

"Mobile Application Prototype for Canine Health Prevention and Care"

Clara Ardón Gutiérrez, Eng.¹;

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), Honduras, clara.ardon@unitec.edu

Abstract— *"The lack of digital tools designed for the clinical and educational monitoring of canine health is a significant challenge in Honduras, where animal abandonment and the late detection of zoonotic diseases increase public health risks. The objective of this project was to develop a prototype mobile application for the prevention and monitoring of canine health, integrating clinical, educational, and data security criteria. The methodology employed a mixed-methods approach, combining a literature review, surveys of 126 potential users, and interviews with veterinary medicine specialists. Additionally, the platform was selected using the ELECTRE methodology, considering criteria such as security, testing capabilities, visual appeal, and cost. The prototype design was developed based on Design Thinking principles and the IEEE 830 standard. Furthermore, preliminary validation was conducted with 42 potential users and four specialists, applying the System Usability Scale (SUS) and the Technology Acceptance Model (TAM). The prototype integrated five modules developed in FlutterFlow: pet registration, clinical reminders, educational content, a georeferenced directory, and a user profile. During validation, a SUS score of 87.20 was obtained from users and 95.63 from specialists, with TAM values exceeding 4.60 across the three evaluated dimensions. It is concluded that the prototype is viable as a support tool for education, prevention, and monitoring of canine health, with the potential to reduce abandonment, mitigate zoonotic risks, and promote responsible pet care in Honduras.*

Index Terms— *Abandonment, clinical criteria, data security, digital tools, zoonosis.*

Prototipo de Aplicación Móvil para la Prevención y el Cuidado de la Salud Canina

Clara Ardón Gutiérrez, Eng.¹;

¹ Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), Tegucigalpa, Honduras, clara.ardon@unitec.edu

Resumen—La falta de herramientas digitales orientadas al seguimiento clínico y educativo de la salud canina es un desafío relevante en Honduras, donde el abandono animal y la detección tardía de enfermedades zoonóticas incrementan los riesgos para la salud pública. El presente proyecto tuvo como objetivo desarrollar un prototipo de aplicación móvil para la prevención y el seguimiento de la salud canina, integrando criterios clínicos, educativos y de seguridad de datos. La metodología utilizó un enfoque mixto, combinando revisión de literatura, encuestas a 126 usuarios potenciales y entrevistas a especialistas en medicina veterinaria. Además, la selección de la plataforma se realizó mediante la metodología ELECTRE, considerando criterios de seguridad, capacidad de pruebas, atractivo visual y costo. El diseño del prototipo se desarrolló bajo principios de Design Thinking y el estándar IEEE 830. Asimismo, la validación preliminar se realizó con 42 usuarios potenciales y cuatro especialistas, aplicando la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) y el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM). El prototipo integró cinco módulos desarrollados en FlutterFlow: registro de mascotas, recordatorios clínicos, contenido educativo, directorio georreferenciado y perfil de usuario. Durante la validación se obtuvo un puntaje SUS de 87.20 en usuarios y 95.63 en especialistas, con valores TAM superiores a 4.60 en las tres dimensiones evaluadas. Se concluye que el prototipo es viable como herramienta de apoyo para la educación, la prevención y el seguimiento de la salud canina, con potencial para reducir el abandono, mitigar riesgos zoonóticos y promover el cuidado responsable de mascotas en Honduras.

Palabras clave—Abandono, criterios clínicos, herramientas digitales, seguimiento, seguridad de datos, zoonosis.

I. INTRODUCCIÓN

La salud canina enfrenta desafíos significativos asociados a la falta de información accesible y a la falta de herramientas digitales orientadas a la prevención y al seguimiento clínico. Se estima que de los aproximadamente 700 millones de canes alrededor del mundo, el 75% se encuentra en condición de abandono, lo que impacta negativamente en su bienestar, favorece la propagación de enfermedades y aumenta el riesgo de zoonosis [1], [2]. La educación del propietario y el acceso a información veterinaria confiable son factores clave para reducir esta problemática.

En Honduras, el abandono y maltrato animal están influenciados no solo por limitaciones económicas, sino también por percepciones culturales y por el desconocimiento de prácticas básicas de cuidado preventivo, como la vacunación, la desparasitación y la detección temprana de signos clínicos [3], [4]. Aunque existen marcos legales e iniciativas institucionales orientadas al bienestar animal, su alcance es limitado y no cubre de forma integral el seguimiento clínico ni la educación continua de los propietarios [5], [6], [7].

En este contexto, el problema central está relacionado con la disponibilidad limitada de plataformas digitales que integren información veterinaria basada en evidencia, funciones de seguimiento clínico y criterios de seguridad de datos, adaptadas al contexto hondureño. Las soluciones existentes, como la plataforma de la Veterinaria Municipal, proporcionan información general, pero no cuentan con mecanismos estructurados que permitan a los propietarios manejar de forma preventiva y responsable la salud de sus mascotas [8].

Esta limitación contribuye a la detección tardía de enfermedades y al incremento del riesgo zoonótico. Estudios recientes han confirmado la presencia de *Ehrlichia canis* en muestras clínicas de Tegucigalpa, demostrando que es una problemática frecuente y vigente [9]. Además, la falta de herramientas que faciliten el monitoreo preventivo y la educación del propietario incrementa el riesgo tanto para los animales como para la salud pública [7], [10].

El objetivo de esta investigación es desarrollar un prototipo de aplicación móvil para la prevención y el seguimiento de la salud canina, integrando indicadores clínicos y educativos, requerimientos técnicos y criterios de seguridad de datos. El estudio abarca la identificación de los aspectos necesarios para fortalecer la prevención, el diseño preliminar de la plataforma y su validación inicial, con el fin de ofrecer una solución confiable que facilite el acceso a información y recursos de salud preventiva para propietarios de caninos.

Este artículo se organiza en varias secciones. La sección II describe el sustento teórico, la sección III detalla la metodología empleada en el estudio, mientras que la sección IV presenta los resultados junto con su análisis. Finalmente, se incluyen las conclusiones y las referencias consultadas.

II. SUSTENTO TEÓRICO

A. Salud Canina, Cuidado Responsable y Riesgo Zoonótico

La salud canina se define como un estado integral que abarca el bienestar físico, mental y social del animal, relacionado con las prácticas de cuidado responsable por parte de los propietarios. A nivel global, el abandono y el cuidado inadecuado de los caninos continúan siendo problemas relevantes que afectan tanto el bienestar animal como la salud humana, al favorecer la propagación de enfermedades y alterar el equilibrio entre especies [1], [2].

La falta de cuidado responsable aumenta la probabilidad de que los caninos contraigan enfermedades infecciosas y parasitarias, muchas de las cuales son zoonóticas. Entre estas,

destacan patologías transmitidas por vectores, como la ehrlichiosis canina causada por *Ehrlichia canis*, así como diversas parasitosis gastrointestinales [9], [10]. Asimismo, en áreas con limitaciones en el acceso a servicios veterinarios y a información confiable, estos riesgos se intensifican.

Por otro lado, el enfoque One Health reconoce la interdependencia entre la salud animal, la salud humana y el entorno, destacando la importancia de estrategias preventivas integrales basadas en la educación, el monitoreo y el acceso a información veterinaria [11]. La Organización Mundial de Sanidad Animal resalta que la educación del propietario y la prevención son pilares fundamentales para reducir la incidencia de enfermedades y mitigar el riesgo zoonótico, especialmente en países con recursos limitados [12], [13].

B. Protocolos Veterinarios y Signos Clínicos

La prevención en salud canina está relacionada con el cumplimiento de los protocolos de vacunación y desparasitación, así como con la identificación de signos clínicos. Los protocolos veterinarios están basados en guías internacionales y se adaptan a riesgos locales para la prevención de enfermedades infecciosas [14].

Las guías internacionales de la Asociación Mundial de Veterinarios de Pequeños Animales (WSAVA) y la Asociación Americana de Hospitales Veterinarios (AAHA) establecen esquemas de vacunación básicos contra moquillo, parvovirus, adenovirus tipo 2, leptospirosis y rabia en el caso de Honduras, iniciando entre las 6 y 8 semanas de edad con refuerzos periódicos hasta las 16 semanas y revacunaciones posteriores según el nivel de riesgo individual, considerando factores como el entorno y la exposición a vectores [15], [16], [17].

De forma complementaria, la desparasitación regular, guiada por las recomendaciones del Consejo Europeo para el Control de las Parasitosis en los Animales de Compañía (ESCCAP), incluye tratamientos internos cada 3 a 6 meses en perros adultos y esquemas más frecuentes en cachorros. También, aborda el control de parásitos externos mediante productos tópicos o sistémicos adaptados al clima tropical y a la presencia de garrapatas transmisoras de patógenos como *Ehrlichia canis*, contribuyendo tanto al bienestar animal como a la mitigación de riesgos zoonóticos [18].

Por otro lado, la identificación de signos clínicos de alerta, como cambios en el apetito, comportamiento, movilidad o estado general, es importante para el monitoreo preventivo. La participación del propietario en la observación de estos signos permite una detección adecuada de enfermedades y una intervención veterinaria temprana, reduciendo complicaciones clínicas [19].

C. Herramientas Digitales en Salud Veterinaria: Aplicaciones Móviles, UX y Apoyo Educativo

Las herramientas digitales han demostrado un alto potencial para fortalecer la educación del propietario y el seguimiento de la salud animal. En particular, las aplicaciones móviles permiten centralizar información clínica, facilitar el registro de datos de salud y ofrecer contenidos educativos accesibles,

contribuyendo a una gestión más organizada y preventiva del cuidado de las mascotas [13], [20].

Además, el diseño centrado en el usuario, a través de principios de usabilidad y experiencia de usuario (UX/UI), es un factor determinante para la adopción y uso continuo de estas plataformas por parte de los propietarios. Interfaces intuitivas, recordatorios automatizados y contenidos comprensibles favorecen la continuidad en la implementación de prácticas preventivas, incluso en usuarios sin formación técnica o veterinaria [20], [21].

D. Seguridad de Datos y Consideraciones Éticas

La gestión de información clínica en plataformas digitales veterinarias requiere la implementación de criterios de seguridad de datos y confidencialidad, con el fin de proteger la información del propietario y de la mascota. La relación veterinario–cliente–paciente implica responsabilidades éticas relacionadas con el manejo adecuado de los datos, el consentimiento informado y el uso responsable de la información registrada [22].

Actualmente, no existen normativas específicas orientadas a la protección de los datos de los animales, pero sí hay regulaciones que protegen la información personal de los propietarios [23]. En Honduras, el Código de Ética del Colegio de Médicos Veterinarios [24] establece la obligación del secreto profesional, exigiendo la confidencialidad de toda información obtenida durante el ejercicio veterinario y prohibiendo su divulgación sin el consentimiento del propietario.

Por otro lado, aunque Honduras no tiene una legislación específica de protección de datos personales, la Ley de Acceso a la Información Pública reconoce el derecho de Hábeas Data y establece medidas básicas de protección. Sin embargo, antecedentes como la comercialización indebida de bases de datos evidencian limitaciones en su aplicación efectiva, lo que refuerza la necesidad de incorporar criterios de seguridad y confidencialidad en plataformas digitales orientadas a la salud veterinaria [25].

Además, las buenas prácticas internacionales en protección de datos, como las establecidas en normativas de referencia como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR), ofrecen lineamientos aplicables al diseño de plataformas digitales, incluso en contextos donde no existen regulaciones locales específicas. Estos lineamientos enfatizan la necesidad de garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información [26].

III. METODOLOGÍA

El desarrollo de esta investigación se realizó mediante un enfoque metodológico estructurado, orientado al diseño y validación preliminar de un prototipo de aplicación móvil para la prevención y el seguimiento de la salud canina. La metodología incluyó técnicas cualitativas y cuantitativas, combinando revisión de literatura, recolección de información de usuarios y expertos, selección multicriterio de herramientas digitales, diseño del prototipo y validación mediante modelos de usabilidad y aceptación tecnológica (Fig. 1). El proceso se

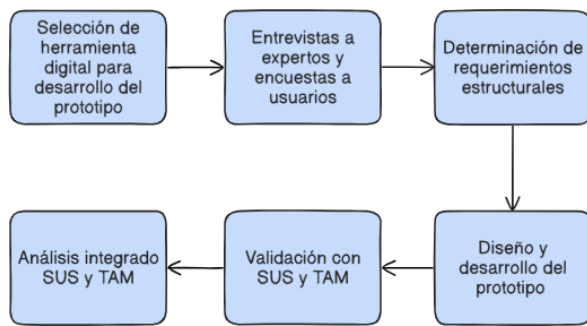


Fig. 1. Metodología de Estudio y Validación

ejecutó de forma secuencial, permitiendo asegurar la coherencia entre los objetivos planteados y los resultados obtenidos.

En la primera etapa, se seleccionó la herramienta digital para el desarrollo del prototipo utilizando la metodología ELECTRE, un método de decisión multicriterio ampliamente validado para la comparación de alternativas con criterios cualitativos y cuantitativos [27], [28]. Para este proceso, se definieron criterios a los cuales se asignaron pesos según las prioridades del proyecto. La metodología incluyó las etapas de normalización, ponderación, matrices de concordancia, discordancia y sobreclasificación, permitiendo seleccionar de manera objetiva la plataforma más adecuada para el desarrollo del prototipo.

Posteriormente, se aplicaron encuestas a usuarios potenciales y entrevistas presenciales a profesionales en medicina veterinaria, con el objetivo de explorar necesidades locales, percepciones sobre el cuidado canino y recomendaciones clínicas. Los participantes de las encuestas fueron seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia entre residentes de Honduras mayores de edad, con interés en el cuidado de mascotas. De esta manera, las encuestas exploraron percepciones sobre el cuidado canino, hábitos de tenencia y disposición hacia herramientas digitales. Por otro lado, las entrevistas se desarrollaron mediante una guía semiestructurada construida a partir de la revisión literaria, abordando protocolos preventivos, enfermedades frecuentes en el contexto hondureño, desafíos en el cuidado de los caninos, riesgos zoonóticos y recomendaciones para el contenido clínico y educativo de la plataforma.

Con la herramienta e indicadores seleccionados, se procedió al diseño y desarrollo del prototipo bajo un enfoque centrado en el usuario. Se aplicaron principios de Design Thinking que consisten en cinco fases: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar [29]. Esta metodología permitió comprender las necesidades reales de los propietarios y traducirlas en decisiones de diseño concretas, desarrollando bocetos de baja fidelidad y flujos de navegación antes de la implementación digital. Asimismo, se utilizó el esquema de Especificación de Requisitos de Software (SRS) conforme al estándar IEEE 830 para determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, incluyendo interfaces externas, desempeño, base de datos y atributos de seguridad [30]. Además,

el contenido educativo fue construido y validado a partir de la revisión de literatura y retroalimentación de los especialistas entrevistados, asegurando su relevancia clínica, aplicada al contexto hondureño.

Finalmente, se llevó a cabo una validación preliminar del prototipo para evaluar su funcionalidad, usabilidad y aceptación por parte de los usuarios. Para ello, se aplicó la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), una herramienta estandarizada de diez ítems que permite medir la percepción de facilidad de uso de sistemas digitales de forma confiable y eficiente [31], [32]. De manera complementaria, se utilizó el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) para analizar la utilidad percibida, la facilidad de uso percibida y la actitud de los usuarios frente a la aplicación [33], [34]. El análisis conjunto de SUS y TAM permitió identificar fortalezas, barreras y oportunidades de mejora, así como evaluar la viabilidad del prototipo como herramienta de apoyo para la prevención, educación y seguimiento de la salud canina.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Selección de la Herramienta Digital mediante ELECTRE

La metodología ELECTRE permitió realizar una evaluación objetiva de tres plataformas low-code/no-code (Glide, Adalo y FlutterFlow), considerando criterios clave para aplicaciones en salud: seguridad de datos (30%), capacidad de pruebas (25%), atractivo visual (25%) y costo (20%). Los resultados de la matriz normalizada y ponderada muestran que FlutterFlow presenta un desempeño superior en los criterios de mayor peso, particularmente en seguridad y capacidad de pruebas, aspectos críticos para aplicaciones que manejan información sensible.

Aunque Glide obtuvo ventajas en términos de costo, este criterio representó únicamente el 20% del peso total, por lo que no compensó las limitaciones identificadas en seguridad y escalabilidad. Adalo, por su parte, presentó debilidades en la mayoría de los criterios evaluados. El análisis de las matrices de concordancia y discordancia refuerza la selección de FlutterFlow como la alternativa más adecuada para el desarrollo del prototipo, al superar consistentemente a las demás opciones en los criterios prioritarios.

B. Indicadores Clínicos y Educativos Relevantes

Los indicadores clínicos y educativos fueron determinados a partir de los resultados de encuestas a 126 usuarios potenciales, entrevistas a expertos en veterinaria y revisión de literatura especializada. En cuanto a las encuestas a usuarios potenciales, las respuestas se analizaron considerando que el 93.6% de los encuestados reportó haber tenido un canino a lo largo de su vida. Los resultados muestran que el 89% de los encuestados cuenta con acceso a internet de forma permanente, lo que favorece la adopción de soluciones digitales. Asimismo, el 80% expresó interés en una aplicación con guías educativas y el 95% consideró útil la inclusión de un módulo de recordatorios para vacunación y desparasitación, lo que evidencia la necesidad de herramientas orientadas a la prevención.

Desde el punto de vista de los expertos en veterinaria, se reiteró la importancia de la prevención y la educación

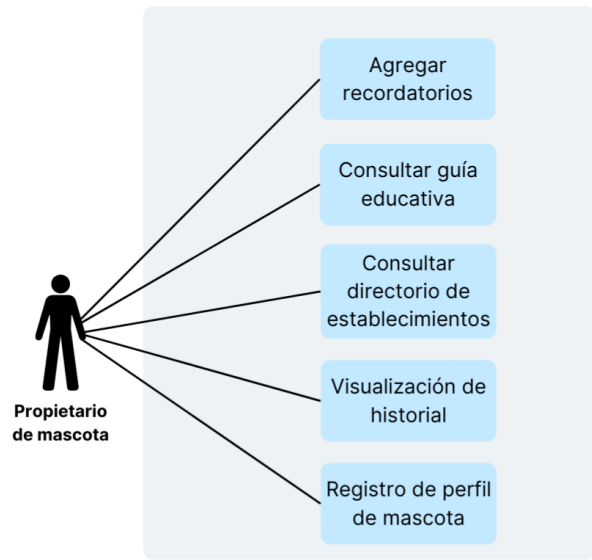


Fig. 2. Diagrama de Casos de Uso

como pilares del cuidado canino, especialmente en áreas afectadas por la desigualdad socioeconómica y diferencias culturales. Por otra parte, las enfermedades zoonóticas como Ehrlichia, leptospirosis y parasitosis gastrointestinales fueron mencionadas de forma recurrente, reforzando la necesidad de incorporar contenidos educativos enfocados en riesgos epidemiológicos y estacionalidad.

A partir de estos hallazgos, se definieron indicadores de salud centrados en el seguimiento preventivo de la vacunación, desparasitación y eventos rutinarios. Asimismo, se identificaron indicadores educativos orientados a enfermedades comunes, nutrición, emergencias, zoonosis y señales de alerta temprana, priorizando la accesibilidad del prototipo y la calidad de la información presentada. El énfasis en prevención y educación es consistente con lo reportado en la literatura, donde se destaca que la integración de recordatorios y contenido educativo en plataformas digitales incrementa significativamente la adherencia a prácticas preventivas [13], [20].

C. Requerimientos Estructurales y Criterios de Seguridad

Los requerimientos estructurales del prototipo se definieron siguiendo el esquema SRS IEEE 830, diferenciando entre requisitos funcionales y no funcionales. Las funcionalidades más importantes incluyen el registro de mascotas, gestión de recordatorios, acceso a contenidos educativos y consulta de un directorio de establecimientos veterinarios (Fig. 2). Estas decisiones se tomaron en base a las necesidades identificadas en usuarios con distintos niveles de alfabetización digital.

El prototipo está diseñado para ser utilizado por usuarios con habilidades básicas en navegación de aplicaciones móviles, sin requerir conocimientos técnicos avanzados, gracias a su interfaz intuitiva. Su funcionamiento depende de dispositivos con acceso a internet, del almacenamiento seguro en Firebase, y de la colaboración continua con especialistas en veterinaria para garantizar la precisión de los contenidos y

TABLA I
REQUISITOS ESPECÍFICOS

Categoría	Descripción
Interfaces Externas	Entradas: Datos del usuario y mascota. Salidas: Pantallas de perfil, recordatorios y guías.
Requisitos de Desempeño	Tiempo de carga menor a 3 segundos [35]. Disponibilidad del 99% en Firebase [36].
Requisitos de Base de Datos	Entidades: Usuario, Mascota y Directorio. Relaciones: historial vinculado a cada mascota.
Atributos del Sistema de Software	Seguridad: Autenticación básica y cifrado de contraseña. Usabilidad: Navegación intuitiva y accesible.

la efectividad del seguimiento clínico. Si bien la conectividad es un requisito del prototipo actual, versiones futuras podrían incluir funcionalidades offline para el registro de datos y la consulta del contenido educativo, sincronizando la información con la base de datos una vez restablecida la conexión, lo que ampliaría su alcance en zonas con conectividad limitada.

En cuanto a la seguridad, se implementaron medidas básicas pero esenciales, como autenticación mediante correo y contraseña, cifrado automático de datos y comunicación HTTPS, apoyadas en la infraestructura de Firebase. Si bien no se incorporaron mecanismos avanzados de seguridad debido a las limitaciones propias de una plataforma low-code/no-code y al alcance académico del proyecto, estas medidas resultan adecuadas para un prototipo funcional y generan confianza durante las etapas iniciales de validación (Tabla I).

D. Diseño y Arquitectura del Prototipo

El diseño del prototipo se desarrolló bajo la metodología Design Thinking, permitiendo traducir las necesidades reales de los usuarios en una solución tecnológica accesible. Además, se realizó un Benchmarking comparativo del prototipo con aplicaciones de salud canina existentes, incluyendo las más descargadas en la Play Store y VetPraxis, identificando ventajas, limitaciones y funcionalidades. Se evaluaron aspectos como registro de vacunación, historial médico, recordatorios y contenidos educativos, considerando la experiencia de usuario y la accesibilidad, descartando aplicaciones exclusivas de clínicas o dependientes de dispositivos de monitoreo.

Los hallazgos mostraron que, aunque algunas aplicaciones ofrecen funciones completas para usuarios o clínicas, ninguna satisface plenamente las necesidades detectadas en encuestas y entrevistas, especialmente en seguimiento preventivo y educación. Este análisis orientó decisiones de diseño, tomando como referencia la estructura de PetVitality y DogCatApp para el registro de vacunas, y los esquemas de 11 Pets y Doggy Time para recordatorios.

Luego, se llevó a cabo un prototipo en papel y un prototipo de baja fidelidad. El prototipo final presenta una arquitec-

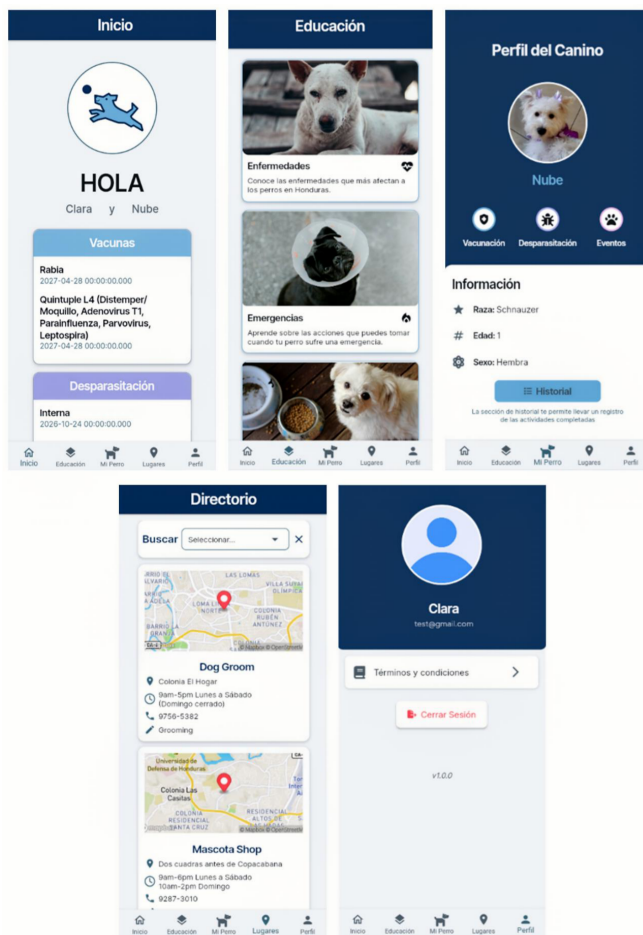


Fig. 3. Pantallas Principales de la Aplicación

tura por capas implementada en FlutterFlow con Firebase como base de datos, asegurando un flujo de información bidireccional y una navegación intuitiva. La implementación se estructuró mediante widgets personalizados para cada módulo, con llamadas en tiempo real a Firebase para la sincronización de datos del historial clínico y autenticación mediante Firebase Authentication. De esta forma, la aplicación se organiza en cinco pantallas principales que integran recordatorios, contenidos educativos, perfil del canino, directorio y perfil del usuario (Fig. 3). Esta estructura busca minimizar la carga cognitiva y facilitar el uso continuo de la aplicación, aspecto clave para herramientas orientadas a la prevención.

Asimismo, el prototipo se organiza a partir de módulos funcionales que buscan facilitar la interacción del usuario y el manejo de datos en tiempo real. Estos módulos convierten los requerimientos identificados en el diseño en herramientas prácticas para el seguimiento preventivo de la salud canina. A continuación, se describen las principales funcionalidades:

- 1) *Sistema de Recordatorios*: Utiliza una lógica de validación temporal, asegurando que las fechas de vencimiento sean posteriores a las de aplicación para garantizar la trazabilidad en el historial clínico del canino

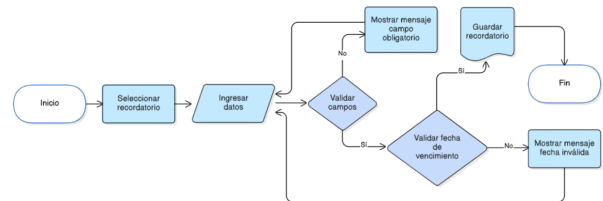


Fig. 4. Diagrama de Flujo de Recordatorios

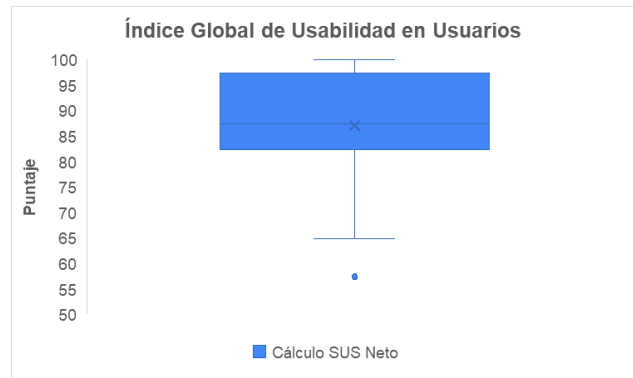


Fig. 5. Gráfico de Puntuación SUS en Usuarios

(Fig. 4).

- 2) *Módulo Educativo*: Contiene 21 artículos clasificados en enfermedades, emergencias, nutrición y bienestar, utilizando un lenguaje simplificado para fomentar la prevención.
- 3) *Directorio Georreferenciado*: Incluye servicios de Google Maps API mediante la carga de coordenadas geográficas (latitud/longitud), permitiendo la localización tanto de centros veterinarios como de otros establecimientos relevantes para el cuidado de la salud canina en Tegucigalpa.

E. Validación Preliminar del Prototipo

La validación preliminar del prototipo se realizó mediante pruebas con usuarios potenciales y especialistas en veterinaria, combinando métodos remotos y presenciales. Los usuarios recibieron el prototipo y el cuestionario a través de WhatsApp y participaron en sesiones por Zoom, mientras que los especialistas realizaron la evaluación de manera híbrida, con demostraciones presenciales y remotas, obteniéndose retroalimentación de 42 usuarios y cuatro expertos.

En las pruebas aplicadas mediante la Escala de Usabilidad del Sistema (SUS), los usuarios potenciales alcanzaron un puntaje promedio de 87.20, indicando un alto nivel de facilidad de uso, aunque se registraron algunas respuestas inconsistentes, un fenómeno común en cuestionarios de Likert (Fig. 5). Por su parte, los especialistas obtuvieron un promedio de 95.63, reflejando que el prototipo es eficiente y adecuado para la educación y seguimiento de la salud canina, con consistencia en las evaluaciones y comentarios positivos sobre la precisión del contenido educativo.

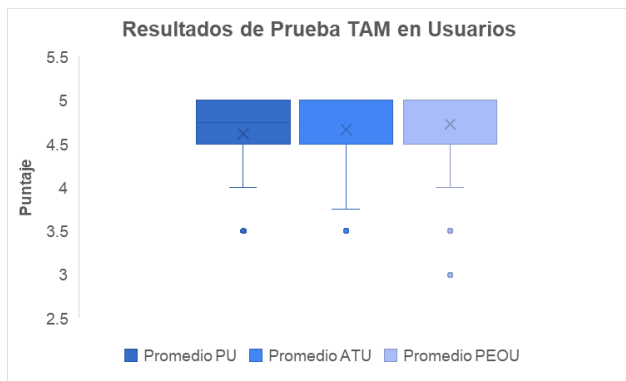


Fig. 6. Gráfico de Resultados de Prueba TAM en Usuarios

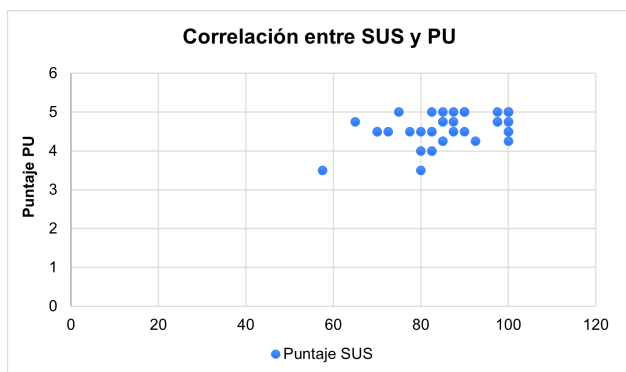


Fig. 7. Gráfico de Resultados de Correlación SUS-PU

Por otro lado, la evaluación basada en el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) mostró que los usuarios potenciales percibieron la aplicación como útil y fácil de usar, con promedios de 4.62 en percepción de utilidad (PU), 4.73 en facilidad de uso percibida (PEOU) y 4.67 en actitud hacia el uso (ATU), además de una correlación positiva entre PEOU y ATU ($r = 0.628$) y entre SUS y PU ($r = 0.453$) (Fig. 6). Mientras tanto, los especialistas mostraron puntajes cercanos al máximo, con 4.88 PU, 5.00 PEOU y 4.81 ATU, indicando una percepción favorable de la utilidad clínica y educativa de la aplicación.

En la Figura 7 se puede observar que muchos de los encuestados con puntaje SUS menor al promedio, perciben la aplicación como útil. Esto sugiere que la implementación de mejoras en la experiencia de usuario podría mejorar el índice global de usabilidad. Este patrón es consistente con la correlación moderada obtenida entre SUS y PU ($r = 0.453$), lo que indica que, aunque la usabilidad influye positivamente en la utilidad percibida, existen otros factores que contribuyen a que los usuarios valoren la herramienta independientemente de su facilidad de uso, como la relevancia del contenido educativo y la utilidad de los recordatorios preventivos.

Además, la retroalimentación cualitativa resaltó la facilidad de uso y funcionalidad de la interfaz para ambos grupos, así como sugerencias para mejoras futuras, como alarmas personalizadas, recordatorios de citas médicas y expansión del

directorio de establecimientos. En conjunto, estos resultados confirman que el prototipo es confiable, accesible y con alto potencial para promover el cuidado preventivo y responsable de la salud canina, sentando las bases para futuras optimizaciones, ampliación de funcionalidades e inclusión de otras especies además de los caninos.

V. CONCLUSIONES

Se lograron identificar los indicadores clínicos y educativos más relevantes para la prevención y el seguimiento de la salud canina, permitiendo definir los aspectos esenciales que influyen en el bienestar y el cuidado responsable de los caninos. La información obtenida mediante encuestas a propietarios de mascotas y entrevistas a especialistas en veterinaria permitió confirmar la necesidad de contar con contenidos validados por profesionales y presentados de forma accesible para usuarios con distintos niveles de conocimiento. Los resultados demostraron un alto interés por herramientas preventivas, reflejado en la disposición de los usuarios a recibir recordatorios y guías educativas para el cuidado canino.

Asimismo, se determinaron los requerimientos estructurales de la plataforma digital, considerando las funcionalidades clave, la integración de protocolos veterinarios y la incorporación de criterios de seguridad de datos. Este proceso permitió definir una arquitectura funcional y confiable para el prototipo, tomando en cuenta el acceso tecnológico de los usuarios finales. De esta manera, se estableció una base sólida para el manejo adecuado de la información clínica y educativa dentro de la aplicación.

Se diseñó un prototipo preliminar de aplicación móvil que integra componentes clínicos, educativos y tecnológicos, organizando de forma coherente la arquitectura de datos, las funcionalidades y el flujo de información. La aplicación de la metodología Design Thinking facilitó la adaptación del diseño a las necesidades reales de los usuarios, priorizando una interfaz intuitiva y amigable. No obstante, durante el desarrollo se identificaron limitaciones técnicas que restringieron algunas funcionalidades. Entre estas se incluyen las restricciones propias de una plataforma low-code, el tamaño de la muestra de validación y el alcance geográfico limitado a Tegucigalpa, aspectos que deberán abordarse en etapas posteriores de desarrollo.

Finalmente, el prototipo fue validado de manera preliminar mediante la aplicación de los cuestionarios de Escala de Usabilidad del Sistema y Modelo de Aceptación Tecnológica a usuarios potenciales y especialistas en veterinaria. Los resultados mostraron niveles elevados de usabilidad, utilidad percibida, facilidad de uso y actitud hacia la herramienta, confirmando una aceptación favorable de la aplicación como apoyo para la prevención, el seguimiento y la educación en salud canina. Las correlaciones obtenidas reforzaron que una experiencia de uso adecuada influye directamente en la intención de adopción, demostrando la viabilidad del prototipo y su potencial como solución confiable para promover el cuidado responsable de las mascotas.

REFERENCIAS

- [1] Z. Zhang, S. Khederzadeh, y Y. Li, "Deciphering the puzzles of dog domestication", *Zool. Res.*, vol. 41, no 2, pp. 97–104, mar. 2020, doi: 10.24272/z.issn.2095-8137.2020.002.
- [2] L. M. Smith, S. Hartmann, A. M. Munteanu, P. Dalla Villa, R. J. Quinnell, y L. M. Collins, "The Effectiveness of Dog Population Management: A Systematic Review", *Anim. Open Access J. MDPI*, vol. 9, no 12, p. 1020, nov. 2019, doi: 10.3390/ani9121020.
- [3] Y. L. P. Rodezno, "MALTRATO DE ANIMALES DOMÉSTICOS Y UN ANÁLISIS A LA LEY DE PROTECCIÓN Y BIENESTAR ANIMAL EN HONDURAS.", jun. 2023. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.unitec.edu/server/api/core/bitstreams/a9ee4c7b-f086-4c1e-b274-068458d57c80/content>
- [4] D. Mota-Rojas, N. Calderón-Maldonado, K. Lezama-García, L. Sepiurka, y R. D. C. M. García, "Abandonment of dogs in Latin America: Strategies and ideas", *Vet. World*, pp. 2371–2379, sep. 2021, doi: 10.14202/vetworld.2021.2371-2379.
- [5] R. Roque, "Unas 100 mil mascotas están en abandono en la capital de Honduras", 23 de agosto de 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.elheraldo.hn/tegucigalpa/unas-100-mil-mascotas-estan-en-el-abandono-en-la-capital-de-CXEH1312734?>
- [6] M. Henning, "Honduras, paraíso del maltrato animal", *www.laprensa.hn*, 27 de abril de 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.laprensa.hn/honduras/elecciones2021/honduras-paraíso-del-maltrato-animal-EVLPI459872>
- [7] N. Santos, "Abandono de mascotas: una triste realidad en Tegucigalpa", *www.elheraldo.hn*, 20 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.elheraldo.hn/tegucigalpa/abandono-mascotas-triste-realidad-tegucigalpa-KG26319535>
- [8] "CLÍNICA VETERINARIA MUNICIPAL". [En línea]. Disponible en: <https://veterinaria.amdc.hn/>
- [9] E. Jiménez, J. López, J. Medina, y J. Larios, "Informe de Investigación", Universidad Central de Managua, Nicaragua, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucn.edu.ni/id/eprint/50/1/Informe%20de%20proyecto%20Ehrlichia%20en%20caninos.pdf>
- [10] R. D. C. Peralta et al., "Parasitosis gastrointestinales entre humanos y sus perros domésticos en una comunidad urbano-marginal de Ecuador y riesgo en salud pública", *Acta Zool. Lilloana*, pp. 273–289, ago. 2024, doi: 10.30550/j.azl/1951.
- [11] F. Rocha et al., "One Health Priorities: Advancing Veterinary Public Health in Latin America and the Caribbean", *Pathogens*, vol. 13, no 8, p. 710, ago. 2024, doi: 10.3390/pathogens13080710.
- [12] "Animal Health and Welfare", WOA - World Organisation for Animal Health. [En línea]. Disponible en: <https://www.woah.org/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/>
- [13] A. H. El Idrissi, J. Pinto, F. Larfaoui, K. Sumption, M. Dhingra, y A. Johnson, "Digital technologies and implications for Veterinary Services", *Rev. Sci. Tech. OIE*, vol. 40, no 2, pp. 455–468, ago. 2021, doi: 10.20506/rst.40.2.3237.
- [14] L. F. Rovira Castellanos, "Protocolo de Bioseguridad para la Consulta y Manejo de Pacientes Infectocontagiosos que Ingresan a la Clínica Veterinaria Pequeños Animales", dic. 2020. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/5467>
- [15] R. B. Ford, L. J. Larson, K. D. McClure, R. D. Schultz, y L. V. Welborn, "Canine Vaccination Guidelines".
- [16] R. A. Squires, C. Crawford, M. Marcondes, y N. Whitley, "2024 guidelines for the vaccination of dogs and cats – compiled by the Vaccination Guidelines Group (VGG) of the World Small Animal Veterinary Association (WSAVA)", *J. Small Anim. Pract.*, vol. 65, no 5, pp. 277–316, may 2024, doi: 10.1111/jsap.13718.
- [17] "XXIV Campaña de Vacunación Antirrábica: "Honduras sin rabia, un compromiso de todos"" - OPS/OMS. [En línea]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/12-3-2024-xxiv-campana-vacunacion-antirrabica-honduras-sin-rabia-compromiso-todos>
- [18] ESCCAP, Control de Vermes en Perros y Gatos, 6a ed. 2021. [En línea]. Disponible en: https://www.escap.org/uploads/docs/bfljvkl5_1272_ESCAP_GLI_Spanish_v3_1p.pdf
- [19] T. L. M. Montero, "Análisis de los parámetros fisiológicos de monitoreo en pacientes caninos y felinos internados en la uci en la clínica veterinaria punto vet, Medellín- Colombia", 2021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/e7869a5f-6dd8-4e16-8e8f-8550f3d42da5/content>
- [20] E. Diez y A. Wohllebe, "Mobile Apps in Veterinary Medicine: Literature Review on Opportunities and Benefits for Veterinarians, Animal Owners and Animal Welfare", *Int. J. Mob. Appl. Technol.*, vol. 1, jul. 2025, doi: 10.51137/wrp.ijmat.2025.edmt.45846.
- [21] M. C. Vlasou, "Vet informatics and the future of drug discovery in veterinary medicine", *Front. Vet. Sci.*, vol. 11, nov. 2024, doi: 10.3389/fvets.2024.1494242.
- [22] "Principles of veterinary medical ethics of the AVMA". [En línea]. Disponible en: <https://www.avma.org/resources-tools/avma-police-s/principles-veterinary-medical-ethics-avma>
- [23] D. Eke, G. Ogoh, W. Knight, y B. Stahl, "Time to consider animal data governance: perspectives from neuroscience", *Front. Neuroinformatics*, vol. 17, ago. 2023, doi: 10.3389/fninf.2023.1233121.
- [24] "Código de Ética". *La Gaceta*, 26 de abril de 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.cmvh.com/reglamentos/>
- [25] E. Tomé, "Estudio Centroamericano de Protección de Datos, HONDURAS". Instituto Panameño de Derecho y Nuevas Tecnologías, 2019. [En línea]. Disponible en: https://www.ipandetec.org/wp-content/uploads/2019/01/EDP_Honduras.pdf
- [26] "General Data Protection Regulations". RCVS, marzo de 2018.
- [27] K. Govindan y M. B. Jepsen, "ELECTRE: A comprehensive literature review on methodologies and applications", *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 250, no 1, pp. 1–29, abr. 2016, doi: 10.1016/j.ejor.2015.07.019.
- [28] H. Taherdoost y M. Madanchian, "A Comprehensive Overview of the ELECTRE Method in Multi-Criteria Decision-Making", 8 de noviembre de 2023, Social Science Research Network, Rochester, NY: 4626852. [En línea]. Disponible en: <https://papers.ssrn.com/abstract=4626852>
- [29] R. D. Fanani, I. K. A. G. Wiguna, A. P. S. Iskandar, y W. G. S. Parwita, "Innovative UI/UX Analysis of Cooperative Apps through Design Thinking", *J. Galaksi*, vol. 1, no 1, pp. 33–42, 2024, doi: 10.70103/galaksi.v1i1.4.
- [30] E. Stephen y E. Mit, "Framework for Measuring the Quality of Software Specification", *J. Telecommun. Electron. Comput. Eng. (JTEC)*, vol. 9, no 2–10, pp. 79–84, 2017.
- [31] J. R. Lewis, "The System Usability Scale: Past, Present, and Future", *Int. J. Human-Computer Interact.*, vol. 34, no 7, pp. 577–590, jul. 2018, doi: 10.1080/10447318.2018.1455307.
- [32] W.-H. Cheah, N. M. Jusoh, M. M. T. Aung, A. A. Ghani, y H. M. A. Rebutan, "Mobile Technology in Medicine: Development and Validation of an Adapted System Usability Scale (SUS) Questionnaire and Modified Technology Acceptance Model (TAM) to Evaluate User Experience and Acceptability of a Mobile Application in MRI Safety Screening", *Indian J. Radiol. Imaging*, vol. 33, no 1, pp. 36–45, ene. 2023, doi: 10.1055/s-0042-1758198.
- [33] D. Mugo, K. Njagi, B. Chemwei, y J. Motanya, "The Technology Acceptance Model (TAM) and its Application to the Utilization of Mobile Learning Technologies", *Br. J. Math. Comput. Sci.*, vol. 20, no 4, pp. 1–8, ene. 2017, doi: 10.9734/BJMCS/2017/29015.
- [34] Harryanto, M. Muchran, y A. S. Ahmar, "Application of TAM model to the use of information technology", 13 de enero de 2019, arXiv: arXiv:1901.11358. doi: 10.48550/arXiv.1901.11358.
- [35] J. Yablonski, *Laws of UX*. O'Reilly Media, Inc., 2024.
- [36] "Service Level Agreement for Hosting and Realtime Database", *Fire-base*. [En línea]. Disponible en: <https://firebase.google.com/terms/service-level-agreement>