BENEPET, Aplicación móvil multiplataforma para la prevención del abandono de mascotas en la ciudad de Bogotá D.C.

Cristian Cruz, Facultad de ingeniería de sistemas, Universidad Piloto de Colombia
Bogotá, Colombia – Cristian-cruz2@upc.edu.co

***Resumen*—La actual pandemia de Covid-19, aumentó el abandono de mascotas en todo el mundo, además de esto se aumentaron las adopciones sin los debidos procesos de adopción lo que posibilita en un futuro el aumento en el abandono; se planteó prevenir esta situación desarrollando un aplicativo móvil el cual, encuentre afinidades entre adoptante y mascota, además de concientizar al usuario de las responsabilidades a las que se abstiene; esto se realizó utilizando una metodología mixta, cuyo resultado fue una aplicación móvil desplegada en la tienda de Google Play, concluyendo con diferentes cifras de encuestas que demuestran una muy buena percepción de los usuarios a la solución que el producto de software ofrece.**

***Abstract*— The current Covid-19 pandemic increased the abandonment of pets around the world, in addition to this, adoptions were increased without the proper adoption processes, which makes possible the increase in abandonment in the future; It was proposed to prevent this situation by developing a mobile application which finds affinities between the adopter and the pet, in addition to making the user aware of the responsibilities they are abstaining from; This was done using a mixed methodology, the result of it was a mobile application deployed in the Google Play Store, concluding with different survey figures that show a very good user perception of the solution that the software product offers.**

***Palabras clave*—Abandono, Afinidades, Flutter, Dart, desarrollo, Firebase, servicio Rest, fundación, concientización.**

I. Introducción

BENEPET es una aplicación móvil desarrollada para ser multiplataforma cuya finalidad es que por medio de la concientización de las responsabilidades que trae la adopción y también mediante un mecanismo que encuentra compatibilidades entre adoptantes y mascotas, se pueda llegar a prevenir un posible abandono o una posible devolución de la mascota adoptada a la fundación beneficiaria la cual es la Fundación Corazón Peludito de la ciudad de Bogotá.

A. Contexto del problema

El tema por tratar es la prevención del abandono de mascotas ya que con la actual pandemia se ha evidenciado el aumento tanto en las adopciones, como el del abandono de mascotas en todo el mundo. Para el caso de Colombia, la adopción ha aumentado a una 30% llegando a una cifra de 5.096 solicitudes y 212 adopciones efectuadas en Bogotá como se afirma en [1]. Por otro lado en [2], para septiembre del año 2020, el abandono también aumentó, llegando a 12.430 mascotas abandonadas en el departamento de Cundinamarca como lo afirma su gobernación.

El aumento en las adopciones es causado distintos factores, pero principalmente los estudios realizados por la Universidad de Exeter en Estados Unidos en [3] y the Stray Dogs Centre en Emiratos Árabes revelaron que una de las principales causas se atribuye a la actual pandemia del Covid-19, ya que las mascotas domesticas tienen la capacidad de ayudar con los problemas de depresión, ansiedad, estrés y soledad por los que las personas están pasando en estos momentos [4].

Pese a estos aumentos, según estudios realizados por la Universidad Hebrea de Jerusalén en Israel, se explica la posibilidad del aumento del abandono gracias a los cambios que conlleva la adaptación a la actual pandemia, como también lo puede ser el miedo de las personas a la posibilidad de que estos animales puedan ser portadores del virus (como fue el caso de Hong Kong donde aumentó el abandono tras reportes de gatos portadores), la crisis económica, y el estrés general que la pandemia trae consigo como se asegura en [5].

Por otro lado, un estudio [6] realizado en Cuba desarrollado por la revista veterinaria Redvet, muestra las mayores causas del aumento del abandono animal, son la falta de información antes de adquirir la mascota, el no asumir las responsabilidades de un animal que ha enfermado, los embarazos no deseados de sus mascotas, cambios de residencia y los viajes no programados.

B. Problema por resolver

Por tales motivos se plantea desarrollar un aplicativo móvil multiplataforma el cual permita influir en las intenciones de adopción, visto que según la fundación Affinity de España [7], la adopción es una de las mejores iniciativas para mitigar y prevenir esta problemática del abandono. Este proceso se realizaría personalizando los procesos tradicionales de la adopción, posibilitando así la compatibilidad entre mascota y dueño que proporcionaría una prevención a la deserción del cuidado de estas mascotas. Por este motivo se formula la siguiente pregunta de investigación, ¿Cómo se puede contribuir con un producto de software que influya en las intenciones de adopción para el beneficio de la Fundación Corazón Peludito de la ciudad de Bogotá?

Teniendo en cuenta lo anterior, el único trabajo relacionado a este proyecto es Matchcota.com [8], esta afirma ser la

primera red de búsqueda de mascotas por afinidad. Según sus fuentes oficiales, ellos no eligen a una mascota por su color o nombre, lo eligen por la afinidad que se tenga con el usuario, para así garantizar una relación sincera y duradera, esto lo hacen buscando mascotas con los que los adoptantes compartan gustos y aficiones, es decir que la personalidad de la mascota sea afín a la del adoptante.

Matchcota está únicamente disponible en España y en un portal web, este surgió por el gran número de abandono de mascotas que se ha dado en ese país en los últimos años, llegando a los 150.000 animales abandonados anualmente según la referencia [9].

C. *Objetivo general*

Desarrollar un aplicativo móvil multiplataforma, el cual permita incentivar la adopción a sus usuarios, evaluando afinidades entre ambas partes, para prevenir el abandono de mascotas en la ciudad de Bogotá.

D. *Objetivos específicos*

1) Efectuar un estudio sobre los procesos de adopción sin ánimo de lucro destinados al cuidado animal en la ciudad de Bogotá D.C.
2) Determinar el proceso óptimo para encontrar compatibilidades entre el posible adoptante y mascota.
3) Diseñar el aplicativo móvil haciendo uso de Flutter como framework de desarrollo.
4) Validar la contribución del aplicativo en la intención de adopciones para la Fundación Corazón Peludito De la ciudad de Bogotá.

E. *Metodología de desarrollo*

El presente proyecto está estructurado en una investigación mixta para el correcto desarrollo de los objetivos mencionados anteriormente, las metodologías utilizadas son la cualitativa, cuantitativa y desarrollo de software de tipo cascada, estas se tratarán más a fondo en el capítulo correspondiente.

F. *Estructura del artículo*

Este documento está dividido en 7 capítulos, el capítulo I (el actual) hace referencia a la introducción. En el capítulo II se explicará la fundamentación teórica y conceptual. En el capítulo III se profundizará en la metodología. El capítulo IV hace referencia a la propuesta de solución continuando con la Validación de la solución en el capítulo V. Posteriormente sigue el análisis de los resultados en el capítulo VI, al que le sigue las conclusiones y recomendaciones en el capítulo VII. Finalmente se muestran todas las referencias tomadas para este artículo.

II. Fundamentación Teórica y Conceptual

En este capítulo se explicarán los conceptos más relevantes para el entendimiento conceptual y teórico de BENEPET.

A. *Marco conceptual*

En este marco conceptual se explicará la definición o conceptos vitales para el entendimiento del proyecto.

1) Mascotas abandonadas

Las mascotas abandonadas son animales de compañía, en la mayoría de los casos gatos y perros, los cuales sus dueños desistieron de su cuidado de forma repentina por diferentes causas o factores [10].

2) Aplicaciones multiplataforma

Las aplicaciones multiplataforma son aquellas que se desarrollan en un lenguaje de programación específico, haciendo viable su compilación para que sea posible su despliegue a las plataformas por las cuales estas fueron diseñadas [11].

3) Aplicaciones nativas

Las aplicaciones nativas son aquellas que están desarrolladas y optimizadas para un sistema operativo, estas están capacitadas para poder adaptarse mucho mejor a las funcionalidades del dispositivo por las cuales fueron diseñadas [12].

4) Framework

Es un entorno de trabajo el cual reúne un conjunto de prácticas, conceptos y criterios a seguir estandarizados; los framework están pensados para escribir código de una forma mucho más sencilla, evitando así posibles errores, facilitando la lectura y mejorando el entendimiento [13].

5) SDK (Software Development Kit)

Un SDK, que español es un kit de desarrollo de software, son un conjunto de colecciones de desarrollo en un solo paquete, es decir, un conjunto de herramientas de desarrollo orientando a la creación de aplicaciones exclusivas para una plataforma en particular [14].

6) Dart

Dart es un lenguaje de programación de código abierto creado por Google, permitiéndole a los desarrolladores la utilización de un lenguaje de programación orientado a objetos con procesos de desarrollo más cómodos y rápidos [15].

7) Flutter

Flutter es un SDK de desarrollo creado por Google, el cual permite la creación de aplicaciones nativas para las plataformas de Android y iOS desarrolladas desde un único lenguaje de programación el cual es Dart [16].

8) Hot Reload

Hot reload es una de las funcionalidades más importantes de Flutter, la cual facilita la visualización de los cambios realizados conforme se va realizando el código, es decir, permite ver al desarrollador los cambios en la interfaz de usuario de una forma inmediata previniendo así posibles fallas futuras [17].

9) Firebase

Firebase es un Backend-as-a-Service (BaaS) el cual proporciona a sus usuarios servicios de backend como bases de datos en tiempo real, almacenamiento en la nube, reportes de fallas, entre otros [18].

B. *Marco teórico*

En el marco teórico se realizará una recopilación de antecedentes, investigaciones previas y consideraciones teóricas de los conceptos anteriormente mencionados.

1) SARS-CoV como causante de abandono

El abandono de mascotas ha venido en aumento en especial desde que la pandemia apareció, por las razones que anteriormente se mencionaron; históricamente este tipo de situación ya se ha presentado, tal es el caso de la ciudad de Wuhan en el año 2003 cuando se originaron los primeros

brotes por SARS-CoV-1 en algunas partes del mundo como China, Singapur, Taiwán, Hong Kong y Toronto [19].

Para el caso de Colombia, según Claudia Polanco Yérmanos, editora para la agencia EFE, el abandono de mascotas en el país tiene toda la probabilidad de aumentar debido a la crisis económica que pasan muchos hogares colombianos debido al Covid-19, donde el dinero es escaso desde el pasado 25 de marzo de 2020 [20].

2) Perceptibilidad de las aplicaciones multiplataforma

Por otro lado, las búsquedas desde dispositivos móviles vinculadas con la solución al problema del abandono como lo es la adopción de mascotas han aumentado significativamente como lo muestra Google Trends. Además, como lo afirma PR Newswire, las personas están utilizando los celulares para conseguir las cosas que desean desde la palma de sus manos, ayudando también en el crecimiento y el alcance de las metas de la empresa. Es por esto que las aplicaciones multiplataforma son de vital importancia ya que tienen un mayor alcance [21].

3) Optimizaciones concedidas por aplicaciones multiplataforma

Las aplicaciones nativas son aquellas que se ejecutan directamente en el sistema operativo del teléfono, ya sea Android o iOS, en cuanto a el acceso a funcionalidades nativas tanto Flutter como NativeScript son las que más lo facilitan ya que por ser nativas, no son en realidad una web disfrazada. Algunas de las funcionalidades nativas pueden ser la cámara para poder tomar fotos y videos, el acceso al GPS para facilitar el acceso a geolocalización o por ejemplo también la generación de archivos como PDF de forma más natural y fluida [12].

4) Framework de desarrollo móvil actuales

Hoy en día existe varios framework multiplataforma muy populares los cuales pudieron ser usados para la elaboración del proyecto, algunos de los framework evaluados fueron Ionic, NativeScript, React Native y Flutter, este último fue el que se escogió para el desarrollo de este proyecto por la fácil adaptación de los usuarios al lenguaje Dart que cuenten con previos conocimientos en Java, por sus interfaces más atractivas, y por hacer más fácil entrar al mundo del desarrollo móvil. Por otro lado, Pavan Podila director senior de tecnología en Google, afirma que Flutter ha traído ciertos cambios para dar mejores soluciones, ya que cuenta con un solo lenguaje de código base, sin perder muchas funciones entre plataformas [12].

5) Utilidad de uso de un SDK

Los kits de desarrollo de software (SDK) ayudan en la creación de una sola aplicación que puede ser lanzada en diferentes plataformas, estos son colecciones de desarrollo en un solo paquete; si una aplicación se construye con un SDK para únicamente Android este no se podrá lanzar en iOS, esta incompatibilidad cuesta tiempo, dinero y experiencia en el desarrollo para cada una de las plataformas [22].

6) Dart

Dart, es un lenguaje orientado a objetos, este organiza el código en clases y objetos, también tenía el potencial de ser una gran competencia frente a JavaScript como el lenguaje de programación web por defecto, poco tiempo después Google se rindió debido a que JS ya estaba muy por encima frente a ellos. Pese a esto Dart ha venido creciendo progresivamente, ya que para el año 2016, Dart era uno de los lenguajes de programación con mayor velocidad de crecimiento, comenzando así el incremento de la cantidad de desarrolladores de Google programando en este lenguaje [16].

La ventaja de Dart es que es un lenguaje de programación optimizado para aplicaciones en múltiples plataformas, este puede ser usado con distintos propósitos como desarrollo móvil, desktop, backend y aplicaciones web, otra ventaja es que puede ser compilado a JavaScript si así se desea. Los desarrolladores en todo el mundo usan Dart para crear aplicaciones de gran calidad para iOS, Android y web.

Los paquetes y los proyectos de Dart solo pueden ser creados en los editores de código como lo son IntelliJ, Android Studio, Visual Studio Code, además de esto para la construcción de las aplicaciones con Dart, Flutter requiere un emulador de dispositivo. Los editores de código anteriormente mencionados hacen más fácil instalar los pluggins requeridos, Además, Dart es bastante rápido y su rendimiento es muy alto [23].

7) Flutter y sus características

El alfa de Flutter se lanzó en mayo del 2017, sin embargo, la primera versión de Flutter se lanzada en diciembre del año 2018 [16]. El origen de Flutter fue similar al de muchos softwares famosos, este inicialmente fue un experimento, donde los desarrolladores encontraron que habían hecho algo que compilaba 20 veces más rápido. Todo dentro de Flutter puede ser creado con widgets, este les permite a los usuarios la construcción de su aplicación más simple, lo que se hace es escoger widgets y ponerlos todos juntos para crear la aplicación [22].

Flutter utiliza su propia tecnología de renderizado para dibujar los widgets; para que sea más claro, los widgets son como los bloques de LEGO, mientras se añade bloque tras bloque se va creando un objeto y modificando su apariencia y comportamiento, es decir, los widgets son configuraciones para las diferentes partes de la interfaz, estos widgets juntos crean los árboles de widgets, todos estos widgets son clasificados en el "Flutter Widget Catalog" [17].

Algunas de las características principales de Flutter son bastante destacadas, la primera de estas es Hot Reload la cual permite administrar y actualizar el código en una máquina que este corriendo, por lo que realizar las pruebas se hace mucho más fácil. La siguiente característica es Skia 2D, este es el motor grafico el cual permite renderizarlos sin fallo alguno. Entre otras características está “Add to App” la cual ayuda a aquellos desarrolladores los cuales no pueden crear una app nueva por completo, también está “Plataform Views”, que permite el control de los widgets [16].

8) Herramientas útiles de Firebase

Por último, es importante destacar a Firebase y sus funcionalidades, esta es una aplicación web la cual construye y ayuda a construir aplicaciones de alta calidad, esta almacena sus datos en formato JSON (JavaScript Object Notatation), algunas de sus funcionalidades utilizadas en este proyecto fueron Firebase Authentication ya que esta ayuda con el control de ingreso y el registro al aplicativo, y también Cloud Firestore la cual sirve para el almacenamiento de los datos; estas dos funcionalidades permitirán que el uso y el desarrollo de la aplicación se adapte mucho mejor a los requerimientos [24].

9) Herramientas de la mano de Firebase

De la mano de los servicios que se utilizaran de Firebase está un servicio Rest API de almacenamiento de imágenes llamado Cloudinary, este se utilizará para guardar cada una de las imágenes a los que los usuarios tienen acceso desde el aplicativo móvil.

C. Trabajos relacionados

1) Distrito Appnimal

Es la aplicación móvil desarrollada por el distrito de Bogotá con procesos de adopción tradicionales, en donde se publican todas las mascotas y el usuario escoge por cual es interesado, enfocándose más hacia como luce. A pesar de que se desconoce si la app fue desarrollada para ser multiplataforma, si está disponible tanto para iOS como para Android.

2) Chuby

Esta aplicación cuenta con servicios de adopción poco funcionales según las reseñas expresadas, en donde se expresa también que existen fallos en muchos ámbitos dentro de la aplicación.

3) RM - Adopta cuida y consiente

Los servicios están centrados en publicaciones de sus usuarios sin la supervisión de una fundación o institución, por lo que su proceso de adopción es tradicional. Sin embargo, está muy bien valorada en las dos plataformas donde está desplegada.

4) Matchcota.com

Este es el trabajo más relevante e importante para BENEPET, ya que esta plataforma es uno de los pocos servicios que cuenta con adopción evaluando afinidades entre adoptante y mascota; Lastimosamente únicamente está disponible en España y en un portal web.

III. Metodología

En este capítulo se describirá los factores metodológicos más importantes a tener en cuenta en este proyecto.

A. Tipo de estudio

1) Metodología cualitativa

Permite tener un estado del arte de los procesos de dichos programas, y de igual forma mostrar la situación actual por la que están pasando los entes encargados de la protección animal, además de recopilar las afinidades para realizar su correspondiente estudio.

2) Metodología cuantitativa

Busca interpretar algunos datos numéricos y estadísticos con la finalidad de poder establecer datos y conexiones que funcionen a la hora de darle solución a la problemática.

3) Metodología de desarrollo de software de tipo cascada

Permite estipular los requerimientos, continuar con el diseño, la implementación, la verificación y el mantenimiento del aplicativo.

B. Hipótesis

Es un hecho que al realizar un proceso de adopción en donde se evalúe la compatibilidad con una posible mascota, se puede mejorar la percepción del usuario hacia la mascota y así influir en las intenciones del usuario a adoptar.

Dicho lo anterior, para poder tener un punto de vista más claro y conciso de las compatibilidades a tener en cuenta, es necesario recolectar grandes volúmenes de información que permitan identificar y analizar cuáles deben ser las afinidades a tener en cuenta. De estas evidencias optimizando el proceso y haciendo que el usuario pueda escoger las mascotas a las cuales es afine, se posibilita a la reducción de tiempo que lleva el proceso de adopción en la fundación corazón peludito.

Las variables dependientes para este proyecto son el tiempo, la valoración de afinidades y la toma de decisiones de cada uno de sus usuarios, las variables independientes son las características y funcionalidades del aplicativo en sí, y por ultimo las variables intervinientes son las afinidades que se tienen que si o si estipular definidas por la fundación.

C. Tareas y entregables para el cumplimiento de los objetivos

En la tabla I se mostrará por cada objetivo, las tareas y los entregables respectivos para cada uno.

TABLA I
TAREAS Y ENTREGABLES POR OBJETIVO

Objetivo	Tareas	Entregables
Efectuar un estudio sobre los procesos de adopción sin ánimo de lucro destinados al cuidado animal en la ciudad de Bogotá D.C.	-Establecer comunicación con una fundación sin ánimo de lucro y establecer vinculación formal. -Estudiar los procesos de adopciones por los que se rige la fundación vinculada y las demás fundaciones a estudiar. -Identificar las principales formas en las dichas fundaciones reducen posibilidades de abandono. -Recolectar datos de la voluntarios o rescatistas pertenecientes a la fundación, sobre el impacto de la pandemia en el abandono de mascotas.	-Sección del documento correspondiente al primer objetivo, en donde se evidencie mediante diagramas de Bizagi los procesos de cada fundación. -Concluir en esta misma sección el proceso a realizar, teniendo como base en anterior entregable.
Determinar el proceso óptimo para encontrar compatibilidades entre el posible adoptante y mascota.	-Definir los aspectos para tener en cuenta del adoptante, su personalidad, sus gustos, su estilo de vida, sus preferencias. -Definir los aspectos a tener en cuenta de la mascota basados en la información brindada por la fundación vinculada. -Recolectar datos de la fundación sobre aspectos que sus usuarios tienen en cuenta a la hora de adoptar. -Definir la forma en la que el aplicativo encontrará compatibilidades.	-Sección del documento correspondiente al segundo capítulo en donde se especifiquen las afinidades a tener en cuenta, tanto del adoptante como de la mascota. -Resultados esperados una vez se haya evaluado las afinidades. -El modelo base para el desarrollo del producto.
Diseñar el aplicativo móvil haciendo uso de Flutter como framework de desarrollo.	-Definir requerimientos y casos de uso. -Diseño de arquitectura. -Diseño detallado de la implantación (Front y Back). -Migrar base de datos actual de la fundación a la utilizada por BENEPET. -Desarrollo de la herramienta de compatibilidad usando los datos provenientes de la base de datos. -Desarrollo de las otras funcionalidades básicas del aplicativo.	Sección del documento correspondiente al tercer objetivo donde se muestre los requerimientos y herramientas. -Modelo de casos de uso. -Vistas de arquitectura -Implementación de base de datos. -Producto de software.

		-Pruebas de los casos de uso.
Validar la contribución del aplicativo en la intención de adopciones para la Fundación Corazón Peludito De la ciudad de Bogotá.	-Presentar aplicativo a la fundación para su aprobación de los procesos utilizados. -Realizar encuestas de satisfacción de la aplicación. -Publicación del aplicativo. -Validación mediante ter variables en la encuesta presentada a los usuarios. -Análisis de resultados.	-Sección del documento con validaciones correspondientes y encuestas de satisfacción realizadas. -Aplicativo publicado. -Análisis de resultados. -Conclusión de la sección.

IV. Propuesta De Solución

Para comenzar se hablará de algunos aspectos importantes en cuanto al estado de arte enfocada a la fundación beneficiaria de este proyecto, es decir la Fundación Corazón Peludito. Inicialmente se conocieron ciertas cifras brindadas por Alejandra Echeverri, voluntaria y rescatista perteneciente a esta fundación; según lo afirma Alejandra a inicios de la pandemia, es decir en los meses que van desde marzo hasta julio del año 2020, la fundación sí percibió un gran aumento tanto en la cantidad de mascotas abandonadas, como en el número de solicitudes de adopción.

Alejandra confirma que, para esos meses, cuando se obligó a la gente a estar en sus casas, muchas familias al ver que tenían disponibilidad de tiempo y por dar un poco de distracción a sus hijos, se animaron a adoptar; es allí donde la fundación paso de recibir diariamente de 3 a 5 solicitudes de adopción, a recibir entre 10 a 12 solicitudes. También afirma que, para poder disminuir la posibilidad de abandono, fue necesario evaluar cada una de estas solicitudes meticulosamente, sin embargo, para el segundo semestre de ese año los adoptantes devolvieron algunas mascotas por casos aislados.

La fundación también como muchas otras para disminuir la brecha de abandono y de sobrepoblación, pone como requisito que todas las mascotas puestas en adopción estén debidamente esterilizadas, de lo contrario no se puede proceder con el proceso, es por esto por lo que la fundación pide un aporte a los adoptantes de 80.000 pesos, para poder parte de los gastos de esterilización, desparasitación y vacunación. Además de esto Alejandra también ratifica que La Fundación Peludito no tiene una relación directa con el Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal, únicamente la fundación los referencia cuando el instituto denuncia casos de maltrato o abandono, en donde la fundación no se puede hacer cargo [25].

A. *Estudio de los procesos de adopción*

Luego de esta descripción del estado de arte de la fundación, se continuará con los factores más importantes que se enfocan en dar una solución al primer objetivo, analizado 2 de los procesos que influyeron directamente en el desarrollo del producto. Estos procesos se mostrarán haciendo uso de diagramas de Bizagi, los cuales ayudan a explicar de una forma mucho mejor cada proceso.

En primer lugar, está el estudio de los procesos del trabajo relacionado de BENEPET, el cual como ya se ha mencionado anteriormente es la plataforma web de matchcota.com que funciona en el país de España [26]; dicho proceso se muestra en la Fig. 1.

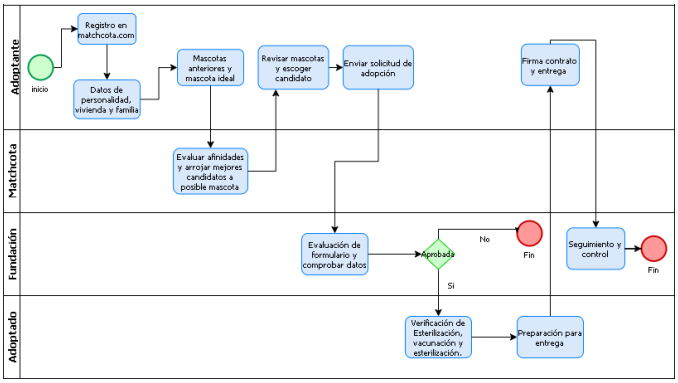

Fig. 1. Diagrama de proceso de adopción de Matchcota.com

Este Proceso realizado por matchcota se enfoca en evaluar las afinidades y arrojar los mejores resultados que dependen de las entradas del adoptante, por lo que este proceso específico se implementará en BENEPET.

Continuando, otro de los procesos que hay que tener en cuenta es el de la Fundación Corazón Peludito; ya que es la fundación beneficiaria, el aplicativo se tiene que regir por sus estipulaciones, este proceso se muestra en la Fig. 2.

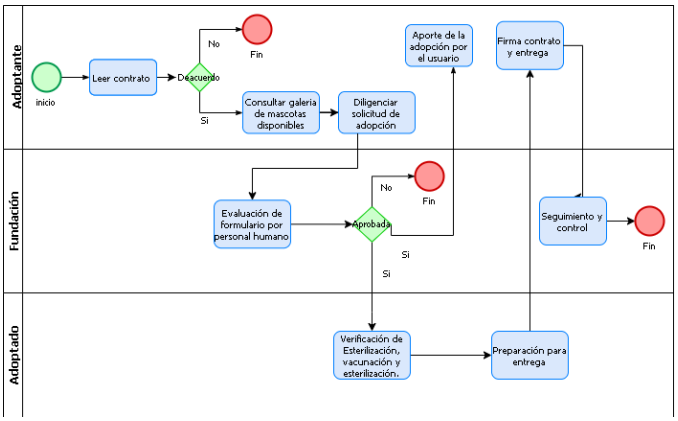

Fig. 2. Diagrama del proceso de adopción de la fundación beneficiaria.

Como se ve en el proceso de la fundación en la Fig. 2, a el adoptante no se lo otorga la oportunidad de encontrar una compatibilidad con alguna de las mascotas disponibles, sino que el usuario consulta como tal toda la galería donde se encuentran las mascotas, y dependiendo de la que más le llame la atención, el usuario procede a diligenciar la solicitud de adopción directamente [27 ,28 y 29].

Por este motivo en el diagrama de los procesos que tendrá BENEPET, se añadirá el proceso correspondiente a matchcota.com para encontrar las compatibilidades correspondientes; aparte de esto teniendo como base el diagrama de la fundación, se ampliará para que sea posible una mejor visualización de los datos por categorías que deberá de tener en cuenta BENEPET para la continuidad optima a la Fundación Corazón Peludito.

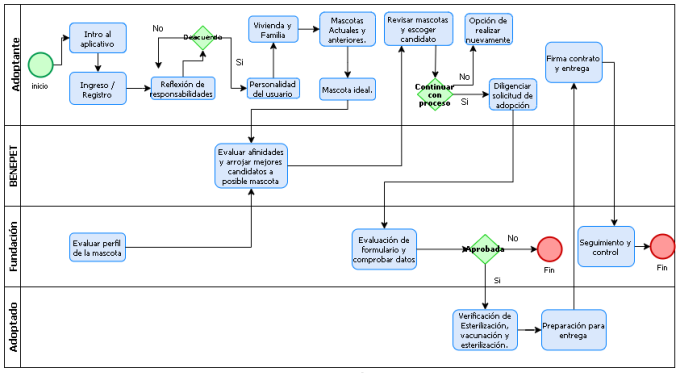

Fig. 3. Diagrama de proceso de la adopción de BENEPET.

En la Fig. 3 ya se muestra como tal el proceso por el cual se regiría el aplicativo, teniendo como base los parámetros estipulados por la fundación, el proceso que el trabajo relacionado maneja, y también tomando como referencia otros procesos de fundaciones como “Dogs & Hugs” y “Pelos y Amor” que se asemejan mucho a la utilizada por la fundación beneficiaria, estas se explican más a fondo en el documento propio de este proyecto [30, 31 y 32].

B. Búsqueda de afinidades entre adoptante y mascota

Según el proceso de matchcota, no es como tal necesario conocer por completo la personalidad de una persona para dar un resultado parcial de compatibilidad, es por esto se tienen en cuenta 3 cosas, la primera es la percepción de la personalidad del usuario, la segunda es saber cómo es su estilo de vida y la tercera es saber sus aficiones, esto gracias a los lineamientos realizados por matchcota.com; el usuario en las tres escoge con cual se siente más identificado de las opciones dadas. Los aspectos a tener en cuenta en este ámbito de la referencia [32] son los siguientes representados en la tabla II.

TABLA II
ASPECTOS EN LA PERSONALIDAD DEL ADOPTANTE

Personalidad	**Estilo de vida**	**Aficiones**
Alegre	Deportista	Viajar
Tranquilo	Bohemio	Estar en familia
Social	Casual	Los video juegos
Sensible	Saludable	La cocina
Activo	Dormilón	Los deportes

En cuanto a la personalidad de las mascotas, en base a las aptitudes más comunes destacadas por los rescatistas de las mascotas, se pudo determinar un patrón de dichas características según su edad gracias a las publicaciones de la fundación, lo anterior se puede evidenciar en la tabla III.

TABLA III
ASPECTOS EN LA PERSONALIDAD DE LAS MASCOTAS

Especie	**Aptitud**	**Cachorro (-1 año)**	**Adulto (+1 año)**	**Senior (+7 años)**
Perros	Juguetón	80%	70%	50%
	Amoroso	100%	100%	100%
	Tranquilo	20%	50%	80%
	Educado	50%	80%	80%
	Activo	90%	85%	30%
	Dormilón	10%	30%	50%
Gatos	Juguetón	80%	70%	60%
	Amoroso	70%	60%	60%
	Tranquilo	70%	80%	80%
	Educado	40%	60%	80%
	Tímido	70%	80%	80%
	Dormilón	10%	30%	50%

En cuanto a vivienda, es necesario conocer del usuario en qué tipo de hogar reside, si tiene patio o terraza, con que personas vive, y también si hay niños en su hogar, debido a que no todas las mascotas se pueden adaptar a los hogares de los adoptantes.

Por otro lado, también es necesario conocer si el usuario tiene o ha tenido mascotas, ya que hay muchas mascotas que no pueden convivir con todas las especies, esto le evitaría problemas en el hogar al adoptante.

El último aspecto mencionado en el proceso de BENEPET es la mascota ideal o preferencias del usuario, acá se le pide al usuario llenar datos de sus preferencias en una mascota como la especie, el rango de edad, el sexo, el tamaño y por último si adoptaría una mascota con condiciones especiales.

Los resultados se mostrarán por medio del análisis de una lista, es decir, cada vez que se encuentre una mascota que concuerde con una de las especificaciones del usuario, el ID de esta mascota se añadirá a esta lista, con el objetivo de que una vez se haya realizado el proceso con cada afinidad del usuario, se arrojen en orden aquellos ID’s de mascotas los cuales se repitieron más veces en la lista; estas serán las mascotas más compatibles por lo tanto se le mostrarán al usuario al terminar el proceso.

En cuanto el adoptante haya diligenciado todos los datos que se le pidieron con anterioridad, se podrá arrojas 4 de las mascotas con las cuales este fue más compatible. En cuanto a los aspectos referentes a la personalidad del usuario, es de gran importancia contar el perfil de la mascota brindado por la fundación.

Como ejemplo, si una persona se considera alegre, se añadirá 1, 2 o más veces el ID de la mascota que en la base de datos aparezca como juguetón, amoroso o activo, visto que estas características de la mascota se acoplan muy bien a la expresada por el usuario interesado. La tabla IV muestra la interacción de la lista en cuanto a personalidad:

TABLA IV
VECES AÑADIDO PERSONALIDAD

Personalidad usuaria	**Mascotas con la característica de:**	**Veces añadidos a la lista**
Alegre	➢ Juguetón ➢ Amoroso ➢ Activo	+1
Tranquilo	➢ Dormilón ➢ Tranquilo ➢ Tímido	+1
Social	➢ Activo ➢ Educado ➢ Amoroso	+1
Sensible	➢ Amoroso ➢ Tranquilo ➢ Tímido	+1
Activo	➢ Activo ➢ Juguetón ➢ Amoroso	+1

En cuanto a la percepción del usuario en su estilo de vida, la interacción frente a la lista será la representada en la tabla V.

TABLA V
VECES AÑADIDO ESTILO DE VIDA

Estilo de vida usuario	Mascotas con la característica de:	Veces añadidos a la lista
Deportista	➢ Activo ➢ Juguetón ➢ Amoroso	+1
Bohemio	➢ Tranquilo ➢ Dormilón ➢ Tímido	+1
Casual	➢ Juguetón ➢ Educado ➢ Amoroso	+1
Saludable	➢ Amoroso ➢ Juguetón	+1
Dormilón	➢ Educado ➢ Amoroso ➢ Dormilón	+1

Finalizando con la personalidad del usuario, la tabla VI muestra la interacción de la lista frente a la variable de aficiones.

TABLA VI
VECES AÑADIDO AFICIONES

Aficiones	Mascotas con la característica de:	Veces añadidos a la lista
Los Deportes	➢ Amoroso ➢ Activo ➢ Juguetón	+1
Viajar	➢ Activo ➢ Educado ➢ Juguetón	+1
Estar en familia	➢ Juguetón ➢ Tranquilo ➢ Amoroso	+1
Video juegos	➢ Dormilón ➢ Tranquilo ➢ Tímido	+1
La cocina	➢ Dormilón ➢ Educado ➢ Amoroso	+1

Luego de encontrar las afinidades en cuanto a personalidad, se evaluarán las respuestas respectivas al apartado de vivienda y familia. Teniendo en cuenta los datos de las mascotas se pondrán en comparación con las respuestas de la siguiente forma:

- *E*n cuanto a vivienda la fundación especifica claramente cuáles son los animales que pueden vivir o no en apto, casa o finca, por lo que a la lista se añadirá 1 vez a las mascotas que puedan vivir donde el usuario vive.
- En caso de que el adoptante sí tenga patio, terraza, o jardín, se añadirá a la lista 1 vez a aquellas mascotas con un tamaño grande o mediano.
- En cuanto a familia lo esencial es saber si tienen niños en la casa así no sean propios, esto debido a que algunas mascotas se les dificulta la convivencia con niños, por lo que se añadirá una vez las mascotas que convivan o no con niños, esto claro dependiendo de la respuesta del usuario.

Por otro lado, se evaluará si se tienen mascotas actualmente, visto que la fundación explica que no todas las mascotas disponibles pueden convivir ya sea con perros o con gatos, de modo que el resultado en este apartado se limitará al beneficio de la convivencia en el hogar del posible adoptante de la siguiente forma:

- Si el usuario solo perro o solo gato, se añadirá 1 vez las mascotas que convivan con la puesta por el usuario.
- Si el usuario tiene ambos (perro y gato) se añadirá las mascotas que convivan con ambos 1 vez.
- Si el usuario no tiene mascotas se añadirá a la lista 1 vez todas las mascotas disponibles.

Por último, las preferencias del usuario es quizá la parte más importante debido a que para distinguir realmente un resultado a simple vista por el usuario, se añadirán 1, 2 o más veces a lista las mascotas afines de la siguiente forma:

- La preferencia de especie en la mascota se añadirá 6 veces a la lista en base a la respuesta del usuario.
- En caso de que el sexo, el tamaño y el rango de edad coincidan con la respuesta del usuario se añadirán 3 veces a la lista (por cada preferencia).
- Por último, si el usuario si quisiera adoptar una mascota especial, también se añadirá 3 veces, esto debido a que se le podrá dar una mayor oportunidad a estos menos afortunados que a los otros presentes.

Por este motivo, al final del proceso se evaluará una gran lista llena de ID's de mascotas; esta lista se evaluará y se entregará los 4 resultados más afines acorde a análisis anterior.

C. Implementación y desarrollo del aplicativo

1) Requerimientos

Los requerimientos son todos los elementos que el software debe ser y hacer para que así se le pueda garantizar a los correspondientes usuarios del aplicativo la mejor experiencia al momento de interactuar con este.

a) Visual Studio Code

Este editor de código nos facilitará el desarrollo del aplicativo gracias a sus grandes facilidades y cantidades de extensiones disponibles.

b) Dart

Es el lenguaje de programación ya explicado anteriormente el cual les permite a sus desarrolladores usar un lenguaje de programación orientado a objetos el cual se puede utilizar con diferentes propósitos, para este caso se utilizará para el desarrollo móvil. Este lenguaje de programación permitió que dentro de este proyecto se pudiesen utilizar varias dependencias a las cuales se les hará referencia más adelante dentro de este apartado. En la Fig. 4 se muestra el logo que representa a Dart [15].

Fig. 4. Logo de Dart.

c) Flutter

Mediante la utilización del lenguaje de programación de Dart, Flutter permite la creación de aplicaciones nativas para las plataformas de Android, iOS y recientemente Web de una forma mucho más fácil [16]. Gracias a Flutter se puede utilizar hot reload permitiendo una mejor optimización mientras se va desarrollando el producto. El logo de este framework es el correspondiente a la Fig. 5.

Fig. 5. Logo de Flutter.

d) GitHub

Este ayudará a almacenar el proyecto a realizar en el repositorio correspondiente y almacenando el historial de publicación controlando el versionado del software a implementar.

e) Cloud Firestore

Este se utilizará como base de datos, es una base de datos NoSQL flexible y escalable que sirve para el desarrollo en servidores, dispositivos móviles y la Web desde Firebase y Google Cloud.

f) Firebase Authentication

Permite a los usuarios acceder a BENEPET mediante un servicio en la nube, para poder así integrar de forma manual uno o más métodos de acceso en la aplicación.

g) Casos de uso

En la Fig. 6 se representa diagrama de casos de uso los cuales se realizaron por completo en el desarrollo de este proyecto. Gracias a todos estos casos de uso fue posible la realización de las pruebas correspondientes las cuales se encuentran anexadas en este proyecto de grado.

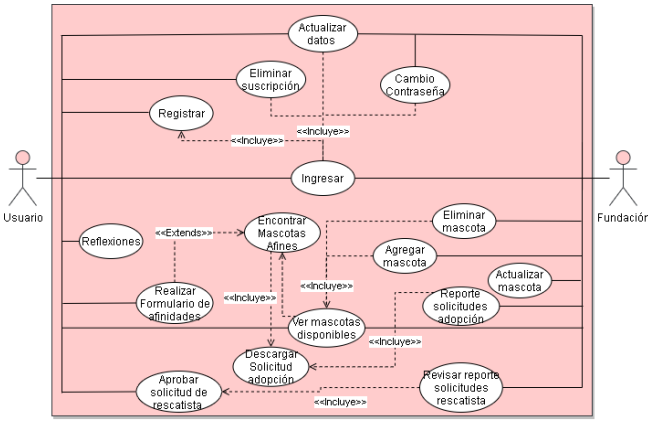

Fig. 6. Diagrama de casos de uso para BENEPET.

En este diagrama se puede evidenciar que habrá dos actores para este aplicativo, el primero es el usuario interesado, es decir aquellas personas que desean adoptar, y el otro usuario son los miembros de la fundación, los cuales tendrán acceso a otro tipo de funcionalidades que se explicarán más adelante.

2) Arquitectura y diseño del sistema

En este apartado se mostrarán algunos de los ítems de la arquitectura de software con la que trabajará el sistema, esto con el objetivo de representar el comportamiento en los ámbitos particulares del aplicativo.

a) Vista funcional

En la Fig. 7 se representa la vista funcional en donde se puede ver la capa de presentación, la capa de negocio y la capa de datos. Dentro de cada una de estas se pueden apreciar las correspondientes funciones más importantes que el aplicativo le proveerá a los diferentes tipos de usuario, que como ya se mencionó, son los usuarios interesados y los miembros de la fundación; además se muestra los diferentes tipos de relaciones entre usuarios y sus correspondientes interfaces, las cuales para este caso se denominan Widgets.

Asimismo, dentro de la capa de negocio se puede apreciar en primer lugar a los servicios de almacenamiento de Firebase y también vinculado a este, el servicio Rest API llamado Cloudinary que se utilizó para el almacenamiento y control de imágenes dentro del aplicativo.

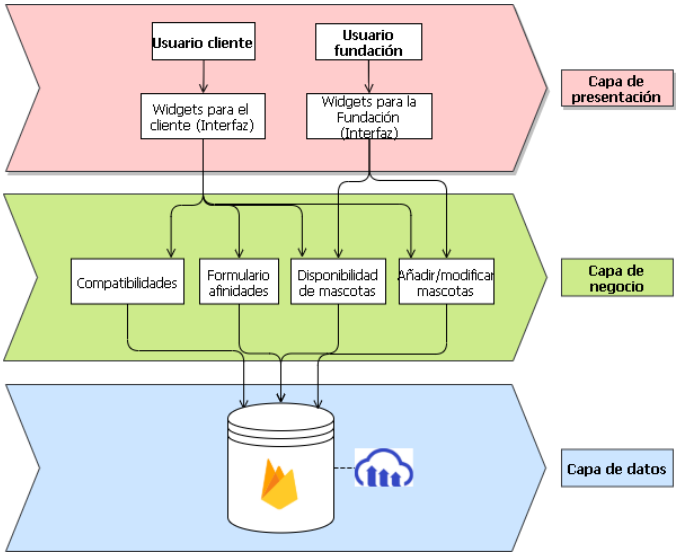

Fig. 7. Vista funcional de BENEPET.

b) Vista de información

En la vista de información representada en la Fig. 8, se puede apreciar a los dos actores siguiendo los procesos de ingreso y/o registro, una vez se verifique que tipo de actor es se procede a continuar presentando las demás funcionalidades correspondientes. Ambos usuarios interactúan con los datos respectivos a las mascotas disponibles y a las solicitudes realizadas.

Cabe resaltar que, en esta vista, de una vez se aclara que la descarga y el envío del formulario oficial dirigido a la fundación, no depende totalmente del aplicativo, sino que también depende de la voluntad e intención de adopción que

usuario haya desarrolla al terminar el proceso de compatibilidad.

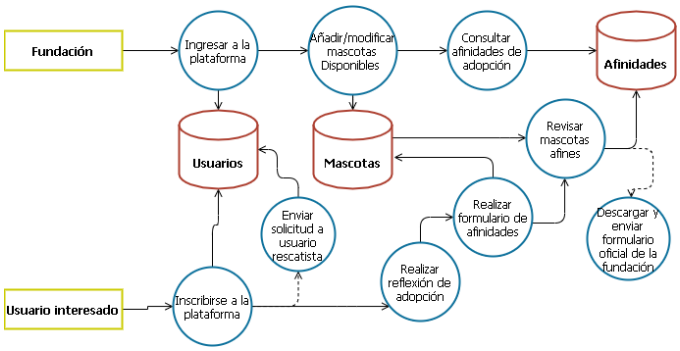

Fig. 8. Vista de información de BENEPET.

c) Vista de despliegue

En esta vista se muestra la distribución de los procesos que se manejarán en el aplicativo a través de diferentes nodos, en los que se encuentra las secciones del software desde lo físico que incluyen tanto los dispositivos Android como lo IOS, hasta los servicios de la nube de Firebase los cuales están conectado con hilos entre sí, añadiéndole el servicio de Rest API anteriormente mencionado de Cloudinary. Esta vista se puede apreciar en la Fig. 9.

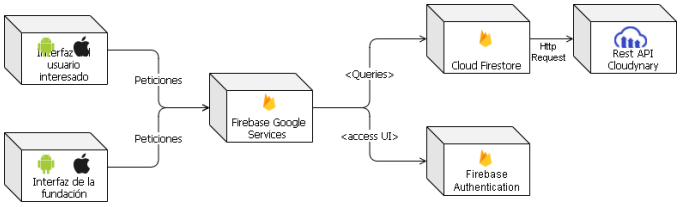

Fig. 9. Vista de despliegue de BENEPET.

3) Implementación

La funcionalidad de bienvenida del aplicativo es hacer que el usuario se informe y conozca las funcionalidades más relevantes de BENEPET. Siempre que usuario abra el aplicativo dentro de su dispositivo, le aparece una pantalla de inicio con una duración y animación aproximada de 1 segundo, dentro del código la clase que contiene a esta pantalla se le denominó como "splash_page", apenas se termine esta pantalla se mostrará una clase denominada "welcome_page", la cual su objetivo es darle la bienvenida al usuario cada vez que este entra al aplicativo; esta clase va de la mano del widget "welcome_bg", el cual sirve para asignarle un fondo de pantalla. La bienvenida se puede ver en la Fig. 10.

Fig. 10. Bienvenida BENEPET.

Cable aclarar que la bienvenida es la misma para para los dos actores mencionados anteriormente. El ingreso y el registro de igual forma es el mismo para los dos actores, lo único que cambia son las funcionalidades siguientes una vez ya ingresado. La clase encargada del registro al aplicativo es "signup_page", y la clase que contiene el ingreso se llama "login_page"; dentro de estas dos clases se habilitó el ingreso y registro mediante correo electrónico y mediante una vinculación con una cuenta de Google, además también en la Fig. 11 se muestra la pantalla de cambio de contraseña llamada "reset_pass_page", esta solo funciona si el registro es mediante correo electrónico.

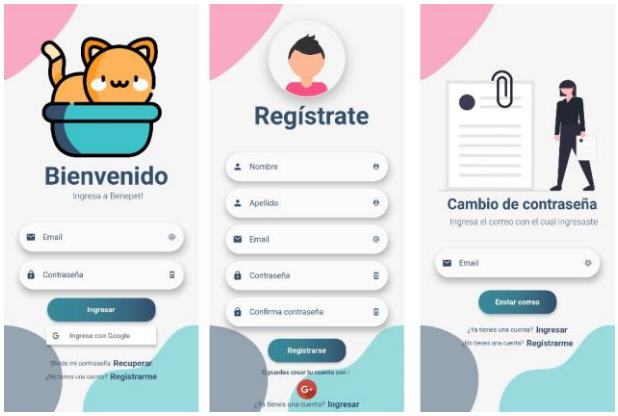

Fig. 11. Ingreso, Registro y cambio de contraseña BENEPET.

En cuanto a las funcionalidades únicas para el usuario interesado, tan pronto este usuario ingresa a la app, puede ver todas las mascotas con un acceso limitado a los datos de las mismas para no influir en el test de compatibilidades; las clases responsables de estas pantallas son "home_page" y "mascotas_detalles_user", anexo a todo el aplicativo se utilizó un drawer llamado "menu_user_widget", con el objetivo de desplazarse entre funcionalidades, estas funcionalidades se pueden ver en la Fig. 12.

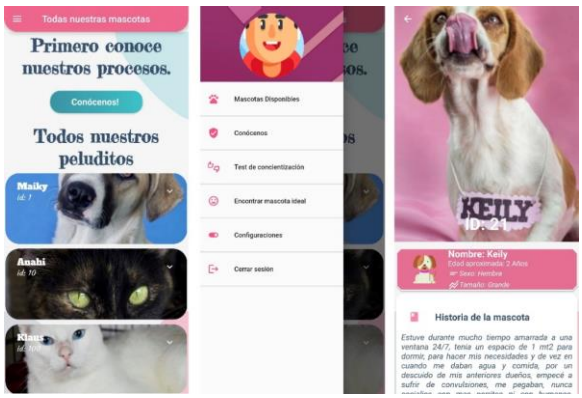

Fig. 12. Home page usuario interesado BENEPET.

Las funcionalidades secundarias disponibles para el usuario interesado se desplegaron en distintas clases, en primer lugar, "test_concientizacion_user" la cual se encarga de realizar el test de responsabilidades al usuario, "config_user" en donde el usuario puede cambiar su nombre, postularse a miembro de la fundación o eliminar su cuenta, y también "info_user_page" la cual sirve como manual de usuario del aplicativo y de los

procesos que la fundación utiliza. Estas clases se muestran en la Fig. 13.

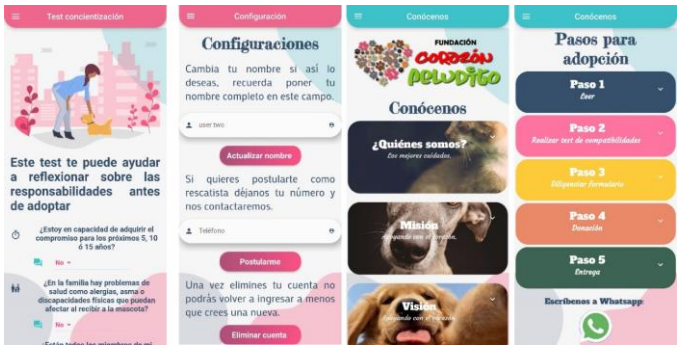

Fig. 13. Responsabilidad, configuración e info usuario interesado BENEPET.

En cuanto a la funcionalidad Core de este proyecto, la cual es la búsqueda de afinidades entre adoptante y mascota, las clases responsables de su funcionamiento son “afinidades_user”,” procesar_afinidades” y también “lista_mascota_afines”.

Una vez el usuario obtenga los resultados de la compatibilidad, podrá leer completamente el perfil de la mascota y además se le habilitará la descarga del formulario de adopción como lo solicitó la fundación, para poder así proceder con la adopción; estas clases se muestran en la Fig.14.

Fig. 14. Test afinidades usuario interesado BENEPET.

En cuanto las funcionalidades para la fundación o miembros de esta, en la página de inicio se presentarán todas las mascotas disponibles al igual que para el usuario interesado, esta con la diferencia de que los miembros de la fundación tendrán acceso desde un principio a todos los datos relacionados con la mascota seleccionada, y el acceso a la eliminación de esta misma si el usuario miembro de la fundación así lo desea.

En la Fig. 15 se puede apreciar que la barra de despliegue o drawer cambia para este usuario, ya que utiliza otro widget con el nombre de “menú_admin_widget”; en torno a este también se muestra la visualización de la pantalla de inicio y la pantalla que muestra los detalles de cada una de las mascotas desplegadas anteriormente, estas van relacionadas una de la otra y tienen por nombres “home_admin_page” y “mascotas_detalles_admin”.

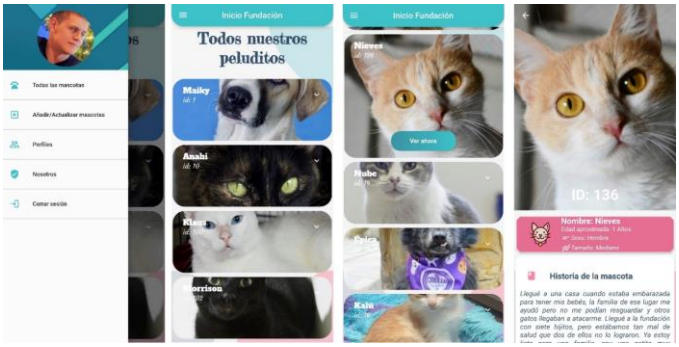

Fig. 15. Home page miembro de la fundación BENEPET.

De igual forma, en base para que la aplicación sea totalmente funcional fue necesario añadir la funcionalidad de agregar mascotas; el nombre de la clase que rige esta función es “mascotas_admin”, como vemos en la Fig.16 se piden los requerimientos esenciales pertenecientes al perfil de la mascota, tales como una foto, un ID valido, un nombre, entre otros. Para el caso de la foto se logró que usuario pueda escoger la imagen ya sea de su galería o pueda tomar una directamente con su cámara, aparte de esto si el usuario lo que desea es modificar una mascota existente también lo puede hacer desde esta página.

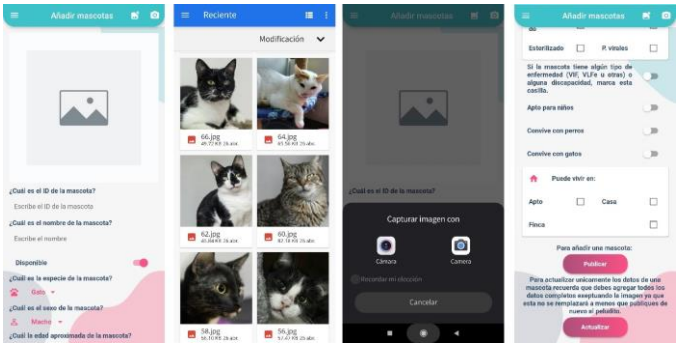

Fig. 16. Añadir/modificar mascotas miembros de la fundación BENEPET.

En la Fig.17 se ven las otras funcionalidades para el miembro de la fundación que le permite ver las solicitudes de rescatistas que quieren tener acceso a publicar sus mascotas, esto se despliega en la clase “perfiles_admin”. Por otro lado, también pueden ver los datos de la fundación en la clase “info_admin”.

Fig. 17. Perfiles e info miembros de la fundación BENEPET.

En primer lugar, en cuanto al back del aplicativo, se utilizó Firebase Authentication para el ingreso y registro de usuarios; esta facilita el almacenamiento y la administración del ingreso de estos, además se encarga del envío del correo electrónico para la funcionalidad de cambio de contraseña [18]. En la Fig. 18 se puede apreciar la interfaz del usuario que este servicio en la nube ofrece para sus clientes, además de señalar algunos de los usuarios ya inscritos y el método por el que estos se registraron al aplicativo.

Fig. 18. Firebase Authentication.

En segundo lugar, en cuanto al almacenamiento se utilizó el servicio de Cloud Firestore el cual es una base de datos NoSQL que en verdad sincroniza muy bien con Firebase Authentication; como vemos en la Fig. 19 se utilizaron 3 colecciones, “Users”. “Afinidades” y “Mascotas”. Dentro de “Users” se almacenan los datos de todos los usuarios, es decir de los dos actores, dentro de “Afinidades” se almacenan todas las afinidades el usuario interesado una vez diligencie el test de compatibilidades o afinidades, y por último en “Mascotas” se almacenan todos los datos referentes a las mascotas, para esta colección únicamente el usuario miembro de la fundación tendrá acceso a la modificación, eliminación y adición de mascotas siendo el documento de esta colección el ID de cada mascota.

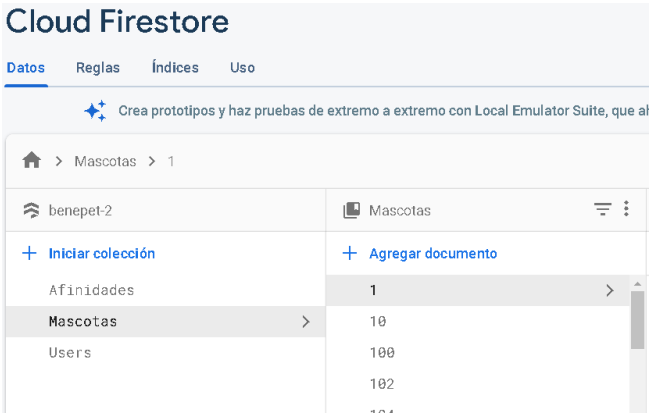

Fig. 19. Cloud Firestore.

Cloudinary fue el servicio de Rest API utilizado que permitió el almacenamiento de las imágenes necesarias para la visibilidad de las mascotas en el aplicativo, una vez un usuario miembro de la fundación publica una mascota, la imagen se almacena en esta plataforma y el link de la imagen se almacena dentro de los datos pertenecientes a cada mascota en Firestore. Como se ve en la Fig. 20 en total se almacenaron 148 imágenes, una por cada mascota de la fundación publicada.

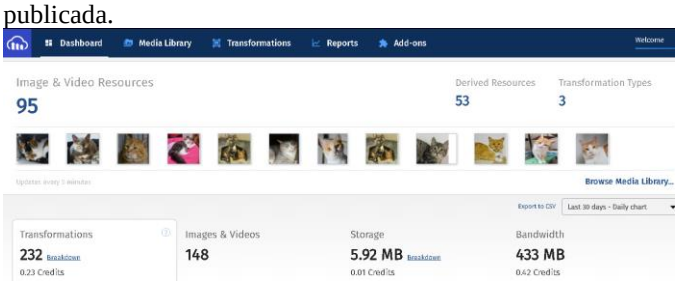

Fig. 20. Cloudinary BENEPET.

Por ultimo en cuanto a implementación, se realizaron en total 14 pruebas referentes a los casos de uso de estudio los cuales están anexados en este proyecto en su totalidad. Como complemento, en la tabla VII se nombran las dependencias más importantes en cuanto a código de este producto; estas dependencias son claves para el aplicativo ya que cada una influye en alguna de las funcionalidades anteriormente mostradas.

TABLA VII
DEPENDENCIAS DE BENEPET

Dependencias utilizadas			
firebase_core	provider	cupertino_icons	http
cloud_firestore	device_info	image_picker	http_parser
firebase_auth	deep_collection	mime_type	url_launcher
google_sign_in	expansion_card	cached_network _image	change_app _package_name
flutter_signin _button	google_fonts	flutter_svg	

V. VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN

La validación se realizó en base a unas encuestas realizadas a los usuarios de BENEPET una vez la fundación dio la aprobación del uso del aplicativo móvil, el cual se publicó directamente a la Google Play Store gracias a la referencia [33]; esta se encuentra disponible en: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.flutterdev.benepet .

1) *Objetivo del cuestionario*

El objetivo del cuestionario en mención es tener en cuenta la perspectiva de los dos actores para poder verificar cómo contribuye el aplicativo en las intenciones de adopción de los usuarios, tal y como se especificó en el cuarto objetivo específico de este proyecto; aparte de esto también se realizó para tener en cuenta los aspectos añadidos en el apartado de recomendaciones mostrado más adelante en este proyecto.

2) *Hipótesis*

Una vez se tengan los resultados de la encuesta realizada a los usuarios, se podrá evidenciar en dichos resultados si contribuye o no el aplicativo móvil en las intenciones de adopción mediante el promedio de las variables de estudio que se tendrán en cuenta en este proyecto.

3) *Variables de estudio*

Las variables de estudio que se presentan a continuación determinan en sí, el resultado del producto realizado.

a) Facilidad de uso percibida

Como su nombre lo dice, esta variable medirá que tan fácil los usuarios ven la usabilidad del aplicativo.

b) Utilidad con respecto al proceso de adopción

Esta variable mide que tan útil los usuarios ven las funcionalidades de la aplicación.

c) Intención de uso de los usuarios

Esta variable pretende mostrar los resultados correspondientes a la intención de uso que tienen los usuarios una vez ya hayan utilizado la aplicación.

4) Ejecución de la validación

En cuanto a la ejecución, dentro del aplicativo se dejó planteado la guía para la aplicación del instrumento propuesto, esta se encuentra en el apartado de conócenos la cual está dentro de las funcionalidades para ambos actores en el aplicativo.

La población total fue un conjunto de 40 personas las cuales tuvieron acceso al aplicativo y a sus funcionalidades. Sin embargo se realizó una muestra en donde se toma una parte de la población a la cual se le realizará la encuesta tratada en este proyecto; para este caso se realizó un tipo de muestreo no aleatorio directamente por miembros oficiales de la fundación los cuales se encargaron de reunir a un conjunto de 12 personas de la población que cumplían los dos roles dentro del aplicativo, es decir, ser rescatistas y haber sido adoptantes; esto con el objetivo de que evalúen cada una de las funcionalidades y de que los resultados de las encuestas sean verídicos y vitales para el ambiente de estudio.

VI. Análisis De Resultados

En cuanto a análisis de resultados se realizaron 3 preguntas para cada una de las variables de estudio, es decir en total se realizaron 9 preguntas, en esta se le pide calificar haciendo uso de una escala de Likert, es decir de 1 a 5, donde 1 es muy insatisfecho, 2 es poco satisfecho, 3 es neutro, 4 es satisfecho y 5 es muy satisfecho. Para la variable de facilidad de uso, se abordaron las siguientes preguntas:

- ¿Cómo le pareció el ingreso al aplicativo?
- ¿Qué tal le pareció la fluidez en la navegación de la aplicación?
- ¿Considera como entendible la forma de trabajar del aplicativo?

Los promedios de las respuestas de la muestra para cada pregunta de esta variable se muestran en la Fig. 21.

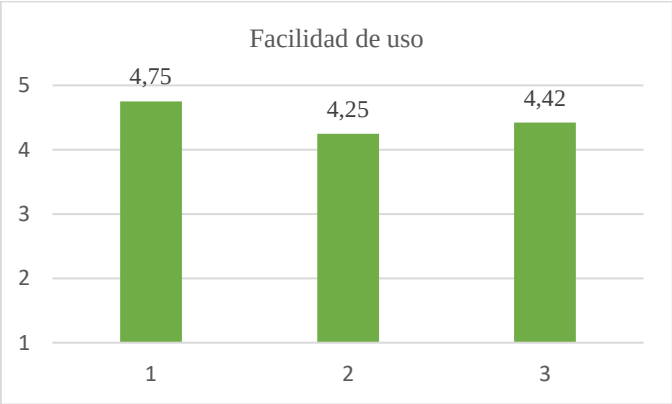

Fig. 21. Facilidad de uso.

Para la variable de utilidad con respecto al proceso de adopción, se abordaron las siguientes preguntas:

- ¿Considera que el test de responsabilidades es útil para afianzar la decisión de adoptar?
- ¿Considera útil que la aplicación encuentre afinidades en común entre los adoptantes y las mascotas?
- Una vez mostradas las mascotas más afines para los usuarios ¿Cómo calificaría los resultados de acuerdo con la proximidad a sus características?

Los promedios de las respuestas de la muestra para cada pregunta de esta variable se muestran en la Fig. 22.

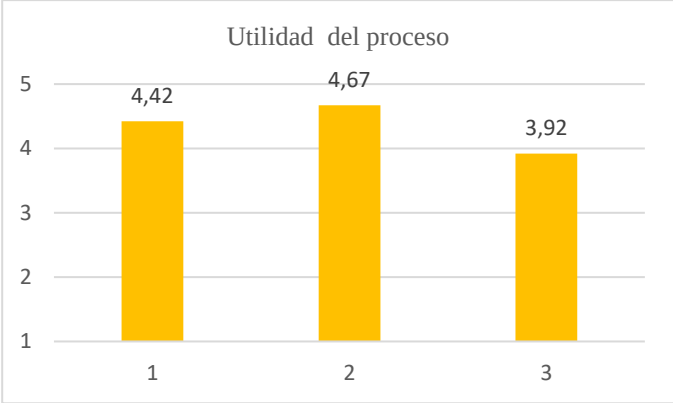

Fig. 22. Utilidad de uso.

Para la última variable que representa la intención de uso, se abordaron las siguientes preguntas:

- ¿Usaría el aplicativo para adoptar alguna mascota en base a los resultados que esta arroje?
- En caso de ser rescatista, ¿Le gustaría usar la aplicación para añadir mascotas haciendo uso de los procesos de adopción de la fundación?
- ¿Recomendaría a los adoptantes y a los rescatistas independientes usar la aplicación?

Los promedios de las respuestas de la muestra para cada pregunta de esta variable se muestran en la Fig. 23.

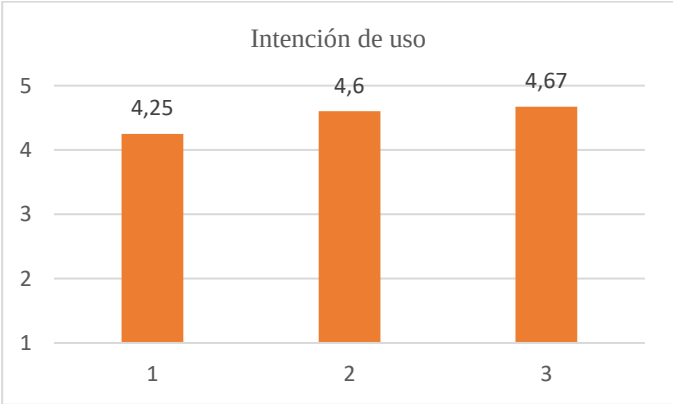

Fig. 22. Intención de uso.

Como se puede ver en cada uno de los promedios por pregunta, en general se obtuvo un muy buen resultado, y esto se puede evidenciar en el promedio general por variable presentado en la Fig. 23. En esta gráfica se puede evidenciar que con un promedio de 4.51 la intención de uso, la cual se enfoca bastante en la adopción, obtuvo la mejor calificación por parte de los usuarios; es por esto que como tal se afirmaría la hipótesis de todo este proyecto, el cual se enfoca en mejorar

la percepción del usuario hacia la mascota y así influir en las intenciones del usuario a adoptar.

En cuanto a las otras dos variables como se ve en la Fig. 23, en base a sus promedios se puede afirmar que estas ayudan a que el aplicativo cumpla su propósito y que los usuarios de esta la sigan utilizando y recomendando para influir aún más al beneficio de la Fundación Corazón Peludito.

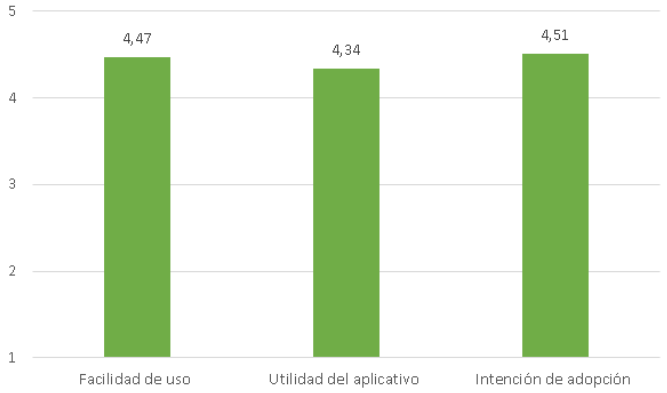

Fig. 22. Promedio total por variable de estudio.

Por ultimo en este análisis el promedio de todas las variables en total fue de 4.44, lo que finalmente confirma la veracidad de la hipótesis en términos de las variables estipuladas.

VII. Conclusiones Y Recomendaciones

En este último capítulo se expondrán tanto las conclusiones de este proyecto previamente realizado, como también las recomendaciones correspondientes al mismo y a lo que este constituye. Las conclusiones fueron las siguientes:

- Ha sido posible la creación de un aplicativo móvil multiplataforma que puede llegar a mitigar o prevenir un posible abandono o devolución de las mascotas que se dan en adopción, mediante la búsqueda de compatibilidades entre adoptante y mascota.
- Se efectuó un estudio especificando algunos de los procesos de adopción de algunas de las fundaciones sin ánimo de lucro de la ciudad de Bogotá y del trabajo relacionado, esto con el objetivo de poder realizar un proceso de adopción para el aplicativo Benepet que se adaptara a las necesidades y criterios más importantes establecidos por la fundación beneficiaria.
- En base a los datos brindados por la fundación, y también basados en el trabajo relacionado de este proyecto se pudo determinar el proceso óptimo para encontrar compatibilidades entre el posible adoptante y mascota en base a los requerimientos institucionales de la fundación Corazón peludito.
- Se pudo diseñar y desarrollar el aplicativo móvil de una forma exitosa, haciendo uso de Flutter como framework de desarrollo, en donde se pudieron establecer dos diferentes roles para los usuarios, es decir los usuarios interesados y los miembros de la fundación, cada uno de estos con funcionalidades especificas acorde a su rol en el aplicativo.
- Como ya se mencionó se pudo validar la contribución del aplicativo en la intención de adopciones para la Fundación Corazón Peludito una vez el aplicativo se publicó, se continuó con la evaluación del cuestionario realizado a miembros de la fundación los cuales tiene más conocimiento del área estudiada, y mediante este se concluyó un beneficio positivo a estas intenciones de adopción.
- En cuanto a la huella de carbono, debido a que la Fundación Corazón Peludito dentro de sus procesos estipula que cada mascota que se entregue en adopción tiene que estar obligatoriamente esterilizada, se contribuye a reducir la huella de carbono según lo afirma el diario El Comercio ya que se evita el nacimiento de nuevos animales que necesitarán recursos para sobrevivir en esta sociedad [34].
- Otro aporte al medio ambiente es que, entre menos mascotas en las calles, hay menos desechos que podrían afectar la sostenibilidad y la salud, esto ya que según nuevamente el diario El Comercio, recoger este tipo de desechos no solo ayudará a prevenir enfermedades, sino que también ayuda a reducir la contaminación [34].

Por otro lado, como autor de este proyecto se recomienda lo siguiente:

- Benepet es una aplicación que funciona únicamente con servicios de back-end gratuitos, por lo que se recomienda no exceder a un número extremo de cantidad de usuarios usando la aplicación.
- Pese a que el aplicativo al subir una nueva imagen al servicio Rest reduce el tamaño de esta, se recomienda a los rescatistas no utilizar imágenes excesivamente pesadas ya que esto puede llegar a perjudicar el espacio de almacenamiento en general de todas las imágenes.
- Se le recomienda a la fundación tener muy bien controlado cuales son los usuarios rescatistas, ya que estos tendrán acceso a la eliminación y escritura de las mascotas.
- En una próxima versión del aplicativo se recomienda optimizar el tamaño de la letra para hacerlo acode a todo tipo de pantallas, debido a que en equipos con pantallas muy chicas la letra se denota con el mismo tamaño.
- Se les recomienda a los usuarios leer el apartado de conócenos dentro de la aplicación, ya que una vez se lea esta parte se puede conocer mucho mejor cómo funciona el proceso del aplicativo.
- Debido a que la fundación requirió acceso directo a la base de datos, se recomienda únicamente trabajar con lo necesario y especifico que no afecte de ninguna forma el funcionamiento del aplicativo.

Agradecimientos

Inicialmente agradecer a mi familia, sin el apoyo incondicional de ellos no sería posible la realización de este sueño, especialmente un agradecimiento a mis padres Cecilia

Bustos y Hugo Cruz que de la mano de mi hermano Fabián Cruz, me aportaron un apoyo constante en la ejecución del presente proyecto.

Un agradecimiento para mi tutor temático el Ingeniero Gilberto Pedraza García, sus ideas, consejos y conocimiento sólidos en ingeniería, desarrollo de software y metodologías de investigación, fueron vitales para la planificación y realización de este proyecto. Un agradecimiento al docente Fabian Alberto Gaitán que me ha guiado a lo largo de todo este proceso de trabajo de grado, especialmente en la realización del presente documento, el cual tiene cohesión y coherencia gracias a su guía.

También, un agradecimiento a la Fundación Corazón Peludito y en especial a Alejandra Echeverri, la cual fue la encargada de ayudarme directamente con cualquiera de las solicitudes realizadas a la fundación con el fin de realizar un proyecto acorde a los objetivos institucionales.

Finalmente, un agradecimiento muy grande para todos aquellos docentes, compañeros y amigos que aportaron de una u otra forma en mi formación académica y personal… Muchas gracias.

REFERENCIAS

[1] M. Gaitán. (2020, julio). Adopción virtual, una segunda oportunidad de vida. [En línea]. Disponible en: https://search-proquest-com.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/docview/2419013457/611E1D31CD094246PQ/1?accountid=50440

[2] K. Benavides (2020, septiembre). Abandono de mascotas. [En línea]. Disponible en: https://www.colombia.com/mascotas/noticias/abandono-mascotas-ya-son-mas-12000-casos-cundinamarca-durante-pandemia-281612

[3] M. Szydlowski y C. Gragg (2020, julio). Coronavirus an Overview of the Current and Potential Effects of COVID-19 on U.S. Animal Shelters. [En línea]. Disponible en: https://preprints.aijr.org/index.php/ap/preprint/view/157

[4] S. Dhal (2020, mayo). Coronavirus: Why are more UAE residents adopting dogs these days? [En línea]. Disponible en: https://search-proquest-com.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/docview/2396587882/citation/BC9E468CA3F64D66PQ/1?accountid=50440

[5] L. Morgan, A. Protopopova, R. Birkler, B. Itin, G. Sutton, A. Gamlier, B. Yakobson y T. Raz(2020, junio). Human-dog relationships during COVID-19 pandemic. [En línea]. Disponible en: https://osf.io/preprints/socarxiv/s9k4y/

[6] Redvet (2007, diciembre). Factores que conllevan al abandono de perros en una región de Cuba. [En línea]. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/636/63681204.pdf

[7] G. Tami (2015). La adopción, una nueva oportunidad para las mascotas abandonadas. [En línea]. Disponible en: https://www.fundacion-affinity.org/perros-gatos-y-personas/busco-una-mascota/la-adopcion-una-nueva-oportunidad-para-las-mascotas

[8] Matchcota; La primera red de búsqueda de mascotas por afinidad. [En línea]. Disponible en: http://matchcota.com/

[9] Matchcota; Nuestra misión. [En línea]. Disponible en: http://matchcota.com/acerca-de/

[10] Fundación Affinity. Principales razones de abandono de un animal de compañía. [En línea]. Disponible en: https://www.fundacion-affinity.org/perros-gatos-y-personas/busco-un-animal-de-compania/las-razones-detras-del-abandono-de-una-mascota).

[11] Quality Devs (2018, junio). Aplicaciones móviles multiplataforma. [En línea]. Disponible en: https://www.qualitydevs.com/2018/11/26/aplicaciones-moviles-multiplataforma/

[12] R. Martinez (2019, junio). Creación de una App de gestión para Android con un Framework Actual. [En línea]. Disponible en: https://core.ac.uk/download/pdf/219768386.pdf

[13] H. Charaf, P. Ekler, T. Meszaros, I. Kelenyi, B. Kovari, I. Alvert, B. Forstner y L. Lengye (2014, julio). Mobile platforms and multi-mobile platform development. [En línea]. Disponible en: https://search-proquest-com.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/docview/2384571937/abstract/A66B0CD302FB4A5CPQ/1?accountid=50440

[14] H. Salim (2020, junio). Developers love Flutter for app devpt. [En línea]. Disponible en: https://search-proquest-com.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/docview/2337663785/C72B88D4959242F3PQ/19?accountid=50440

[15] K. Djanashvili (2019, mayo). ¿Qué es el lenguaje de programación Dart? [En línea]. Disponible en: https://inlab.fib.upc.edu/es/blog/que-es-el-lenguaje-de-programacion-dart).

[16] V. Ashwin (2019, agosto). Flutter App Development – A Revolutionary Step in Mobile SDKs. [En línea]. Disponible en: https://search-proquest-com.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/docview/2296592670/fulltext/A3CF45356FA34815PQ/1?accountid=50440

[17] M. Napolli (2020); Beginning Flutter a Handson Guide To App Devepment. [En línea]. Disponible en: https://b-ok.lat/book/5411352/36fd99

[18] Flutter; Firebase, [En línea]. Disponible en: https://flutter.dev/docs/development/data-and-backend/firebase

[19] Q. Huang, X. Zhan y X. Zeng (2020, abril). COVID-19 pandemic: stop panic abandonment of household pets. [En línea]. Disponible en: https://search-proquest-com.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/docview/2426579499/BED5863374A7489CPQ/4?accountid=50440

[20] C. Polanco (2020, mayo). Coronavirus: Perros y gatos sufren abandono en Colombia durante cuarentena por coronavirus. [En línea]. Disponible en: https://search-proquest-com.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/docview/2403130364/fulltext/6DF64BCE5B5E47B9PQ/1?accountid=50440

[21] PR Newswire (2020, enero). Leading Top Mobile App Development Company Hyperlink InfoSystem Reveals the Cost and Time Frame to Develop an App in 2020. [En línea]. Disponible en: https://search-proquest-com.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/docview/2331765938/fulltext/FC6E0FC9816C4F16PQ/1?accountid=50440

[22] P. Mainkar y S. Giordano (2019). Google Flutter Mobile Development Quick Start Guide. [En línea]. Disponible en: https://flutter.dev/docs/development/data-and-backend/firebase

[23] S. Sinha (2020); Quick Start Guide to Dart Programming: Create High-Performance Applications for the Web and Mobile. [En línea]. Disponible en: https://b-ok.lat/book/5398034/1a87d1

[24] Newstex Trade y Industry Blogs(2017); Google Analytics Blog: Google Analytics for Firebase: New Look and New Features. [En línea]. Disponible en: https://search-proquest-com.unipiloto.basesdedatosezproxy.com/docview/1961973359/citation/9E1F587BF98D423FPQ/4?accountid=50440

[25] Radionacional (2021, febrero); ¿Cuál es el panorama de abandono animal en Colombia? [En línea]. Disponible en: https://www.radionacional.co/podcasts/contacto-directo/cual-panorama-de-abandono-animal-colombia

[26] Matchcota; Encuentra tu mascota ideal. [En línea]. Disponible en: http://matchcota.com/matching-1/

[27] Fundación corazón peludito; Formulario de adopción. [En línea]. Disponible en: https://www.corazonpeludito.org/

[28] Fundación corazón peludito; Pasos de adopción. [En línea]. Disponible en: https://www.corazonpeludito.org/adopta/

[29] Fundación corazón peludito; Álbum de perritos. [En línea]. Disponible en: https://www.corazonpeludito.org/perros/

[30] Dogs and Hugs; Adopción: ¿es para ti? [En línea]. Disponible en: https://www.dogsandhugs.com/adopta-quiz/

[31] Dogs and Hugs; Adopción: registro de adopción [En línea]. Disponible en: https://www.dogsandhugs.com/adopta-registro/

[32] Pelos y amor; Formulario de registro de adoptante [En línea]. Disponible en: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfmMp-Uorxa7fpAu_S4qjTH-VRwc4YylOF0qRgVhfq1Uzga-A/viewform

[33] Flutter dev; España Build and release an Android app. [En línea]. Disponible en: https://flutter.dev/docs/deployment/android#building-a-release-apk

[34] G. Castellanos (2018, marzo); La tenencia responsable de mascotas cuida el ambiente. [En línea]. Disponible en: https://www.elcomercio.com/narices-frias/tenencia-responsable-mascotas-cuida-ambiente.html