Tabla 7 Costos iniciales de marketing, elaboración propia

Concepto	Costo Mensual (DOP)	Costo Anual (DOP)
Publicidad en Redes Sociales (Meta, Google Ads, TikTok Ads)	50,000	600,000
Desarrollo de Materiales Gráficos y Contenido	20,000	240,000
Colaboraciones con Influencers y Patrocinios	30,000	360,000
Eventos y Ferias del Sector Animal (trimestral)	80,000 x 1 evento/trimestre	320,000
Total Anual (ajustado)		1,520,000

4.5 Retorno de la Inversión

4.5.1. Cálculo de la Inversión Inicial

Tabla 8 Cálculo de inversión inicial, elaboración propia

Categoría	Concepto	Costo (DOP)
Costos de Desarrollo (Mensuales)	Desarrollador Full Stack (x2)	180,000
	Especialista en IA (x1)	120,000
	Total mensual desarrollo	300,000
Costos de Infraestructura (Mensuales)	Servidores en la Nube	20,300
	Dominio y Hosting Web	870
	Licencias de Software	11,600
	Total mensual infraestructura	32,770
Equipos y Operaciones (Costo Único)	Laptops (x3)	300,000
	Equipos de Prueba (x4)	200,000
	Servicios de Ciberseguridad	150,000
	Internet y Conectividad (Mensual × 12)	60,000
	Total equipos y operaciones	710,000
Marketing y Legal (Mensuales)	Publicidad en Redes Sociales	50,000
	Materiales Gráficos y Contenido	20,000
	Colaboraciones con Influencers y Patrocinios	30,000
	Eventos y Ferias del Sector Animal (promedio mensual)	26,667
	Total mensual marketing	126,667

4.5.2 Cálculo del Costo Total

Costos fijos mensuales

= Desarrollo (300,000) + Infraestructura (Variable) + Marketing (126,667) + Internet (5,000)

= ~431,667 DOP/mes

Inversión inicial única

= Equipos y Operaciones (710,000)

Costo total en 3 años

= $(431,667 \times 36 \text{ meses}) + 710,000 + 1,671,264$ (Infraestructura de los 3 años)

= **17,921,276 DOP**

Infraestructura

- **Año 1 (2,000 usuarios)** → 32,770 DOP/mes (**sin cambios**)
- **Año 2 (4,000 usuarios)** → Incremento del **50%** → **49,155 DOP/mes**
- **Año 3 (6,000 usuarios)** → Incremento del **75%** → **57,347 DOP/mes**

3. Simulación de Ingresos*Suposiciones:*

- **Modelo de suscripción mensual**
- **Precio de suscripción:**
 - **Pro:** $9.99 \text{ USD} \times 61.63 = \mathbf{615.98 \text{ DOP/mes}}$
 - **Max:** $19.99 \text{ USD} \times 61.63 = \mathbf{1,231.46 \text{ DOP/mes}}$
- **Crecimiento de usuarios progresivo:**
 - Año 1: 1,000 usuarios
 - Año 2: 3,000 usuarios
 - Año 3: 6,000 usuarios
- **Distribución de usuarios**
 - 70% Gratuito
 - 20% Pro
 - 10% Max

Ingresos

Tabla 9 Ingresos, elaboración propia

Año	Ingreso (DOP)	Costo (DOP)	Ganancia Neta (DOP)	ROI (%)
1	2,953,535	5,180,004	-2,226,469	-42.97%
2	8,860,608	5,779,944	3,080,664	53.29%
3	17,721,204	6,261,328	11,459,876	183.04%

- Ingreso total:

$$2,953,535 + 8,860,608 + 17,721,204 = \text{RD}\$29,535,347$$

- Costo total (con inversión inicial):

$$5,180,004 + 5,779,944 + 6,261,328 + 710,000 = \text{RD}\$17,931,276$$

- Ganancia neta acumulada:

$$29,535,347 - 17,931,276 = \text{RD}\$11,604,071$$

- ROI total:

$$\left(\frac{11,604,071}{17,931,276} \right) \times 100 \approx \boxed{64.72\%}$$

CAPÍTULO 5: Análisis, presentación de resultados y conclusiones

5.0 Introducción al capítulo

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir de la encuesta, herramienta de recopilación de información empleada en esta investigación, con el propósito de evaluar la viabilidad e impacto del producto en desarrollo. Se detallarán las preguntas formuladas, sus objetivos y resultados esperados, respaldados por los datos tabulados y gráficos representativos. Partiendo del análisis de estos datos, se presentarán las conclusiones, junto con posibles líneas futuras de investigación que puedan contribuir al desarrollo y mejora de soluciones de tecnología para este campo.

5.1 Encuestas

5.1.1 Preguntas de la encuesta

Para obtener información relevante sobre las necesidades y percepciones de los usuarios en relación con el monitoreo y bienestar de sus mascotas, se diseñó esta encuesta, con el objetivo de recopilar datos clave sobre la experiencia de los dueños de mascotas, sus hábitos de cuidado y su disposición a utilizar herramientas tecnológicas para mejorar la salud y el comportamiento de sus animales.

1. ¿Qué edad tienes? *

- A. Entre 18 a 25 años.
- B. Entre 26 a 40 años.
- C. Entre 41 a 55 años.
- D. Entre 56 a 65 años.

2. ¿Cuál es tu identidad de género? *

- A. Masculino.
- B. Femenino.

3. ¿Actualmente estas laborando? *

- A. Sí.
- B. No.
- C. Estoy en proceso.

4. ¿Posee alguna mascota?

- A. Sí.
- B. No.
- C. Estoy en proceso.

5. ¿Qué tipo de mascota tiene?

- A. Perro.
- B. Gato.
- C. Ambos.

6. ¿Qué desafíos encuentra al interpretar el comportamiento de su mascota?**7. ¿Vives con la familia?**

- A. Sí.
- B. No

8. ¿Cuántas veces al año lleva a su mascota al veterinario?

- A. 1 vez.
- B. 2 a 4 veces.
- C. Más de 4 veces.
- D. Solo en casos de emergencia.

9. ¿Dispone de acceso regular a un smartphone o tablet?

- A. Sí.
- B. No.

10. ¿Ha utilizado alguna vez una aplicación o dispositivo para monitorear la salud de su mascota?

- A. Sí.
- B. No.
- C. Tal vez.

11. Si la respuesta anterior es No. ¿Qué tan probable sería que utilice una aplicación para interpretar las emociones de su mascota?

- A. Nada probable.
- B. Poco probable.
- C. Neutro.
- D. Probable.
- E. Muy probable.

12. ¿Qué funcionalidades y datos le gustaría que una aplicación ofrezca para el monitoreo de su mascota? (Seleccione todas las que apliquen)?

- A. Seguimiento de salud (vacunas, citas veterinarias, historial médico).
- B. Análisis de comportamiento (ansiedad, cambios de humor, hábitos).
- C. Detección temprana de posibles enfermedades.
- D. Recomendaciones personalizadas de cuidado y alimentación.
- E. Registro de alimentación y consumo de agua.
- F. Otro:

13. ¿Como prefieres la forma de pago de la aplicación?

- A. Un solo pago por la compra de la aplicación.
- B. Algunas funcionalidades gratis y suscripción mensuales para algunas funcionalidades avanzadas.
- C. Algunas funcionalidades gratis y pago por utilizar las funcionalidades avanzadas.

14. ¿Cuánto pagarías por la aplicación en peso dominicano?

- A. RD\$ 300 a 500.
- B. RD\$ 500 a 800.
- C. RD\$ 800 a 1050.
- D. Otro:

5.1.2 Resultados de la encuesta

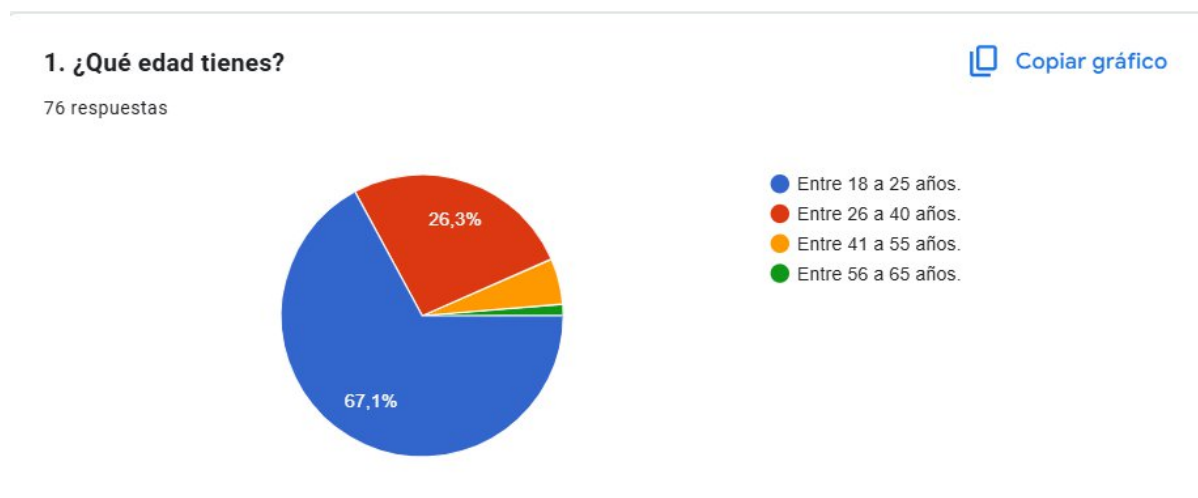


Ilustración 4, Pregunta 1, elaboración propia

La encuesta muestra que la mayoría de los participantes pertenecen al grupo de 18 a 25 años, representando el 67.1% del total. Esto indica que la audiencia principal es joven, lo que puede influir en las respuestas y perspectivas reflejadas en el estudio. El 26.3% de los encuestados tienen entre 26 y 40 años, mientras que los grupos de 41 a 55 años y de 56 a 65

años son minoritarios, lo que sugiere que la muestra está compuesta principalmente por personas en etapas tempranas de su vida adulta.

2. ¿Cuál es tu identidad de género?

 Copiar gráfico

33 respuestas

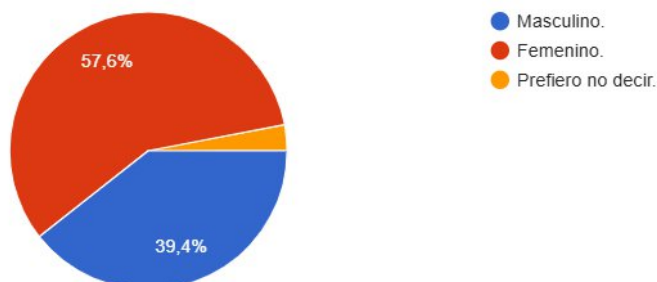


Ilustración 5 Pregunta 2, elaboración propia

En cuanto a la identidad de género, el 57.6% de los encuestados se identifican como mujeres, mientras que el 39.4% son hombres. Un pequeño porcentaje prefirió no especificar su identidad de género. Esto refleja una ligera mayoría femenina en la muestra, lo que puede ser relevante para temas de publicidad y alcance.

3. ¿Actualmente estas laborando?

 Copiar gráfico

33 respuestas

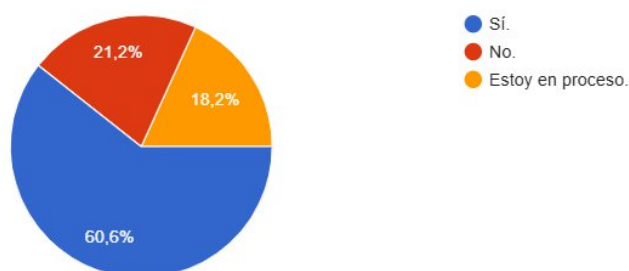


Ilustración 6, Pregunta 3, elaboración propia

Sobre la situación laboral de los participantes, el 60.6% afirmaron estar empleados, mientras que un 21.2% no está trabajando. Un 18.2% mencionó estar en proceso de conseguir empleo. Estos datos sugieren que, aunque la mayoría de los encuestados tienen un empleo, hay una proporción considerable de personas en búsqueda de oportunidades laborales o que

actualmente no están activas en el mercado laboral lo que puede ser importante para las campañas de la aplicación.

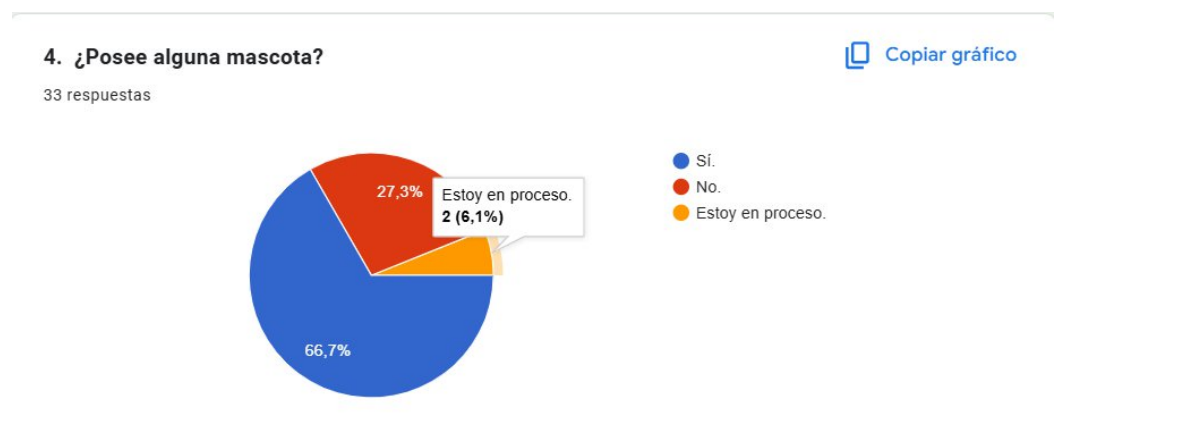


Ilustración 7 Pregunta 4, elaboración propia

Según se puede visualizar la mayoría de los encuestados poseen una mascota, con un 66.7% respondiendo afirmativamente. Sin embargo, un 27.3% indicó que no tiene mascotas, mientras que un 6.1% mencionó estar en proceso de adquirir una. Esto sugiere que la tenencia de mascotas es común entre los participantes, aunque aún existe un porcentaje significativo que no cuenta con una, pero que en el futuro si pudieran llegar a tener mascotas.

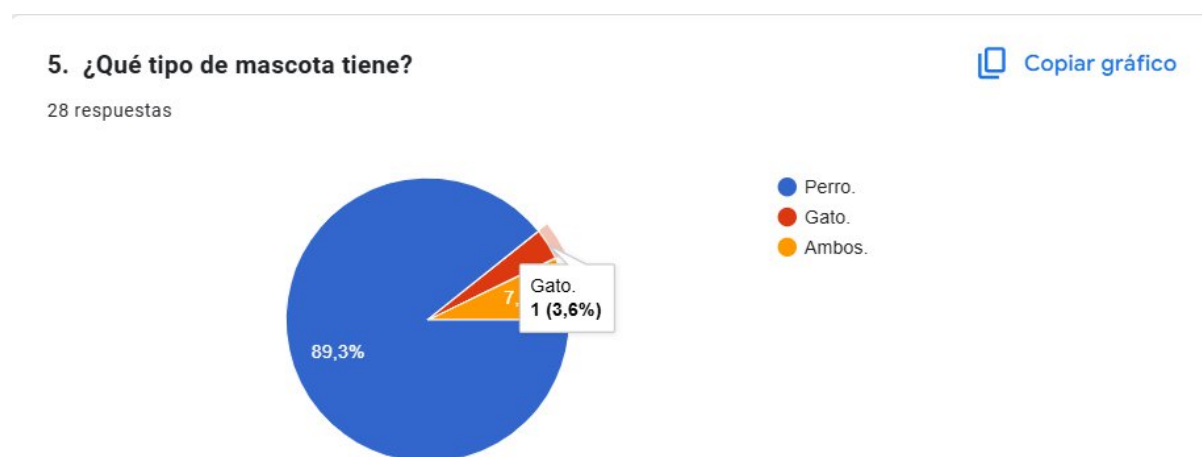


Ilustración 8 Pregunta 5, elaboración propia

En cuanto al tipo de mascota, entre los 28 encuestados que indicaron poseer una, la mayoría tiene un perro (89.3%), mientras que un 3.6% posee un gato y un 7.1% tiene ambos tipos de mascotas. Estos datos reflejan una clara preferencia por los perros entre los dueños

de mascotas, con una menor presencia de gatos y una pequeña proporción de personas que optan por convivir con ambas especies.

6. ¿Qué desafíos encuentra al interpretar el comportamiento de su mascota?

27 respuestas

Ninguno
Mi perrita no quiere saber ni de perros, ni de gente, ni de gatos, ni de lagartos, ni pollos vivos.... Sólo quiere saber de mi y de mi familia.
capto las comunes, como si esta alegre o triste, pero no se cuanta comida debería darle.
Ninguno.
No sé
Ninguno
Entender que le pasa al animal
Pues hay uno de los perros que come a cada rato, es como que su hambre nunca es saciada y que se orina donde sea.

Ilustración 9 Pregunta 6, elaboración propia

6. ¿Qué desafíos encuentra al interpretar el comportamiento de su mascota?

27 respuestas

Que no la entiendo
No saber cuando se sienten mal o tienen alguna incomodidad
Que haga sus necesidades fuera de la casa
Que no toma su medicina
El como se siente
Ninguna
Mis perros se hacen entender siempre, quizás en temas de salud seris de mucha ayuda descifrar su comportamiento
Enseñarle hábitos
Hay que cambiarle la comida cada cierto tiempo porque se cansa de comer lo mismo. La base de su

Ilustración 10, Pregunta 6, elaboración propia

6. ¿Qué desafíos encuentra al interpretar el comportamiento de su mascota?

27 respuestas

Hay que cambiarle la comida cada cierto tiempo porque se cansa de comer lo mismo. La base de su comida suele ser purina con sardina u atún, luego se le debe añadir otro tipo de proteína digase pollo, res, hígado u cerdo. Sin embargo hay días que no quiere eso y me la tengo que ingeniar para hacerle algo diferente y que pueda comer.

La limpieza

Saber identificar cuando hará sus necesidades

N/a

N/A

Lloran mucho

Saber que quiere cuando intenta saltar sobre mi

Un poco la verdad.

Ilustración 11, Pregunta 6, elaboración propia

La pregunta número 6 es de tipo abierta para recopilar información sobre los intereses y desafíos que tienen los dueños de mascotas, el análisis de esta revela una variedad de experiencias y dificultades entre los dueños. En primer lugar, un grupo significativo de encuestados menciona no enfrentar ningún desafío. Por otro lado, varios dueños expresan dificultades específicas, como identificar las emociones o necesidades de sus mascotas, especialmente en situaciones de malestar o incomodidad. Esto sugiere que, aunque algunos tienen una conexión intuitiva con sus animales, otros luchan por descifrar señales más sutiles. Otro tema recurrente es la alimentación, donde algunos dueños mencionan problemas para determinar la cantidad adecuada de comida o lidiar con mascotas exigentes que se cansan de su dieta habitual.

Además, se destacan desafíos relacionados con hábitos no deseados, como hacer sus necesidades fuera de lugares designados o saltar sobre las personas, lo que indica que el entrenamiento y la disciplina son áreas que requieren atención.

7. ¿Vives con la familia?

33 respuestas

 Copiar gráfico

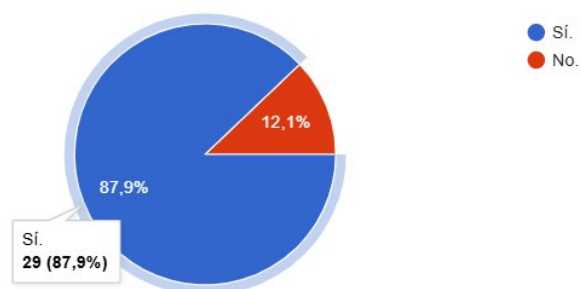


Ilustración 12 Pregunta 7, elaboración propia

La gran mayoría de los encuestados (87,9%) indicó que vive con su familia, mientras que solo un 12,1% no lo hace. Esto sugiere que, en general, las mascotas forman parte de un entorno familiar, lo que podría influir en su socialización, cuidados y dinámicas de convivencia.

8. ¿Cuántas veces al año lleva a su mascota al veterinario?

28 respuestas

 Copiar gráfico

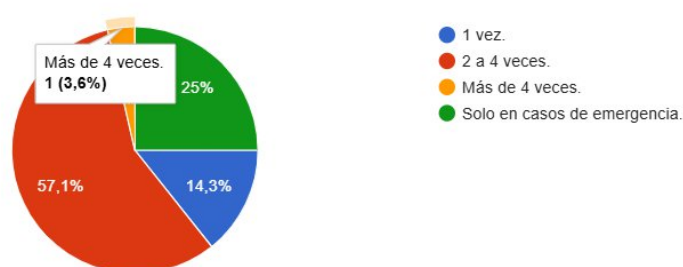


Ilustración 13, Pregunta 8, elaboración propia

Basado en el gráfico anterior, más de la mitad de los participantes (57,1%) lleva a su mascota al veterinario entre 2 y 4 veces al año, lo que refleja un seguimiento regular de su salud. Un 25% acude solo en emergencias, y un 14,3% lo hace una vez al año. Solo un pequeño porcentaje (3,6%) realiza más de 4 visitas anuales. Estos datos muestran que, aunque

muchos dueños priorizan la prevención, otros actúan de manera reactiva ante problemas de salud por lo que utilizar una app los ayudaría como medida preventiva.

9. ¿Dispone de acceso regular a un smartphone o tablet?

[Copiar gráfico](#)

33 respuestas

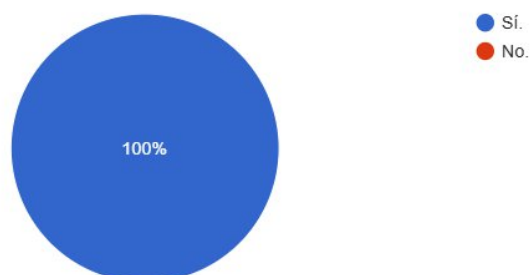


Ilustración 14, Pregunta 9, elaboración propia

Todos los encuestados (100%) afirmaron tener acceso regular a estos dispositivos, lo que contrasta con el bajo uso de aplicaciones para mascotas. Esto sugiere que, aunque la infraestructura tecnológica está disponible, no se está utilizando plenamente para fines relacionados con el bienestar animal.

10. ¿Ha utilizado alguna vez una aplicación o dispositivo para monitorear la salud de su mascota?

[Copiar gráfico](#)

32 respuestas

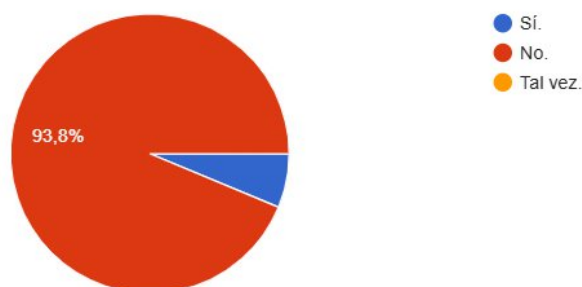


Ilustración , Pregunta 10, elaboración propia

Según el gráfico, la mayoría (93,8%) no ha utilizado aplicaciones o dispositivos para monitorear la salud de su mascota, lo que puede indicar un bajo aprovechamiento de herramientas digitales en el cuidado animal. Esto podría deberse a falta de conocimiento,

acceso o confianza en estas tecnologías, lo que puede ser una ventaja respecto a la adopción de este aplicativo para el cuidado de las mascotas.

11. Si la respuesta anterior es No. ¿Qué tan probable sería que utilice una aplicación para interpretar las emociones de su mascota?

 Copiar gráfico

30 respuestas

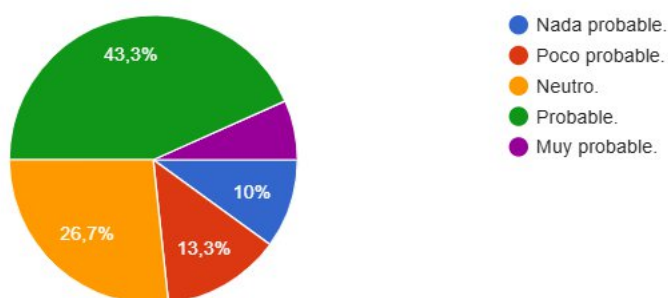


Ilustración 15 Pregunta 11, elaboración propia

Entre los encuestados que no han utilizado aplicaciones, el 43.3% considera nada probable adoptar una herramienta para interpretar emociones, mientras que el 26.7% lo ve poco probable. Solo un 23.3% (sumando probable y muy probable) muestra interés, lo que indica resistencia o escepticismo hacia esta tecnología.

12. ¿Qué funcionalidades y datos le gustaría que una aplicación ofrezca para el monitoreo de su mascota? (Seleccione todas las que apliquen)?

 Copiar gráfico

32 respuestas

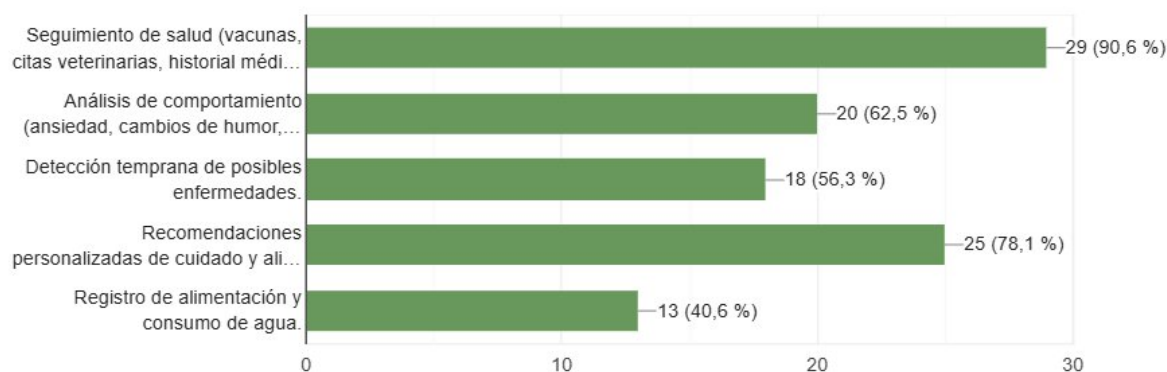


Ilustración 16, Pregunta 12, elaboración propia

En la gráfica se muestra que la funcionalidad más demandada (90.6%) es el seguimiento de salud (vacunas, historial médico, etc.), seguida de recomendaciones personalizadas (78.1%) y análisis de comportamiento (62.5%). También destacan la detección temprana de enfermedades (56.3%) y el registro de alimentación. Estos datos revelan que los dueños priorizan herramientas prácticas que simplifiquen el cuidado rutinario y la prevención de problemas de salud.

13. ¿Como prefieres la forma de pago de la aplicación?

 Copiar gráfico

31 respuestas



Ilustración 17 Pregunta 13, elaboración propia

Basados en los gráficos, la opción más popular es un modelo híbrido (45,2 %) funcionalidades básicas gratis con suscripción o pagos por features avanzadas. Esto sugiere que los usuarios prefieren probar la aplicación antes de comprometerse financieramente, alineándose con tendencias actuales de software freemium. Como segunda opción con mayor porcentaje (42,9 %) un solo pago. Por último, con un 29 % con algunas funcionalidades gratis con suscripción por avanzadas.

14. ¿Cuánto pagarías por la aplicación en peso dominicano?

 Copiar gráfico

32 respuestas

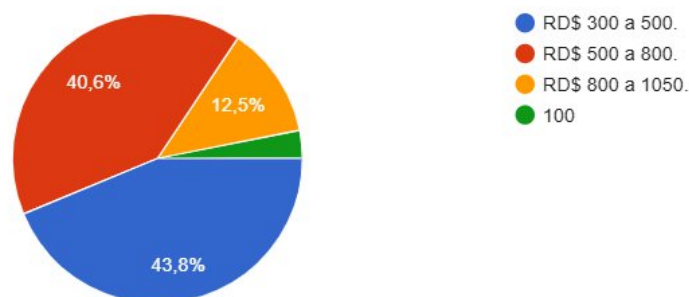


Ilustración 18, Pregunta 14, elaboración propia

Por último, en este gráfico se visualiza que casi la mitad (43,8 %) pagaría entre RD\$ 300 a 500 por el uso de la aplicación, mientras que un 40,6 % entre RD\$500 a 800 pesos. Solo el 12.5% estaría dispuesto a pagar más (RD\$ 800 a 1,050).

5.3 Resultados de la hipótesis planteada

La hipótesis planteada sostiene la implementación de una aplicación impulsada por la inteligencia artificial permitirá a los dueños de perros y gatos identificar de manera temprana los problemas de salud y comportamiento de sus mascotas. Los dueños de mascotas priorizaran funcionalidades prácticas como seguimiento de vacunas, historial médico, recordatorios, registro de visitas a veterinarios y medicamentos. La adopción de esta aplicación permitirá la interpretación precisa de los comportamientos y emociones de las mascotas, permitiendo intervenciones proactivas y un monitoreo más efectivo de su salud general.

5.4 Verificación y evaluación de Objetivos

5.4.1 Verificación Objetivo General

La implementación de una aplicación móvil impulsada por inteligencia artificial que facilite a los dueños de perros y gatos identificar de manera temprana problemas emocionales y de salud en sus mascotas, contribuyendo a mejorar su bienestar y reducir visitas innecesarias al veterinario, identificar posibles problemas de salud y generar reportes basados en datos registrados.

5.4.2 Verificación Objetivos Específicos

Basado en el análisis de las informaciones desarrolladas y obtenidas a lo largo de la investigación, podemos desarrollar la verificación de algunos de los objetivos de la aplicación:

1. Implementación de un sistema de gestión de mascotas

Se ha pensado y desarrollado una interfaz intuitiva para que los usuarios puedan registrar y gestionar la información de sus mascotas, incluyendo datos generales, historial médico y controles de salud.

2. Integración de un módulo de recordatorios automáticos

Se contempla notificar a los dueños de mascotas sobre la administración de medicamentos, fechas de vacunas y citas veterinarias, asegurando un mejor control del bienestar animal en los momentos necesarios.

3. Desarrollo de un asistente de inteligencia artificial para consultas

Se ha implementado un sistema basado en IA que permita a los dueños de mascotas obtener respuestas sobre el comportamiento y la salud de sus animales, proporcionando recomendaciones basadas en datos registrados.

4. Módulo de seguimiento del peso de las mascotas

Se permite el registro del peso de la mascota y a partir de esta información, generar gráficos de evolución, ayudando a los dueños a monitorear su estado de salud y detectar posibles anomalías.

5. Implementación de calendario interactivo para citas y eventos

Una funcionalidad que facilitará la organización de visitas veterinarias y otros eventos relevantes para las mascotas, permitiendo la creación, edición y cancelación de citas.

6. Proporcionar información de veterinarios

Para informar a los usuarios de los diferentes consultorios disponibles en el área geográfica en la que se encuentra.

5.4.3 Respuestas a las preguntas de investigación

1. Uso de IA en la interpretación del comportamiento y salud de las mascotas

La IA permite identificar señales de bienestar o malestar en las mascotas con una precisión creciente a medida que se alimenta con más datos. Su efectividad mejora cuando se combina con el historial médico y patrones de comportamiento registrados en la aplicación.

2. Funcionalidades esenciales para la mejora del bienestar de las mascotas

Los usuarios valoran principalmente los recordatorios automáticos de vacunas y medicamentos, la gestión de citas, el seguimiento del peso y las consultas de IA. Estas herramientas optimizan el monitoreo de la salud de sus mascotas.

3. Impacto de los recordatorios de controles médicos

Los recordatorios demuestran mejorar significativamente el cumplimiento de vacunaciones y administración de medicamentos.

4. Eficacia del sistema de gestión de citas y eventos

El módulo de citas permite a los usuarios organizar mejor sus visitas veterinarias y eventos importantes, reduciendo cancelaciones y olvidos.

5. Seguridad y privacidad de los datos de las mascotas y usuarios

La aplicación garantiza la protección de la información mediante cifrado de datos y almacenamiento seguro.

5.5 Conclusiones

Los hallazgos del análisis de este capítulo demuestran que la implementación de una aplicación basada en inteligencia artificial para el monitoreo del bienestar de las mascotas es una solución viable y altamente valorada por los dueños de animales. No solo será de utilidad en la gestión de vacunas, medicamentos y citas veterinarias, así como en la interpretación del comportamiento y estado de salud de las mascotas mediante IA. Así mismo, en funcionalidades clave, como los recordatorios automáticos, el seguimiento del peso y la gestión de eventos, para mejorar los controles médicos de sus mascotas.

5.6 Líneas Futuras de Investigación

- Recomendaciones Personalizadas de Alimentación

Con la adopción de una base de datos nutricional, mediante la creación de un algoritmo que calcule la cantidad diaria de alimento según:

- Raza y tamaño (ej.: perros pequeños vs. grandes).

- Peso actual y peso ideal (con seguimiento progresivo).
- Nivel de actividad física (sedentario, activo, muy activo).
- Condiciones de salud (ej.: diabetes, alergias).
- Upgrade en el análisis de comportamiento con IA, integrando:
 - Datos de vocalización (llantos, ladridos) para la detección de ansiedad o estrés.
 - Patrones de movimiento (viajes frecuentes al comedor sin comer → posible malestar).
 - Interacción con dueños (ej.: evitar contacto → dolor o estrés).
 - Integración con Dispositivos IoT
- Colaboraciones con Marcas de Wearables:

Sincronizar la app con collares como FitBark o Whistle para:

- Monitorear frecuencia cardíaca e hidratación.
- Rastrear quemado calórico y ajustar recomendaciones de alimentación automáticamente.

5.7 Alertas y protocolo de actuación

Objetivo:

Guiar el proceso de implementación, prueba y evaluación de la aplicación *TailTeller*, garantizando un desarrollo ético, técnico y metodológicamente sólido.

1. Preparación

- **Equipo responsable:** Equipo de desarrollo (Carlos Hung, Eilyn Pérez, Fernando Figueroe) y asesor técnico.
- **Recursos técnicos:** Firebase, React Native, IA personalizada, bases de datos de comportamiento animal, entrevistas y encuestas.

- **Marco legal:** Ley 248-12 (Bienestar Animal), Ley 172-13 (Protección de Datos), principios de IA ética de la UNESCO.

2. Fase de recopilación de datos

- **Participantes:** Dueños de mascotas (perros y gatos) en Santo Domingo, de entre 18 y 65 años.
- **Instrumentos:**
 - Encuestas sobre hábitos, preocupaciones y percepciones.
 - Entrevistas con veterinarios.
 - Observación y registro de comportamiento mediante videos.

3. Entrenamiento de la IA

- Entrenamiento del modelo con datos visuales, vocalizaciones, signos vitales y registros de comportamiento etiquetados.
- Verificación y validación mediante comparación con diagnósticos veterinarios reales.

4. Desarrollo e implementación de la app

- Construcción de interfaz amigable UX/UI.
- Integración del algoritmo de IA.
- Asegurar cifrado y almacenamiento seguro de datos.

5. Pruebas piloto

- Distribución controlada de la app a una muestra de usuarios.
- Evaluación mediante:

- Registro de uso y feedback.
- Medición de efectividad de predicción.
- Evaluación de la experiencia del usuario.

6. Evaluación

- Recolección de resultados cuantitativos (tiempo de uso, alertas detectadas, reducción de visitas veterinarias).
- Evaluación cualitativa (entrevistas posteriores con usuarios).
- Ajustes a la app y mejoras al sistema de IA según retroalimentación.

7. Cierre y validación

- Comparación de resultados pre y post uso de la app.
- Redacción de conclusiones y recomendaciones para futuras fases.

CAPÍTULO 6: Análisis, presentación de resultados y conclusiones

6.0 Introducción al capítulo

Este capítulo presenta el proceso metodológico seguido para desarrollar el prototipo de una aplicación móvil que utiliza inteligencia artificial para monitorear el bienestar físico y emocional de las mascotas. Partiendo de los requisitos identificados en estudios en previos capítulos y análisis de mercado, se establece un enfoque estructurado para transformar estos hallazgos en un producto mínimo viable (MVP) que responda las necesidades reales de los usuarios.

6.1 Narrativa General

6.1.1 Objetivos de la Institución, Empresa o Sector al que está dirigido el Proyecto

El proyecto se orienta al sector de la salud y bienestar animal, con un enfoque en la innovación tecnológica para el cuidado de mascotas. Con el desarrollo de este sistema, se busca contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las mascotas, ofreciendo herramientas tecnológicas que faciliten el diagnóstico temprano y monitoreo continuo de su salud. Asimismo, promueve un cuidado proactivo e informado del estado físico y emocional de los animales.

6.1.2 Breve descripción del sistema propuesto

El sistema propuesto es una interfaz impulsada por Inteligencia Artificial (IA) diseñada para asistir a los dueños de mascotas en la interpretación de emociones y comportamientos de sus animales y anticipar posibles problemas de salud. Mediante el uso de algoritmos de aprendizaje automático se analizan los datos históricos, identificando patrones que puedan señalar el inicio de enfermedades. Asimismo, se integra un asistente virtual para interactuar con los usuarios de forma natural y brindar información y recomendaciones personalizadas.

6.1.3 Objetivos del sistema o proyecto

- Diseñar un sistema de gestión de mascotas que permita registrar y consultar información básica y medica de cada animal.
- Crear un modelo de IA capaz de reconocer comportamientos y emociones de perros y gatos.
- Implementar un módulo de recordatorios automáticos que notifique a los usuarios sobre tareas importantes, como vacunas, citas médicas y demás.
- Desarrollar un asistente virtual basado en IA que pueda responder a consultas sobre informaciones relevantes sobre las mascotas.
- Incorporar un sistema de monitoreo de peso y salud que pueda registrar datos físicos periódicos y visualizar graficas de evaluación.
- Crear un calendario interactivo para la gestión de citas y eventos relacionados con las mascotas, que permita agendar o modificar eventos veterinarios u otras actividades.

6.1.5 Ventajas y Beneficios

De entre las ventajas y beneficios que proporciona este proyecto a los dueños de mascotas se encuentran las siguientes:

- Monitoreo integral del bienestar de la mascota, abarcando tanto aspectos físicos como emocionales.
- Uso de inteligencia artificial para análisis predictivo, permitiendo detectar señales tempranas de posibles enfermedades o alteraciones en el comportamiento.
- Gestión personalizada de cada mascota, incluyendo datos como peso, historial médico, comportamientos y rutinas.
- Calendario interactivo para organizar eventos y citas de forma práctica y rápida.

- Asistente virtual interactiva, que brinda respuestas y recomendaciones personalizadas en tiempo real.
- Visualización gráfica de la evolución de la salud, lo que permite a los dueños tomar decisiones informadas.

6.2 Análisis FODA del sistema propuesto

Fortalezas

- Innovación tecnológica, con el uso de inteligencia artificial (IA) y procesamiento de lenguaje natural (PLN) para analizar emociones y salud de mascotas.
- Enfoque integral, combinando la salud física y emocional, ofreciendo una solución holística para el cuidado de mascotas.
- Base legal alineada, cumpliendo con regulaciones como GDPR, Ley 172-13 (RD) y bienestar animal.
- Interfaz amigable y de fácil uso para una amplia gama de usuarios.
- Generación de reportes automáticos que benefician tanto a usuarios como a veterinarios.

Oportunidades

- Crecimiento del mercado pet tech, con tendencias globales hacia humanización de mascotas y soluciones digitales (25% CAGR hasta 2030).
- Potenciales alianzas con clínicas veterinarias, ONGs de animales y tiendas de mascotas.
- Expansión geográfica, con potencial para escalar a otros países de Latinoamérica con alta tenencia de mascotas.
- Integración con IoT, con posibilidad futura de conectar con dispositivos como cámaras o sensores para enriquecer datos.

Debilidades

- Requiere una gran base de datos inicial y entrenamiento del modelo IA, lo cual puede ser costoso y tardado.
- Limitación en la precisión inicial del sistema de IA, que puede necesitar ajustes y validaciones continuas.
- Necesidad de inversión continua para actualizar tecnologías y mantener la infraestructura.
- Dependencia del acceso a internet y dispositivos móviles modernos.

Amenazas

- Resistencia al cambio por parte de dueños tradicionales o profesionales veterinarios que prefieren métodos convencionales.
- Riesgo de diagnósticos erróneos si los algoritmos no se entrenan con datos diversos (razas, tamaños, etc.).
- Posibles ajustes en leyes de protección de datos o bienestar animal que requieran adaptaciones.
- Usuarios pueden preferir diagnósticos veterinarios tradicionales sobre recomendaciones automatizadas.

Análisis FODA



Ilustración 19 Análisis FODA, elaboración propia

Diagrama de Contexto del Sistema

Elementos claves:

1. Sistema Central: TailTeller (aplicación móvil con IA para cuidado de mascotas).

2. Actores Externos:

- Dueños de mascotas: Interactúan con la app para monitorear salud, comportamiento y recibir recomendaciones.
- Veterinarios: Acceden a datos de mascotas para diagnósticos o seguimiento.
- Bases de datos externas: Fuentes de información médica animal o APIs de salud veterinaria.
- Servicios en la nube (AWS/Firebase): Almacenan datos y procesan análisis de IA.

- Redes sociales: Plataformas para compartir logros o integración con comunidades de mascotas.

Interacciones:

1. Dueños de mascotas:

- Registran información (fotos, comportamientos, síntomas).
- Reciben alertas y reportes de IA.
- Consultan historial médico y programan citas.

2. Veterinarios:

- Reciben datos consolidados de mascotas.
- Validan diagnósticos generados por IA.

Servicios en la nube:

- Procesan datos con algoritmos de IA y almacenan historiales.

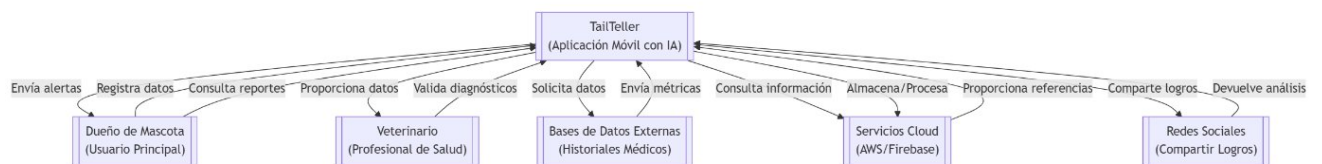


Ilustración 20 Diagrama de contexto, elaboración propia

6.3 Análisis funcional del sistema

Desarrollar una aplicación móvil impulsada por IA que permita a dueños de mascotas monitorear su bienestar físico y emocional, facilitando la detección temprana de problemas de salud y mejorando la comunicación con veterinarios.

6.3.1 Funcionalidades principales

Módulo de Registro y Perfil

- RF-01: Registro de usuarios (dueños) y mascotas (datos básicos, raza, edad, peso).
- RF-02: Historial médico digital (vacunas, alergias, enfermedades crónicas).
- RF-03: Subida de imágenes/videos para análisis de comportamiento.

Monitoreo con IA

- RF-04: Evaluación de patrones de comportamiento y salud.
- RF-05: Detección temprana de anomalías basado en el historial de la mascota.
- RF-06: Recomendaciones preventivas y orientativas.

Calendario y recordatorios personalizados

RF-07: Gestión de citas veterinarias y eventos importantes.

RF-08: Notificaciones para:

- Vacunación.
- Tratamientos médicos.
- Actividades o revisiones programadas.

Generación de reportes de salud y comportamiento

RF-09: Creación automática de reportes periódicos.

RF-10: Inclusión de gráficas e interpretación de datos.

RF-11: Posibilidad de compartir con veterinarios.

Módulo de seguimiento de peso

RF-12: Registro periódico del peso de la mascota.

RF-13: Visualización de evolución en gráficas.

RF-14: Detección de cambios significativos.

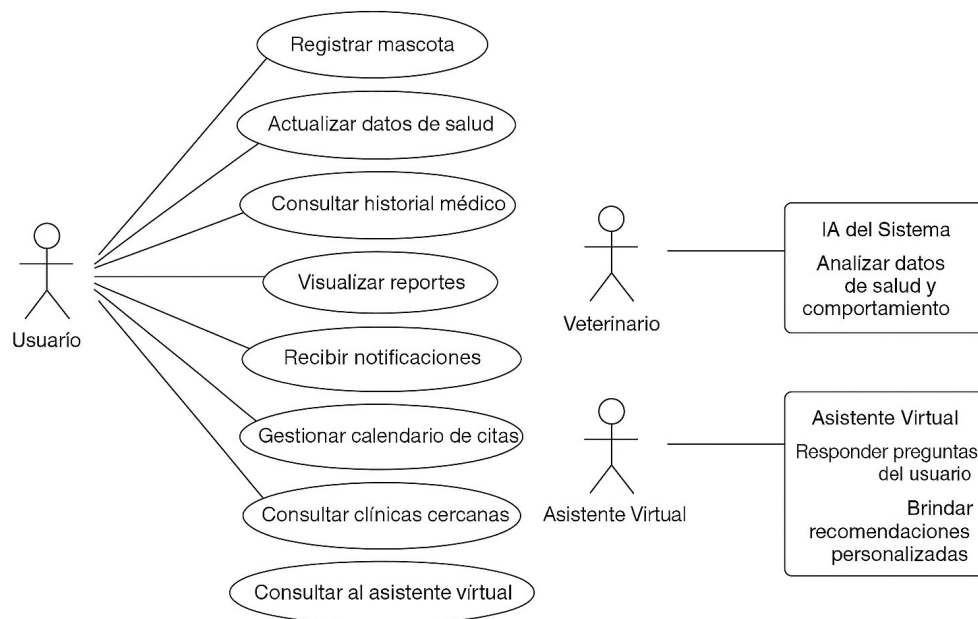
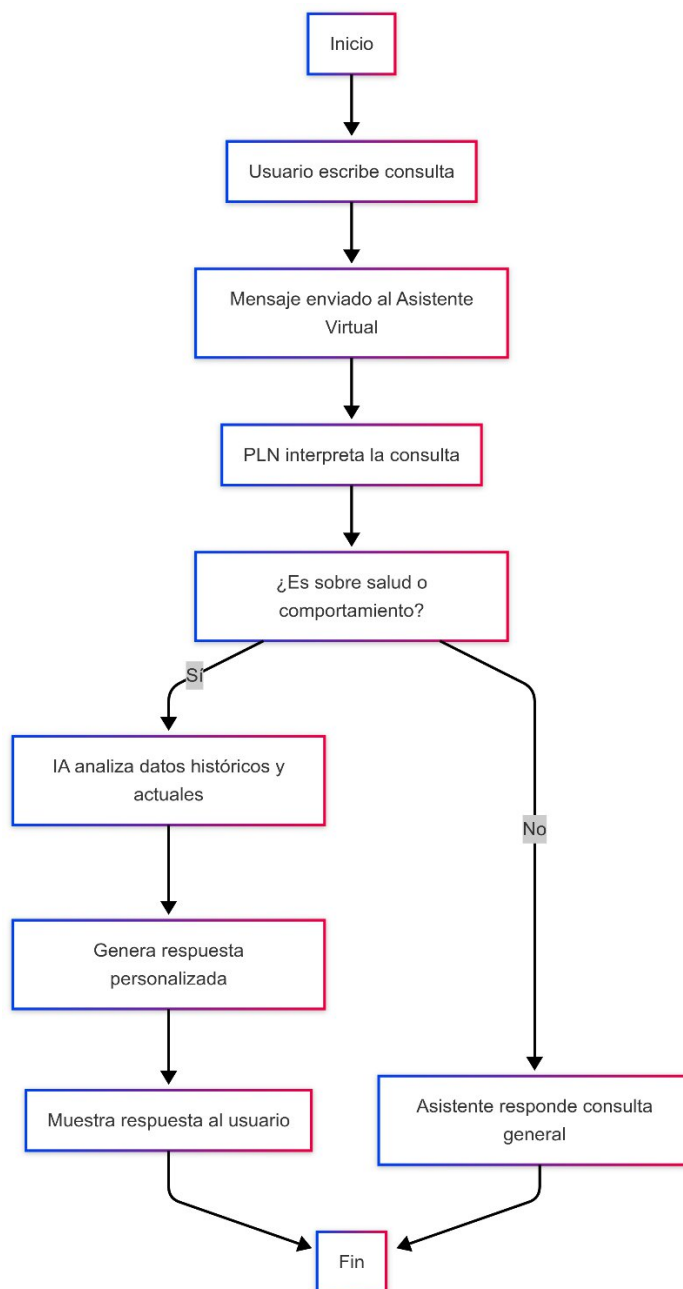


Ilustración 21 Diagrama de usuario, elaboración propia

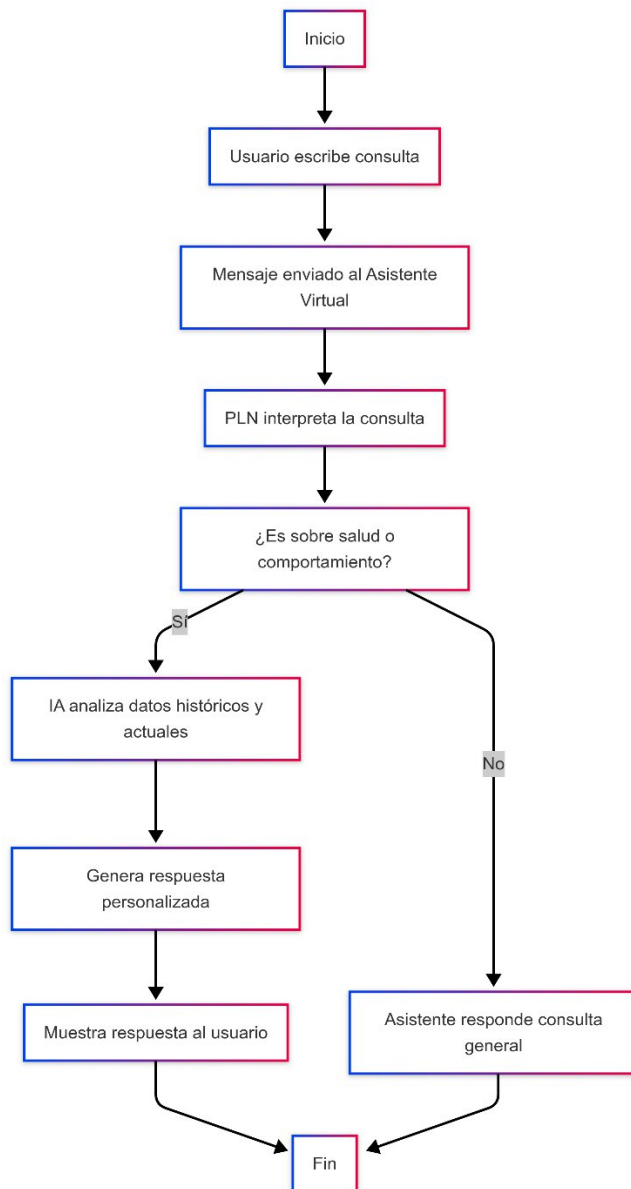
6.4 Diagramas de flujo de los procesos

Este capítulo presenta una visión detallada del funcionamiento interno del sistema, una basado en inteligencia artificial diseñada para asistir a los dueños de mascotas en el monitoreo de la salud y el comportamiento de sus animales.

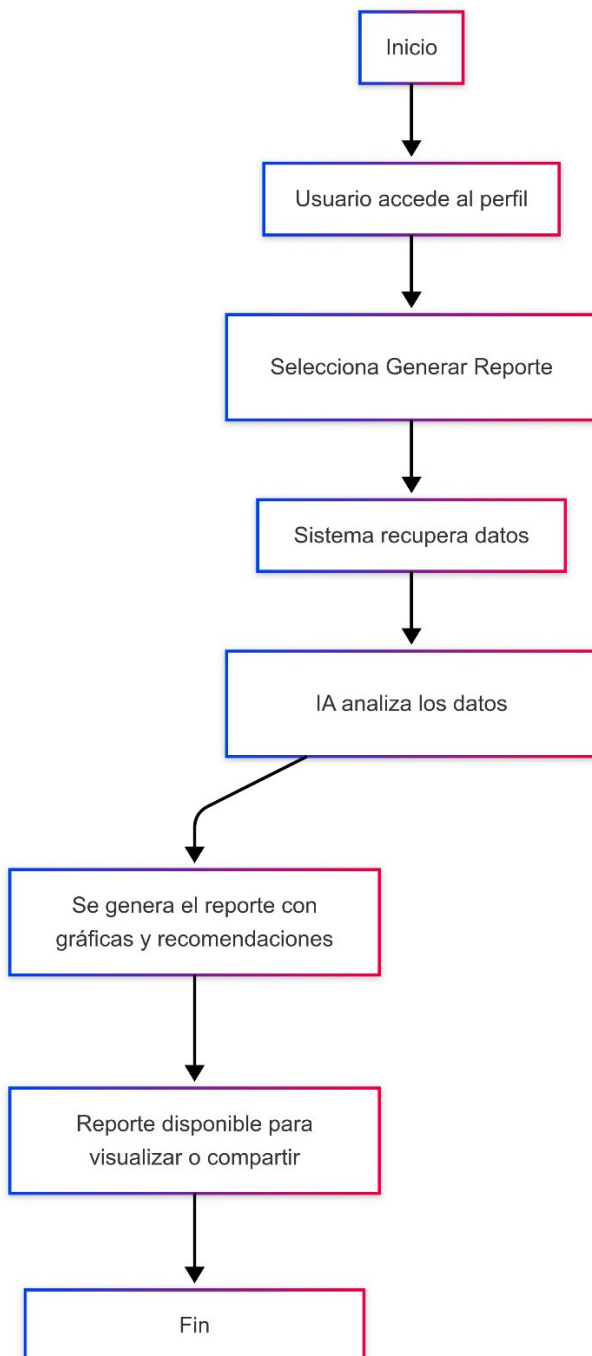
1. Diagrama – Registro de Mascota



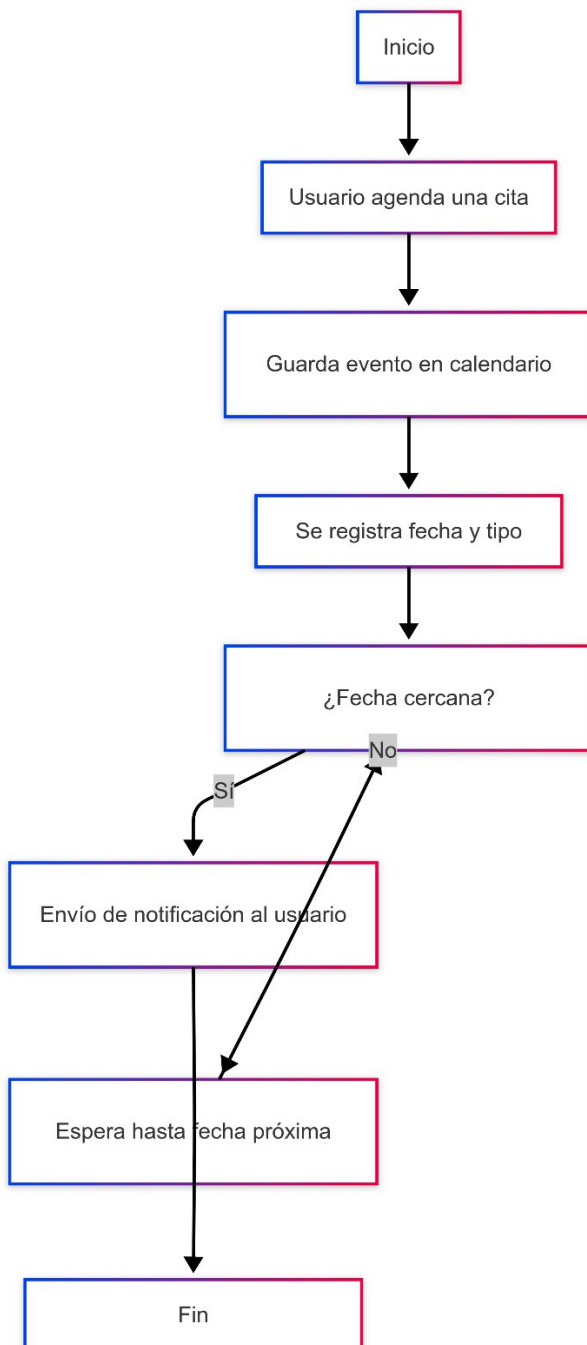
2. Diagrama – Consulta al Asistente Virtual



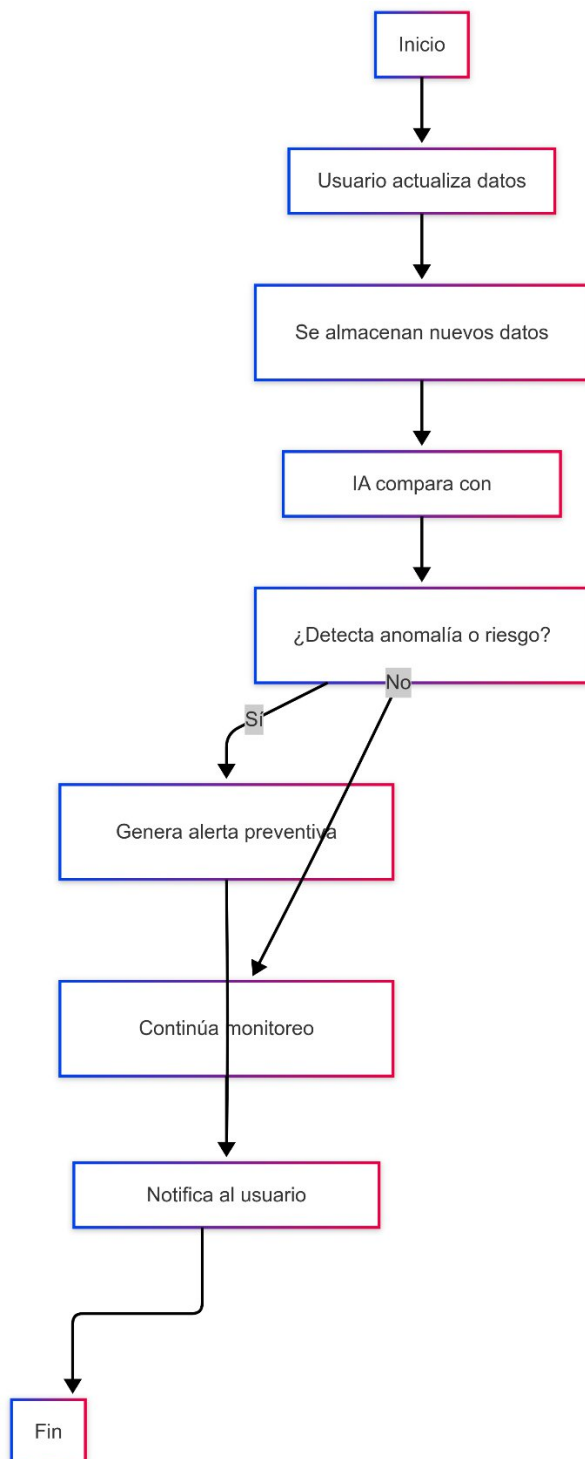
3. Diagrama – Generación de Reporte de Salud



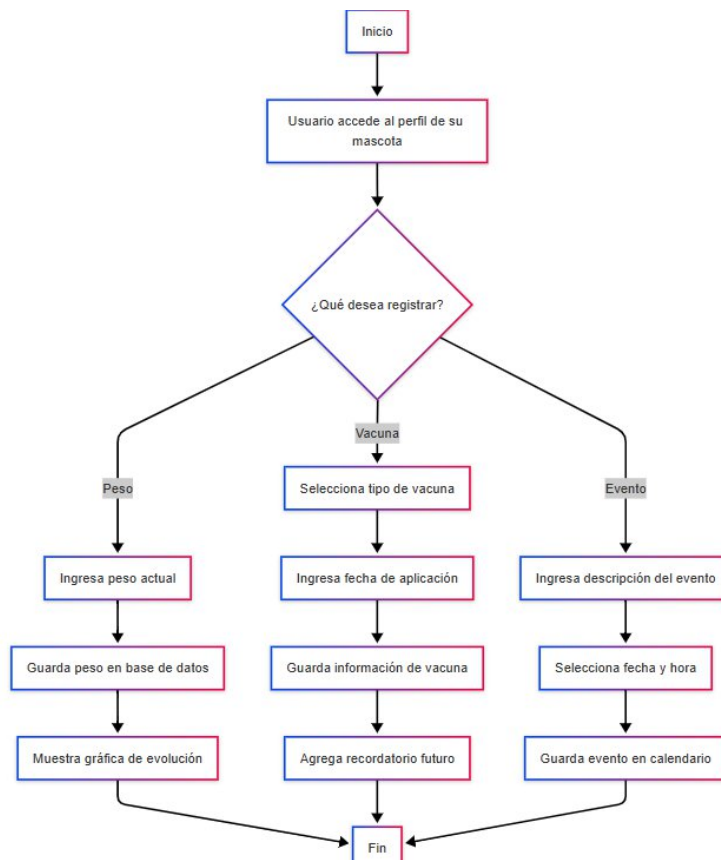
4. Diagrama – Notificaciones de Calendario



5. Diagrama – Análisis Predictivo (IA)



6. Diagrama – Registro de Peso, Vacunas y Eventos



6.5 Diagrama de Flujo de Datos (DFD) del sistema propuesto

El Diagrama de Flujo de Procesos es una representación visual que detalla los pasos, decisiones y secuencias lógicas involucradas en las funcionalidades clave del sistema. Su objetivo es clarificar cómo interactúan los usuarios con la aplicación, cómo se procesan los datos y cómo se generan resultados (alertas, reportes o recomendaciones).

A continuación, se muestra la vista del mismo.

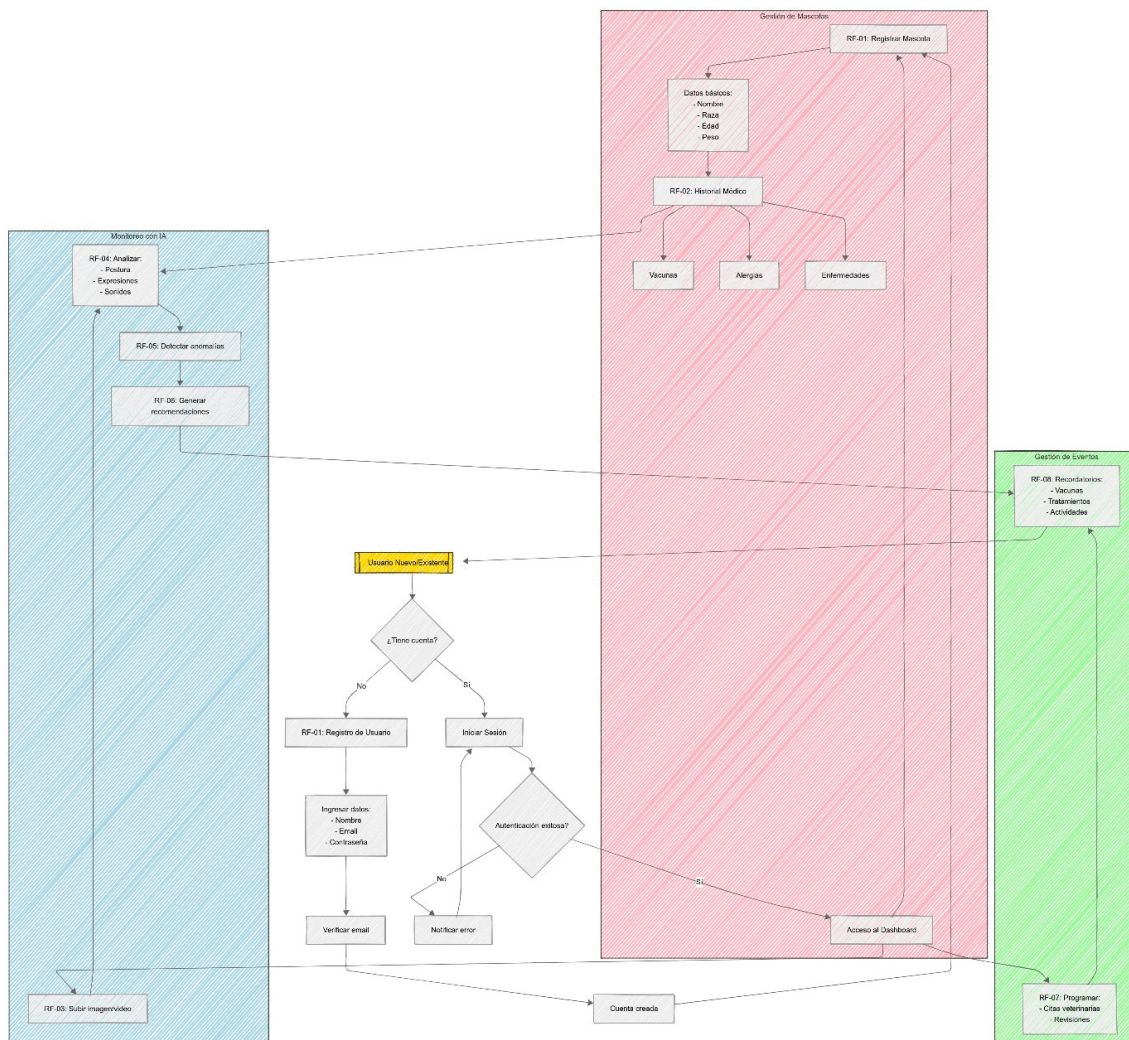


Ilustración 22 Diagrama de flujo de datos, elaboración propia

6.6 Diseño de la Base de Datos

6.6.1 Esquema de la base de datos

Representa la estructura lógica de la base de datos del sistema, permitiendo visualizar cómo se relacionan las diferentes entidades involucradas en la gestión del bienestar de las mascotas.

A continuación, la vista del mismo.



Ilustración 23 , Diagrama de flujo de bases de datos, elaboración propia

6.6.2 Diccionario de datos del sistema

Usuarios

Campo	Tipo	Descripción
id	UUID	Identificador único del usuario
email	Texto	Correo electrónico (único)
name	Texto	Nombre completo
user_type	Texto	Rol (dueño/veterinario)

Ilustración 24 Diccionarios Usuarios, elaboración propia

Mascotas

Campo	Tipo	Descripción	Relación
id	UUID	ID único de la mascota	
owner_id	UUID	Dueño (relaciona con auth.users.id)	auth.users.id → Clave foránea
breed	Texto	Raza	"Golden Retriever"
weight	Número	Peso en kg	24.5

Ilustración 25 Diccionarios mascotas, elaboración propia

Vacunas

Campo	Tipo	Descripción
pet_id	UUID	Mascota asociada
name	Texto	Nombre de la vacuna
next_date	Fecha	Próxima dosis

Ilustración 26 Diccionarios Vacunas, elaboración propia

Mediciones

Campo	Tipo	Descripción
<code>date</code>	Fecha	Fecha del registro
<code>weight</code>	Numérico	Peso (kg)
<code>notes</code>	Texto	Comentarios

Ilustración 27 Diccionarios Mediciones, elaboración propia

Eventos

Campo	Tipo	Tipos de Eventos
<code>type</code>	Texto	"consulta", "baño", "cirugía"

Ilustración 28 Diccionarios Eventos, elaboración propia

Suscripciones

Campo	Valores Típicos
<code>type</code>	"básica", "premium"
<code>status</code>	"activa", "cancelada"

Ilustración 29 Diccionarios suscripciones, elaboración propia

6.7 Formato de pantallas para las E/S de datos del sistema

Pantalla principal del sistema

Cuida a tus mascotas como se merecen

Tail Teller es la plataforma integral para gestionar la salud y bienestar de tus mascotas. Registra eventos, vacunas, consultas y más.

Comenzar gratis

Conocer más

Seguro Confiable Amigable



Pantalla de características del sistema

Características

Todo lo que necesitas para tus mascotas

Tail Teller ofrece todas las herramientas necesarias para gestionar la salud y bienestar de tus mascotas en un solo lugar.

<p>Gestión de mascotas</p> <p>Registra todas tus mascotas con información detallada, fotos y datos importantes.</p>	<p>Eventos y citas</p> <p>Lleva un registro de todas las citas veterinarias, baños, peluquería y otros eventos.</p>	<p>Control de vacunas</p> <p>Gestiona el calendario de vacunación con recordatorios para las próximas dosis.</p>	<p>Consulta con IA</p> <p>Resuelve dudas sobre el cuidado de tus mascotas con nuestro asistente de inteligencia artificial.</p>
<p>Seguimiento de peso</p> <p>Monitorea el peso y crecimiento de tus mascotas con gráficos y estadísticas.</p>	<p>Recordatorios</p> <p>Recibe notificaciones para vacunas, medicamentos y citas programadas.</p>	<p>Almacenamiento seguro</p> <p>Guarda fotos, documentos y registros médicos de tus mascotas en la nube.</p>	<p>Estadísticas</p> <p>Visualiza datos importantes sobre la salud y bienestar de tus mascotas.</p>

Pantalla de planes


Planes

Elige el plan perfecto para ti

Ofrecemos diferentes planes para adaptarnos a tus necesidades y las de tus mascotas.

<p>Gratis</p> <p>Ideal para comenzar</p> <p>\$0 /mes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Registro de hasta 2 mascotas ✓ Registro de eventos y vacunas ✓ Consultas IA limitadas (5 por mes) ✓ Historial de eventos básico <p>Comenzar gratis</p>	<p>Más popular</p> <p>Pro</p> <p>Para amantes de mascotas</p> <p>\$9.99 /mes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Registro de hasta 5 mascotas ✓ Todas las funciones del plan Free ✓ Consultas IA ilimitadas ✓ Gráficos avanzados de salud ✓ Recordatorios automáticos ✓ Soporte prioritario <p>Probar 14 días gratis</p>	<p>Max</p> <p>Experiencia completa</p> <p>\$19.99 /mes</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mascotas ilimitadas ✓ Todas las funciones del plan Pro ✓ Análisis de imágenes avanzado ✓ Consultas con veterinarios asociados ✓ Respaldo en la nube ✓ Soporte 24/7 <p>Probar 14 días gratis</p>
--	--	---

Pantalla de registro de usuario



Crea tu cuenta

Ingresar tus datos para registrarte en la plataforma

Registro

Completa el formulario para crear tu cuenta

Nombre completo


Correo electrónico

Usa un email real y válido (ej: nombre@gmail.com). Algunos dominios pueden estar bloqueados.

Tipo de usuario

Contraseña

Confirmar contraseña

✓ I am human


[Registrarse](#)

[¿Ya tienes una cuenta? Inicia sesión](#)

Dashboard de usuario

Tail Teller
 Dashboard
 Mascotas
 Consulta IA
 Suscripción
 Perfil

Cerrar Sesión

Dashboard

Total de Mascotas

4

Mascotas registradas

Próximas Vacunas

2

Vacunas pendientes

Suscripción


Activa

Plan Gratuito

Mascotas Eventos Vacunas Mediciones

Poe

Pastor aleman - dog




Nacimiento: 1/12/2025

Peso: 4 kg

Color: Negro

Roy

Persa - cat




Nacimiento: 6/11/2024

Peso: 2 kg

Color: Blanco

Poqui

Carraca europea - bird



Nacimiento: 10/2/2024

Peso: 0.2 kg

Color: Azul y naranja


Vista de mascotas registradas

Tail Teller Dashboard Mascotas Consulta IA Suscripción Perfil Cerrar Sesión

Mis Mascotas

+ Agregar Mascota


Todas Perros Gatos Otros



Poe
Pastor aleman - dog

Edad: 0 años
Peso: 4 kg
Color: Negro


Ver detalles



Roy
Persa - cat

Edad: 0 años
Peso: 2 kg
Color: Blanco

Ver detalles




Poqui
Carraca europea - bird

Edad: 0 años
Peso: 0.2 kg
Color: Azul y naranja

Ver detalles

Vista de mascota y sus especificaciones

Tail Teller Dashboard Mascotas Consulta IA Suscripción Perfil Cerrar Sesión



Poqui
Carraca europea - bird

Edad: 0 años
Peso: 0.2 kg
Color: Azul y naranja

Editar mascota

Consultar con IA

Eventos Vacunas Mediciones

Historial de eventos + Agregar evento

Consulta veterinaria 3/26/2025
Todo normal
Veterinario: Manue

Vista de consultas con IA

Tail Teller
Dashboard
Mascotas
Consulta IA
Suscripción
Perfil

⚙️
Cerrar Sesión

Consulta IA

+ Nueva consulta

Consulta general

Preguntas generales sobre mascotas

Resuelve dudas generales sobre cuidados, alimentación, comportamiento, y más.

Comenzar chat

Consulta sobre Poe

Preguntas específicas sobre tu mascota

Consulta sobre cuidados específicos, problemas de salud, o comportamiento de Poe.

Preguntar sobre Poe

Consulta sobre Poqui

Preguntas específicas sobre tu mascota

Consulta sobre cuidados específicos, problemas de salud, o comportamiento de Poqui.

Preguntar sobre Poqui

Conversaciones recientes

No hay conversaciones

Comienza tu primera consulta con la IA

+ Iniciar consulta

Tail Teller
Dashboard
Mascotas
Consulta IA
Suscripción
Perfil

⚙️
Cerrar Sesión

Nueva consulta con IA

Configurar consulta

Personaliza tu consulta para obtener respuestas más precisas

Título de la consulta *

Seleccionar mascota (opcional)

Poe
▼

Selecciona una mascota para proveer su información como contexto

Contexto adicional

Nombre: Poe
 Tipo: dog
 Raza: Pastor aleman
 Fecha nacimiento: 2025-01-13
 Peso: 4 kg

Proporciona más detalles para obtener respuestas más precisas

Adjuntar imagen (opcional)

Subir imagen

JPG, PNG o GIF hasta 5MB

Cancelar

Iniciar consulta

6.9 Seguridad y Control:

6.9.1 Políticas de acceso seguridad

El sistema TailTeller implementará políticas de seguridad robustas para proteger los datos personales de los usuarios y de sus mascotas. Estas políticas incluyen:

- Autenticación segura de usuarios: Cada usuario debe registrarse con credenciales únicas (correo electrónico y contraseña), lo que garantiza el acceso individualizado a los datos.
- Roles diferenciados: Se contempla la existencia de diferentes niveles de acceso (por ejemplo, propietarios de mascotas y veterinarios) que limitan la visualización y edición de información según el perfil.
- Protección de datos sensibles: Información médica y de comportamiento de las mascotas estará protegida con cifrado, previniendo accesos no autorizados.
- Cumplimiento legal: El sistema respeta normativas como el GDPR (Reglamento General de Protección de Datos) y la Ley 172-13 de República Dominicana, lo que asegura el derecho de los usuarios a acceder, modificar o eliminar sus datos personales.

6.9.2 Políticas de Backup sugeridas

Para garantizar la integridad y disponibilidad de la información, el sistema sugiere implementar una política de respaldo basada en:

- Backups automáticos diarios: Copias de seguridad automáticas de la base de datos alojada en Supabase, realizadas diariamente durante horarios de bajo tráfico.
- Redundancia en la nube: Utilización de servicios como AWS y Firebase, que permiten mantener copias en diferentes ubicaciones geográficas, asegurando recuperación ante desastres o fallos del sistema

- **Encriptación de respaldos:** Los datos almacenados en los backups estarán cifrados, minimizando el riesgo de exposición incluso en caso de brechas de seguridad.
- **Retención por versiones:** Conservación de versiones anteriores por un período determinado (por ejemplo, 30 días), lo que permite restaurar el sistema a estados anteriores si se detecta una anomalía o pérdida de datos.

6.9.3 Descripción mecanismos de seguridad del sistema

El sistema implementa un enfoque integral de seguridad, incluyendo:

- **Cifrado de datos en tránsito y reposo:** Para asegurar que la información, tanto almacenada como transmitida, no pueda ser interceptada ni alterada por terceros.
- **Medidas OWASP Top 10:** La aplicación seguirá las recomendaciones del proyecto OWASP para mitigar las vulnerabilidades más comunes, como inyecciones de código, accesos no autorizados, y exposiciones de datos.
- **Autenticación mediante Firebase:** Uso del sistema de autenticación de Firebase que soporta múltiples métodos de login (correo, redes sociales, autenticación de dos factores).
- **Infraestructura segura en la nube:** Implementación en AWS con protocolos de seguridad de red y monitoreo continuo para detectar accesos sospechosos.
- **Control de acceso basado en roles:** Prevención de modificaciones o accesos indebidos a secciones del sistema no autorizadas para un perfil específico.

6.10 Especificaciones generales de programas

El sistema TailTeller se desarrollará como una aplicación multiplataforma con una arquitectura modular y escalable. Las principales especificaciones incluyen:

- **Lenguaje y Frameworks de Desarrollo:**
 - TypeScript: Lenguaje tipado que extiende JavaScript, permitiendo escribir código más robusto y mantenible, ideal para aplicaciones a gran escala.
 - JavaScript / React: Constituye la base del desarrollo del frontend, permitiendo la creación de interfaces reactivas e interactivas.
 - Node.js: Entorno de ejecución de JavaScript utilizado por el framework Next.js para gestionar el backend de la aplicación.
- **Diseño UX/UI:**
 - Centrado en la experiencia del usuario (UX) con pruebas de usabilidad.
 - Interfaz limpia, intuitiva y visualmente atractiva.
 - Accesibilidad para todos los niveles de usuarios, incluidos aquellos sin experiencia técnica.
- **Seguridad:**
 - Implementación de estándares OWASP Top 10.
 - Cifrado de datos en tránsito y reposo.
 - Control de acceso basado en roles.
- **Escalabilidad y mantenimiento:**

- Soporte para múltiples usuarios y mascotas por cuenta.
- Módulo de actualizaciones automáticas.
- Gestión de versiones y mantenimiento continuo.

6.11 Descripción de programas

Estructura funcional del sistema TailTeller:

La aplicación estará dividida en los siguientes módulos principales:

1. Módulo de Registro y Perfil

- Registro de usuarios (propietarios).
- Alta de mascotas (nombre, raza, edad, peso, vacunas).
- Historial médico digital.
- Subida de fotos y videos para análisis.

2. Asistente Virtual con IA

- Basado en PLN (Procesamiento de Lenguaje Natural).
- Interacción conversacional para consultas sobre comportamiento, síntomas y salud.
- Recomendaciones personalizadas.

3. Monitoreo y Análisis de Comportamiento

- Evaluación de patrones de comportamiento con IA.
- Detección de anomalías en salud emocional o física.
- Recomendaciones preventivas.

4. Calendario de Salud y Recordatorios

- Gestión de citas y eventos.
- Recordatorios automáticos para:
 - Vacunas.
 - Medicamentos.
 - Visitas al veterinario.
- Notificaciones.

5. Módulo de Reportes y Visualización

- Generación de reportes periódicos.
- Gráficas de salud y comportamiento.

6. Seguimiento de Peso

- Registro periódico del peso.
- Detección de cambios significativos.
- Visualización de progreso en gráficos.

7. Módulo de Veterinarios Cercanos

- Visualización de clínicas cercanas.
- Información de contacto y horarios.

6.11.1 Tecnología de desarrollo a utilizar

Lenguajes de programación y herramientas base

- **TypeScript**: Lenguaje tipado que extiende JavaScript, utilizado para mejorar la calidad y escalabilidad del código.
- **JavaScript/React**: Base del desarrollo frontend del proyecto.
- **Node.js**: Entorno de ejecución para JavaScript utilizado por el framework Next.js.

Frameworks y herramientas principales

- **Next.js**: Framework de React para aplicaciones web fullstack con SSR, generación estática y rutas dinámicas.
- **Tailwind CSS**: Framework de utilidades CSS altamente personalizable, usado para diseñar interfaces modernas y responsivas.
- **Radix UI**: Librería de componentes accesibles y sin estilos por defecto, ideal para construir interfaces personalizadas.
- **React Hook Form**: Librería eficiente para manejo de formularios en React.
- **Zod**: Librería de validación de esquemas, útil para validar datos de entrada.

Autenticación y backend

- **Supabase**: Plataforma backend como servicio (BaaS), usada aquí para autenticación y base de datos en tiempo real.

Inteligencia Artificial

- **OpenAI (API)**: El proyecto hace uso de modelos de inteligencia artificial de OpenAI, para interpretar comportamientos de mascotas, como parte del propósito de *TailTeller*.

Visualización de datos

- **Recharts**: Librería de gráficos y visualizaciones basada en React.

- **react-day-picker**: Componente para selección de fechas, útil en formularios o interfaces de calendario.

Estilo y experiencia de usuario

- **Tailwindcss Animate**: Plugin para animaciones con Tailwind CSS.
- **clsx y class-variance-authority**: Librerías para manejo de clases condicionales y variantes en los estilos.
- **lucide-react**: Iconografía moderna para interfaces en React.

Herramientas de desarrollo

- **ESLint**: Herramienta para asegurar la calidad del código.
- **PostCSS**: Procesador CSS para transformar estilos con plugins.
- **Autoprefixer**: Plugin de PostCSS que agrega automáticamente prefijos para compatibilidad entre navegadores.

6.12 Cronograma de actividades para el desarrollo del sistema

▼ 1. Fase de Análisis e Investigación				
1.1	Definición del problema y objetivos del sistema.	CF Carlos Javier ...		High
1.2	Identificación de necesidades del usuario.	Ei Eilyn		High
1.3	Recopilación y documentación de requisitos funcionales y no funcionales	Ei Eilyn		Medium
1.4	Elaboración de propuesta.	Ei Eilyn		High
1.5	Selección de tecnologías a utilizar.	CF Carlos Javier ...		Medium
Add task...				
▼ 2. Fase de Diseño				
2.1	Definición de arquitectura del sistema.	CF Carlos Javier ...		High
2.2	Diseño de base de datos y modelo de datos.	FR Fernando Ru...		High
2.3	Definición de interfaces y experiencia de usuario.	FR Fernando Ru...		High
Add task...				

▼ 3. Fase de implementación

<input checked="" type="checkbox"/>	3.1 Maquetado de front-end del sistema.	FR Fernando Ru...		High	
<input checked="" type="checkbox"/>	3.2 Integración de tecnologías, frameworks y base de datos	FR Fernando Ru...		High	
<input checked="" type="checkbox"/>	3.3 Configuración de servicios y servidores.	CF Carlos Javier ...		High	

Add task...

▼ 4. Fase de desarrollo y validación

<input checked="" type="checkbox"/>	4.1 Desarrollo de Front-end/ Back-end.	FR Fernando Ru...		High	
<input checked="" type="checkbox"/>	4.2 Pruebas unitarias.	Ei Eilyn		High	
<input checked="" type="checkbox"/>	4.3 Evaluación de seguridad y rendimiento.	CF Carlos Javier ...		High	
<input checked="" type="checkbox"/>	4.4 Corrección e implementación de mejoras.	FR Fernando Ru...		High	

Add task...

▼ 5. Fase de prueba y despliegue

<input checked="" type="checkbox"/>	5.1 Desarrollo de suite de pruebas.	CF Carlos Javier ...		Medium	
<input checked="" type="checkbox"/>	5.2 Identificación de casos de prueba.	Ei Eilyn		Medium	
<input checked="" type="checkbox"/>	5.3 Pruebas de integración y usabilidad.	Ei Eilyn		High	
<input checked="" type="checkbox"/>	5.4 Corrección e implementación de mejoras	FR Fernando Ru...		Medium	
<input checked="" type="checkbox"/>	5.5 Revisión final y despliegue.	CF Carlos Javier ...		High	

Add task...

Referencias

- Appleby, R. B. and Basran, P.S. (2022) Artificial intelligence in veterinary medicine. *JVMA*, 260(8), 819-824. <https://doi.org/10.2460/javma.22.03.0093>
- Asociación Madrileña de Veterinarios de Animales de Compañía. (2018). Informe sectorial . AMVAC. Recuperado el 22 de octubre del 2024 de <https://enelveterinario.com/wp-content/uploads/2018/11/Informe-sectorial-2017.pdf>
- Carney, Sean (2021). La IA en la atención médica necesita un diseño centrado en el ser humano. Recuperado el 20 de noviembre de 2024, de Philips website: <https://www.philips.es/a-w/about/news/archive/standard/news/press/2021/20210419-ai-in-healthcare-needs-human-centered-design.html>
- Datos sectoriales. (s/f). Recuperado el 20 de octubre de 2024, de Anfaac.org website: <https://www.anfaac.org/datos-sectoriales/>
- Estrategia mundial de bienestar animal – Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). (s. f.). *Oie*. Recuperado de https://web.oie.int/download/SG/2017/E_85SG_14.pdf
- Ezanno P, Picault S, Beaunée G, Bailly X, Muñoz F, Duboz R, Monod H, Guégan JF (2021) Research perspectives on animal health in the era of artificial intelligence. Recuperado el 20 de noviembre de 2024 de <https://veterinaryresearch.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13567-021-00902-4>
- Fatjó, J. y Calvo, P. (2014). II Análisis Científico del Vínculo entre las personas y los animales de compañía: resumen de resultados. Fundación Affinity. https://www.fundacion-affinity.org/sites/default/files/documento/white_paper_segundo_estudio_vinculo_contigo_soy_mejor.pdf
- Gutiérrez, Germán; Granados, Diana R.; Piar, Natalia (2007). Interacciones humano-animal: características e implicaciones para el bienestar de los humanos. Redalyc.org website: <https://www.redalyc.org/pdf/804/80401612.pdf>
- Joslyn, S. and Alexander, K. (2022) Evaluating artificial intelligence algorithms for use in veterinary radiology. *Vet. Radiol. Ultrasound*, 63(Suppl. 1), 871–879. <https://doi.org/10.1111/vru.13159>
- Kim, S.-C., & Kim, S. (2024). Development of a dog Health Score using an artificial intelligence disease prediction algorithm based on multifaceted data. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 14(2), 256. <https://doi.org/10.3390/ani14020256>
- Ley no. 248-12. (s. f.). *FAOLEX*. Recuperado de <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC135329/>

- Li, N., Ren, Z., Li, D., & Zeng, L. (2020). Automated techniques for monitoring the behaviour and welfare of broilers and laying hens: Towards the goal of precision livestock farming. *Animal*, 14(3), 617–625. <https://doi.org/10.1017/S1751731119002155>
- Mykhalevych, N. (2023). We discovered the U.s. states most likely to talk to their pets. Recuperado el 25 de octubre de 2024, de Language learning with Preply Blog website: <https://preply.com/en/blog/state-pet-talk-survey/>
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) (2024). Bienestar animal: un bien vital para un mundo más sostenible. Paris, 8 pp. <https://doi.org/10.20506/woah.3445>
- OurQuadCities. (2024). Talk to your pets? You're not alone. OurQuadCities. <https://www.ourquadcities.com/news/local-news/talk-to-your-pets-youre-not-alone>
- Pereira, T.D., Tabris, N., Matsliah, A. et al (2022). SLEAP: A deep learning system for multi-animal pose tracking. *Nat Methods* 19, 486–495. <https://doi.org/10.1038/s41592-022-01426-1>
- (S/f). Recuperado el 20 de octubre de 2024, de Habri.org website: <https://habri.org/about>
- Ley de Protección Integral de los Datos Personales. (s. f.). ONE. Recuperado de <https://www.one.gob.do/media/u5ohmfyp/ley-172-13.pdf>
- Wikipedia contributors. (2023). Petcube. Recuperado de Wikipedia, The Free Encyclopedia website: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Petcube&oldid=1173295205>
- Whistle. (s/f). Whistle GPS Pet Tracker and Activity Monitor for pets. Recuperado el 20 de octubre de 2024, de Whistle website: <https://www.whistle.com>
- Zhang, L., Guo, W., Lv, C., Guo, M., Yang, M., Fu, Q., & Liu, X. (2024). Advancements in artificial intelligence technology for improving animal welfare: Current applications and research progress. *Animal Research and One Health*, 2(1), 93–109. <https://doi.org/10.1002/aro2.44>
- González, N. L., & Wiarda, H. J. (2024). Dominican Republic | History, People, Map, Flag, Population, Capital, & Facts. Recuperado de Britannica <https://www.britannica.com/place/Dominican-Republic>
- Kinsta. (s.f.). ¿Cuál es el salario promedio de los desarrolladores Full-Stack?, de <https://kinsta.com/es/blog/desarrollador-full-stack-salario/>
- Amazon Web Services. (s.f.). Precio de los servicios de la nube. De <https://aws.amazon.com/es/pricing/>
- Google Cloud. (2024). Compara los servicios de AWS y Azure con Google Cloud. De <https://cloud.google.com/docs/get-started/aws-azure-gcp-service-comparison?hl=es-419>
- Estadísticas: Federación Canina Dominicana (REPÚBLICA DOMINICANA). (s. f.-b). <https://www.fci.be/es/statistics/ByNco.aspx?iso=DO>

Tpi, S.-.: 657-659 ©. (s/f). Perspectives of artificial intelligence in veterinary. Recuperado el 1 de abril de 2025, de Thepharmajournal.com website: <https://www.thepharmajournal.com/archives/2022/vol11issue5S/PartJ/S-11-4-294-239.pdf>

El poder de las mascotas. (s/f). Recuperado el 1 de abril de 2025, de Los Institutos Nacionales de Salud website: <https://salud.nih.gov/recursos-de-salud/nih-noticias-de-salud/el-poder-de-las-mascotas>