



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ZACATECAS**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**MAESTRÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**



**APLICACIÓN MÓVIL PARA EXPEDIENTE CLÍNICO  
ORIENTADO A MASCOTAS (MEDIPET)**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**PRESENTA:**

**DANIEL ALEJANDRO GUERRERO PADILLA**

**DIRECTOR:**

**MSC MARIANA ORTÍZ GARCÍA**

**Zacatecas, Zac., Diciembre 2025**



Instituto Tecnológico de Zacatecas

Dependencia: III  
Sección: III-9  
Expediente: CI/División de  
Estudios de Posgrado e Investigación  
No. De Oficio: 0260

Zacatecas, Zac., 20 de noviembre de 2025

Asunto: Autorización de impresión

**C. Daniel Alejandro Guerrero Padilla**  
Egresado de la Maestría en Sistemas Computacionales  
Presente

Por este conducto me permito comunicar a usted, que tiene autorización para llevar a cabo la impresión de su Trabajo Profesional denominado:

**“APLICACIÓN MÓVIL PARA EXPEDIENTE CLÍNICO ORIENTADO A MASCOTAS  
(MEDIPET)”**

Que de acuerdo con la opción I (TESIS) presenta para poder obtener el grado de **MAESTRO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

Se le informa que deberá entregar a este departamento 2 (dos) copias impresas y 5 (cinco) digitalizadas de su trabajo profesional, si contiene fotografías deberán de ser a color y en original. Así mismo integrar toda la información digitalizada, ordenada y completa.

**ATENTAMENTE**  
**“Ciencia y Tecnología Binomio De Progreso Universal”**

**Ma. De Lourdes Balderas Castañeda**  
Jefa de la División de Estudios de Posgrado e Investigación

**Vo.Bo.**  
**Roberto Ortiz Delgadillo**  
Director



EDUCACIÓN  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ZACATECAS

**DIRECCIÓN**



**2025**  
Año de  
**La Mujer**  
**Indígena**

Ctra. Panamericana entronque a Guadalajara s/n;  
C.P. 98000; Zacatecas, Zac. Tel. (492) 924 7678; (492)  
924-5366  
e-mail: dir\_zacatecas@tecnm.mx www.zacatecas.tecnm.mx



## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo de tesis. En primer lugar, agradezco a mi directora de tesis, MSC. Mariana Ortiz García, por su orientación, paciencia y valiosos consejos a lo largo de este proceso. Su experiencia y compromiso fueron fundamentales para el desarrollo de este proyecto, y sus observaciones me motivaron a superar cada obstáculo.

Agradezco a mi familia, quienes me brindaron su cariño, comprensión y apoyo incondicional. Gracias por ser mi pilar en los momentos más difíciles y por creer siempre en mí, incluso cuando las dificultades parecían insuperables.

No puedo dejar de mencionar a mis compañeros de estudio, quienes compartieron sus conocimientos y estuvieron presentes en cada paso del camino.

Agradezco también a todas aquellas personas, instituciones y organismos que, de alguna manera, contribuyeron al éxito de este trabajo, ya sea facilitando recursos, información o apoyo técnico. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

Finalmente, me gustaría dar el reconocimiento a esas mascotas que con su lealtad y cariño me han acompañado y han inspirado este trabajo.

A todos, ¡gracias!

# Índice

|                                                             |      |
|-------------------------------------------------------------|------|
| AGRADECIMIENTOS .....                                       | iii  |
| Índice de Figuras .....                                     | viii |
| Índice de Gráficas.....                                     | x    |
| Índice de Tablas .....                                      | xi   |
| RESUMEN.....                                                | xii  |
| ABSTRACT.....                                               | xiii |
| CURRICULUM VITAE .....                                      | xiv  |
| INTRODUCCIÓN.....                                           | 16   |
| CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA / ANTECEDENTES ..... | 18   |
| 1.1 Descripción del Problema .....                          | 18   |
| 1.2 Preguntas de Investigación.....                         | 20   |
| 1.3 Objetivos .....                                         | 20   |
| 1.3.1 Objetivo General .....                                | 20   |
| 1.3.2 Objetivos Específicos.....                            | 20   |
| 1.4 Justificación.....                                      | 21   |
| 1.5 Alcances y Limitaciones.....                            | 25   |
| 1.5.1 Alcances.....                                         | 25   |
| 1.5.2 Limitaciones .....                                    | 25   |
| CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....                              | 26   |
| 2.1 Mascotas .....                                          | 26   |
| 2.2 Mascota o animal de compañía .....                      | 28   |
| 2.3 Vínculo emocional.....                                  | 28   |

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 2.4 Cuidado responsable de mascotas.....                | 29 |
| 2.5 Historial clínico veterinario .....                 | 30 |
| 2.6 Normativas para la protección de mascotas.....      | 32 |
| 2.7 Bienestar en animales de compañía.....              | 33 |
| 2.8 Registro Único de Animales de Compañía (RUAC) ..... | 34 |
| 2.9 Aplicación móvil.....                               | 35 |
| 2.10 Teléfono inteligente o smartphone.....             | 37 |
| 2.11 Concepto pet friendly .....                        | 37 |
| 2.11 API.....                                           | 38 |
| 2.12 APIs de Google .....                               | 39 |
| 2.13 React Native.....                                  | 40 |
| 2.14 Firebase .....                                     | 42 |
| 2.15 Mobile-D .....                                     | 43 |
| 2.16 Diseño de experiencia de usuario (UX) .....        | 45 |
| 2.17 Diseño de interfaz de usuario (UI) .....           | 47 |
| CAPITULO 3. ESTADO DEL ARTE .....                       | 49 |
| 3.1 Trabajos relacionados.....                          | 49 |
| 3.1.1 Animal friendly.....                              | 49 |
| 3.1.2 Aplicación web Veterinaria Burgos .....           | 50 |
| 3.1.3 Healthy pets .....                                | 50 |
| 3.1.4 Smileypet.....                                    | 51 |
| 3.2 Aplicaciones para cuidados de mascotas.....         | 52 |
| 3.2.1 Barfastic .....                                   | 52 |
| 3.2.2 Dogo.....                                         | 53 |

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| 3.2.3 11Pets .....                                     | 54  |
| 3.2.4 Dog Walk.....                                    | 55  |
| 3.2.5 Bring Fido .....                                 | 56  |
| 3.2.6 Friendog .....                                   | 57  |
| 3.3 Análisis comparativo .....                         | 58  |
| CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA.....                           | 59  |
| 4.1 Metodología para el desarrollo de la tesis .....   | 59  |
| CAPÍTULO 5. RESULTADOS .....                           | 63  |
| 5.1 Análisis de información .....                      | 63  |
| 5.1.1 Análisis de aplicaciones existentes.....         | 63  |
| 5.1.2 Exploración.....                                 | 64  |
| 5.1.3 Análisis de expedientes clínicos .....           | 67  |
| 5.2 Desarrollo de la solución.....                     | 70  |
| 5.2.1 Análisis de requerimientos .....                 | 70  |
| 5.2.2 Inicialización .....                             | 79  |
| 5.2.3 Producción .....                                 | 81  |
| 5.2.4 Estabilización .....                             | 86  |
| 5.2.5 Pruebas .....                                    | 86  |
| 5.2.6 Despliegue .....                                 | 94  |
| 5.3 Evaluación por parte de usuarios .....             | 98  |
| 5.3.1 Pruebas con usuarios finales .....               | 98  |
| 5.3.2 Interpretación de resultados y conclusiones..... | 102 |
| CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....        | 115 |
| 6.1 Conclusiones.....                                  | 115 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 6.2 Recomendaciones .....  | 117 |
| 6.3 Trabajos futuros ..... | 118 |
| REFERENCIAS .....          | 119 |

## Índice de Figuras

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1.1 Hogares con mascotas y total de mascotas. ....      | 23 |
| Figura 2.1 Logo de React Native.....                           | 40 |
| Figura 2.2 Logo de Firebase. ....                              | 42 |
| Figura 2.3 Fases de la metodología Mobile-D. ....              | 44 |
| Figura 3.1 Capturas de pantalla aplicación Barfastic.....      | 52 |
| Figura 3.2 Capturas de pantalla aplicación Dogo. ....          | 53 |
| Figura 3.3 Capturas de pantalla aplicación 11Pets.....         | 54 |
| Figura 3.4 Capturas de pantalla aplicación Dog Walk. ....      | 55 |
| Figura 3.5 Capturas de pantalla aplicación Bring Fido. ....    | 56 |
| Figura 3.6 Capturas de pantalla aplicación Friendog. ....      | 57 |
| Figura 5.1 Formato de expediente clínico. ....                 | 68 |
| Figura 5.2 Formato de carnet. ....                             | 69 |
| Figura 5.3 Paleta de colores de la aplicación Medipet. ....    | 82 |
| Figura 5.4 Panel principal de Firebase.....                    | 84 |
| Figura 5.5 Archivo de configuración de Firestore. ....         | 85 |
| Figura 5.6 Resultados de la primera prueba Robo. ....          | 87 |
| Figura 5.7 Etiqueta del elemento. ....                         | 88 |
| Figura 5.8 Elemento táctil.....                                | 89 |
| Figura 5.9 Contraste del texto. ....                           | 90 |
| Figura 5.10 Resultados de la segunda prueba Robo. ....         | 91 |
| Figura 5.11 Resumen de aspectos a mejorar. ....                | 92 |
| Figura 5.12 Resumen de aspectos aprobados. ....                | 93 |
| Figura 5.13 Detalle del dispositivo. ....                      | 94 |
| Figura 5.14 Instalación de los Expo Application Services. .... | 95 |
| Figura 5.15 Inicio de sesión en Expo. ....                     | 95 |
| Figura 5.16 Configuración del proyecto local.....              | 95 |
| Figura 5.17 Configuración del archivo eas.json. ....           | 96 |

|                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 5.18 Resultado de la compilación del proyecto. ....                 | 97  |
| Figura 5.19 Pantalla de Expo, con las aplicaciones generadas. ....         | 98  |
| Figura 5.20 Alumnos del ITZ realizando pruebas de la aplicación Medipet. . | 100 |
| Figura 5.21 Alumnos del ITZ realizando pruebas de la aplicación Medipet. . | 101 |

## Índice de Gráficas

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gráfica 1.1 Usuarios de telefonía celular. ....                                       | 24  |
| Gráfica 5.1 Frameworks de desarrollo móvil más utilizados entre 2019 y 2023.<br>..... | 79  |
| Gráfica 5.2 Apreciación de la información para el cuidado de mascotas. ....           | 103 |
| Gráfica 5.3 Navegación dentro de la aplicación.....                                   | 104 |
| Gráfica 5.4 Facilidad para encontrar opciones de la aplicación. ....                  | 105 |
| Gráfica 5.5 Colores de la aplicación.....                                             | 106 |
| Gráfica 5.6 Tiempo de respuesta de la aplicación. ....                                | 107 |
| Gráfica 5.7 Evaluación de la aplicación para el cuidado de mascotas. ....             | 108 |
| Gráfica 5.8 Evaluación de problemas técnicos. ....                                    | 109 |
| Gráfica 5.9 Expectativas de Medipet.....                                              | 110 |
| Gráfica 5.10 Evaluación expediente clínico. ....                                      | 111 |
| Gráfica 5.11 Percepción de una aplicación móvil en los cuidados de mascotas.<br>..... | 112 |
| Gráfica 5.12 Evaluación Medipet. ....                                                 | 113 |

## Índice de Tablas

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 3.1 Comparación de características entre aplicaciones. .... | 58 |
| Tabla 5.1 Historias de usuarios. ....                             | 65 |
| Tabla 5.2 Requerimiento funcional 1.....                          | 70 |
| Tabla 5.3 Requerimiento funcional 2.....                          | 71 |
| Tabla 5.4 Requerimiento funcional 3.....                          | 72 |
| Tabla 5.5 Requerimiento funcional 4.....                          | 72 |
| Tabla 5.6 Requerimiento funcional 5.....                          | 73 |
| Tabla 5.7 Requerimiento funcional 6.....                          | 73 |
| Tabla 5.8 Requerimiento funcional 7.....                          | 74 |
| Tabla 5.9 Requerimiento funcional 8.....                          | 75 |
| Tabla 5.10 Requerimiento funcional 9.....                         | 76 |
| Tabla 5.11 Requerimiento funcional 10.....                        | 77 |
| Tabla 5.12 Requerimiento no funcional 1. ....                     | 77 |
| Tabla 5.13 Requerimiento no funcional 2. ....                     | 78 |
| Tabla 5.14 Requerimiento no funcional 3. ....                     | 78 |
| Tabla 5.15 Comparativa entre React Native y Flutter. ....         | 81 |

## RESUMEN

El seguimiento adecuado del esquema de vacunación y cuidados preventivos en mascotas es fundamental para garantizar su bienestar y prevenir enfermedades.

Sin embargo, el uso de cartillas físicas puede resultar ineficiente debido a su fácil extravío o deterioro. En este contexto, la presente tesis tiene como objetivo desarrollar una aplicación móvil que digitalice la cartilla de vacunación, permitiendo a los usuarios llevar un registro organizado y accesible de la salud de sus mascotas.

Para ello, se utilizó una metodología de desarrollo ágil y principios de diseño centrado en el usuario. Como resultado, se desarrolló una aplicación móvil funcional que permite registrar vacunas, tratamientos y citas médicas.

Esta herramienta ofrece una solución práctica y moderna, facilitando una gestión más eficiente del cuidado de las mascotas.

## ABSTRACT

Proper monitoring of the vaccination schedule and preventive care for pets is essential to ensure their well-being and prevent diseases.

However, the use of physical vaccination booklets can be inefficient due to their tendency to be lost or damaged. In this context, the aim of this thesis is to develop a mobile application that digitizes the vaccination record, allowing users to maintain an organized and accessible record of their pets' health.

An agile development methodology was used, along with user-centered design principles. As a result, a functional mobile application was developed, enabling users to record vaccinations, treatments, and medical appointments.

This tool offers a practical and modern solution, facilitating a more efficient management of pet care.

## CURRICULUM VITAE

### **Daniel Alejandro Guerrero Padilla**

Ingeniero en Sistemas Computacionales

daniel.guerrero@outlook.com / 4949492665

### RESUMEN PROFESIONAL

Desarrollador de software con 15 años de experiencia en análisis, construcción y mantenimiento de aplicaciones a la medida. Amplio dominio de bases de datos y herramientas orientadas a soluciones empresariales.

Experiencia trabajando con equipos multidisciplinarios desde el levantamiento de requerimientos hasta la entrega de soluciones en producción. Facilidad para la documentación y análisis de requerimientos.

Habilidad para trabajar bajo presión.

### EDUCACIÓN

- Maestría en Sistemas Computacionales - Instituto Tecnológico de Zacatecas (2022–2024)
- Ingeniería en Sistemas Computacionales - Instituto Tecnológico de Zacatecas (2004-2009)
- Bachillerato Físico - Matemático (Instituto Miguel Agustín Pro 2001 – 2004)
- Escuela secundaria Federal 2 Salvador Vidal (1998 – 2001)
- Escuela primaria Salvador Varela Reséndiz (1992 - 1998)

### IDIOMAS

- Español (nativo)
- Inglés intermedio

### HISTORIAL LABORAL

#### **SFKontrol Servicios Integrales SAPI de CV**

**Agosto 2010 – Actualidad**

**Desarrollador Sr.**

- Desarrollo y mantenimiento de Sistema Enkontrol en sus diferentes módulos.
- Primer contacto con el cliente.
- Responsable de equipos de desarrollo entre 3 y 5 personas.
- Documentación de cambios realizados, levantamiento de requerimientos.
- Análisis de los procesos de operación del cliente para dar solución a sus necesidades.

- Administración de códigos fuente y bases de datos.

#### **4Fsystems**

**Enero 2009 – Abril 2010**

**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE)**

**Desarrollador Jr.**

- Soporte y mantenimiento en el área de sistemas.
- Desarrollos para el Sistema de Créditos (SIPE-SIC).
- Levantamiento de requerimientos y documentación.

## INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años la percepción hacia los perros ha ido cambiando, haciendo mayor énfasis en la relación emocional que el dueño construye con el animal y dejando de lado esa percepción de que solo son un medio de autodefensa o una “alarma” para el hogar; en algunos casos se ha observado que los perros son considerados por sus dueños como miembros de su familia.

En el caso específico de esta investigación, los perros serán el sujeto principal de estudio y a quienes en adelante para efectos de este trabajo se denominará mascota.

El vínculo que genera el dueño con su mascota permite el desarrollo de la empatía y por lo tanto se genera mayor responsabilidad, así como un mayor grado de bienestar en el mismo dueño [1].

La influencia positiva de las mascotas se refleja en aspectos como son los psicológicos, terapéuticos o psicosociales; ayudan a disminuir estados de depresión, estrés, duelo o aislamiento social ya que se convierten en un acompañamiento incondicional. La influencia que tienen las mascotas en los propietarios promueve incrementar la facilidad de socialización, además de establecer vínculos de confianza en las relaciones interpersonales, así como, tener una mayor participación en eventos comunitarios u otras áreas recreativas con su mascota [2].

La cultura hacia las mascotas se ha ido desarrollando a pasos pequeños, aún existe poca conciencia con relación al cuidado y atención que requieren; sigue vigente la idea de tener una mascota como guardián del hogar, al que sólo se tiene encerrado y de vez en cuando se alimenta o se le da de beber.

Tener una mascota implica compromiso y atención, en general, es importante procurar una alimentación saludable para ellos, así como favorecer su actividad física

y estimular su socialización; también es fundamental ofrecerle cuidados y revisiones veterinarias para controlar su estado de salud y mejorar su calidad de vida.

Los cuidados dependen de la etapa en la que se encuentre la mascota, si es un cachorro, los cuidados deben ser continuos, incluyendo el amamantamiento con leche materna o sustitutos; mientras que, si se trata de un perro en edad más avanzada, los cuidados van más orientados a darle cariño, seguridad y comprensión [3].

Cada mascota es diferente, cada una tiene un carácter y necesidades específicas, sin embargo, hay ciertos cuidados y necesidades que son comunes tales como la comida, la cama, el cepillado, los paseos y la higiene [4].

Es importante señalar que, entre otras cosas, mantener una buena salud en las mascotas resultará en una esperanza de vida mayor, además de ser también un beneficio para su dueño ya que un perro que no está vacunado en algunas ocasiones transmite algunas enfermedades como rabia, leptospirosis o salmonelosis [5].

# **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA / ANTECEDENTES**

## **1.1 Descripción del Problema**

Actualmente existen pocas herramientas que nos permita tener un historial clínico de nuestra mascota. Los datos de consultas o tratamientos se quedan en la veterinaria donde fue atendida.

Los veterinarios se enfrentan a la dificultad de no saber qué síntomas o tratamientos ha tenido la mascota al momento de llevar a cabo la consulta; bajo este contexto resulta importante contar con la información clínica correcta con la finalidad de proveer una atención adecuada.

La historia clínica veterinaria es el documento o conjunto de documentos que se genera desde la primera visita al veterinario, en este documento se registra todo lo relacionado a la salud de la mascota. Todos los datos registrados se obtienen a través de las conversaciones entre el propietario y el veterinario además de las exploraciones que realiza el veterinario a la mascota [6].

Las historias clínicas no sólo sirven para mejorar la atención que se brinda, sino que sirven de instrumento de control para los veterinarios porque se pueden repasar las decisiones tomadas anteriormente por otros profesionales, de igual manera contribuye a la investigación veterinaria en general; además, son una fuente de información para todo tipo de estudios [7].

De acuerdo con el problema, se plantea generar una herramienta que permita llevar el registro de un expediente clínico de la mascota el cual será de utilidad en el

caso de una emergencia para una adecuada atención médica también que incluya los siguientes aspectos:

- Registro de vacunas y/o desparasitaciones aplicadas.
- Programar citas posteriores.
- Registrar citas para revisiones de rutina o para baño.
- Proporcionar consejos sobre el cuidado de las mascotas en general.
- Proporcionar información de veterinarios disponibles las veinticuatro horas del día.
- Mostrar lugares donde se permita acudir en compañía de la mascota.

Todo esto con la finalidad de facilitar el proceso de mantenimiento y cuidado de una mascota, considerando el beneficio que implica tener todo en una aplicación móvil con la capacidad de acceso a información en todo momento de una manera fácil y rápida.

## 1.2 Preguntas de Investigación

- ¿Contar con una aplicación móvil ayuda a crear conciencia sobre los cuidados de las mascotas?
- ¿Cuáles beneficios genera digitalizar la información médica de las mascotas?

## 1.3 Objetivos

La siguiente sección explica qué se hará, para qué y hasta dónde pretende llegar la investigación.

### 1.3.1 Objetivo General

Gestionar el historial clínico de las mascotas, así como aspectos de su cuidado por medio de una aplicación móvil, además de ofrecer información sobre veterinarias con servicio 24 horas y lugares amigables para visitar con las mascotas.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Investigar las tecnologías disponibles para el desarrollo de aplicaciones móviles y la gestión de datos, con el fin de seleccionar la opción más adecuada para el desarrollo de la aplicación móvil.
- Establecer los datos generales de la mascota que se incluirán en la aplicación móvil para la generación del historial clínico.

- Identificar las funciones que se incluirán en la aplicación para el cuidado de las mascotas.
- Investigar las veterinarias con servicio 24 horas en los municipios de Jerez y Zacatecas, así como los lugares aptos para visitar en compañía de mascotas.

## 1.4 Justificación

En el estado de Zacatecas existe la Ley para el Bienestar y Protección de los Animales, que en su título sexto denominado “Bienestar y Protección de los Animales”; en su artículo 32 sobre historial clínico y genealógico obliga al vendedor o a quien da en adopción proporcionar el historial clínico, si existe alguno [8].

De igual manera, en su artículo 33 obliga a los establecimientos autorizados que tengan como giro comercial la venta de animales a expedir un certificado de venta con la siguiente información:

- Animal o especie de que se trate.
- Sexo y edad del animal.
- Nombre y domicilio del propietario.
- Procedencia del animal, con su certificado de sanidad.
- Calendario de vacunación, antecedentes clínicos y genealógicos.

Las mascotas son portadoras de bacterias, virus, parásitos y hongos, los cuales pueden provocar enfermedades, tanto en humanos como en otras especies. Para el caso de las personas, estas complicaciones se desarrollan mediante el contacto

directo, siendo por ejemplo mediante una mordedura, arañazo o desde las heces, saliva o fluidos.

Estas enfermedades pueden afectar a los seres humanos de muchas formas diferentes. Resultan más preocupantes cuando afectan a niños, lactantes, mujeres embarazadas y personas cuyo sistema inmunitario está debilitado debido a una enfermedad o a otra afección [9].

Por normativas internas de las veterinarias, la información clínica de los animales de compañía no se puede compartir, este es un problema al que se enfrentan los dueños de mascotas cuando cambian su lugar de residencia.

En los últimos años, se ha visto un desarrollo constante en el uso de las tecnologías de la información y comunicación, especialmente en el uso de dispositivos móviles para acceso a aplicaciones web y móviles, sean estas relacionadas a comercio electrónico, diversión, productividad y temas relacionados a la salud. El uso de las aplicaciones móviles, en lo que tiene que ver con salud, ha ido en crecimiento en el mundo siendo utilizadas por pacientes y por personal prestador de salud [10].

El avance tecnológico ha impulsado la práctica de servicios médicos asistidos por teléfonos móviles, lo cual ha revolucionado la forma en que se da seguimiento a los pacientes [11].

Actualmente no existe una medición que diga con exactitud cuántas mascotas existen en el país, según datos de la primera Encuesta Nacional de Bienestar Autorreportado (ENBIARE) 2021, el 69.8% de los hogares cuenta con algún tipo de mascota; 43.8 millones de ellas son perros, 16.2 millones felinos y 20 millones una variedad miscelánea de otras mascotas pequeñas [12].

En 2019, la encuestadora Mitofsky realizó la medición “México, un país pet friendly”; en dicha medición se evaluó las veces que los dueños llevan a su mascota al veterinario, el 28.2% contestó que dos veces al año; el 21.2% mencionó que una vez al año; el 16.3% afirmó que en tres ocasiones; y el 11.6% reconoció que ninguna

vez. Por otro lado, el 7.6% de los dueños señaló que lleva a su mascota hasta 4 veces por año; el 7.1% indicó que en cinco ocasiones; el 5.5% indicó que lo hace siete veces al año y el 2.5% en seis ocasiones [13].

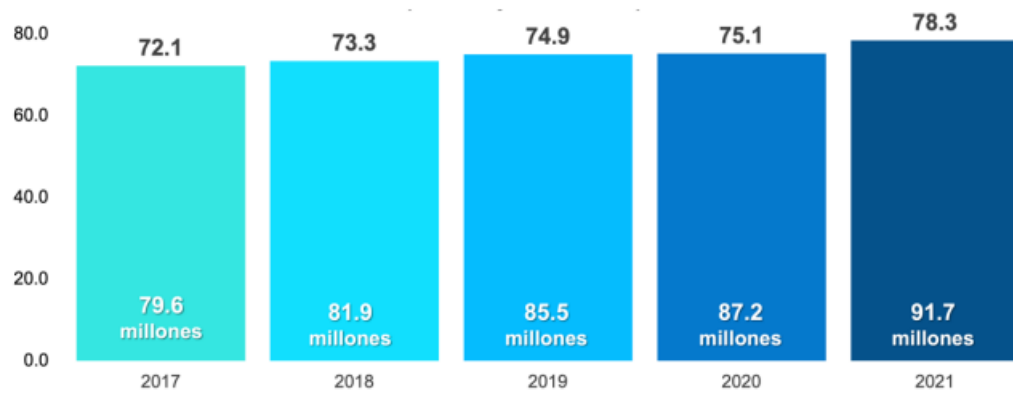
En la Figura 1.1 se observan los porcentajes de cohabitación con mascotas que hay en México, de acuerdo con la encuesta ENBIARE.



Figura 1.1 Hogares con mascotas y total de mascotas.

Fuente: Encuesta Nacional de Bienestar Autorreportado (ENBIARE) 2021

Según datos recabados en la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) [14] para 2021 hubo 91.7 millones de personas usuarias de telefonía celular, considerando a aquellos que lo utilizan de manera autónoma y disponen de este en cualquier momento. Observando con esto un incremento en comparación con años anteriores, como se muestra en la Gráfica 1.1:



**Gráfica 1.1 Usuarios de telefonía celular.**

**Fuente:** Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2021

Derivado de lo anterior se determina que una de las razones por las que los usuarios pasan gran parte del tiempo en sus dispositivos móviles son las aplicaciones, las cuales ayudan en gran parte a solucionar situaciones de la vida diaria.

Por este motivo, se plantea el desarrollo de una aplicación móvil que nos ayude a tener un control sobre el estado de salud y cuidados de las mascotas. La finalidad de esta propuesta es ofrecer a los usuarios una herramienta que les permita adquirir un mejor conocimiento sobre las prácticas adecuadas de cuidado, así como proporcionar información complementaria acerca de servicios especializados.

Como valor agregado frente a otras aplicaciones similares, esta propuesta contempla la incorporación de un mapa interactivo que muestre lugares de interés para los dueños de mascotas, tales como clínicas veterinarias, parques y espacios catalogados como pet friendly.

## 1.5 Alcances y Limitaciones

Los alcances y limitaciones establecidos para este proyecto incluyen lo siguiente:

### 1.5.1 Alcances

- Diseño amigable de la interfaz para el usuario.
- Generación y actualización de expediente clínico por medio de la gestión de registros.
- Despliegue de la API Google Maps (Interfaz de Programación de Aplicaciones o Application Programming Interface por sus siglas en inglés), donde se mostrarán ubicaciones de veterinarias y lugares donde se puede ir acompañado de la mascota.
- Consulta rápida de la información disponible.
- Registro de citas para el cuidado de la mascota.

### 1.5.2 Limitaciones

- No realizará conexiones ni consultas con veterinarios.
- No proporcionará diagnóstico ni tratamiento de condiciones de salud de la mascota.
- No automatizará el registro de las citas médicas.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Mascotas

La incorporación de una mascota a la familia implica tanto la adaptación de la mascota a las reglas preexistentes como la reestructuración del sistema familiar para facilitar esta integración; en este proceso la mascota desempeña un rol activo. Las demandas funcionales que organizan el modo en que los miembros de la familia interactúan también incluyen a las mascotas, las cuales pueden desempeñar importantes roles en la configuración familiar [15].

Estos roles evolucionan para adaptarse a los cambios y necesidades de la familia. Por mencionar algunas etapas tenemos las siguientes:

- **Adulto joven:** La mascota llena necesidades de compañía y toma un rol con similitudes a un humano como compañero de cuarto o mejor amigo, alguien con quien los adultos jóvenes pasan tiempo. Así, puede ayudar a aliviar la soledad que los adultos jóvenes podrían estar experimentando.
- **Pareja de recién casados sin hijos:** Los adultos jóvenes frecuentemente eligen criar mascotas antes que tener hijos o en lugar de ellos, desarrollando así capacidades para ocuparse de otro ser vivo. El apego a las mascotas durante esta etapa es particularmente alto. La mascota provee a sus propietarios la sensación de ser necesitados, de modo similar a como los niños necesitan a sus padres.

- **Familia con hijos pequeños:** Las mascotas ya no son necesarias como sustitutos de hijos y los padres cuentan con menos tiempo para pasar con sus mascotas en función de las demandas de los niños pequeños. Debido a estos cambios en la estructura familiar el apego de los adultos a sus mascotas disminuye. Los hogares con niños han sido identificados como los de mayor riesgo de abandono de la mascota, comparados con aquellos hogares donde no hay niños. Sin embargo, aunque el apego de los adultos es menor y los roles del animal cambian, la importancia de las mascotas en las familias no disminuye. Los niños comienzan a formar relaciones con los animales de compañía.
- **Familia con hijos en edad escolar:** Este es el periodo de mayor adquisición de mascotas, y es posible que ello se deba al punto de vista ampliamente distribuido de que las mascotas son importantes en la vida de los niños. Para los niños en edad escolar las mascotas no solo los proveen de afecto, sino que además facilitan aprendizajes relacionados con biología, así como la adquisición de responsabilidades. La tenencia de mascotas puede preparar a los niños para experiencias posteriores de la vida, desde el embarazo, el nacimiento y la crianza de los hijos, enfermedades y muerte de un ser querido.
- **Familia con hijos adolescentes:** La amistad es la función central de la interacción de la mascota con los adolescentes. La importancia de las mascotas se manifiesta en términos de diversión, compañía, promoción de redes sociales y manifestación afectiva. El amor incondicional que las mascotas brindan puede verse como una forma de aceptación que el adolescente puede necesitar intensamente en el momento que experimenta incertidumbre acerca de su propia identidad.
- **Despegue de los hijos:** Para muchos padres cuyos hijos se están en proceso de alejarse de la casa, volcarse a la mascota o adquirir una nueva para llenar un vacío es una reacción predecible. El apego a las mascotas durante este periodo es particularmente alto, porque estas

pueden funcionar como sustitutos de los miembros de la familia que han dejado el hogar.

Las mascotas frecuentemente son consideradas como miembros ideales de las familias y se cree que tienen pocas debilidades y demandas hacia los actores humanos. Así, la tenencia de mascotas puede ser considerada como altamente rentable y con costos interactivos y emocionales relativamente bajos.

## **2.2 Mascota o animal de compañía**

En la mayor parte de los países occidentales el número de hogares que cuentan con mascotas, principalmente perros y gatos, ha crecido firmemente. Sin embargo, la utilización del término “mascota” ha recibido diversos cuestionamientos por no respetar la integridad del animal. En su lugar muchos autores han optado por la utilización de la expresión “animal de compañía”, la cual supone una relación más igualitaria. Esta discusión sobre cómo referirse a las mascotas parece reflejar la manera en la que estos animales son considerados y tratados [16].

## **2.3 Vínculo emocional**

Las mascotas transmiten un sentimiento de compañía, amor incondicional, fidelidad, alegría y disciplina. Todo ello genera un vínculo de apego emocional con su dueño que difícilmente se podrá romper [17].

Sin embargo, un aspecto importante a tomar en cuenta es el impacto que tienen las mascotas en la vida de las personas que asumen su cuidado; situación que se evidencia con el dolor que puede sentir esta persona cuando una mascota se pierde o

fallece; la mayoría de los dueños experimentan la muerte de una mascota antes, incluso, de experimentar la pérdida de un familiar o amistad.

El tipo y grado de apego entre el dueño y su mascota, determina el impacto emocional después de la muerte. Las personas forman vínculos emocionales con sus mascotas, y estos apegos son a veces muy especiales y diferentes de los que se forman con otras personas.

## **2.4 Cuidado responsable de mascotas**

Las mascotas son animales domesticados que comparten espacios vitales con los humanos, ejerciendo influencias positivas o negativas en el ambiente compartido o en la salud física y mental de los individuos [18].

Cada mascota tiene una raza, comportamiento y requerimientos específicos, por lo que es fundamental conocer sus necesidades básicas. Este conocimiento permite disfrutar de su compañía sin exponerse a riesgos de agresiones o zoonosis.

Tener una mascota de manera responsable implica que el dueño tenga sumo cuidado de los aspectos físicos y del bienestar general en su mascota. Esto permitirá tener un buen control dentro del hogar, además de ser una importante contribución a la salud pública.

La tenencia responsable se define como el conjunto de deberes, obligaciones y compromisos que el dueño de una mascota asume para asegurar el bienestar de ésta y de los seres que la rodean. Incluye satisfacer las necesidades básicas de la mascota, al tiempo de responsabilizarse del actuar de la misma. Es importante tener en cuenta el tipo de alimentación, tipo de actividad necesaria de la mascota, grado de agresividad potencial, vacunaciones necesarias y tamaño que alcanzará en la edad adulta.

## 2.5 Historial clínico veterinario

El historial clínico veterinario es un documento que recoge información sobre la salud presente y pasada de la mascota, a través de datos relevantes como su estado físico, enfermedades pasadas, síntomas, accidentes, tratamientos, entre otros. La principal función es, al igual que en el historial médico de los humanos, ayudar en el diagnóstico y tratamiento de futuros problemas de salud [19].

El historial clínico permite una atención individualizada a cualquier mascota. Cada tratamiento es diferente para cada mascota, aunque presenten el mismo padecimiento, por ejemplo, determinadas alergias pueden impedir la toma de ciertos medicamentos, haciendo que el veterinario cambie el tratamiento.

La medicina no es una ciencia exacta, para el veterinario resulta de gran ayuda poder tener a la mano toda la información para evitar repetir tratamientos y pruebas que en el pasado no favorecieron la salud de la mascota. Tener toda la información permite estar más y mejor preparado para brindar la mejor asistencia médica posible [20].

Existen diversos formatos para el historial clínico veterinario, sin embargo, algunos de los datos que no deben faltar en el documento son los siguientes:

- **Datos del paciente y del propietario o responsable:** Los datos del paciente refieren generalmente información básica como su raza, sexo, edad, tamaño, peso y nombre. En cuanto a los responsables, también se registran datos básicos como nombres y apellidos, número de documento de identificación, dirección y números telefónicos.
- **Anamnesis:** La anamnesis registra los datos del paciente que se obtienen del interrogatorio de rigor a sus cuidadores, dueños o responsables. La anamnesis regularmente puede ser de dos formas:

- **Anamnesis pretérita.** Da cuenta de diferentes patologías o procesos médicos anteriores. También registra el modo de vida del paciente antes de su consulta.
- **Anamnesis actual.** En esta anamnesis se especifica el motivo de la consulta, las posibles causas y los síntomas de la enfermedad actual del paciente.
- **Examen físico:** En este apartado se registran datos fisiológicos del paciente a través de la aplicación de ciertos exámenes. La recolección de estos datos y la observación del paciente harán posible la emisión del diagnóstico posterior. Por lo general, en un primer examen físico se toman datos aplicando las siguientes pruebas:
  - Toma de pulsación.
  - Inspección física general.
  - Análisis de apariencias.
  - Registro de secuencia respiratoria.
  - Toma de temperatura.
- **Conclusiones:** Luego de la aplicación del examen físico, las conclusiones deben registrar cualquier tipo de hallazgo para emitir un primer diagnóstico. Además, aquí se indica cualquier procedimiento de análisis complementario que permita emitir un diagnóstico posterior mucho más específico. Finalmente, en las conclusiones se proyectan las implicaciones de la enfermedad y su evolución, y también se indica el tratamiento específico a aplicar para su contención.
- **Evolución clínica:** Esta fase constata el monitoreo del paciente luego de la consulta. En este apartado se registra cualquier cambio positivo o negativo en el paciente durante la exposición al tratamiento, para mejorar y hacer ajustes en caso de que sea necesario.

## 2.6 Normativas para la protección de mascotas

La República Mexicana no cuenta con una ley general de protección animal; sin embargo, existen normativas estatales. Dos de estas leyes, vigentes, son la Ley de Protección a los animales de la ciudad de México del 26 de febrero de 2002 con reforma de 4 de mayo de 2018; y la Ley de Protección y Cuidado a los Animales para el Estado de Jalisco del 25 de octubre de 2012 que derogó a la Ley de Protección a los animales del 30 de diciembre de 2006 [21].

Ambas normativas tienen como objetivo el bienestar animal para la generación de una cultura de protección hacia los animales.

En el proceso de formulación e implementación de estas leyes han participado funcionarios del gobierno estatal, asociaciones protectoras de animales y académicos interesados en generar un cambio en la población con el fin de disminuir los casos de agresión animal.

Estas leyes tienen contenidos que promueven la realización de campañas educativas para la cultura del cuidado y protección a los animales, definen normativas para el cuidado de los animales callejeros, promueven el establecimiento de centros de control animal e incluyen denuncias y sanciones por maltrato.

Los resultados esperados de estas normativas van dirigidos principalmente a la generación de cambios conductuales para promover una cultura de cuidado y protección de los animales.

## 2.7 Bienestar en animales de compañía

La evaluación del bienestar en los animales de compañía es un área de estudio relativamente nueva en la medicina veterinaria, que comparte similitudes con los campos establecidos de evaluación de la calidad de vida humana. También en este caso no existe consenso sobre una definición universal y se presentan dificultades para precisar el término y más aún, se requiere asumir una perspectiva animal desde la concepción humana, lo cual es muy discutible [22].

Podemos entender el significado de bienestar animal como multidimensional, ya que involucra ausencia de sufrimiento, niveles altos de funcionamiento biológico y potencial para tener experiencias positivas. Sin embargo, aún no existe una definición única de este concepto.

Se ha observado una demanda social, acompañada de un gran interés en el ámbito legislativo sobre temas de bienestar animal. Esta exigencia global ha provocado que todo lo relacionado con el tema, genere un esfuerzo sin precedentes en la adaptación de nuevos requerimientos sociales, culturales y normativos con el objetivo de garantizar el bienestar de los animales, en las diversas actividades en las que se vean involucrados.

Desde 2004, la OMSA (Organización Mundial de Sanidad Animal), ha convocado a diferentes países y sectores, a las Conferencias Mundiales sobre Bienestar Animal. Estas conferencias reiteran siempre, la prioridad de ayudar y colaborar entre todas las disciplinas, para la aplicación de las normas de bienestar animal, observando siempre, los retos que supone la aplicación de estas en regiones y países tan diversos, especialmente a nivel cultural y económico.

Cabe resaltar que la conciencia y la buena educación sobre las mascotas son el elemento clave para mejorar el bienestar animal [23].

## 2.8 Registro Único de Animales de Compañía (RUAC)

En México, el Registro Único de Animales de Compañía (RUAC) es el registro gratuito en el cual constarán los datos de identificación de las personas físicas o morales que posean un animal de compañía. Mediante la información recopilada, la Agencia de Atención Animal (AGATAN) implementará campañas de esterilización, vacunación, desparasitación, entre otras [24].

El trámite, por el momento, es obligatorio únicamente en Ciudad de México y se usará para censar a los animales de compañía, como perros, gatos o cualquier otra especie silvestre. El RUAC tiene el objetivo de proteger a las mascotas, garantizar su integridad y que el hábitat donde se desarrollen sea digno [25].

El RUAC ha sido establecido para organizar de manera más eficaz el manejo del bienestar animal a través de un sistema oficial que no sólo reconoce la importancia del cuidado de las mascotas, sino que también apunta hacia la construcción de una sociedad más consciente y responsable.

Proporciona un sistema eficiente para la identificación y localización rápida de mascotas en caso de pérdida o robo, mitigando la angustia que estas situaciones generan en los propietarios y aumentando significativamente las probabilidades de un reencuentro entre el animal y su familia.

Además, este registro facilita la atención y asistencia en situaciones de emergencia o accidentes, permitiendo a las autoridades y servicios de rescate acceder a información vital acerca de la mascota, como su historial médico, en momentos críticos.

También ofrece reconocimiento legal a la mascota, y proporciona acceso a recursos y apoyo en situaciones de maltrato animal. Adicionalmente, asegura el acceso a campañas de vacunación, esterilización y desparasitación gratuitas, así

como el uso del Hospital Veterinario de la Ciudad de México, fortaleciendo la red de atención médica disponible para los animales de compañía.

De acuerdo con la Ley de Protección a los Animales de la Ciudad de México, especificada en su artículo 66, los propietarios de mascotas que no cumplan con el registro de sus animales de compañía enfrentarán multas calculadas en función al valor de la Unidad de Medida y Actualización (UMA). Además, la ley establece la posibilidad de arresto de 24 a 36 horas, dependiendo de la gravedad de la infracción, como una medida complementaria a las multas [26]

## 2.9 Aplicación móvil

La tecnología móvil es una industria que se encuentra en crecimiento y atrayendo a empresas de diferentes rubros alrededor del mundo. La creciente popularidad de los teléfonos inteligentes y las tabletas ha convertido el desarrollo de aplicaciones móviles en una tendencia cada vez más popular entre los propietarios de empresas [27].

Una aplicación móvil, es un software diseñado para funcionar en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas. Estas aplicaciones están disponibles para descargar e instalar a través de tiendas de aplicaciones, como Google Play para dispositivos Android y la App Store para dispositivos iOS.

A diferencia de las aplicaciones diseñadas para equipos de cómputo, las aplicaciones móviles se alejan de los sistemas de software integrados. En cambio, cada aplicación móvil proporciona una funcionalidad aislada y limitada. Por ejemplo, puede ser un juego, una calculadora o un navegador web.

Para entender el proceso de compilación de una aplicación móvil es necesario comprender las diferentes consideraciones tecnológicas que existen.

## **Aplicaciones nativas**

Son aplicaciones diseñadas específicamente para un único sistema operativo móvil. La mayoría de las aplicaciones móviles actuales están desarrolladas para sistemas como Android o iOS. Se caracterizan por tener un rendimiento óptimo, acceso completo a las funcionalidades del dispositivo, excelente experiencia de usuario, mejoras y actualizaciones más eficientes.

## **Aplicaciones web**

Son programas que se ejecutan en un navegador web y se pueden acceder a través de Internet. Funcionan en cualquier dispositivo que tenga un navegador compatible, lo que las hace multiplataforma por naturaleza. Por lo general están escritas en CSS, HTML5 o JavaScript.

## **Aplicaciones híbridas**

Estas aplicaciones se crean utilizando tecnologías web como JavaScript, CSS y HTML 5. Funcionan básicamente como aplicaciones web disfrazadas de un contenedor nativo, son fáciles y rápidas de desarrollar teniendo un costo de mantenimiento bajo y un proceso de actualización ágil.

## 2.10 Teléfono inteligente o smartphone

Un teléfono inteligente, o smartphone, es técnicamente una computadora de bolsillo a la cual se le anexan las capacidades de un teléfono móvil tradicional como realizar llamadas telefónicas, enviar mensajes de texto, entre otros. Podemos ubicar al smartphone a mitad de camino entre un teléfono celular convencional y una computadora portátil ya que une las capacidades de ambos extremos [28].

En algunos teléfonos móviles se pueden realizar las mismas funciones que en una computadora como editar documentos, navegar por internet o jugar videojuegos. En modelos recientes su teclado está integrado en la pantalla y solo aparece cuando se necesita escribir algo.

La mayor ventaja de los teléfonos inteligentes es que se puede acceder a internet en cualquier momento que se desee. Estos teléfonos están diseñados para ejecutar una gran variedad de aplicaciones además de brindar un servicio telefónico.

## 2.11 Concepto pet friendly

Pet friendly son 2 palabras que vienen del inglés y se traducen como pet (mascota) y friendly (amistoso); es un concepto que define lugares, productos o servicios que son acogedores y están diseñados para ser accesibles y cómodos para las mascotas [29].

En otras palabras, el objetivo de los lugares y servicios pet friendly es hacer que las personas que tienen mascotas se sientan bienvenidas y apoyadas, permitiéndoles disfrutar de sus actividades y tiempo libre junto a sus mascotas.

Es importante tener en cuenta que cada establecimiento tiene sus propias reglas, por lo que es recomendable revisar la normativa de cada lugar antes de visitarlo con la mascota.

## **2.11 API**

Una API o interfaz de programación de aplicaciones es un conjunto de definiciones y protocolos que se usa para diseñar e integrar el software de las aplicaciones [30].

Están diseñadas para interactuar en una red de comunicaciones y dado que la red de comunicaciones más usada es Internet, la mayoría de las API están diseñadas de acuerdo con los estándares web.

Por lo general, las API web usan HTTP para los mensajes de solicitud y proporcionan una definición de la estructura de los mensajes de respuesta. Estos mensajes suelen tomar la forma de un archivo XML o JSON, que son los formatos preferidos porque presentan los datos en una manera que otras aplicaciones pueden manejar con facilidad.

A medida que se ha difundido el uso de las API, se desarrolló una especificación de protocolo para permitir la estandarización del intercambio de información; se llama Protocolo de Acceso a Objetos Simples, más conocido como SOAP. Las API diseñadas con SOAP usan XML para el formato de sus mensajes y reciben solicitudes a través de HTTP o SMTP. Con SOAP, es más fácil que las aplicaciones que funcionan en entornos distintos o están escritas en diferentes lenguajes compartan información.

## 2.12 APIs de Google

Google desarrolla APIs que pueden integrarse en un gran número de sistemas y plataformas. Son un conjunto de interfaces de programación que permiten la comunicación entre distintas aplicaciones y su integración a otros servicios como su buscador, Gmail, traductor, Google Maps. También las aplicaciones de terceros pueden usar esas APIs para aprovechar o ampliar sus funciones [31].

Un gran número de estas extensiones se encuentran a disposición en Google Maps, por ejemplo, se puede incorporar un mapa en la aplicación y mostrar dónde queda un punto en específico ofreciendo la posibilidad de trazar rutas hasta el lugar.

Estas APIs están divididas en tres productos principalmente: Maps, Routes y Places.

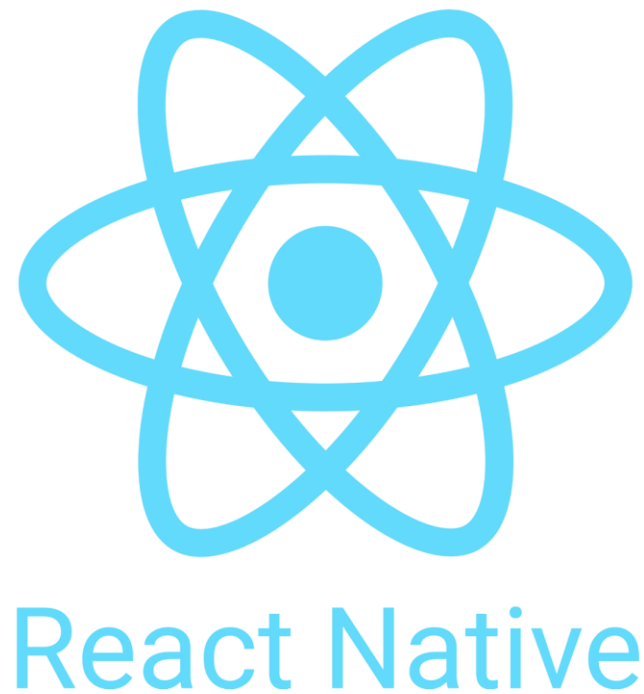
- **Maps:** Permite a los usuarios visualizar el mundo real, por medio de mapas estáticos o interactivos, que pueden ser personalizados e incorporados a sitios o aplicaciones
- **Routes:** Ayuda al usuario a encontrar el mejor trayecto hasta su destino, con la sugerencia de rutas y actualizaciones de tránsito en tiempo real.
- **Places:** Ayuda a los usuarios a conocer y explorar el mundo a su alrededor ofreciendo datos de millones de lugares. Además, posibilita encontrar locales específicos, usando números de teléfono, direcciones o nombres de establecimientos.

## 2.13 React Native

React Native es un marco de desarrollo de software de código abierto creado por Facebook, que permite a los desarrolladores construir aplicaciones móviles nativas para iOS y Android utilizando JavaScript y React.

Es un marco de desarrollo de software de código abierto creado por Facebook, que permite desarrollar aplicaciones móviles nativas para iOS y Android utilizando JavaScript y React [32].

La Figura 2.1 muestra el logo con el que se representa este marco de desarrollo.



**Figura 2.1** Logo de React Native.

Fuente: <https://www.okoone.com/technologies/mobile/react-native/>

Algunas características relevantes de React Native son las siguientes [33]:

- **Compatibilidad multiplataforma:** Las APIs de React Native son multiplataforma, es decir, que las aplicaciones se pueden ejecutar tanto en iOS como en Android con la misma base de código.
- **Funcionalidad nativa:** La unión de React Native junto con JavaScript permite la ejecución de aplicaciones más complejas de manera suave, mejorando incluso el rendimiento de las aplicaciones nativas y sin el uso de un WebView.
- **Sencilla curva de aprendizaje:** React Native es muy fácil de entender, leer y sencillo de aprender ya que se basa en los conceptos fundamentales del lenguaje JavaScript, siendo especialmente intuitivo tanto para los ya expertos en dicho lenguaje o incluso para las personas sin experiencia en él, ya que nos provee de un rango muy amplio de componentes.
- **Hot Reloading:** Esta característica permite a los desarrolladores ver los cambios en tiempo real sin tener que recompilar toda la aplicación. Esto acelera el proceso de desarrollo y facilita la experimentación y depuración.

React Native ha ganado popularidad debido a su capacidad para facilitar el desarrollo de aplicaciones móviles eficientes y de alta calidad, aprovechando las ventajas de la programación en JavaScript y la reutilización de código entre diferentes plataformas.

## 2.14 Firebase

Es una plataforma de Google que proporciona servicios para que las aplicaciones móviles trabajen de manera eficiente en la nube. Toda la problemática de trabajar el almacenamiento y la gestión del backend queda resuelta de una manera sencilla e integrada. Además, al estar desarrollado con la infraestructura de Google, los resultados son altamente fiables, seguros y escalables [34].

En la Figura 2.2 se observa el logo utilizado para la plataforma Firebase.



Figura 2.2 Logo de Firebase.

Fuente: <https://blog.back4app.com/es/las-10-principales-ventajas-de-firebase/>

Entre los servicios que brinda, encontramos los siguientes:

### Autenticación de usuarios

Se puede utilizar una autenticación basada en correo y contraseña o a través de un número de teléfono. De igual manera se pueden utilizar las principales redes

sociales como Google, Facebook, Twitter o GitHub. La gestión de usuarios se realiza de manera muy sencilla.

### **Base de datos NoSql y de tiempo real**

Ya no se necesita crear un servidor con las bases de datos y acceder a él mediante servicios web. Firebase ofrece una solución sencilla, fundada en bases de datos NoSQL, en las que todo se maneja en estructuras similares a JSON. Además, son bases de datos en tiempo real, lo que quiere decir que cualquier cambio que se realice en algún nodo de información puede sincronizarse de manera inmediata a la aplicación.

### **Almacenamiento de archivos y hosting**

Ofrece almacenamiento de archivos en la nube. Las transferencias pueden ser detenidas o reanudadas según la conectividad del dispositivo. Al mismo tiempo ofrece la creación de sitios o aplicaciones web de manera sencilla utilizando certificados SSL gratuitos para los dominios.

## **2.15 Mobile-D**

Es una metodología diseñada para el desarrollo de aplicaciones móviles. El método se basa en prácticas ágiles como Extreme Programming (XP) y Crystal; las prácticas asociadas a Mobile-D incluyen desarrollo basado en pruebas, programación en parejas, integración continua y refactorización, así como las tareas de mejora de procesos de software [35].

Esta metodología debe ser utilizada por un equipo de no más de diez desarrolladores, trabajando en conjunto para suministrar un producto listo en un plazo máximo de diez semanas. Parte del ciclo de vida tradicional (análisis, diseño, implementación, pruebas y desarrollo) e incluye además una fase de comercialización.

Consta de cinco fases: exploración, inicialización, producción, estabilización y prueba del sistema. Como se muestra en la Figura 2.3.



**Figura 2.3 Fases de la metodología Mobile-D.**

**Fuente:** Elaboración propia.

En la fase de exploración, el equipo de desarrollo debe generar un plan y establecer las características del proyecto. Esto se realiza en tres etapas: establecimiento de actores, definición del alcance y el establecimiento de proyectos. Las tareas asociadas a esta fase incluyen el establecimiento del cliente (los clientes que toman parte de manera activa en el proceso de desarrollo), la planificación inicial del proyecto y los requisitos, y el establecimiento de procesos.

En la fase de inicialización, los desarrolladores preparan e identifican todos los recursos necesarios. Se preparan los planes para las siguientes fases y se establece el entorno técnico como los recursos físicos, tecnológicos y de comunicaciones. Esta

fase se divide en cuatro etapas: la puesta en marcha del proyecto, la planificación inicial, el día de prueba y día de salida.

En la fase de producción se repite de manera iterativa hasta implementar todas las funcionalidades. Primero se planifica la iteración de trabajo en términos de requisitos y tareas a realizar. Se preparan las pruebas de la iteración de antemano. Las tareas se llevarán a cabo durante el día de trabajo, desarrollando e integrando el código con los repositorios existentes. Durante el último día se lleva a cabo la integración del sistema seguida de las pruebas de aceptación.

En la fase de estabilización, se llevan a cabo las últimas acciones de integración para asegurar que el sistema completo funciona correctamente. En esta fase, los desarrolladores realizan tareas similares a las que debían desplegar en la fase de producción, aunque en este caso todo el esfuerzo se dirige a la integración del sistema. Adicionalmente se puede considerar en esta fase la producción de documentación.

La fase de pruebas tiene como meta la disponibilidad de una versión estable y plenamente funcional del sistema. El producto terminado e integrado se prueba con los requisitos del cliente y se eliminan todos los defectos encontrados.

## **2.16 Diseño de experiencia de usuario (UX)**

El diseño de experiencia de usuario (UX) es el proceso de crear productos que proporcionen experiencias significativas y relevantes a los usuarios. Esto implica el diseño de todo el proceso de adquisición e integración del producto, incluyendo aspectos de marca, diseño, usabilidad y función [36].

Algunos puntos clave sobre el diseño de UX son los siguientes:

- **Enfoque en el usuario:** El objetivo principal es satisfacer las necesidades del usuario final. Esto requiere entender sus expectativas, comportamientos, actitudes y emociones en relación con el producto o servicio.
- **Investigación y pruebas:** Los diseñadores de UX realizan investigaciones de usuarios, encuestas y pruebas de usabilidad para recopilar datos y comprender mejor a su audiencia. Las pruebas iterativas y los prototipos ayudan a refinar y mejorar el diseño.
- **Arquitectura de la información:** Organizar y estructurar la información de manera clara y lógica para que los usuarios puedan encontrar lo que buscan fácilmente.
- **Interacción y usabilidad:** Asegurarse de que el producto sea fácil de usar y de navegar. Esto incluye el diseño de interfaces intuitivas, accesibles y eficientes.
- **Diseño visual:** Aunque no es lo único, el diseño visual juega un papel crucial en la UX. Un diseño atractivo y coherente puede mejorar la percepción del producto y hacer que la experiencia sea más placentera.
- **Iteración y retroalimentación:** La UX no es un proceso de una sola vez. Los diseñadores deben estar abiertos a una retroalimentación continua y estar preparados para iterar y mejorar el diseño basándose en las opiniones de los usuarios y en los datos de uso.

En resumen, el diseño de experiencia de usuario busca equilibrar las necesidades del usuario con los objetivos del negocio, creando productos y servicios que sean útiles, eficientes y satisfactorios para el usuario final.

## 2.17 Diseño de interfaz de usuario (UI)

El diseño de interfaz de usuario (UI), se refiere a todo aquello con lo que los usuarios interactúan directamente. Es lo que se ve y toca en una página web, una aplicación o un dispositivo cualquiera.

Cabe destacar que UI es la parte visible de la interfaz, mientras que UX es la parte oculta, estos conceptos muchas veces se prestan a confusión.

El diseño de interfaz se ocupa de los colores, las tipografías, los iconos, los formularios y botones, las animaciones y los sonidos de las notificaciones, por ejemplo, de las redes sociales.

Un buen diseño de interfaz debe ser funcional más allá de lo estético [37].

Algunos puntos clave sobre el diseño de interfaz de usuario son los siguientes [38]:

- **Elementos visuales:** Incluye botones, iconos, menús, formularios, y cualquier otro componente visual que el usuario pueda ver e interactuar en una pantalla. Estos elementos deben ser diseñados de manera coherente y atractiva para facilitar su uso.
- **Diseño gráfico:** La apariencia visual de la interfaz, como los colores, las fuentes, y el diseño general, es crucial para atraer a los usuarios y hacer que la interacción sea agradable.
- **Interactividad:** La UI no solo se trata de lo que el usuario ve, sino también de cómo interactúa con esos elementos visuales. Esto incluye cómo los botones reaccionan cuando se hacen clic, cómo se despliegan los menús, y cómo se comportan los formularios cuando se rellenan.

- **Usabilidad:** La interfaz debe ser intuitiva y fácil de usar, permitiendo a los usuarios alcanzar sus objetivos con eficiencia y sin frustraciones. Esto implica un diseño claro, navegación sencilla y respuestas rápidas del sistema.
- **Consistencia:** Mantener una apariencia y comportamiento consistentes en todas las partes de la aplicación es fundamental para no confundir al usuario. Los patrones de diseño y las convenciones deben seguirse de manera uniforme.
- **Accesibilidad:** Una buena interfaz de usuario debe ser accesible para todas las personas, incluidas aquellas con discapacidades. Esto puede incluir el uso de texto alternativo para imágenes, opciones de alto contraste, y soporte para dispositivos de asistencia como lectores de pantalla.
- **Feedback:** Proporcionar respuestas claras a las acciones del usuario, como mensajes de error o confirmaciones, ayuda a los usuarios a entender lo que está sucediendo y a saber que sus acciones han sido reconocidas por el sistema.

En resumen, la interfaz de usuario es una parte crítica del diseño de cualquier sistema o aplicación digital. Un buen diseño de UI mejora la experiencia del usuario al hacer que las interacciones sean claras, intuitivas y agradables.

## **CAPITULO 3. ESTADO DEL ARTE**

### **3.1 Trabajos relacionados**

La tenencia de mascotas y su cuidado son temas que han sido objeto de investigaciones, desarrollo de soluciones tecnológicas e incluso consideraciones legislativas. A continuación, se presentan algunos estudios relacionados con las mascotas.

#### **3.1.1 Animal friendly**

Es un proyecto que nace en la ciudad de Bogotá para el desarrollo de una aplicación móvil que tiene como objetivo brindar la posibilidad de hacer un seguimiento a la salud de las mascotas, proporciona el historial médico, genera recordatorios para el consumo de algún medicamento, también ayuda a encontrar espacios a dónde poder ir acompañado de la mascota tales como restaurantes, parques, plazas comerciales, entre otros; así mismo proporciona datos de los centros médicos más cercanos en caso de presentarse una emergencia [39].

Adicionalmente, Animal Friendly, ofrece la venta de productos de calidad y confianza como alimentos, accesorios o cualquier cosa que puedan necesitar las mascotas.

### **3.1.2 Aplicación web Veterinaria Burgos**

Se trata de una aplicación web para la gestión de citas para las mascotas, además ofrece tener una adecuada administración de la información de los pacientes (las mascotas) y un seguimiento médico [40].

La solución se propone debido a las complicaciones de llevar el registro de datos de manera manual; ya sea que los datos queden incompletos o que se capturen de manera errónea; de igual manera, el proceso de búsqueda de pacientes no es eficiente debido a que no existe un orden en la información.

La finalidad de la aplicación web es brindar al administrador, personal médico y a los asistentes la automatización en la búsqueda de registros; así como la correcta gestión de los procesos y servicios que la clínica veterinaria ofrece mediante un control en el registro de mascotas y agendamiento de citas.

### **3.1.3 Healthy pets**

Este trabajo está basado en definir el plan de gestión para la ejecución de un proyecto tecnológico que busca el desarrollo e implementación de un sistema de información que permita a las clínicas veterinarias gestionar y asegurar su información, optimizar sus procesos y fidelizar a sus clientes en base a una comunicación cercana y que se pueda implementar de manera modular, permitiendo que las pequeñas y medianas clínicas obtengan un sistema adaptado a sus necesidades [41].

Busca construir un sistema de información que permita realizar el registro, control, aseguramiento y seguimiento de las historias clínicas de las mascotas; que permita a las clínicas veterinarias brindar un servicio calificado, eficiente y cómodo;

poseer información veraz que permita estar atento a la evolución de los tratamientos brindados a las mascotas y permitir la generación de certificados médicos.

Busca garantizar que las clínicas cuenten con tecnología que les permita tener una comunicación cercana con sus clientes, brindar asesorías en línea, manejo de agendas donde los clientes puedan programar sus citas.

### **3.1.4 Smileypet**

Se trata de una investigación que tiene por objetivo determinar la fiabilidad del uso de una aplicación móvil para la tenencia responsable de mascotas. En primera instancia se establecen los cuidados mínimos hacia las mascotas, después se implementó la aplicación móvil con usuarios de la asociación “Mi pequeño hermano” [42].

Se procesó la información recolectada obteniendo como resultado que el 75% de los usuarios no saben prestar primeros auxilios a sus mascotas, sin embargo, el 91% cree que es importante saber dar primeros auxilios en caso de una emergencia; el 51% no tiene un control médico de su mascota; el 71% no tiene conocimiento de todas las vacunas que debe tener su mascota.

El 100% de los encuestados considera que es buena idea tener una aplicación móvil para mejorar el cuidado de sus mascotas; gestionando el historial clínico, vacunas, baños, comidas.

## 3.2 Aplicaciones para cuidados de mascotas

Derivado de la investigación realizada podemos observar que existen distintas aplicaciones que ofrecen opciones similares a las propuestas en este proyecto:

### 3.2.1 Barfastic

Es una aplicación para Android creada para ayudar a las personas a alimentar a sus animales siguiendo la dieta natural BARF (Alimentación Cruda Biológicamente Apropriada). Proporciona consejos sobre un menú detallado en función de la especie, edad, peso y otros parámetros. Es una calculadora para obtener la cantidad adecuada de comida que deben tomar tus mascotas.

Incluye un completo directorio de los alimentos adecuados para una dieta cruda, clasificados por familia, con fotos de cada alimento para que puedas identificarlos cuando vayas a comprar al mercado.

La Figura 3.1 ilustra algunas capturas de pantalla de la aplicación.

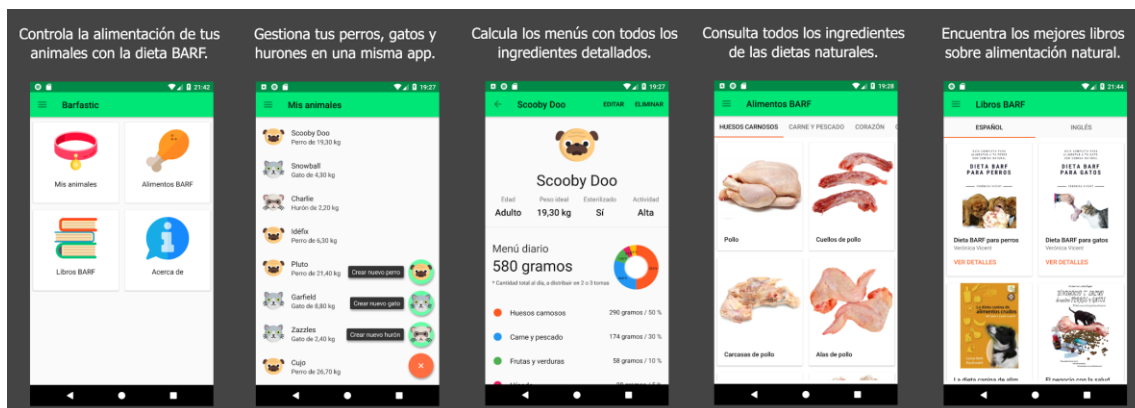


Figura 3.1 Capturas de pantalla aplicación Barfastic.

Fuente: Play Store de Google.

### 3.2.2 Dogo

Aplicación con un enfoque dedicado al entrenamiento de las mascotas proporcionando ejercicios personalizados, juegos y trucos recomendados por especialistas.

Es una aplicación pensada para educar a perros desde edades tempranas hasta edades avanzadas. Los programas y ejercicios que se muestran están personalizados con base a las preguntas que realiza la misma aplicación.

Contiene un gran número de ejercicios y programas de entrenamiento; están divididos por juegos, métodos para enseñar buenos modales y ejercicios.

La Figura 3.2 muestra algunas de las opciones de la aplicación.

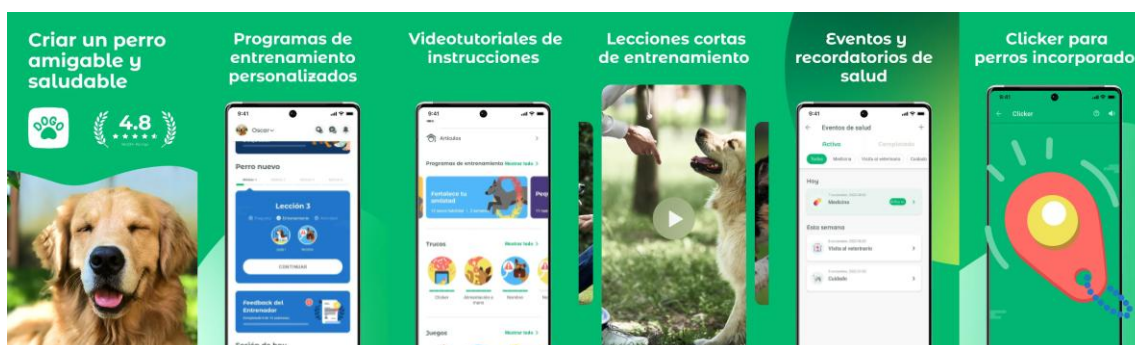


Figura 3.2 Capturas de pantalla aplicación Dogo.

Fuente: Play Store de Google.

### 3.2.3 11Pets

Esta aplicación es la que resulta más interesante por ser la más completa. Podemos guardar toda la información de nuestras mascotas. Cosas como el número de póliza del seguro, su número de chip, datos sobre el propietario, además de, lógicamente, el nombre, la especie, la raza o el color.

Además, podemos hacer un seguimiento de los cuidados, citas para baño, así como de las vacunas y las desparasitaciones. Todas ellas pueden programarse para que nos avisen cada cierto tiempo y así no olvidarnos de ellas.

Las pruebas clínicas, análisis, test genéticos o alergias también tienen su apartado dentro de la aplicación, pudiendo añadir un archivo o foto. De ese modo podemos tener todo el historial clínico de nuestra mascota a mano por si ocurriera cualquier accidente y fuera útil para el veterinario.

Del mismo modo, los medicamentos disponen de una programación más específica donde podemos añadir la fecha y la hora de la primera toma, cada cuantas horas debe repetirse al día y la fecha de finalización.

La Figura 3.3 muestra detalles de la aplicación.

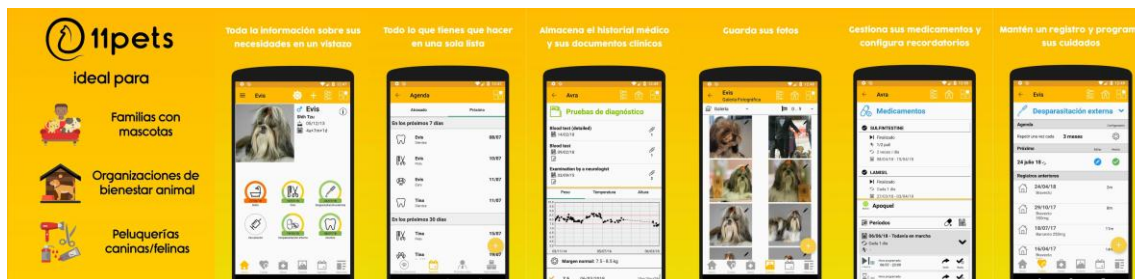


Figura 3.3 Capturas de pantalla aplicación 11Pets.

Fuente: Play Store de Google.

### 3.2.4 Dog Walk

Aplicación con la que nos es posible llevar un seguimiento de los paseos con la mascota, registrando tiempos y distancias para llevar un control del ejercicio realizado. Da la posibilidad de tomar fotos del paseo y compartirlo en redes sociales.

La Figura 3.4 muestra detalles de la aplicación.

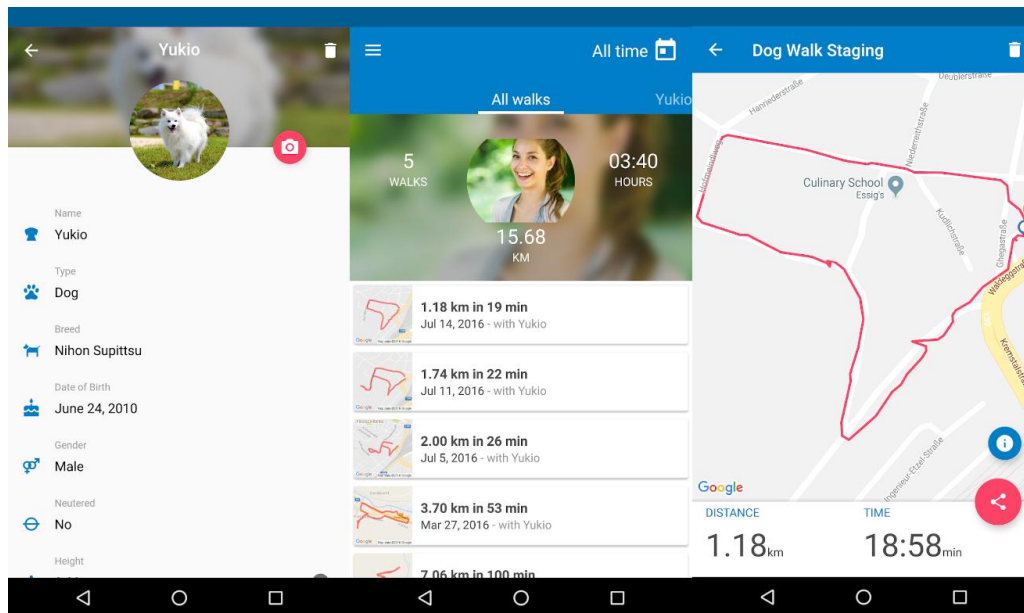


Figura 3.4 Capturas de pantalla aplicación Dog Walk.

Fuente: Play Store de Google.

### 3.2.5 Bring Fido

Es una aplicación que busca información sobre los mejores hoteles, atracciones, restaurantes, parques o hasta playas donde podemos ir acompañados de las mascotas.

La Figura 3.5 detalla algunas de las opciones que brinda esta aplicación.

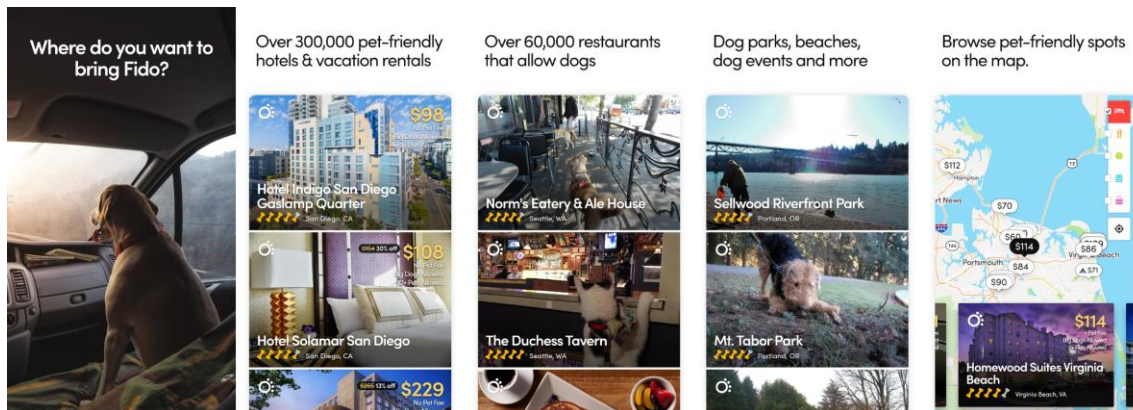


Figura 3.5 Capturas de pantalla aplicación Bring Fido.

Fuente: Play Store de Google.

### 3.2.6 Friendog

Esta aplicación está orientada al cuidado de la mascota, permitiendo capturar información sobre actividad física, estado de ánimo, sociabilidad, alimentación, comportamientos de la mascota. Presenta también algunas opciones para que el usuario pueda agregar lugares de interés, reportar peligros y hasta compartir experiencias con la comunidad.

La Figura 3.6 ilustra algunas de las opciones que brinda esta aplicación.



Figura 3.6 Capturas de pantalla aplicación Friendog.

Fuente: Play Store de Google.

### 3.3 Análisis comparativo

Como resultado del análisis de algunas de las aplicaciones existentes, se presenta la siguiente tabla comparativa.

**Tabla 3.1 Comparación de características entre aplicaciones.**

**Fuente: Elaboración propia.**

| Comparación de aplicaciones |                      |                                        |                                               |                   |                                  |                 |                                |
|-----------------------------|----------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| Aplicación                  | Registro de Mascotas | Acceso / Captura de información médica | Despliegue de mapa con ubicaciones de interés | Registro de citas | Generación de expediente clínico | Control de peso | Tips para cuidados de mascotas |
| MediPet                     | ●                    | ●                                      | ●                                             | ●                 | ●                                | ●               | ●                              |
| Barfastic                   | ●                    | ●                                      | ●                                             | ●                 | ●                                | ●               | ●                              |
| Dogo                        | ●                    | ●                                      | ●                                             | ●                 | ●                                | ●               | ●                              |
| 11Pets                      | ●                    | ●                                      | ●                                             | ●                 | ●                                | ●               | ●                              |
| Dog Walk                    | ●                    | ●                                      | ●                                             | ●                 | ●                                | ●               | ●                              |
| Bring Fido                  | ●                    | ●                                      | ●                                             | ●                 | ●                                | ●               | ●                              |
| Friendog                    | ●                    | ●                                      | ●                                             | ●                 | ●                                | ●               | ●                              |
| Animal Friendly             | ●                    | ●                                      | ●                                             | ●                 | ●                                | ●               | ●                              |
| ● Sí<br>● No                |                      |                                        |                                               |                   |                                  |                 |                                |

## **CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA**

### **4.1 Metodología para el desarrollo de la tesis**

La presente investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo ya que se busca recopilar datos cuantificables mediante la aplicación de encuestas y con base a estos datos realizar análisis estadísticos para determinar las conclusiones.

La metodología propuesta para este proyecto consta de 3 fases con distintas etapas cada una. Se describe a continuación.

#### **Fase 1 – Análisis de información**

##### **Etapas 1 - Análisis de aplicaciones existentes**

En esta etapa se analizarán las aplicaciones que existen actualmente para determinar las características, ventajas y desventajas que marcarán la diferencia con la aplicación que se va a desarrollar.

##### **Etapas 2 - Exploración (Fase 1 de la metodología de desarrollo Mobile-D)**

Se centra la atención en la planificación y en los conceptos básicos del proyecto, se define el alcance del proyecto y las funcionalidades que se desean.

Es importante que exista la participación de los clientes en esta fase.

### Etapa 3 - Análisis de expedientes clínicos y determinación de características

Para esta etapa se planea conocer qué datos son importantes para generar un historial clínico, esta información se obtendrá mediante entrevistas con veterinarios.

## **Fase 2 – Desarrollo de la solución**

### Etapa 1 - Análisis de requerimientos

El análisis de requerimientos es el proceso por el cual se va a definir lo que realmente se necesita para la aplicación y tener una comprensión adecuada del desarrollo.

### Etapa 2 - Inicialización (Fase 2 de la metodología de desarrollo Mobile-D)

Se preparan e identifican todos los recursos necesarios, los planes para las siguientes fases y se establece el entorno técnico para el desarrollo.

Esta acción se lleva a cabo durante la planificación del proyecto.

### Etapa 3 - Producción (Fase 3 de la metodología de desarrollo Mobile-D)

Esta fase se repite de manera iterativa. Se utiliza el desarrollo dirigido por pruebas, antes de iniciar el desarrollo de una funcionalidad debe existir una prueba que verifique su funcionamiento. En esta fase se realiza la implementación una vez que se hayan realizado las pruebas de aceptación.

#### Etapa 4 – Estabilización (Fase 4 de la metodología de desarrollo Mobile-D)

Se llevan a cabo las últimas acciones de integración para asegurar que el sistema funciona correctamente. Adicionalmente, se puede considerar en esta fase la realización de documentación.

#### Etapa 5 – Pruebas (Fase 5 de la metodología de desarrollo Mobile-D)

Se realizan pruebas a la interfaz de usuario de la aplicación, se buscan posibles fallos o comportamientos inesperados, problemas de rendimiento o errores en la misma interfaz de usuario.

El objetivo es identificar problemas en el desarrollo y mejorar la calidad de la aplicación.

#### Etapa 6 – Despliegue

En esta etapa se investigará lo necesario para publicar la aplicación móvil en la Play Store de Google y se realizan las actividades necesarias para que la aplicación móvil se distribuya

### **Fase 3 – Evaluación por parte de usuarios**

#### Etapa 1 - Pruebas con usuarios finales

El desarrollo de esta etapa consistirá en tener un número determinado de usuarios utilizando la aplicación con la finalidad de obtener retroalimentación para futuras actualizaciones.

## Etapa 2 - Interpretación de resultados y conclusiones

Para finalizar, y con base a los datos obtenidos, se genera un reporte de resultados para elaborar las conclusiones del proyecto y verificar si el objetivo planteado se cumplió.

## **CAPÍTULO 5. RESULTADOS**

### **5.1 Análisis de información**

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir de la implementación de la aplicación. El objetivo principal de esta sección es proporcionar una visión clara de los datos recopilados, así como de los análisis realizados para la realización de esta investigación.

Cada subsección de este capítulo se centrará en la metodología plasmada en el capítulo 4, detallando las actividades realizadas en cada fase.

#### **5.1.1 Análisis de aplicaciones existentes**

En esta etapa se llevó a cabo una búsqueda de aplicaciones que ofrecen funcionalidades similares o equivalentes a las propuestas en esta tesis.

La investigación realizada resultó en la Tabla 3.1. Comparación de características entre aplicaciones, del capítulo 3, donde se incluyen todas las aplicaciones disponibles en la tienda de Google. Cabe destacar que en México hay pocas investigaciones y aplicaciones enfocadas en el cuidado de mascotas; la mayoría de las aplicaciones y estudios encontrados provienen de países de Latinoamérica o Europa.

### 5.1.2 Exploración

El propósito de esta etapa fue establecer un entendimiento claro del proyecto. Para lograr eso se tuvieron pláticas con distintos doctores veterinarios con la finalidad de aclarar y entender su forma de trabajo con relación a los pacientes nuevos que reciben. Qué información es importante recabar en las primeras citas y partir de ahí para llevar un control sobre los tratamientos y necesidades de la mascota.

De igual manera se les cuestionó sobre qué información es importante para integrar en un expediente clínico para las mascotas.

Con los datos obtenidos de estas entrevistas se definió y aclaró el alcance de la aplicación Medipet; así como también se identificaron algunos riesgos para el desarrollo en lo relacionado a los consejos que se ofrecen dentro de la aplicación.

Derivado de la información que fue proporcionada se realizó un análisis de factibilidad teniendo en cuenta las limitaciones existentes tanto de tiempo como de capacitación para el desarrollo de la aplicación, teniendo como resultado que era factible la realización del proyecto.

También se generaron las historias de usuario necesarias para sustentar el desarrollo de la aplicación.

## Historias de usuario

Tabla 5.1 Historias de usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

| ID | Rol          | Característica/Funcionalidad                                                                    | Razón/Resultado                                                                                          | Criterio de aceptación                                   |
|----|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1  | Como usuario | Quiero registrarme capturando mi nombre, número telefónico, correo electrónico y una contraseña | Para poder acceder a la aplicación y llevar un control de los registros mediante el correo electrónico   | El correo electrónico debe ser único en la base de datos |
| 2  | Como usuario | Quiero tener la posibilidad de restablecer o pedir mi contraseña si la he olvidado              | Para poder acceder a la aplicación                                                                       |                                                          |
| 3  | Como usuario | Quiero poder acceder a la aplicación ingresando mi correo y contraseña registrados              | Para llevar el registro de datos de mi mascota                                                           | El correo y la contraseña deben ser válidos              |
| 4  | Como usuario | Quiero tener un panel principal con acceso a las principales funciones de la aplicación         | Para poder visualizar la información de mi mascota, así como diversas opciones de registro e información |                                                          |
| 5  | Como usuario | Quiero ver un mapa que muestre ubicaciones de interés                                           | Para ubicar de manera fácil veterinarias, parques                                                        | La ubicación debe resaltar y                             |

|   |              |                                                            |                                                                                                              |                                                                                                     |
|---|--------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |              |                                                            | o lugares donde pueda ir acompañado de mi mascota                                                            | ser fácilmente ubicada                                                                              |
| 6 | Como usuario | Quiero una sección de consejos para cuidados de mi mascota | Para contar con información general sobre cuidados o recomendaciones relacionadas a las mascotas             |                                                                                                     |
| 7 | Como usuario | Quiero registrar la información de mi mascota              | Para tener un acceso rápido a la información en caso de ser necesario                                        | Los principales datos que se requieren son el nombre, fecha de nacimiento, sexo, raza, peso y dueño |
| 8 | Como usuario | Quiero ver todas las mascotas que he registrado            | Para acceder a la información de manera rápida                                                               |                                                                                                     |
| 9 | Como usuario | Quiero registrar citas para mi mascota                     | Para tener un control y llevar una bitácora de los padecimientos de mi mascota, así como de los tratamientos |                                                                                                     |

|    |              |                                               |                                                               |  |
|----|--------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--|
| 10 | Como usuario | Quiero ver un historial clínico de mi mascota | Para tener a la mano la información en caso de una emergencia |  |
|----|--------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--|

### 5.1.3 Análisis de expedientes clínicos

En esta etapa, al igual que en la etapa de exploración, se tuvieron entrevistas con doctores veterinarios además de personas que llevan a sus mascotas al veterinario para saber qué información es relevante para conformar un expediente clínico.

Las veterinarias difícilmente comparten información sobre su manera de trabajar, esto debido a que la misma información puede usarse para perjudicar al médico veterinario; sin embargo, para apoyar este proyecto la veterinaria Everest, ubicada en Zacatecas, compartió un formato con el cual trabajan para generar un historial clínico. Dicho formato lo podemos observar en la Figura 5.1:



**EXPEDIENTE CLÍNICO**



|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                        |              |                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ULTIMA DESPARATITACIÓN                                                                                                                                           | SI <input type="checkbox"/> Fecha: _____<br>NO <input type="checkbox"/> Producto: _____                                                | ALIMENTACIÓN | Rafamarcos <input type="checkbox"/> Marca: _____<br>Casera <input type="checkbox"/> Mista <input type="checkbox"/> |
| ESTADO REPRODUCTIVO                                                                                                                                              | Castro <input type="checkbox"/> Gestando <input type="checkbox"/><br>Entero <input type="checkbox"/> Lactando <input type="checkbox"/> | ULTIMO CÉLO: | ALERGIAS:                                                                                                          |
| ENFERMEDADES ANTERIORES:                                                                                                                                         |                                                                                                                                        | CIRUGÍAS:    |                                                                                                                    |
| ANTECEDENTES FAMILIARES:                                                                                                                                         |                                                                                                                                        |              |                                                                                                                    |
| HÁBITAT Casa <input type="checkbox"/> Lote <input type="checkbox"/> Finca <input type="checkbox"/> Taller <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                        |              |                                                                                                                    |

HISTORIA CLÍNICA:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| Estado conciencia | PC             |
| Mucosas           | PL/CSO         |
| T.L.L.C.          | FB             |
| L.N.              | GP             |
| R.T.              | PP             |
| R.D.              | PA             |
| LENCC             | TR             |
| DIAG              | Otros sistemas |

|                           |            |             |                  |
|---------------------------|------------|-------------|------------------|
| 1. Fiel, pelo, grato      | Normal ( ) | Anormal ( ) | Características: |
| 2. Ojos                   | Normal ( ) | Anormal ( ) | Características: |
| 3. Oído                   | Normal ( ) | Anormal ( ) | Características: |
| 4. Respiratorio           | Normal ( ) | Anormal ( ) | Características: |
| 5. Boca, Dientes y Encías | Normal ( ) | Anormal ( ) | Características: |
| 6. Abdomen esquelético    | Normal ( ) | Anormal ( ) | Características: |
| 7. Gastrointestinal       | Normal ( ) | Anormal ( ) | Características: |
| 8. Urinario/Reproductivo  | Normal ( ) | Anormal ( ) | Características: |

9. Sistema Nervioso Normal ( ) Anormal ( ) Características:

OTROS SISTEMAS:

EXAMEN FÍSICO GENERAL:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PLAN, TRATAMIENTO Y RECOMENDACIONES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

MÉDICO RESPONSABLE:

\_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_ CÉDULA PROFESIONAL: \_\_\_\_\_

**Figura 5.1 Formato de expediente clínico.**

**Fuente: Veterinaria Everest.**

Otra fuente de obtención de detalles del historial clínico es el formato de Carnet de Vacunas que se recopiló de la veterinaria Mac; el formato del carnet se muestra a continuación en la Figura 5.2:



MACPERROS & GATOS  
 OTOÑO #7 ESQ CON PRIMAVERA FRACC. CAÑADA DEL SOL GUADALUPE 98065  
 ZACATECAS  
 TELS: 1565066 0  
 CORREO-E: vetperrosygatoszac@gmail.com

---

**Propietario:**

**Teléfono 1:**

**N.Común:**

**Raza:**

**Sexo:**

**Color:**

**Fecha nac.**

**Edad:**

**Paciente:**

**Carnet**

| Fecha      | Categoría      | Concepto                        | Laboratorio        | Lote | Vencimiento |
|------------|----------------|---------------------------------|--------------------|------|-------------|
| 12/09/2023 | DESPARASITANTE | DESPARASITACION MEDIANA         | MAC PERROS Y GATOS |      | 12/01/2023  |
| 25/03/2023 | DESPARASITANTE | SIMPARICA 10 - 20 K.G           |                    |      |             |
| 01/10/2022 | VACUNA         | ANTIRRABICA VANGUARD DEFENSOR 1 | ZOETIS             |      |             |
| 01/10/2022 | VACUNA         | VANGUARD PLUS 5 L4/CV           | ZOETIS             |      |             |
| 25/09/2021 | DESPARASITANTE | DESPARASITACION MEDIANA         | MAC PERROS Y GATOS |      | 25/01/2022  |
| 25/09/2021 | VACUNA         | ANTIRRABICA VANGUARD DEFENSOR 1 | ZOETIS             |      | 25/09/2022  |
| 25/09/2021 | VACUNA         | VANGUARD PLUS 5 L4/CV           | ZOETIS             |      | 25/09/2022  |
| 07/03/2020 | DESPARASITANTE | DESPARASITACION MEDIANA         | MAC PERROS Y GATOS |      | 07/07/2020  |
| 07/03/2020 | VACUNA         | ANTIRRABICA VANGUARD DEFENSOR 1 | ZOETIS             |      | 07/03/2021  |
| 07/03/2020 | VACUNA         | VANGUARD PLUS 5 L4/CV           | ZOETIS             |      | 07/03/2021  |
| 02/03/2019 | VACUNA         | VANGUARD PLUS 5 L4/CV           | ZOETIS             |      | 02/03/2020  |
| 02/03/2019 | VACUNA         | ANTIRRABICA VANGUARD DEFENSOR 1 | ZOETIS             |      | 02/03/2020  |
| 24/02/2018 | DESPARASITANTE | DESPARASITACION MEDIANA         | NORVET             |      | 26/04/2018  |
| 24/02/2018 | VACUNA         | VACUNA ANTIRRABICA              | HOLLAND            |      | 26/02/2019  |
| 24/02/2018 | VACUNA         | VACUNA DHPPI + LEPTO            | HOLLAND            |      | 26/02/2019  |
| 18/02/2017 | VACUNA         | VACUNA DHPPI                    |                    |      |             |
| 18/02/2017 | VACUNA         | VACUNA ANTI RABICA              |                    |      | 18/02/2018  |
| 18/02/2017 | DESPARASITANTE | DESPARASITACION MEDIANA         |                    |      | 18/02/2017  |

**Figura 5.2 Formato de carnet.**

**Fuente: Veterinaria Mac.**

Tomando en cuenta la información de las veterinarias y de otra veterinaria que por motivos de confidencialidad no permitió utilizar su nombre en este proyecto, se establece la información que será recabada y utilizada en la aplicación para conformar el expediente clínico y la manera en que será mostrada.

## 5.2 Desarrollo de la solución

En esta sección se detalla el proceso para desarrollar la solución planteada.

### 5.2.1 Análisis de requerimientos

En esta etapa se analizan de manera más puntual las historias de usuario generadas en fases anteriores con el objetivo de establecer el alcance y limitaciones de la aplicación, indicando las funcionalidades y características que debe incluir.

Como resultado de este análisis se desarrollan los siguientes requerimientos basados en el formato IEEE Std 830-1998 SRS (Software Requirement Specifications).

**Tabla 5.2 Requerimiento funcional 1.**

**Fuente:** Elaboración propia.

|                      |                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de requisito  | RF1                                                                                                                                                                                                                             |
| Nombre del requisito | Registro de usuario                                                                                                                                                                                                             |
| Tipo                 | Requerimiento funcional                                                                                                                                                                                                         |
| Fuente               | Historia de usuario 1                                                                                                                                                                                                           |
| Prioridad            | Alta                                                                                                                                                                                                                            |
| Descripción          | <p>La aplicación debe registrar la siguiente información del usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Email, cadena de 150 caracteres como máximo.</li> <li>Password, cadena de 6 caracteres como mínimo.</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre, cadena de 150 caracteres como máximo.</li> <li>• Teléfono, cadena de 10 caracteres como máximo.</li> </ul> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Tabla 5.3 Requerimiento funcional 2.**

**Fuente:** Elaboración propia.

|                      |                                                                                                                                             |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de requisito  | RF2                                                                                                                                         |
| Nombre del requisito | Proporcionar contraseña olvidada                                                                                                            |
| Tipo                 | Requerimiento funcional                                                                                                                     |
| Fuente               | Historia de usuario 2                                                                                                                       |
| Prioridad            | Media                                                                                                                                       |
| Descripción          | La aplicación debe dar la opción al usuario para recuperar su contraseña por medio de un enlace que establece la comunicación vía Whatsapp. |

**Tabla 5.4 Requerimiento funcional 3.**

**Fuente:** Elaboración propia.

|                      |                                                                                                                                                           |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de requisito  | RF3                                                                                                                                                       |
| Nombre del requisito | Acceso a la aplicación                                                                                                                                    |
| Tipo                 | Requerimiento funcional                                                                                                                                   |
| Fuente               | Historia de usuario 3                                                                                                                                     |
| Prioridad            | Alta                                                                                                                                                      |
| Descripción          | Para acceder a la aplicación, el usuario debe proporcionar un correo electrónico y contraseña válidos. Esta información se válida para otorgar el acceso. |

**Tabla 5.5 Requerimiento funcional 4.**

**Fuente:** Elaboración propia.

|                      |                                                                                                                                                                 |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de requisito  | RF4                                                                                                                                                             |
| Nombre del requisito | Dashboard o pantalla principal                                                                                                                                  |
| Tipo                 | Requerimiento funcional                                                                                                                                         |
| Fuente               | Historia de usuario 4                                                                                                                                           |
| Prioridad            | Alta                                                                                                                                                            |
| Descripción          | Una vez que se inicia sesión en la aplicación, se debe mostrar una pantalla con las principales opciones (aquí pedir ayuda para desarrollar más la explicación) |

**Tabla 5.6 Requerimiento funcional 5.**

**Fuente:** Elaboración propia.

|                      |                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de requisito  | RF5                                                                                                                                                                                                                                     |
| Nombre del requisito | Mapa con lugares de interés                                                                                                                                                                                                             |
| Tipo                 | Requerimiento funcional                                                                                                                                                                                                                 |
| Fuente               | Historia de usuario 5                                                                                                                                                                                                                   |
| Prioridad            | Media                                                                                                                                                                                                                                   |
| Descripción          | La aplicación debe desplegar un mapa con ubicaciones de veterinarias, parques o lugares donde se pueda ir acompañado de mascotas. Los lugares deben filtrarse por clasificación y se mostrarán dependiendo el botón que sea presionado. |

**Tabla 5.7 Requerimiento funcional 6.**

**Fuente:** Elaboración propia.

|                      |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de requisito  | RF6                                                                                                                                                                                                    |
| Nombre del requisito | Recomendaciones                                                                                                                                                                                        |
| Tipo                 | Requerimiento funcional                                                                                                                                                                                |
| Fuente               | Historia de usuario 6                                                                                                                                                                                  |
| Prioridad            | Media                                                                                                                                                                                                  |
| Descripción          | La aplicación debe tener una sección dedicada a proporcionar consejos sobre los cuidados de las mascotas, estos consejos deben ser generales para que apliquen a todas o a la mayoría de las mascotas. |

**Tabla 5.8 Requerimiento funcional 7.**

**Fuente:** Elaboración propia.

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de requisito  | RF7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Nombre del requisito | Registro de mascotas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tipo                 | Requerimiento funcional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Fuente               | Historia de usuario 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Prioridad            | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Descripción          | <p>La aplicación debe registrar la siguiente información de la mascota:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha de nacimiento, cadena de 10 caracteres.</li> <li>• Raza, cadena de 2 caracteres. La raza se relaciona con un catálogo preexistente.</li> <li>• Género, cadena de 1 caracteres. El género se relaciona con un catálogo preexistente.</li> <li>• Nombre, cadena de 75 caracteres como máximo.</li> <li>• Padecimientos, texto con una longitud máxima de 175 caracteres.</li> <li>• Peso, cadena de 6 caracteres.</li> <li>• Esterilizada, cadena de 1 carácter.</li> <li>• Email del dueño, cadena de 150 caracteres.</li> <li>• Visible, cadena de 1 carácter para indicar si la mascota se ha eliminado o no.</li> </ul> |

**Tabla 5.9 Requerimiento funcional 8.**

**Fuente:** Elaboración propia.

|                      |                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de requisito  | RF8                                                                                                                                                                                                          |
| Nombre del requisito | Listado de mascotas                                                                                                                                                                                          |
| Tipo                 | Requerimiento funcional                                                                                                                                                                                      |
| Fuente               | Historia de usuario 8                                                                                                                                                                                        |
| Prioridad            | Alta                                                                                                                                                                                                         |
| Descripción          | La aplicación debe mostrar una lista con las mascotas registradas, cada registro tendrá opciones para ver la información de la mascota, ver el expediente clínico, agendar una cita o eliminar a la mascota. |

**Tabla 5.10 Requerimiento funcional 9.**

**Fuente:** Elaboración propia.

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de requisito  | RF9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nombre del requisito | Registro de citas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tipo                 | Requerimiento funcional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Fuente               | Historia de usuario 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prioridad            | Alta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Descripción          | <p>La aplicación debe registrar la siguiente información para una cita con el veterinario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalle de la cita (si aplica), texto con una longitud máxima de 175 caracteres.</li> <li>• Fecha, cadena de 10 caracteres.</li> <li>• Hora, cadena de 6 caracteres.</li> <li>• Nombre, cadena de 75 caracteres como máximo.</li> <li>• Id de la mascota, cadena de 17 caracteres.</li> <li>• Motivo de la cita, cadena de 2 caracteres. El motivo se relaciona con un catálogo preexistente.</li> <li>• Nombre de la mascota, cadena de 75 caracteres.</li> <li>• Tratamiento, texto con una longitud máxima de 175 caracteres.</li> <li>• Email del dueño, cadena de 150 caracteres.</li> </ul> |

**Tabla 5.11 Requerimiento funcional 10.**

**Fuente:** Elaboración propia.

|                      |                                                                                                                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de requisito  | RF10                                                                                                                                                     |
| Nombre del requisito | Historial clínico                                                                                                                                        |
| Tipo                 | Requerimiento funcional                                                                                                                                  |
| Fuente               | Historia de usuario 10                                                                                                                                   |
| Prioridad            | Alta                                                                                                                                                     |
| Descripción          | La aplicación debe mostrar el historial clínico de la mascota. Éste se formará con la información de citas que el usuario capture al usar la aplicación. |

**Tabla 5.12 Requerimiento no funcional 1.**

**Fuente:** Elaboración propia.

|                      |                                                                                              |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de requisito  | RNF1                                                                                         |
| Nombre del requisito | Portabilidad                                                                                 |
| Tipo                 | Restricción                                                                                  |
| Fuente               | Desarrollador                                                                                |
| Prioridad            | Alta                                                                                         |
| Descripción          | La aplicación será desarrollada para dispositivos que utilicen un sistema operativo Android. |

**Tabla 5.13 Requerimiento no funcional 2.**

**Fuente:** Elaboración propia.

|                      |                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de requisito  | RNF2                                                                                                                                                                  |
| Nombre del requisito | Usabilidad                                                                                                                                                            |
| Tipo                 | Restricción                                                                                                                                                           |
| Fuente               | Desarrollador                                                                                                                                                         |
| Prioridad            | Alta                                                                                                                                                                  |
| Descripción          | La aplicación tiene como prioridad el dinamismo de una interfaz amigable y entendible, muestra mensajes de aceptación y/o errores al momento de capturar información. |

**Tabla 5.14 Requerimiento no funcional 3.**

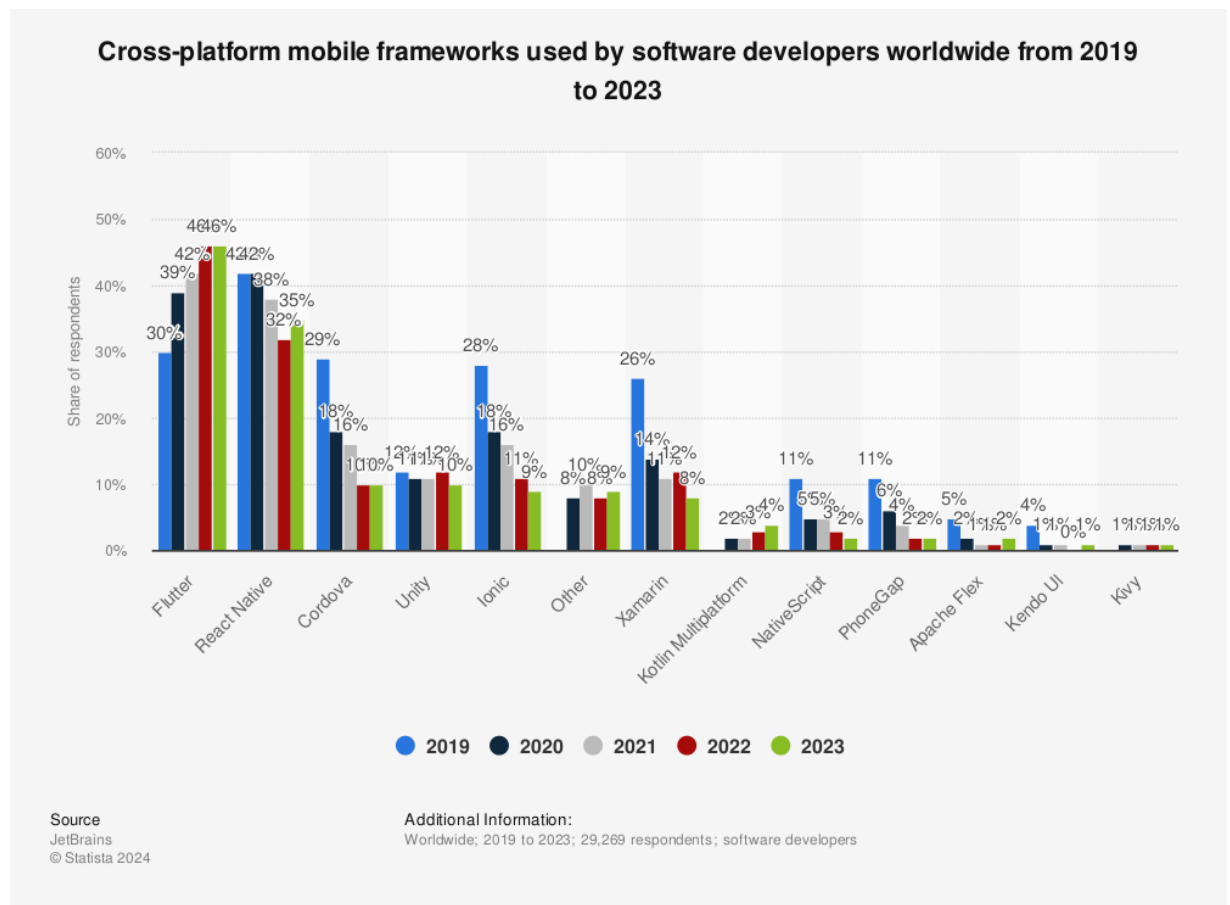
**Fuente:** Elaboración propia.

|                      |                                                                                     |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Número de requisito  | RNF3                                                                                |
| Nombre del requisito | Seguridad                                                                           |
| Tipo                 | Restricción                                                                         |
| Fuente               | Desarrollador                                                                       |
| Prioridad            | Alta                                                                                |
| Descripción          | La aplicación debe cifrar la información personal que sea capturada por el usuario. |

## 5.2.2 Inicialización

Para esta fase se realizó un análisis de las tecnologías existentes para el desarrollo de aplicaciones móviles, para efectos de este proyecto se evaluó la opción de React Native y Flutter.

Se consideraron estas dos opciones debido a que, entre 2019 y 2023 se han mantenido como las más populares entre los desarrolladores, [43] como se muestra en la Gráfica 5.1.



Gráfica 5.1 Frameworks de desarrollo móvil más utilizados entre 2019 y 2023.

Fuente: <https://www.statista.com/statistics/869224/worldwide-software-developer-working-hours/>

Flutter es desarrollado por Google, goza de gran popularidad por su rendimiento, facilidad de uso y su amplia biblioteca de widgets. Se basa en Dart como lenguaje de programación.

Ofrece una manera fácil de crear e implementar aplicaciones de forma nativa para dispositivos Android e iOS.

Por otro lado, tenemos React Native, un framework desarrollado por Facebook que utiliza la arquitectura basada en componentes de React para el desarrollo de aplicaciones móviles, ya sea para Android o iOS.

React Native ejecuta código JavaScript y también cuenta con la función Hot Reloading que permite a los desarrolladores ver sus cambios de manera rápida en la aplicación [44].

En la siguiente tabla podemos observar una comparativa entre ambas tecnologías.

**Tabla 5.15 Comparativa entre React Native y Flutter.**

Fuente: Elaboración propia.

|                                       |  <b>React Native</b> |  <b>Flutter</b> |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lenguaje de programación</b>       | JavaScript                                                                                            | Dart                                                                                               |
| <b>Desarrollador</b>                  | Facebook                                                                                              | Google                                                                                             |
| <b>Hot reloading</b>                  | Sí                                                                                                    | Sí                                                                                                 |
| <b>Reusabilidad del código</b>        | 90%                                                                                                   | Entre 50% y 90%                                                                                    |
| <b>Interfaz</b>                       | Componentes nativos                                                                                   | Componentes propios                                                                                |
| <b>Curva de aprendizaje</b>           | El desarrollo es con JavaScript, lo cual facilita el aprendizaje por estar más familiarizado.         | Al utilizar Dart, requiere un poco más de tiempo para comprender el desarrollo con este framework. |
| <b>Código abierto</b>                 | Sí                                                                                                    | Sí                                                                                                 |
| <b>Compatibilidad de dispositivos</b> | Android e iOS                                                                                         | Android e iOS                                                                                      |

Con base en lo investigado, el conocimiento de la herramienta y a las características del proyecto se optó por elegir React Native como tecnología para el desarrollo de la aplicación móvil.

### 5.2.3 Producción

En este punto del desarrollo y con la tecnología de programación definida se comenzó a diseñar por separado cada una de las pantallas que conforman la aplicación.

El desarrollo fue por componentes de la aplicación, al término de cada iteración de desarrollo se realizan pruebas de manera individual. Una vez que la prueba de funcionalidad resulta satisfactoria, se continúa al siguiente desarrollo.

Al mismo tiempo que se hace el desarrollo de los componentes, se investiga qué colores serían los adecuados para la aplicación. La investigación nos indica que, para una aplicación dirigida a mascotas, los colores pasteles son recomendados.

Algunos de los colores que se consideraron fueron los tonos azules ya que reflejan confianza, calma, seguridad y se relaciona con los cuidados en general; los tonos naranjas ya que resultan estimulantes, amigables y transmiten una sensación de diversión y entusiasmo; los tonos verdes que simbolizan salud, tranquilidad y, de hecho, se relacionan con el bienestar de las mascotas.

Teniendo en consideración estas características, la paleta de colores elegida para la aplicación sería predominante con tonos verdes, algunas líneas en azul y textos en blanco, la Figura 5.3 nos muestra los códigos de colores para la aplicación.

| PALETA DE COLORES MEDIPET |         |         |         |         |         |         |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| #C4F2D6                   | #0F6F99 | #2AC0B7 | #FFFFFF | #CAF2EE | #DFF7F5 | #93C4DA |

Figura 5.3 Paleta de colores de la aplicación Medipet.

Fuente: Elaboración propia.

Con la paleta de colores definida, el siguiente paso fue optimizar la interfaz de usuario de la aplicación. Los prototipos iniciales de las pantallas mostraban un contraste insuficiente, y la navegación resultaba poco intuitiva debido a la presentación de formularios en diseños planos.

La investigación sobre la interfaz de usuario nos llevó a utilizar el framework Gluestack-UI, el cual facilitó el diseño de las pantallas al incorporar elementos predefinidos como tarjetas para formularios. Además, nos permitió emplear separadores, centrar la información y utilizar botones más estéticos y atractivos.

El uso de esta biblioteca no sólo facilitó, sino que también aceleró el desarrollo de la aplicación gracias a la implementación de patrones de diseño predefinidos y responsivos. Utilizar estos patrones permitió centrarse en la funcionalidad principal de la aplicación, reduciendo significativamente el tiempo dedicado a la creación de componentes de la interfaz de usuario desde cero.

Además, la capacidad de la biblioteca para adaptarse a diferentes tamaños de pantalla garantiza una experiencia de usuario consistente y optimizada en todos los dispositivos, lo que contribuyó a un desarrollo más eficiente y a una mayor calidad en el producto final.

A lo largo del desarrollo se presentaron dificultades técnicas relacionadas a la base de datos. Originalmente se planteó que MongoDB sería la base de datos adecuada para la aplicación, sin embargo, desconocía que una aplicación móvil no puede conectar de manera directa con MongoDB.

Lo anterior representó un desafío significativo para el desarrollo de la aplicación. Aunque ya se había avanzado en los componentes de manera individual, no existía una forma de realizar pruebas integrales.

Este problema se abordó de dos maneras: la primera fue tomando un curso intensivo sobre React Native, por medio de la plataforma Udemy; la segunda fue realizar una búsqueda de las herramientas disponibles para guardar la información que fuera capturada desde la aplicación.

El curso fue de gran ayuda e importancia para el proyecto, ya que brindó un panorama más amplio de lo que se puede lograr por medio de React Native. Proporcionó una estructura de desarrollo más adecuada y clara para los componentes, nos dio herramientas más sencillas de utilizar en la aplicación para la captura de datos.

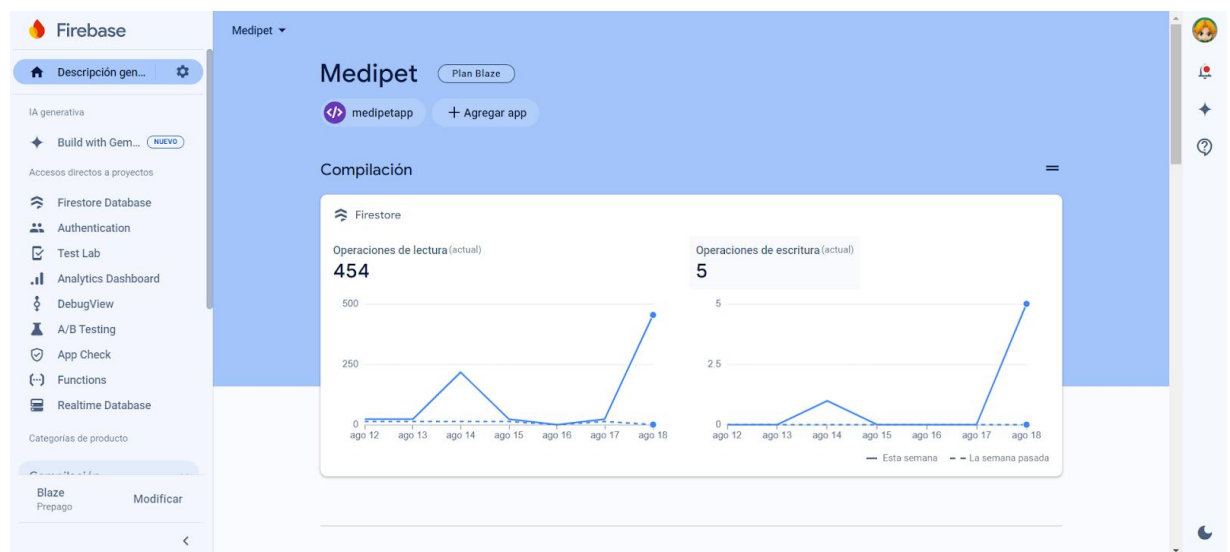
Otro punto importante que aportó la capacitación fue la utilización de una biblioteca de componentes llamada Gluestack-ui, la cual facilita y agiliza el desarrollo

de aplicaciones móviles ya que cuenta con patrones de diseño predefinidos y responsivos.

Por el lado del manejo y guardado de la información, se analizaron varios componentes propios de React Native, pero ninguno de ellos era posible utilizarlos, ya fuera por desconocimiento o por la incompatibilidad con la configuración del proyecto.

Finalmente se optó por utilizar una herramienta desarrollada por Google, Firebase. Esta herramienta proporciona varios servicios, entre ellos, una base de datos llamada Firestore Database.

Para utilizar Firebase es necesario contar con una cuenta de Google y crear el proyecto que estará relacionado a la aplicación. En la Figura 5.4 se muestra el panel principal del proyecto en Firebase.



**Figura 5.4** Panel principal de Firebase.

**Fuente:** Elaboración propia.

Dentro del panel, podemos observar diversas opciones. Una de ellas es Firestore Database, que será la base de datos donde se guardará la información capturada en la aplicación.

Para conectar la aplicación móvil con Firestore es necesario generar un archivo de configuración con las especificaciones necesarias. La Figura 5.5 muestra un extracto del archivo de configuración.



```

1  const firebaseConfig = {
2    apiKey: "AIzaSyB...",
3    authDomain: "medipet-...",
4    projectId: "medipet-...",
5    storageBucket: "medipet-...",
6    messagingSenderId: "10189...",
7    appId: "1:10189...",
8    measurementId: "G-...",
9  };
10
11 // Initialize Firebase
12 const medipetFirebase = initializeApp(firebaseConfig);
13 initializeAuth(medipetFirebase, {
14   persistence: getReactNativePersistence(ReactNativeAsyncStorage)
15 });

```

Figura 5.5 Archivo de configuración de Firestore.

Fuente: Elaboración propia.

Con la base de datos lista, el siguiente paso fue realizar pruebas integrales de la aplicación móvil. Se fue probando y corrigiendo cada componente observando la persistencia de la información en la base de datos.

Una vez que las pruebas de funcionalidad fueron exitosas el siguiente paso fue estabilizar la aplicación y afinar los detalles relacionados a la experiencia de usuario y a la interfaz de usuario.

### 5.2.4 Estabilización

Esta fase del desarrollo, al igual que otras, resultó importante para el proyecto ya que fue donde se realizaron las últimas adecuaciones tanto en diseño como en funcionalidad para asegurar la integridad de la aplicación.

En este punto, se mostró una versión de prueba de la aplicación y derivado de esta muestra se requirieron cambios en el diseño y algunas adecuaciones en la captura de información.

Básicamente se cambió todo el diseño de la aplicación, para proporcionar una experiencia de usuario más agradable. Se tomaron en cuenta las observaciones realizadas y se puso en práctica lo investigado sobre los temas de experiencia de usuario e interfaz de usuario.

Todo esto dio como resultado una aplicación más amigable y con una navegación más sencilla.

### 5.2.5 Pruebas

Para la realización de pruebas a la aplicación móvil se utilizó otra herramienta de Firebase, Test Lab.

Dentro de Test Lab existe la prueba Robo, la cuál es una herramienta de pruebas que evalúa aplicaciones de manera automática con el objetivo de encontrar fallos, problemas de rendimiento o errores en la interfaz de usuario.

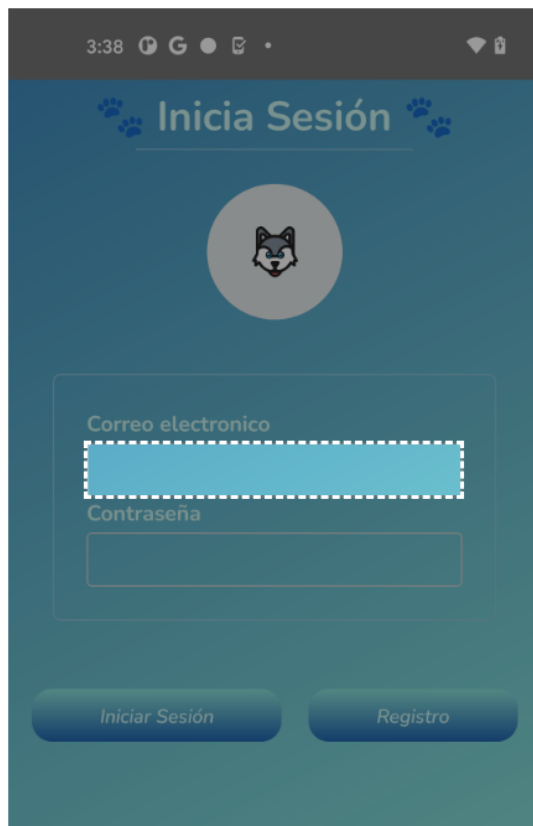
En los resultados de una primera prueba no se encontraron errores, pero hubo una advertencia y varios problemas menores. La Figura 5.6 nos muestra los resultados de esta prueba.

| Tipos de problemas                                                                                                             | Advertencias  | Problemas menores  | Sugerencias  |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                                                                |  <b>1</b>     |  <b>6</b>           |  <b>0</b>    | ^ |
| <a href="#">Tamaño de objetivos táctiles</a>  | 0                                                                                              | 2                                                                                                     | 0                                                                                               |   |
| <a href="#">Contraste bajo</a>                | 0                                                                                              | 4                                                                                                     | 0                                                                                               |   |
| <a href="#">Etiquetas de contenido</a>        | 1                                                                                              | 0                                                                                                     | 0                                                                                               |   |
| <a href="#">Implementación</a>                | 0                                                                                              | 0                                                                                                     | 0                                                                                               |   |

**Figura 5.6 Resultados de la primera prueba Robo.**

**Fuente:** Elaboración propia.

Cada detalle del resultado de la prueba cuenta con su explicación. Las siguientes figuras muestran las explicaciones.



Es posible que este elemento no tenga una etiqueta que pueda leer un lector de pantalla.

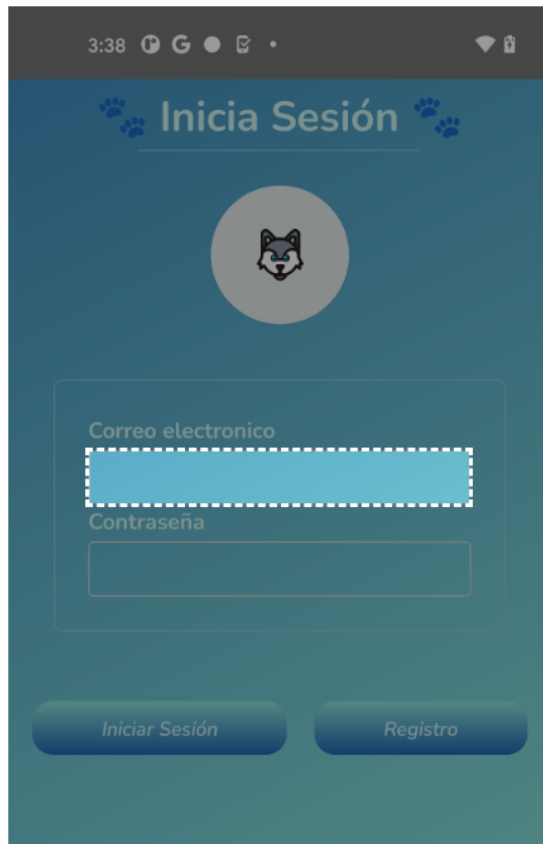
[Más información](#) 

Ruta de acceso al elemento

android:id/content/ReactRootView[1]/SafeAreaProvider[1]/ScreenStack[1]/ScreensCoordinatorLayout[1]/Screen[1]/ReactViewGroup[1]/ReactViewGroup[1]/ReactViewGroup[1]/ReactViewGroup[5]/ReactViewGroup[1]/ReactViewGroup[2]/ReactEditText[1]

**Figura 5.7 Etiqueta del elemento.**

**Fuente:** Elaboración propia.



¿Por qué no agrandas este elemento en el que se puede hacer clic?

Este elemento tiene una altura de 38dp. ¿Por qué no la aumentas a 48dp o a un valor superior? Es posible que el contenedor principal esté procesando eventos de entrada táctil para este elemento. Si al seleccionar el contenedor más grande se lleva a cabo la misma acción que si se selecciona este elemento, puedes definir este elemento como uno que no recibe clics. Si la acción resultante es diferente, puedes aumentar el tamaño del elemento.

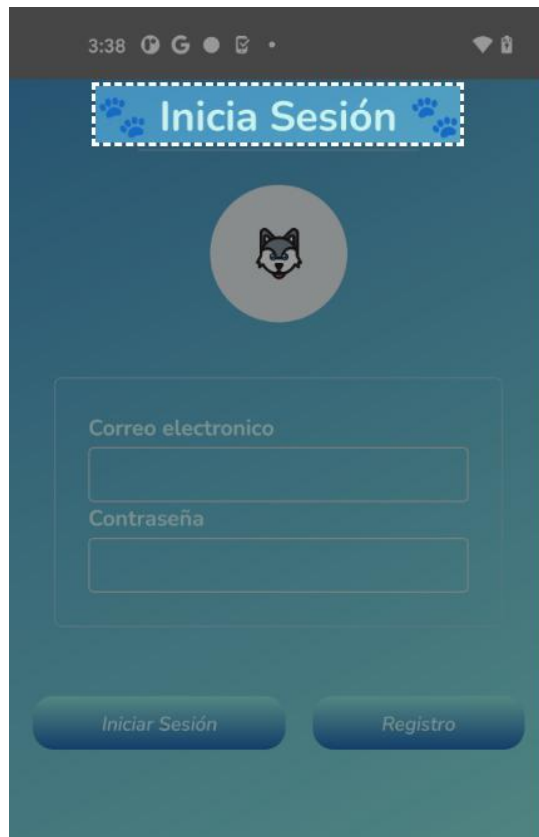
[Más información](#) 

Ruta de acceso al elemento

```
android:id/content/ReactRootView[1]/SafeAreaView[1]/ScreenStack[1]/ScreensCoordinatorLayout[1]/Screen[1]/ReactViewGroup[1]/ReactViewGroup[1]/ReactViewGroup[1]/ReactViewGroup[5]/ReactViewGroup[1]/ReactViewGroup[2]/ReactEditText[1]
```

**Figura 5.8 Elemento táctil.**

**Fuente:** Elaboración propia.



¿Por qué no aumentas la relación de contraste entre el color de fondo y de primer plano del texto de este elemento?

La relación de contraste del texto del elemento es 2.64. Esta cifra se basa en un color de primer plano estimado de #5F97BD y un color de fondo estimado de #D2F1EE. Te recomendamos que aumentes la relación de contraste del texto de ese elemento a 3.00 o a un valor superior.

[Más información](#) 

Ruta de acceso al elemento

android:id/content/ReactRootView[1]/SafeAreaView[1]/ScreenStack[1]/ScreensCoordinatorLayout[1]/Screen[1]/ReactViewGroup[1]/ReactViewGroup[1]/ReactViewGroup[1]/ReactTextView[2]

**Figura 5.9 Contraste del texto.**

**Fuente:** Elaboración propia.

Una vez que se hicieron las correcciones necesarias, se vuelve a ejecutar la prueba, teniendo los resultados que se muestran en la Figura 5.10.

| Tipos de problemas                                                                                                             | Advertencias  | Problemas menores  | Sugerencias  |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                                                                |  0            |  0                  |  0           | ^ |
| <a href="#">Tamaño de objetivos táctiles</a>  | 0                                                                                              | 0                                                                                                     | 0                                                                                               |   |
| <a href="#">Contraste bajo</a>                | 0                                                                                              | 0                                                                                                     | 0                                                                                               |   |
| <a href="#">Etiquetas de contenido</a>        | 0                                                                                              | 0                                                                                                     | 0                                                                                               |   |
| <a href="#">Implementación</a>                | 0                                                                                              | 0                                                                                                     | 0                                                                                               |   |

**Figura 5.10 Resultados de la segunda prueba Robo.**

**Fuente: Apptim.**

Otra prueba realizada a la aplicación fue mediante el software Apptim, que evalúa el rendimiento, consumo de CPU, memoria RAM, red y batería de forma automática mientras la aplicación está en uso. Para implementar esta prueba fue necesario conectar un dispositivo físico a la computadora y utilizar la aplicación.

En los resultados se muestran advertencias en amarillo y alertas en rojo de los consumos que están por encima de los límites por defecto que sugiere Apptim.

La Figura 5.11 muestra un resumen de la prueba a la aplicación, podemos observar varios aspectos que se deben mejorar en el producto final.

## Summary

● Pass ● Moderate ● Warning ● Skipped

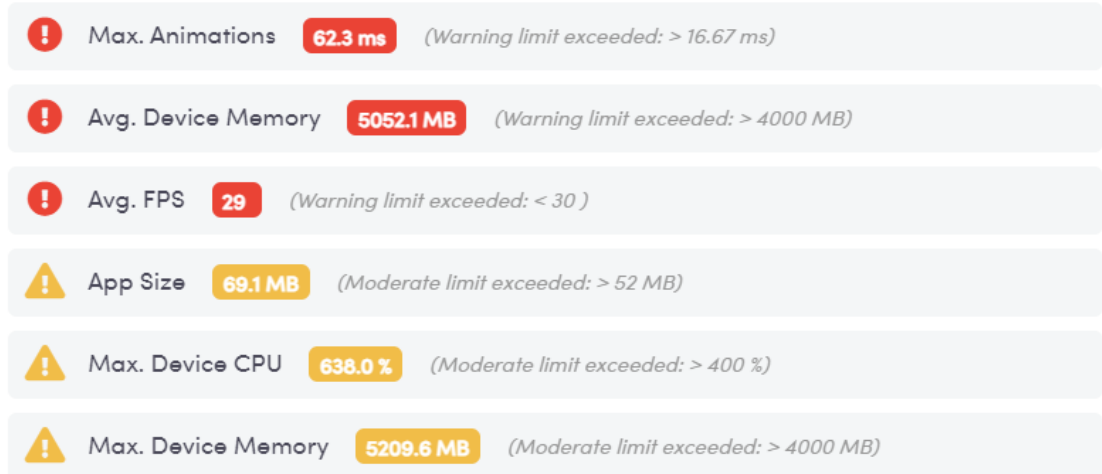


Figura 5.11 Resumen de aspectos a mejorar.

Fuente: Apptim.

Por otro lado, la Figura 5.12 muestra un resumen con los resultados de la misma prueba con los aspectos que salieron positivos.

## Summary



● Pass
 ● Moderate
 ● Warning
 ● Skipped



Pass



Avg. App CPU: 35.5 %

Max. App CPU: 138.1 %

Avg. App Memory: 218.9 MB

Max. App Memory: 286.4 MB

Crashes: 0

Avg. Device CPU: 309.9 %

Max. Draw Time: 0.0 ms

Avg. Energy Score: 221.0 pts

Max. Input Events: 7.4 ms

Janks: 2.0

Max. Layout Measure Time: 3.3 ms

Total Network Download: 0.4 MB

Total Network Upload: 0.1 MB

Figura 5.12 Resumen de aspectos aprobados.

Fuente: Apptim.

Otro dato que nos aporta esta prueba es el detalle del dispositivo en el cual se estuvo ejecutando la aplicación. La Figura 5.13 nos muestra el detalle del dispositivo.

Test Environment



|                  |           |
|------------------|-----------|
| KB2007           |           |
| Android version: | 14        |
| Manufacturer:    | OnePlus   |
| Model:           | KB2007    |
| CPU:             | qcom      |
| CPU Arch:        | arm64-v8a |
| CPU Cores:       | 8         |
| RAM:             | 12GB      |

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| App Information  |                             |
| Name:            | Medipet                     |
| Version:         | 1.0                         |
| Package Name:    | com.medipetapp              |
| Launch Activity: | com.medipetapp.MainActivity |
| Use large heap:  | Yes                         |
| Debuggable:      | Yes                         |

**Figura 5.13 Detalle del dispositivo.**

**Fuente:** Aptim.

## 5.2.6 Despliegue

En una primera instancia, la aplicación se distribuye fuera de la Play Store de Google para evaluar la aceptación que tendrá.

Para esto es necesario generar un archivo .APK, para crearlo utilizamos una herramienta de Expo Go.

El primer paso es crear una cuenta en Expo. Una vez que tenemos la cuenta, o antes, instalamos las dependencias requeridas en nuestro proyecto para después generar el proceso de compilación de la aplicación.

Lo primero que debe realizarse es instalar los Expo Application Services (EAS) por medio del comando `npm install -g eas-cli`; como se muestra en la Figura 5.14



```

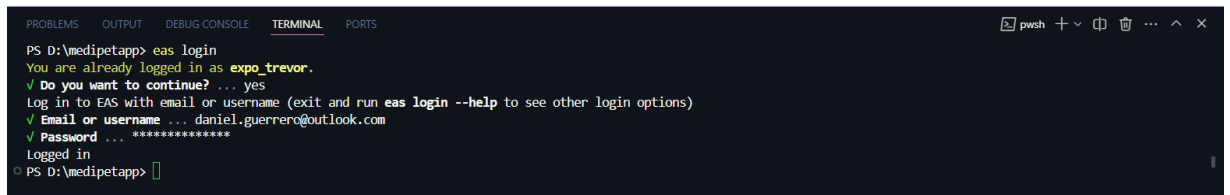
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS
PS D:\medipetapp> npm install -g eas-cli
added 5 packages, and changed 414 packages in 2m
39 packages are looking for funding
  run 'npm fund' for details
PS D:\medipetapp>

```

Figura 5.14 Instalación de los Expo Application Services.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez terminada la instalación, lo siguiente es iniciar sesión en Expo con el comando eas login y nuestras credenciales; la Figura 5.15 ilustra este paso.



```

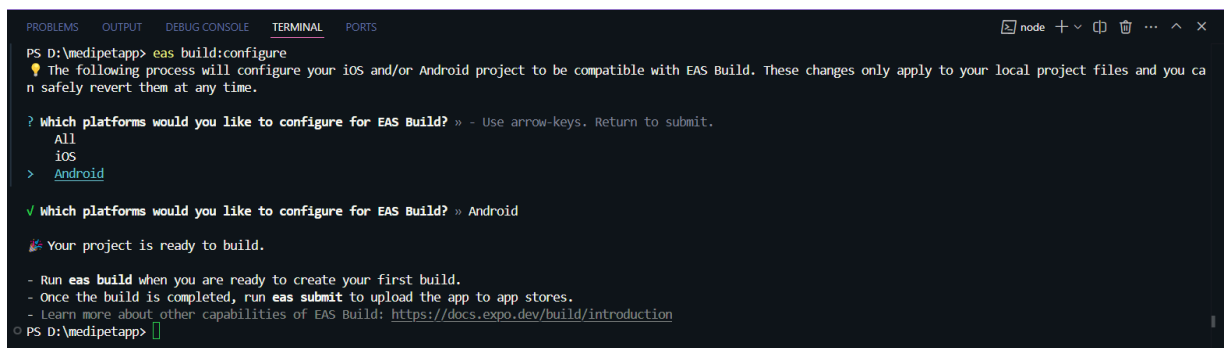
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS
PS D:\medipetapp> eas login
You are already logged in as expo_trevor.
✓ Do you want to continue? ... yes
Log in to EAS with email or username (exit and run eas login --help to see other login options)
✓ Email or username ... daniel.guerrero@outlook.com
✓ Password ... *****
Logged in
PS D:\medipetapp>

```

Figura 5.15 Inicio de sesión en Expo.

Fuente: Elaboración propia.

El siguiente paso es configurar el proyecto de manera local para la generación del APK. Este paso se ejecuta con el comando eas build:configure y seleccionamos Android. La Figura 5.16 muestra el resultado.



```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS
PS D:\medipetapp> eas build:configure
⚠ The following process will configure your iOS and/or Android project to be compatible with EAS Build. These changes only apply to your local project files and you can safely revert them at any time.

? Which platforms would you like to configure for EAS Build? » - Use arrow-keys. Return to submit.
  All
  iOS
  > Android

✓ Which platforms would you like to configure for EAS Build? » Android

🎉 Your project is ready to build.

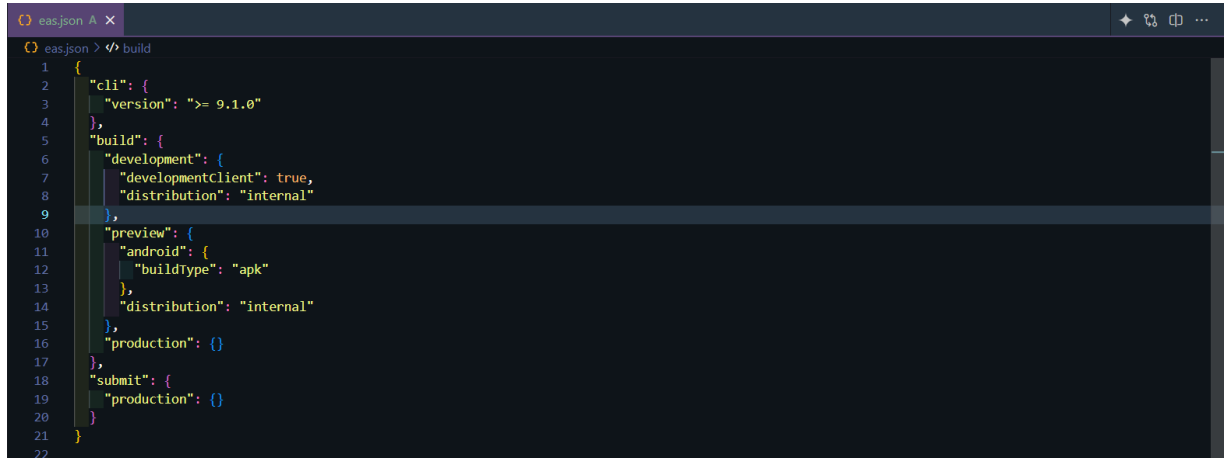
- Run eas build when you are ready to create your first build.
- Once the build is completed, run eas submit to upload the app to app stores.
- Learn more about other capabilities of EAS Build: https://docs.expo.dev/build/introduction
PS D:\medipetapp>

```

Figura 5.16 Configuración del proyecto local.

Fuente: Elaboración propia.

Esta configuración nos va a generar un archivo con extensión AAB (Android Application Bundle), sin embargo, no es la que se requiere. Para corregir este detalle se modificará el archivo eas.json para indicar que el archivo a generar tenga la extensión .APK. En la Figura 5.17 se visualiza la modificación.



```

1  {
2    "cli": {
3      "version": ">= 9.1.0"
4    },
5    "build": {
6      "development": {
7        "developmentClient": true,
8        "distribution": "internal"
9      },
10     "preview": {
11       "android": {
12         "buildtype": "apk"
13       },
14       "distribution": "internal"
15     },
16     "production": {}
17   },
18   "submit": {
19     "production": {}
20   }
21 }
22

```

Figura 5.17 Configuración del archivo eas.json.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, con el comando `eas build --platform android --profile preview` se comienza la compilación del proyecto y si todo sale de manera correcta, tendremos el archivo .APK. Cabe señalar que este proceso puede demorar ya que la cuenta de Expo es gratuita y se le da prioridad a aquellos que tienen suscripción pagada. En la Figura 5.18 se ejemplifica la ejecución del comando.



```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS
PS D:\medipetapp> eas build --platform android --profile preview
Loaded "env" configuration for the "preview" profile: . Learn more: https://docs.expo.dev/build-reference/variables/
✓ Using remote Android credentials (Expo server)
✓ Using Keystore from configuration: Build Credentials -yQtwtJ6K (default)

Compressing project files and uploading to EAS Build. Learn more: https://expo.fyi/eas-build-archive
✓ Compressed project files 1s (5.9 MB)
✓ Uploaded to EAS

Build details: https://expo.dev/accounts/expo_trevor/projects/medipetapp/builds/f47d49d0-36f3-4eb5-be97-979cf77bfe06

Waiting for build to complete. You can press Ctrl+C to exit.
✓ Build finished



📱 Open this link on your Android devices (or scan the QR code) to install the app:
https://expo.dev/accounts/expo_trevor/projects/medipetapp/builds/f47d49d0-36f3-4eb5-be97-979cf77bfe06

? Install and run the Android build on an emulator? » (Y/n)

```

Figura 5.18 Resultado de la compilación del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado tendremos un link a nuestra cuenta en Expo, donde estará alojada la aplicación y desde ahí la podemos descargar. La Figura 5.19 muestra la interfaz de la página de Expo donde se encuentra la aplicación generada.

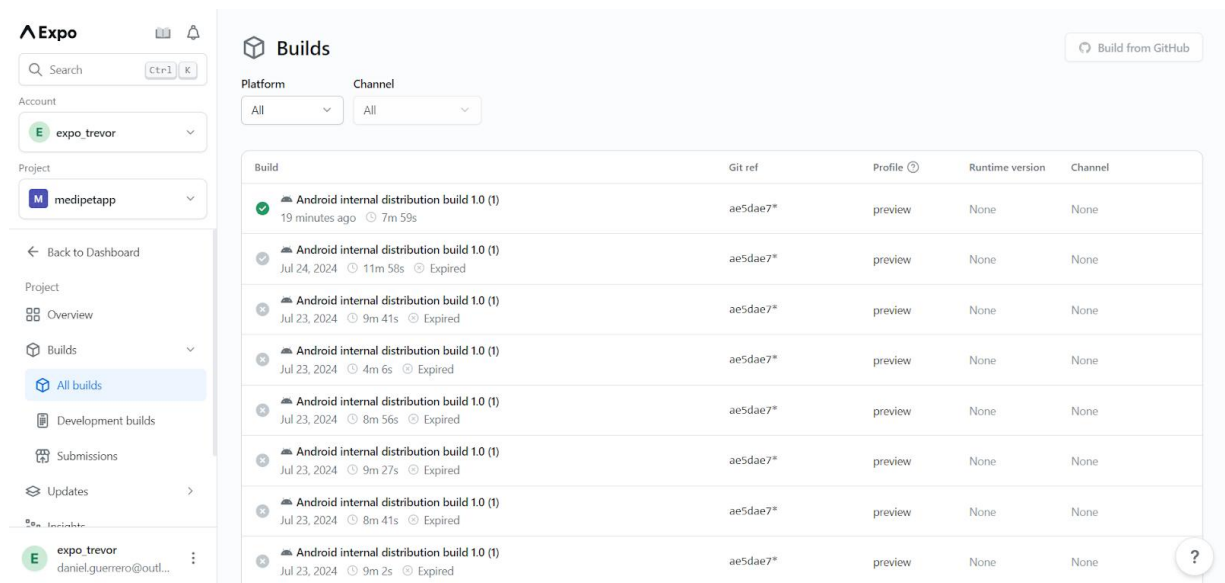


Figura 5.19 Pantalla de Expo, con las aplicaciones generadas.

Fuente: Elaboración propia.

## 5.3 Evaluación por parte de usuarios

Para avanzar en la investigación es necesario poner a prueba la solución y evaluar el funcionamiento con base a la retroalimentación recibida. Para realizar esta actividad se realizaron pruebas con los alumnos del Instituto Tecnológico de Zacatecas.

### 5.3.1 Pruebas con usuarios finales

Para realizar las pruebas correspondientes fue necesario explicar a los usuarios que la aplicación estaba disponible únicamente para dispositivos Android, una vez aclarado ese punto se compartió la aplicación Medipet por medio de Google Drive

proporcionando un enlace para su descarga, especificando a los usuarios que al ingresar al enlace la aplicación se instalaría en sus dispositivos:

[https://drive.google.com/file/d/1H5RZumbcjWBat0rOJNfOuaxjElmh\\_V2c/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1H5RZumbcjWBat0rOJNfOuaxjElmh_V2c/view?usp=drive_link)

En primera instancia la aplicación fue compartida con usuarios pertenecientes a un grupo que se dedica al rescate de perros en situación de calle; posteriormente alumnos de los grupos 3°A y 8°A de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y la carrera de Ingeniería en Informática del Instituto Tecnológico de Zacatecas apoyaron con la tarea de realizar las pruebas correspondientes.



**Figura 5.20 Alumnos del ITZ realizando pruebas de la aplicación Medipet.**

**Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 5.21** Alumnos del ITZ realizando pruebas de la aplicación Medipet.

**Fuente:** Elaboración propia.

Debido a las diferentes habilidades y a la familiarización de los usuarios con las aplicaciones móviles resultó más sencillo para algunos probar la aplicación. Fue evidente este punto porque precisamente aquellos que les resultaba sencillo fueron quienes hicieron observaciones de gran valor para este proyecto.

Una vez finalizadas las sesiones de prueba con los alumnos, se les pidió que contestaran una encuesta para conocer sus impresiones sobre la aplicación.

### 5.3.2 Interpretación de resultados y conclusiones

La interpretación de los resultados se basó en las respuestas de 38 personas a las siguientes preguntas que conforman la encuesta:

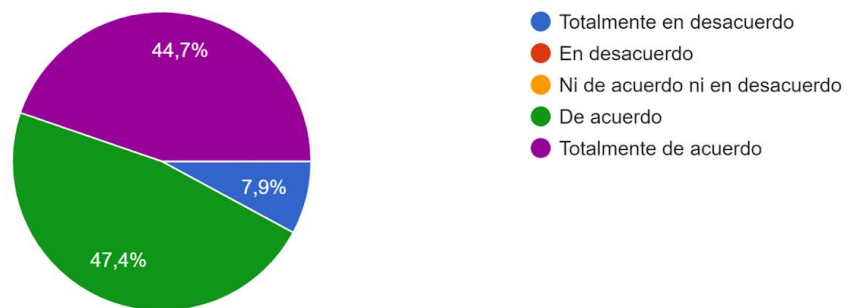
- ¿La información proporcionada es de utilidad para el cuidado de tu mascota?
- ¿La navegación en la aplicación es sencilla?
- ¿Fue fácil encontrar las opciones que ofrece Medipet?
- ¿Los colores de Medipet son adecuados?
- ¿Los procesos de Medipet se llevan a cabo en un tiempo de respuesta adecuado?
- ¿Las opciones de Medipet resultan útiles para el cuidado de tu mascota?
- ¿Se presentó algún problema técnico durante el uso de Medipet?
- ¿Medipet cumple con tus expectativas?
- ¿La información del expediente clínico es útil?
- ¿Consideras que es buena idea contar con una aplicación móvil que ayude a mejorar el cuidado de tu mascota?
- ¿Recomendarías Medipet a tus amigos y conocidos?

A continuación, se presentan las gráficas generadas para cada pregunta y su interpretación.

### Gráfica pregunta 1

¿La información proporcionada es de utilidad para el cuidado de tu mascota?

38 respuestas



Gráfica 5.2 Apreciación de la información para el cuidado de mascotas.

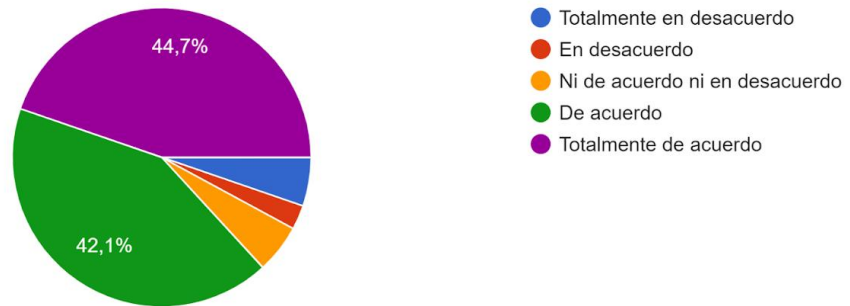
Fuente: Elaboración propia.

En la Gráfica 3 podemos observar que la información presentada en la aplicación fue de utilidad para la mayoría de las personas sin embargo hay un porcentaje que piensa lo contrario. Este porcentaje, aunque mínimo, es importante porque indica que hay información que se debe modificar o completar.

## Gráfica pregunta 2

¿La navegación en la aplicación es sencilla?

38 respuestas



Gráfica 5.3 Navegación dentro de la aplicación.

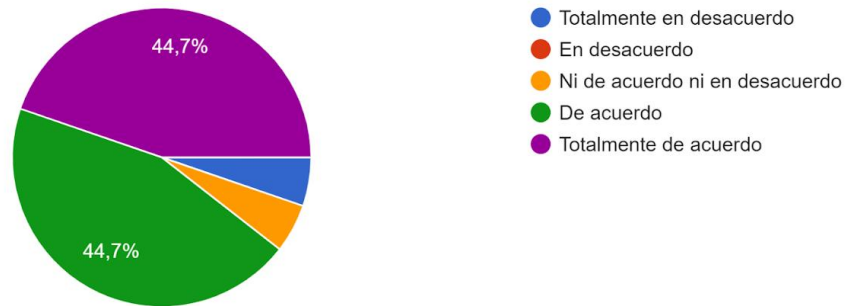
Fuente: Elaboración propia.

La Gráfica 4 nos indica que a la mayoría de las personas que probaron la aplicación les resultó sencilla la navegación dentro de la aplicación; también se aprecia que hubo dificultades para algunas personas, lo que implica que se deben mejorar algunos aspectos de la navegación.

### Gráfica pregunta 3

¿Fue fácil encontrar las opciones que ofrece Medipet?

38 respuestas



Gráfica 5.4 Facilidad para encontrar opciones de la aplicación.

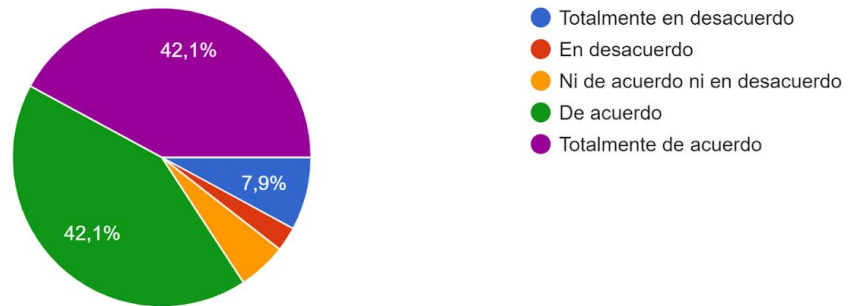
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de esta pregunta son de los más importantes ya que nos indica la facilidad que tuvo el usuario para encontrar las diferentes opciones que ofrece la aplicación. La Gráfica 5 nos muestra que a un porcentaje alto de los usuarios les resultó fácil encontrar las distintas opciones. De igual manera es un aspecto que puede mejorar.

## Gráfica pregunta 4

¿Los colores de Medipet son adecuados?

38 respuestas



Gráfica 5.5 Colores de la aplicación.

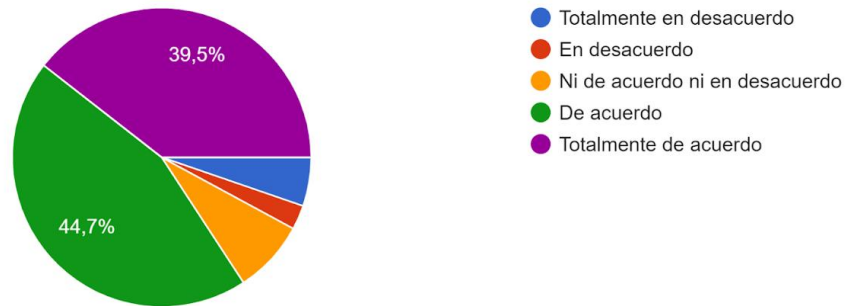
Fuente: Elaboración propia.

Esta pregunta hace referencia a la combinación de colores que tiene la aplicación y si resultó agradable para el usuario. La Gráfica 6 muestra que se mantiene una mayoría con una respuesta positiva hacia los colores. Esto es resultado de la investigación que se realizó sobre experiencia de usuario.

## Gráfica pregunta 5

¿Los procesos de Medipet se llevan a cabo en un tiempo de respuesta adecuado?

38 respuestas



**Gráfica 5.6 Tiempo de respuesta de la aplicación.**

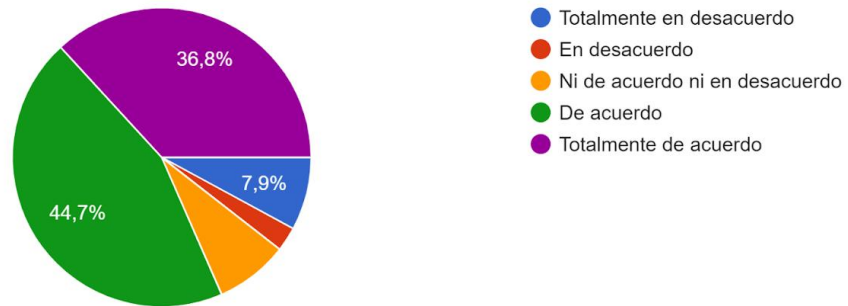
**Fuente: Elaboración propia.**

Esta pregunta tuvo por objetivo evaluar el tiempo de respuesta de la aplicación a los distintos procesos que contiene, considerando que el dispositivo donde se ejecuta puede afectar este aspecto. Los resultados de la Gráfica 7 nos indican que en su mayoría los usuarios no tuvieron inconvenientes para ejecutar la aplicación.

## Gráfica pregunta 6

¿Las opciones de Medipet resultan útiles para el cuidado de tu mascota?

38 respuestas



Gráfica 5.7 Evaluación de la aplicación para el cuidado de mascotas.

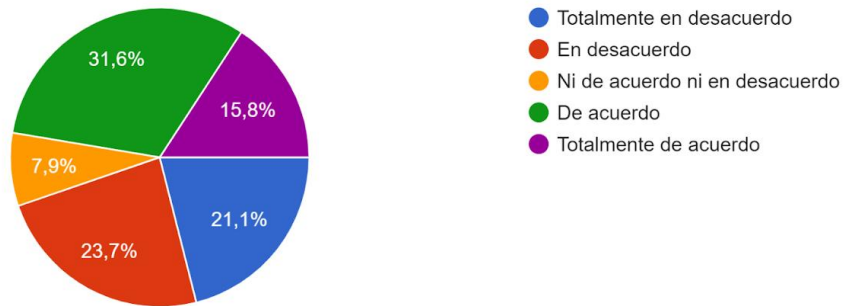
Fuente: Elaboración propia.

Ésta es otra de las preguntas importantes de la encuesta ya que evalúa la utilidad en general de la aplicación. En la Gráfica 8 podemos observar que la mayoría de los encuestados encontró útiles las opciones que se ofrecen dentro de la aplicación, pero un porcentaje menor indicó lo contrario. Esto último es importante ya que el objetivo de la aplicación es que sea totalmente útil para el usuario, por lo que se tendrán que realizar ajustes.

## Gráfica pregunta 7

¿Se presentó algún problema técnico durante el uso de Medipet?

38 respuestas



**Gráfica 5.8 Evaluación de problemas técnicos.**

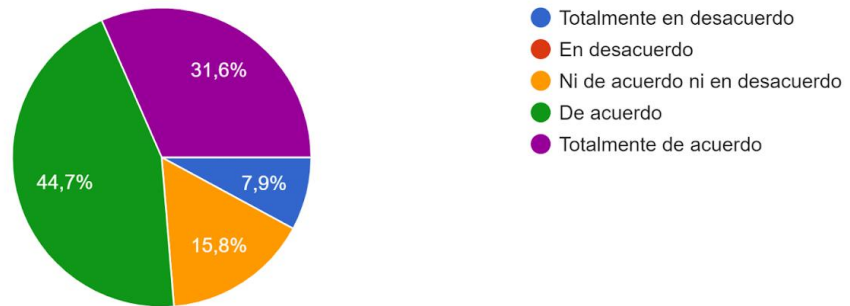
**Fuente:** Elaboración propia.

La Gráfica 9 nos muestra un resultado variado, en general podemos percibir que no hubo problemas técnicos con la aplicación sin embargo se presentaron opiniones contradictorias que pueden deberse a varias situaciones, por ejemplo, a las características del equipo donde se ejecutó la aplicación.

## Gráfica pregunta 8

¿Medipet cumple con tus expectativas?

38 respuestas



Gráfica 5.9 Expectativas de Medipet.

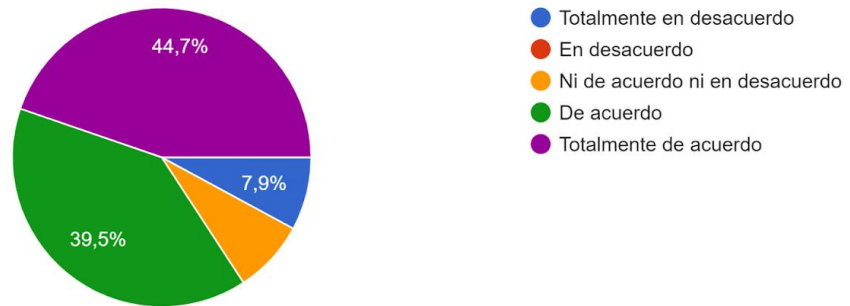
Fuente: Elaboración propia.

Los sujetos de prueba para la aplicación fueron variados en cuanto a tenencia de mascotas, esto es importante ya que en la Gráfica 10 podemos observar que en términos generales la aplicación cumple con el objetivo de dar información sobre cuidados de mascotas y con las expectativas que los usuarios tienen.

## Gráfica pregunta 9

¿La información del expediente clínico es útil?

38 respuestas



**Gráfica 5.10 Evaluación expediente clínico.**

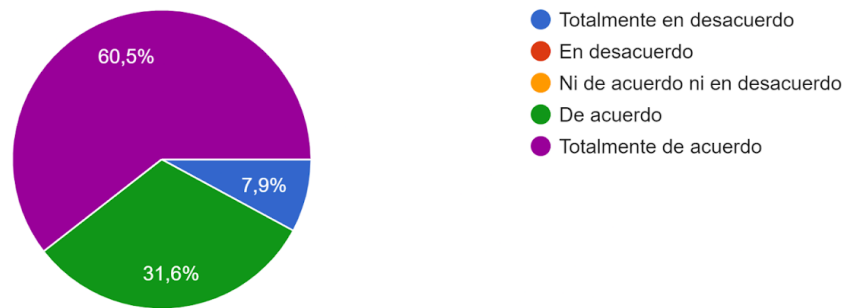
**Fuente: Elaboración propia.**

Una de las características de la aplicación fue generar un expediente clínico. La Gráfica 11 nos muestra que un porcentaje alto de los usuarios encontró útil esta herramienta. Esta gráfica nos indica que debe haber mejoras para que el porcentaje de aceptación sea aún más alto.

## Gráfica pregunta 10

¿Consideras que es buena idea contar con una aplicación móvil que ayude a mejorar el cuidado de tu mascota?

38 respuestas



Gráfica 5.11 Percepción de una aplicación móvil en los cuidados de mascotas.

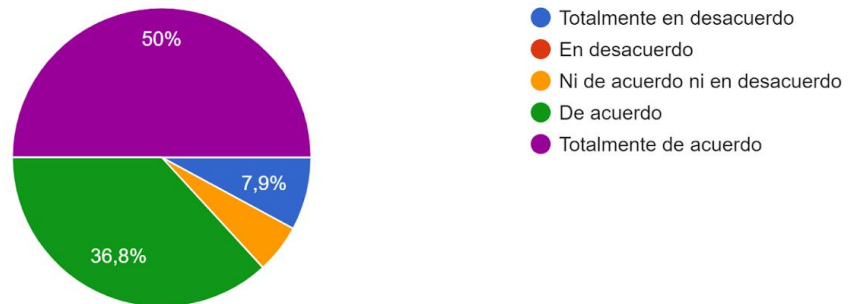
Fuente: Elaboración propia.

El resultado que muestra la Gráfica 12 es de gran importancia para este proyecto debido a que refleja el interés que existe en la mayoría de los usuarios por contar con una aplicación que aporte consejos y recomendaciones para el cuidado de las mascotas.

## Gráfica pregunta 11

¿Recomendarías Medipet a tus amigos y conocidos?

38 respuestas



Gráfica 5.12 Evaluación Medipet.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, la Gráfica 13 nos indica que un gran porcentaje de los usuarios recomendaría la aplicación Medipet a sus amigos. Esto es importante para darle un impulso a la idea del proyecto, llegar a más personas y generar un pequeño cambio con relación a los cuidados de las mascotas.

De la encuesta anterior podemos rescatar los siguientes puntos:

- La mayoría de los encuestados muestra aceptación hacia la aplicación, ya que en la mayoría de las preguntas predominan las respuestas “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”.
- El 60% de los encuestados creen que es buena idea tener una aplicación para el cuidado de las mascotas.
- El expediente clínico fue muy bien valorado por los encuestados.

Sin embargo, así como hubo puntos rescatables, existen datos que nos indican aspectos que se pueden mejorar. A continuación, se listan dichos aspectos:

- Un tercio de los encuestados dijo que tuvo problemas técnicos.
- Los colores y el diseño. Aunque no hubo una respuesta negativa, tampoco fue una de las características que tuvo buena aceptación.
- Con relación a si la aplicación cumple con las expectativas podemos ver que la mayoría está conforme, sin embargo, hay respuestas que fueron neutras y algunas totalmente no estuvieron de acuerdo. Este punto es importante porque es la característica medular del proyecto.

Podemos deducir que la aplicación gusta y la gente la recomienda, pero la experiencia técnica y visual todavía no convence del todo. Hay una base sólida para el proyecto, pero existen detalles que deberían mejorarse y así mejorar la recepción y percepción de la aplicación.

## CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

El presente trabajo de investigación tuvo como eje central el desarrollo de una aplicación móvil orientada a la digitalización de la cartilla de vacunación de las mascotas, con el objetivo de facilitar la gestión del historial clínico, ofrecer herramientas de cuidado responsable y proporcionar información sobre servicios veterinarios, así como lugares pet-friendly. Esta iniciativa surge como respuesta a la necesidad de integrar la tecnología en el ámbito del bienestar animal, buscando optimizar el seguimiento de la salud de los animales de compañía mediante una solución digital accesible y funcional.

La metodología empleada tuvo un enfoque cuantitativo, que permitió recopilar información a través de la aplicación de encuestas. Estos datos sirvieron como base para realizar análisis y obtener conclusiones objetivas en relación con la aceptación, utilidad y percepción de este tipo de herramientas digitales por parte de los usuarios potenciales.

Uno de los hallazgos más relevantes fue que, si bien existe una parte de la población interesada en contar con aplicaciones móviles para apoyar el cuidado de sus mascotas, una proporción considerable no muestra el mismo nivel de compromiso o interés. Esto plantea un reto importante, ya que la tecnología por sí sola no logra influir de manera significativa en la conciencia o el comportamiento de los dueños en relación con la salud y bienestar de sus animales. En este sentido, uno de los objetivos del proyecto, promover una mayor conciencia sobre los cuidados de las mascotas mediante una aplicación, no se cumplió en su totalidad revelando la necesidad de estrategias complementarias.

Asimismo, los resultados ponen en evidencia que muchas personas aún no aprovechan de forma adecuada las herramientas digitales existentes, ya sea por desconocimiento, falta de interés o percepción de que no son necesarias.

A pesar de estas limitaciones, el proyecto demuestra que existe un potencial valioso en la digitalización de los registros veterinarios, especialmente para aquellos usuarios que sí están dispuestos a incorporar estas herramientas en sus rutinas de cuidado. La aplicación desarrollada representa un paso inicial hacia la modernización de los sistemas de seguimiento clínico de las mascotas, y puede servir como base para mejoras posteriores y nuevas funcionalidades adaptadas a las necesidades de los usuarios.

Tener una mascota va mucho más allá de alimentar o pasear a un animal; implica asumir una responsabilidad con otro ser vivo que nos ofrece afecto, compañía y lealtad incondicional. Las mascotas forman parte de nuestras vidas, de nuestras familias, y su bienestar debe ser una prioridad. Contar con herramientas tecnológicas que ayuden a cuidar de ellas es un paso positivo, pero lo verdaderamente importante es la conciencia y el amor que cada persona esté dispuesta a brindarles. Este trabajo busca aportar a esa causa desde el ámbito digital, con la esperanza de que cada vez más personas entiendan y valoren lo significativo que es compartir la vida con una mascota.

## 6.2 Recomendaciones

Implementar campañas de concientización que acompañen el uso de la aplicación, orientadas a educar a los dueños sobre la importancia de llevar un seguimiento clínico adecuado y de adoptar prácticas responsables de cuidado.

Establecer alianzas estratégicas con clínicas veterinarias, asociaciones protectoras de animales y gobiernos locales para difundir y legitimar el uso de este tipo de herramientas en entornos más amplios.

Incorporar retroalimentación de los usuarios finales en las siguientes etapas de desarrollo, permitiendo una mejora continua del producto y asegurando que las funcionalidades respondan a demandas concretas.

Explorar el potencial de integración con otras plataformas tecnológicas, como sistemas de salud veterinaria en línea o aplicaciones de localización, para ofrecer un servicio más integral y robusto.

## 6.3 Trabajos futuros

Como trabajos futuros para este proyecto tenemos varios puntos:

- Que la aplicación se encuentre disponible en la Play Store de Google.
- La posibilidad de subir una foto de la mascota.
- Que la aplicación funcione en dispositivos móviles con iOS.
- Que el inicio de sesión pueda ser por medio de una cuenta de Gmail.
- Envío de notificaciones sobre los eventos programados.
- La posibilidad de exportar el expediente clínico.
- Mejoras en la navegación de la aplicación para hacerla más intuitiva.
- Meter publicidad en la aplicación para generar un ingreso y apoyar a asociaciones dedicadas a ayudar a perros en situación de abandono.

## REFERENCIAS

- [1] M. P. Taípe Huillapuma y L. E. Rodríguez Martínez. “Bienestar psicológico en adultos mayores y su relación con el vínculo humano-animal: Una Revisión Sistemática”. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). [En línea]. Disponible: <http://hdl.handle.net/10757/670419>
- [2] L. F. Gómez, C. G. Atehortúa y S. C. Orozco. “La influencia de las mascotas en la vida humana.” Scielo. [En línea]. Disponible: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-06902007000300016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-06902007000300016&script=sci_arttext)
- [3] A. D. Clínica Veterinaria. “¿Cuáles son los cuidados del perro más importantes? - EP Veterinaria”. 5 cuidados del perro imprescindibles para su bienestar. [En línea]. Disponible: <https://postgradoveterinaria.com/cuidados-perro-recomendaciones-basicas/>
- [4] K. Pet. “Mi primer perro: ¿cómo cuidarlo? Consejos y recomendaciones.” Mi primer perro: Guía de cuidados. [En línea]. Disponible: <https://www.kiwoko.com/blogmundoanimal/mi-primer-perro-guia-de-cuidados/>
- [5] Á. Leiva, K. Cruz y M. Krystek. “Mascotas y salud humana”. Repositorio Académico UPC. [En línea]. Disponible: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/272478/UPC-610-GRUP-2008-2441-mascotas-1.pdf?sequence=6>
- [6] VetCloud. “Qué es una historia clínica veterinaria y qué información contiene - Vet Cloud”. Vet Cloud. [En línea]. Disponible: <https://gestiondeclinicasveterinarias.com/que-es-una-historia-clinica-veterinaria-y-que-informacion-contiene/>

- [7] VetCloud. “Para qué sirve un historial clínico veterinario - Vet Cloud”. Vet Cloud. [En línea]. Disponible: <https://gestiondeclinicasveterinarias.com/para-que-sirve-un-historial-clinico-veterinario/>
- [8] C. Zacatecas. “Ley para el bienestar y protección de los animales en el estado de Zacatecas”. Poder Legislativo del Estado de Zacatecas - LXIV Legislatura. [En línea]. Disponible: <https://www.congresoza.gov.mx/64/ley&qual=117>
- [9] Semana. “Cinco enfermedades peligrosas que se pueden contraer por no vacunar a las mascotas”. Semana.com - Últimas Noticias de Colombia y el Mundo. [En línea]. Disponible: <https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/cinco-enfermedades-peligrosas-que-se-pueden-contraer-por-no-vacunar-a-las-mascotas/202346/>
- [10] Z. T. Velandia Bernal, M. Lozano Rodríguez y G. K. Baquero Mujica. “Aplicaciones móviles en salud, una revisión sistemática cualitativa”. Ciencia Unisalle. [En línea]. Disponible: <https://ciencia.lasalle.edu.co/optometria/1905/>
- [11] J. L. Acosta Espinoza, A. R. Lenin Leon Yacelga y W. G. Sanafria Michilena. “Mobile applications and their impact on society”. Revista Universidad y Sociedad. [En línea]. Disponible: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202022000200237&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000200237&lng=es&tlng=en)
- [12] INEGI. “Presenta INEGI resultados de la primera encuesta nacional de bienestar autorreportado (ENBIARE) 2021”. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). [En línea]. Disponible: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/ENBIARE\\_2021.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/ENBIARE_2021.pdf)
- [13] A. Tapia Sandoval. “Mascotas en México, un sector invisible para las estadísticas”. infobae. [En línea]. Disponible: <https://www.infobae.com/mascotas/2023/03/13/mascotas-en-mexico-un-sector-invisible-para-las-estadisticas/>

- [14] INEGI. “Encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnologías de la información en los hogares (ENDUTIH)”. Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT). [En línea]. Disponible: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/OtrTemEcon/ENDUTIH\\_21.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/OtrTemEcon/ENDUTIH_21.pdf)
- [15] M. Díaz Videla. “El miembro no humano de la familia: Las mascotas a través del ciclo vital familiar”. Ciencia Unisalle. [En línea]. Disponible: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ca/vol1/iss9/7/>
- [16] M. Díaz Videla. “¿Qué es una mascota? Objetos y miembros de la familia”. SciELO Bolivia- Scientific Electronic Library Online. [En línea]. Disponible: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-21612017000100004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-21612017000100004&lng=es&nrm=iso)
- [17] X. C. Aguilar, A. P. H. Espinoza, D. L. Córdova y N. F. Pérez. “Del vínculo humano con los animales de compañía al impacto emocional por su pérdida”. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia - UPCH. [En línea]. Disponible: <https://veterinaria.cayetano.edu.pe/wp-content/uploads/sites/22/2022/09/Del-vinculo-humano-con-los-animales-de-compania.pdf>
- [18] L. M. Ortiz Cuquejo, G. C. Samudio Domínguez y E. Borek, “Responsible pet caring”, Del Nac., vol. 10, n.º 2, pp. 4–20, diciembre de 2018. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.18004/rdn2017.0009.02.004-020>
- [19] VetCloud. “Para qué sirve un historial clínico veterinario”. Vet Cloud. [En línea]. Disponible: <https://gestiondeclinicasveterinarias.com/para-que-sirve-un-historial-clinico-veterinario/>
- [20] Pet Point. “La importancia de la historia clínica”. Pet Point. [En línea]. Disponible: <https://www.petpoint.com.mx/post/la-importancia-de-la-historia-clinica>

- [21] L. Villafañe Ferrer, D. Gómez Camargo y R. D. Gómez Arias. “Normativas para la protección de mascotas: Situación de Colombia, Chile, Uruguay y México”. SciELO Colombia- Scientific Electronic Library Online. [En línea]. Disponible: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-02682020000200112&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-02682020000200112&script=sci_arttext)
- [22] D. M. Bertolini Diaz. “Evaluación del bienestar animal en perros (Canis lupus familiaris) atendidos por el centro de salud veterinaria "El Roble" y su relación con la calidad de vida de sus responsables”. Repositorio Académico - Universidad de Chile. [En línea]. Disponible: [https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/132608/Evaluación-del-bienestar-animal-en-perros-\(Canis-lupus-familiaris\)-atendidos-por-el-Centro-de-Salud-Veterinaria-El-Roble-y-su-relación-con-la-calidad-de-vida-de-sus-responsables.pdf](https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/132608/Evaluación-del-bienestar-animal-en-perros-(Canis-lupus-familiaris)-atendidos-por-el-Centro-de-Salud-Veterinaria-El-Roble-y-su-relación-con-la-calidad-de-vida-de-sus-responsables.pdf)
- [23] A. T. Perea. “Bienestar en animales de compañía”. Compendio de trabajos presentados en el 7º Simposio Internacional de Bienestar Animal. [En línea]. Disponible: [https://www.researchgate.net/profile/Hernandez-Bertha/publication/350740295\\_El\\_uso\\_de\\_arboles\\_nativos\\_tropicales\\_en\\_modulos\\_silvopastoriles\\_para\\_la\\_promocion\\_del\\_bienestar\\_animal/links/606f5c9192851c8a7bb2d7f5/El-uso-de-arboles-nativos-tropicales-en-modulos-silvopastoriles-para-la-promocion-del-bienestar-animal.pdf#page=65](https://www.researchgate.net/profile/Hernandez-Bertha/publication/350740295_El_uso_de_arboles_nativos_tropicales_en_modulos_silvopastoriles_para_la_promocion_del_bienestar_animal/links/606f5c9192851c8a7bb2d7f5/El-uso-de-arboles-nativos-tropicales-en-modulos-silvopastoriles-para-la-promocion-del-bienestar-animal.pdf#page=65)
- [24] Agatan. “Registro único de animales de compañía (RUAC)”. Gobierno de la Ciudad de México. [En línea]. Disponible: <https://www.ruac.cdmx.gob.mx/>
- [25] O. Barrientos Nieto. “RUAC: Qué es el registro único de animales de compañía, multas y cómo obtenerlo en ciudad de México”. El País México. [En línea]. Disponible: <https://elpais.com/mexico/2024-04-04/ruac-que-es-el-registro-unico-de-animales-de-compania-multas-y-como-obtenerlo-en-ciudad-de-mexico.html>
- [26] A. Tapia Sandoval. “CURP para mascotas: ¿Cuáles son los beneficios de registrar a mis perros y gatos en el RUAC?” infobae. [En línea]. Disponible:

<https://www.infobae.com/mexico/2024/04/03/curp-para-mascotas-cuales-son-los-beneficios-de-registrar-a-mis-perros-y-gatos-en-el-ruac/>

[27] L. Herazo. “¿Qué es una aplicación móvil?” Desarrollo de webs & apps. [En línea]. Disponible: <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>

[28] R. S. Hernández Matul. “Teléfono inteligente en la vida cotidiana”. Issuu. [En línea]. Disponible: [https://issuu.com/rocio.matul/docs/revista\\_rocio\\_sarai\\_hernandez\\_matul](https://issuu.com/rocio.matul/docs/revista_rocio_sarai_hernandez_matul)

[29] Yesica. “¿Qué significa pet friendly?” NUFIT. [En línea]. Disponible: <https://nufit.com.mx/blog/que-significa-pet-friendly/>

[30] Red Hat. “¿Qué es una API y cómo funciona?” Red Hat - We make open source technologies for the enterprise. [En línea]. Disponible: <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>

[31] V. Trafaniuc. “¿Sabes qué es google apis? Descúbrelo ahora mismo | maplink blog”. Maplink | Google Maps e Roteirização. [En línea]. Disponible: <https://maplink.global/blog/es/que-son-google-apis/#¿Qué-es-una-API?>

[32] G. A. Silva Aguacunchi, J. G. Coello Mainato y W. X. Bustamante Granda. “Desarrollo y medición de usabilidad de una aplicación móvil de catálogos de productos de mercados en Riobamba utilizando React native”. Repositorio Digital UNACH: Página de inicio. [En línea]. Disponible: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8561>

[33] E. V. Macias Vera. “Estudio comparativo de los frameworks del desarrollo móvil nativo "Flutter" y "React Native". DSpace Principal. [En línea]. Disponible: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/10516>

[34] J. Tomás, V. Carbonell, J. Bataller y J. Lloret, Firebase: Trabajar en la nube. Alpha Ed., 2019.

- [35] Y. D. Amaya Balaguera. “Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles”. Dialnet. [En línea]. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6041502.pdf>
- [36] OpenAI, "ChatGPT: ¿qué es el diseño de experiencia de usuario (UX)?" Acceso: 25-jul-2024. [En línea]. Disponible: <https://chat.openai.com/>
- [37] M. De Gregorio. “Qué es UI o user interface”. OpenWebinars. Accedido el 25 de julio de 2024. [En línea]. Disponible: <https://openwebinars.net/blog/que-es-ui-o-user-interface/>
- [38] OpenAI, "ChatGPT: ¿qué es la interfaz de usuario (UI)?" Acceso: 25-jul-2024. [En línea]. Disponible: <https://chat.openai.com/>
- [39] L. F. Sánchez Guevara y G. L. Briceño López. “Aplicación móvil para mascotas “Animal Friendly”. Repositorio Institucional EdocUR ::Repositorio Institucional EdocUR - Universidad del Rosario - Colombia. [En línea]. Disponible: <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/34407>
- [40] Y. Y. Loor García. “Repositorio institucional de la universidad politécnica salesiana: Desarrollo de aplicación web para la gestión de consultas y agendamiento de citas de mascota de la clínica veterinaria Burgos.” Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana: Página de inicio. [En línea]. Disponible: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16991>
- [41] Y. A. Fuentes Morales. “Healthy pets, sistema de gestión de información para uso veterinario”. Reunir - Repositorio Digital. [En línea]. Disponible: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4604>
- [42] K. K. Into. “Fiabilidad de la aplicación móvil Smileypet para la tenencia responsable de las mascotas en los socios de la Asociación Mi Pequeño Hermano, Cajamarca 2019”. Repositorio Institucional UPN. [En línea]. Disponible: <https://hdl.handle.net/11537/27901>

[43] L. Sujay Vailshery. “Cross-platform mobile frameworks used by global developers 2023 | Statista”. Statista. [En línea]. Disponible: <https://www.statista.com/statistics/869224/worldwide-software-developer-working-hours/>

[44] Nykolle Malone de Araujo. “React Native vs Flutter: ¿cuál escoger?” Listopro Community. [En línea]. Disponible: <https://community.listopro.com/react-native-vs-flutter-cual-escoger/#:~:text=React%20Native%20puede%20tener%20un,suave%20velocidad%20de%2060%20fps>

Asunto: Notificación de trabajo de tesis revisado

Zacatecas, Zac., a 31 de octubre de 2025

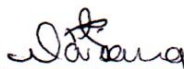
**M.A Ma. De Lourdes Balderas Castañeda**  
**Jefa de la División de Estudios de Posgrado e Investigación**  
**P r e s e n t e**

Por este conducto le informamos que, el C. **Daniel Alejandro Guerrero Padilla**, con número de control **M22450839**, quien de acuerdo con la opción de Tesis para obtener el grado de Maestría en Sistemas Computacionales, desarrolló el trabajo profesional con el tema: **APLICACIÓN MÓVIL PARA EXPEDIENTE CLINICO ORIENTADO A MASCOTAS (MEDIPET)** ha terminado su trabajo satisfactoriamente, por lo que se firma al calce quienes supervisan el desarrollo del mismo.

Nos permitimos autorizar su trabajo para impresión y el sustentante se encuentra en condiciones de iniciar los trámites correspondientes para obtener su grado.

Sin más por el momento y deseándole éxito en su trabajo, nos despedimos de usted enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE



M.S.C MARIANA ORTÍZ GARCÍA  
DIRECTORA



M.S.C. ANDRÉS SALAS NUÑEZ  
CODIRECTOR



M.T.I. EDGAR ESAÚL SAUCEDO BECERRA  
REVISOR

Zacatecas Zac., 29 de septiembre de 2025

**ASUNTO: CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS**

**Roberto Ortiz Delgadillo**

Instituto Tecnológico De Zacatecas

Director

**At'n: M. A. Ma. De Lourdes Balderas Castañeda**

Jefa De La División De Estudios De Posgrado E Investigación

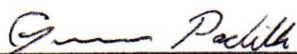
Por medio de la presente el que suscribe C. **Daniel Alejandro Guerrero Padilla**, y en mi calidad de alumno/a de la **Maestría en Sistemas Computacionales** adscrito a la **División De Estudios De Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Zacatecas**, manifiesto que soy el autor intelectual del trabajo de tesis titulado **"Aplicación móvil para expediente clínico orientado a mascotas (Medipet)"**, realizado bajo la dirección de la **MSC. Mariana Ortiz García**.

En este acto, **cedo los derechos no exclusivos** de dicho trabajo al **Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Zacatecas**, permitiendo su **difusión con fines académicos y de investigación**, a través de medios físicos y electrónicos, incluyendo el repositorio institucional y otras plataformas de acceso académico.

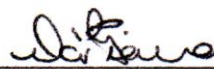
Asimismo, se establece que los usuarios de la información contenida en este trabajo **no podrán reproducir, distribuir o modificar su contenido total o parcial (incluyendo texto, gráficos, tablas o datos) sin el permiso expreso del autor y del director del trabajo**. Dicho permiso podrá solicitarse a través del autor, director o jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la institución.

En caso de que se otorgue autorización para la reproducción parcial del trabajo, **se deberá reconocer debidamente la autoría y citar la fuente de acuerdo con las normas de citación académica correspondientes**.

Atentamente,



**Daniel Alejandro Guerrero Padilla**



**Mariana Ortiz García**

**LICENCIA DE USO OTORGADA POR** Daniel Alejandro Guerrero Padilla, de nacionalidad mexicana mayor de edad, con domicilio ubicado en Valle de Pineta 152 Fraccionamiento Valle Real, en mi calidad de titular de los derechos patrimoniales y morales y autor de la tesis denominada Aplicación móvil para expediente clínico orientado a mascotas (Medipet) en adelante **"LA OBRA"** quien para todos los fines del presente documento se denominará **"EL AUTOR Y/O EL TITULAR"**, a favor del Instituto Tecnológico de Zacatecas / Tecnológico Nacional de México, la cual se registrará por las cláusulas siguientes:

**PRIMERA - OBJETO:** **"EL AUTOR Y/O TITULAR"**, mediante el presente documento otorga al Instituto Tecnológico de Zacatecas / Tecnológico Nacional de México, licencia de uso gratuita e indefinida respecto de **"LA OBRA"**, para almacenar, preservar, publicar, reproducir y/o divulgar la misma, con fines académicos, por cualquier medio en forma física y a través del repositorio institucional y del repositorio nacional, éste último consultable en la página: (<https://www.repositorionacionalcti.mx/>).

**SEGUNDA - TERRITORIO:** La presente licencia se otorga, de manera no exclusiva, sin limitación geográfica o territorial alguna, de manera gratuita e indefinida.

**TERCERA - ALCANCE:** La presente licencia contempla la autorización para formato uso de **"LA OBRA"** en cualquier formato o soporte material y se extiende a la utilización, de manera enunciativa más no limitativa a los siguientes medios: óptico, magnético, electrónico, virtual (red), mensaje de datos o similar conocido o por conocerse.

**CUARTA - EXCLUSIVIDAD:** La presente licencia de uso aquí establecida no implica exclusividad en favor del Instituto Tecnológico de Zacatecas; por lo tanto, **"EL AUTOR Y/O TITULAR"** conserva los derechos patrimoniales y morales de **"LA OBRA"**, objeto del presente documento.

**QUINTA - CRÉDITOS:** El Instituto Tecnológico de Zacatecas y/o el Tecnológico Nacional de México reconoce que el **"AUTOR Y/O TITULAR"** es el único, primigenio y perpetuo titular de los derechos morales sobre **"LA OBRA"**; por lo tanto, siempre deberá otorgarle los créditos correspondientes por la autoría de la misma.

**SEXTA - AUTORÍA:** **"EL AUTOR Y/O TITULAR"** manifiesta ser el único titular de los derechos de autor que derivan de **"LA OBRA"** y declara que el material objeto del presente fue realizado por él, sin violentar o usurpar derechos de propiedad intelectual de terceros; por lo tanto, en caso de controversia sobre los mismos, se obliga a ser el único responsable.

Dado en la Ciudad de Zacatecas, a los 17 días del mes de septiembre de 2025.

**"EL AUTOR Y/O TITULAR"**



**"EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ZACATECAS"**

\_\_\_\_\_

 **EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA |  **TECNOLÓGICO**  
NACIONAL DE MÉXICO  
**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ZACATECAS**  
**DIRECCIÓN**



## Tesis Final Daniel Alejandro.docx

 My Files

 My Files

 Tecnológico Nacional de México

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::20755:526018191

Fecha de entrega

10 nov 2025, 3:09 p.m. GMT-6

Fecha de descarga

10 nov 2025, 3:17 p.m. GMT-6

Nombre del archivo

Tesis Final Daniel Alejandro.docx

Tamaño del archivo

11.7 MB

123 páginas

16.984 palabras

96.514 caracteres

  
Mariana Ortiz Garcia





## 20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 20 palabras)

### Fuentes principales

- 19%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 10%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

