

Aplicación móvil con inteligencia artificial MCP para servicios de paseo canino

AI-powered mobile app for dog-walking services

Michael Javier Chasiguano Noquez

ORCID: 0009-0002-0157-034X

Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio

maicolchasiguano@gmail.com

Paulina Johanna Jácome Ayala

ORCID: 0009-0001-7046-7226

Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio

pjacome@ist17dejulio.edu.ec

José Luis Narváez Quinteros

ORCID: 0000-0002-2196-1615

Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio

ljnarvaez@ist17dejulio.edu.ec

Israel Alejandro Chuquin Rivera

ORCID: 0009-0003-8189-3532

Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio

ichuquin@ist17dejulio.edu.ec

Resumen

La presente investigación tiene como propósito la creación de la aplicación para Android Walki, la cual incorpora un sistema de recomendaciones de inteligencia artificial para el contacto seguro y confiable de usuarios con paseadores en la ciudad de Ibarra. Se lleva a cabo un estudio de tipo descriptivo, empleando el razonamiento inductivo-deductivo a partir de entrevistas con un paseador profesional y encuestas a paseadores y clientes, éstas seleccionadas por un muestreo de conveniencia no probabilístico. La aplicación fue construida utilizando la metodología ágil Kanban, Android nativo, y se incorporó Firebase. Como resultado, se crearon: módulos para el registro y verificación; un sistema para buscar paseadores a través de geolocalización; un sistema de seguimiento GPS en tiempo real; un sistema de informes después del paseo; un sistema de calificaciones; y un motor de recomendaciones, a través de un sistema de recomendaciones tipo M. El sistema captura información de precios, tiempos y rutas para los paseos, así como retroalimentación de los clientes que utilizaron el servicio. De esta manera, los usuarios pueden revisar la información verificada y actualizada antes de contratar servicios. La profesionalización del servicio de paseos caninos permite que el mercado de paseos caninos funcione de manera regulada por el estado; esto permite que el mercado cuide mejor de los animales, les dé mayor confianza a los clientes y les proporcione mayor trabajo a los paseadores profesionales de perros. En síntesis, Walki contribuye a profesionalizar este mercado, reduce tiempos de búsqueda, incrementa la confianza y abre opciones de expansión urbana.

Palabras clave: Paseo canino, aplicaciones móviles, inteligencia artificial, Model Context Protocol, Ibarra.

Abstract

The purpose of this research is to create the Walki Android app, which incorporates an artificial intelligence recommendation system for safe and reliable contact between users and dog walkers in the city of Ibarra. A descriptive study was conducted, using inductive-deductive reasoning based on interviews with a professional dog walker and surveys of dog walkers and clients, selected by non-probabilistic convenience sampling. The application was built using the agile Kanban methodology, native Android, and Firebase was incorporated. As a result, the following were created: modules for registration and verification; a system for searching for dog walkers through geolocation; a real-time GPS tracking system; a post-walk reporting system; a rating system; and a recommendation engine, through an M-type recommendation system. The system captures information on prices, times, and routes for walks, as well as feedback from customers who used the service. This allows users to review verified and updated information before hiring services. The professionalization of dog walking services allows the dog walking market to operate in a state-regulated manner, enabling the market to better care for animals, give

customers greater confidence, and provide more work for professional dog walkers. In short, Walki contributes to professionalizing this market, reducing search times, increasing confidence, and opening up options for urban expansion.

Keywords: Dog walking, mobile applications, artificial intelligence, Model Context Protocol, Ibarra.

Introducción

El desarrollo de plataformas digitales móviles ha transformado los modelos de intermediación entre usuarios y proveedores de servicios especializados durante la última década. Las aplicaciones basadas en economía colaborativa han demostrado capacidades para formalizar mercados informales mediante mecanismos de verificación digital, sistemas de calificación bidireccionales y algoritmos de recomendación automatizados (Wood & Lehdonvirta, 2023). El uso de tecnología en servicios de cuidado de animales en áreas donde hay baja confianza interpersonal tiene menos estudios realizados.

Según IMARC Group (2025), el mercado de servicios para mascotas en Latinoamérica fue de aproximadamente USD 11.38 mil millones en 2024 y proyecta alcanzar USD 18.88 mil millones en 2033, para un crecimiento anual del 5.79%. Esto muestra el crecimiento del mercado de cuidado de mascotas en Latinoamérica, valorado en aproximadamente 24 mil millones de dólares en 2023, impulsado por una mayor demanda de servicios especializados como nutrición, higiene y paseo de mascotas (TGM Research, 2024). Sin embargo, en mercados emergentes siguen existiendo asimetrías en la clasificación, el seguimiento y la confianza.

La norma ISO/IEC 25010 establece las condiciones para la evaluación de la calidad de un software, y determina que funcionalidad, usabilidad, eficiencia y confiabilidad son elementos de la satisfacción del usuario (Moumane et al., 2024).

Los sistemas de recomendación basados en inteligencia artificial permiten optimizar los procesos de selección y mejorar la experiencia del usuario al facilitar el emparejamiento entre clientes y proveedores (Cheng et al., 2022). MCP (Modelo de Contexto de Protocolo) es un estándar que proporciona un protocolo de comunicación bidireccional y descubrimiento dinámico entre modelos de IA, herramientas y recursos externos, y tiene como finalidad mejorar la interoperabilidad y la fragmentación entre sistemas heterogéneos (Anthropic, 2024; Hou et al., 2025). El uso de protocolos por OpenAI y Google, demuestra que ofrecen un ecosistema unificado e interoperable de herramientas con IA (Hou et al., 2025).

Las metodologías ágiles han mostrado, y en particular el Kanban, han mostrado el impacto positivo en la entrega y en los ciclos de desarrollo de

aplicaciones móviles en la informalidad, gracias a su capacidad de adaptarse ante cambios de los requisitos (Reeves, 2024; Kumari, 2023; Kanban University, 2024). La visualización del flujo de trabajo mejora la transparencia y la identificación de cuellos de botella y mejora la eficiencia del equipo (Radigan, s.f.).

Sistema Internacional de Normalización/Comisión Electrotécnica Internacional (ISO/IEC) 25010 ofrece un análisis por parámetros de la calidad del software (ISO, 2023). En estas, se toma en consideración la funcionalidad, la usabilidad, la fiabilidad, la eficiencia, la mantenibilidad, la portabilidad, la compatibilidad y la seguridad. En el caso de aplicaciones móviles para la salud, se han realizado investigaciones, por ejemplo, Moumane et al. (2024). En esta se concluye que, de la funcionalidad y usabilidad, se da cuenta más con frecuencia de la satisfacción de los usuarios. Esto sugiere que, en los modelos de priorización, se alineen con los dominios de la aplicación.

Los sistemas de identificación también presentan desafíos en los aspectos técnicos y sociales en plataformas digitales, principalmente en los mercados en desarrollo. Las plataformas de colaboración hands-free incorporan mecanismos de identificación a través de la verificación de la documentación, certificaciones, y el seguimiento en tiempo real de la geolocalización (Goode, 2019; Maple et al., 2024).

En el desarrollo móvil, Kanban se adapta mejor a flujos de trabajo variables, mientras Scrum se ajusta a equipos que requieren planificación estructurada por sprints (Radigan, s.f.). La visualización de flujos de trabajo permite detección temprana de problemas, conduciendo a ciclos de optimización más rápidos sin ceremonias complejas de entrega (Kumari, 2023).

El mercado canino en Ecuador carece de verificación de proveedores y utiliza sistemas de coordinación poco óptimos como aplicaciones de mensajería. En Ibarra, no hay plataformas para la intermediación, verificación y monitoreo en tiempo real, ni para la recomendación de proveedores, lo que genera altos costos transaccionales y de la verificación de la trayectoria y competencias, y de los paseadores profesionales que limitan su cartera de clientes.

Las proyecciones para el desarrollo móvil en los años 2024-2025 indican que los frameworks más adoptados en el desarrollo móvil y que ofrecen mayor satisfacción a los desarrolladores son Flutter y React Native. Estas tecnologías han demostrado el mayor nivel de aceptación en el mercado laboral (Jošt & Taneski, 2025).

La IA, el desarrollo ágil y la tecnología móvil permiten reducir la asimetría informacional en los mercados de servicios localizados. La ciberseguridad y la protección de la información sensible, los sistemas de autorización contra el fraude y el control de la atención al usuario plantean y son

objeto de evaluación de los estándares ISO/IEC 25010, a fin de mejorar la calidad y la funcionalidad.

Por ende, el presente análisis determina la calidad de la aplicación móvil Android que intermedia servicios de paseos caninos en Ibarra, Ecuador, usando inteligencia artificial para personalización mediante el Protocolo de Contexto de Modelo, geolocalización y verificación de usuarios, evaluando su software bajo la norma ISO/IEC 25010.

Metodología

Se empleó investigación aplicada con enfoque mixto. La investigación aplicada se entiende como el tipo de investigación que acompaña nuevos saberes a la resolución de problemas específicos y que se materializa a corto plazo y con impacto social claro (Maldonado et al., 2023). Se utilizó el método inductivo-deductivo: el enfoque inductivo va de lo particular a lo general, y el deductivo lo hace en sentido contrario (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018). El diseño fue no experimental transversal descriptivo, con información obtenida en un momento único sin manipulación de variables (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018).

La población identificada incluyó paseadores profesionales, paseadores con experiencia, clientes potenciales y paseadores potenciales en la ciudad de Ibarra. El Departamento de Fauna Urbana Municipal de Ibarra estima que en 2018 la ciudad tenía 54,400 perros (La Hora, 2018). El tamaño de la muestra se calculó en 384 participantes para posibles paseadores y 382 para posibles clientes, utilizando fórmula de población finita con margen de error del 5% y nivel de confianza del 95% (QuestionPro, s.f.). Debido a limitaciones de tiempo y presupuesto, se aplicó muestreo no probabilístico por conveniencia: Hernández González (2021) señala que este tipo de muestreo depende de la accesibilidad y disponibilidad de recursos, lo que significa que el investigador determina el número de sujetos de forma arbitraria según los recursos disponibles. La muestra final se detalla en la Tabla 1.

Tabla 1
Población - Aplicación Móvil Walki

Elementos	Población	Técnica
Paseadores profesionales	1	Entrevista
Paseadores con experiencia	10	Encuesta

Cientes potenciales	54,400	Encuesta
Paseadores potenciales	126,621	Encuesta

Fuente: *Elaboración propia*

Las técnicas utilizadas fueron la encuesta estructurada y la entrevista en profundidad. La encuesta contenía 20 preguntas de selección múltiple y escalas Likert de 5 puntos, organizadas en seis secciones: aspectos demográficos y geográficos, ocupación y experiencia, capacidades y disponibilidad, expectativa económica, verificación y confianza, y funcionalidades de la aplicación. La entrevista semiestructurada incluyó quince preguntas abiertas sobre problemas operativos, protocolos de seguridad, mecanismos de verificación y obstáculos de formalización; se realizó de forma presencial con duración de 45 minutos y transcripción literal para el análisis.

El desarrollo se estructuró en cuatro fases secuenciales siguiendo principios de investigación aplicada orientada al desarrollo de software (Maldonado et al., 2023). Fase I (septiembre-octubre 2025): diagnóstico mediante revisión bibliográfica, entrevista y encuestas, definiendo requerimientos funcionales y no funcionales conforme a ISO/IEC 25010. Fase II (octubre-noviembre 2025): se decidió la programación en Java para Android nativo ejecutado en Android Studio (Android Developers, 2025); para el backend Firebase: Authentication para gestión segura de usuarios, Cloud Firestore para base de datos NoSQL en tiempo real y Firebase Storage para archivos (Firebase, s.f.). La justificación de esta selección se asocia a la integración nativa de Android, la sincronización en tiempo real y la escalabilidad de la plataforma (Firebase, s.f.). Fase III (noviembre 2025 - enero 2026): se utilizó Kanban para el desarrollo por medio de la iteración con tableros visuales (Por hacer, En Progreso, Hecho), y así se facilitó la gestión, el control de tareas y se promovió la transparencia (Castillo-Anzules y Guaña-Moya, 2024); en esta etapa se utilizó Jira Software con Trabajo en progreso (WIP). Fase IV (enero-febrero 2026): para la evaluación de la calidad de este software se emplea la norma ISO/IEC 25010 (ISO, 2023) que establece características para medir la calidad de los productos de software. Esta evaluación consideró pruebas funcionales de caja negra (125 casos), pruebas de usabilidad con 12 usuarios reales y pruebas de rendimiento con 50 usuarios concurrentes.

La recolección de datos se realizó a través de Google Forms y el análisis a través de la estadística descriptiva. Esta herramienta brinda resultados, tablas, gráficas y cálculos de frecuencias de forma automática (Google, s.f.). Para las variables cuantitativas se calcularon media, mediana y des-

viación estándar; para las variables cualitativas se realizó análisis de frecuencias absolutas y relativas presentadas en tablas y gráficas de barras.

Resultados

La aplicación móvil Android Walki se desarrolló mediante metodología ágil Kanban, integrando sistemas de recomendación con inteligencia artificial mediante Model Context Protocol (MCP), verificación de identidad, geolocalización GPS en tiempo real y calificaciones bidireccionales. Los resultados se organizan conforme a los objetivos específicos del estudio.

1. Diagnóstico de requerimientos funcionales y no funcionales

Una encuesta fue realizada con 30 paseadores en Ibarra y se entrevistó a un paseador certificado. Las edades de los encuestados fueron de 18 a 55 años, siendo el promedio 32. 90 % de los encuestados se mostró disposición para brindar servicios a través de la app. Los requisitos funcionales más destacados fueron la cédula en el registro y la búsqueda por filtros de distancia, de calificación, de precio y de tamaño del perro. También se solicitó GPS cada 10 segundos, reportes con foto en la finalización, calificación de 2 vías y manejo de urgencias. Los requerimientos no funcionales establecieron: usabilidad con tiempo de ejecución de tareas críticas inferior a 3 minutos, confiabilidad con disponibilidad superior al 99%, eficiencia con latencia de operaciones críticas inferior a 3 segundos, seguridad mediante cifrado de datos personales y arquitectura modular basada en Firebase.

2. Implementación de metodología ágil Kanban

Se utilizó un tablero Kanban para gestionar el proyecto con límites WIP en cada etapa del flujo de trabajo mediante tres columnas: Por Hacer, En Progreso y Completado. En total se trabajaron 18 historias de usuario, 11 para paseadores y 7 para dueños, las cuales fueron agrupadas en 8 módulos funcionales. Los módulos más relevantes consideraron implementación de sistemas de: autenticación de usuarios con verificación de identidad, búsqueda de paseadores, manejo de solicitudes, GPS en tiempo real, reportes con fotos después del paseo, sistema de calificación bidireccional y recomendaciones mediante inteligencia artificial. Para la ejecución se organizaron 4 etapas: Visión y Planificación, Diseño y Modelación, Implementación y Desarrollo, y Pruebas y Validación. Se diseñó la estructura de Firebase Firestore con colecciones para usuarios (dueño y paseador), mascotas, paseadores, solicitudes de paseos, reportes con fotos, calificaciones, chat en tiempo real y datos de rastreo GPS con coordenadas.

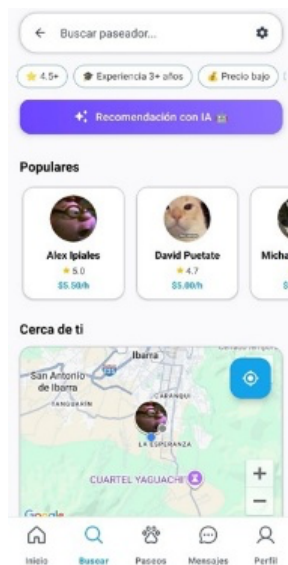
3. Desarrollo de módulos funcionales.

El módulo de autenticación implementó registro con validación de cédula ecuatoriana mediante API de verificación, almacenamiento seguro de credenciales con Firebase y diferenciación de roles (dueño, paseador,

administrador). El módulo de búsqueda usó un motor geoespacial para encontrar paseadores en distancias configurables. Para el MCP se incorporó historial de paseos, calificaciones, especialización y disponibilidad, aplicando filtrado colaborativo para emparejar usuarios con paseadores. El GPS captura coordenadas cada 10 segundos, pasando a modo ahorro (30 segundos) cuando la batería baja al 20%, descartando puntos con menos de 5 metros de separación. Al finalizar, el paseador completa un reporte capturando duración, distancia GPS, estado del perro (1-5 estrellas), fotos y comentarios, almacenándose en Firestore.

Figura 1

Interfaz de búsqueda de paseadores con filtros y recomendaciones IA



Fuente: Elaboración propia

Figura 2

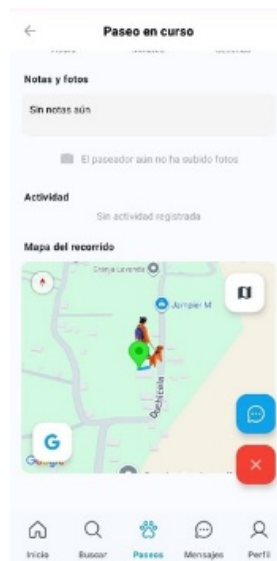
Perfil de paseador verificado con check de identidad



Fuente: Elaboración propia

Figura 3

Interfaz de rastreo GPS en tiempo real con mapa interactivo



Fuente: Elaboración propia

4. Evaluación de calidad según ISO/IEC 25010

Se ejecutaron protocolos de prueba estructurados conforme a ISO/IEC 25010, evaluando funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, rendimiento y seguridad mediante pruebas unitarias, de integración y de aceptación de usuario.

4.1. Pruebas de funcionalidad

Se verificó la ejecución conforme a especificación de cada funcionalidad. Se registraron 125 casos de prueba distribuidos en 8 módulos principales. La tasa de cumplimiento alcanzó el 100% tras iteraciones de corrección, indicando que todas las funcionalidades operaron sin defectos significativos.

Tabla 2
Resultados de pruebas de funcionalidad por módulo

Módulo evaluado	Casos de prueba	Casos exitosos	Cumplimiento (%)	Clasificación
Autenticación y verificación de identidad	18	18	100	Excelente
Búsqueda y filtrado de paseadores	22	22	100	Excelente
Rastreo GPS en tiempo real	20	20	100	Excelente
Generación de reportes post-paseo	15	15	100	Excelente
Sistema de recomendaciones MCP	28	28	100	Excelente
Calificación bidireccional	12	12	100	Excelente
Gestión de emergencias	10	10	100	Excelente
TOTAL	125	125	100	Excelente

Fuente: *Elaboración propia*

4.2. Pruebas de usabilidad

Se realizaron sesiones de prueba con 12 usuarios potenciales (6 propietarios de mascotas y 6 paseadores) sin experiencia previa en la aplicación. Se evaluaron 6 tareas principales: registro completo, búsqueda y filtrado de paseador, solicitud de paseo, rastreo GPS durante paseo, generación de reporte post-paseo y calificación del paseador.

Tabla 3
Resultados de pruebas de usabilidad - Tiempo de ejecución de tareas críticas

Tarea	Usuarios (n)	Tiempo promedio (segundos)	Desviación estándar (s)	Clasificación
Registro completo	12	87	12.5	Rápido
Búsqueda y filtrado de paseador	12	45	8.3	Muy rápido
Solicitud de paseo	12	62	11.2	Rápido
Rastreo GPS durante paseo	6	15	3.1	Muy rápido
Generación de reporte post-paseo	6	78	14.5	Rápido
Calificación del paseador	12	35	6.8	Muy rápido

Fuente: *Elaboración propia*

El tiempo promedio de búsqueda y filtrado fue 45 segundos (± 8.3), clasificado como 'Muy rápido'. La tarea más rápida fue rastreo GPS con 15 segundos (± 3.1), mientras generación de reporte requirió 78 segundos (± 14.5), clasificada como 'Rápido'.

4.3. Pruebas de rendimiento

Se evaluó la respuesta bajo carga simulada y velocidad de procesamiento de consultas críticas, midiendo tiempos de: búsqueda de paseadores, carga de mapas, actualización GPS, almacenamiento de reportes y consulta de historial. Se ejecutó prueba con 50 usuarios simultáneos.

Tabla 4
Retroalimentación y Adaptación

Operación	Latencia promedio (s)	Desviación estándar (s)	Bajo carga 50 usuarios (s)	Clasificación
Búsqueda de paseadores	1.2	0.3	1.8	Bueno
Carga de mapa interactivo	2.1	0.4	2.7	Satisfactorio
Actualización GPS en tiempo real	0.8	0.2	1.1	Excelente
Almacenamiento de reporte post-paseo	1.5	0.3	2.0	Bueno
Consulta de historial de paseos	2.3	0.5	3.0	Satisfactorio
Sistema de recomendaciones MCP	2.8	0.6	3.5	Satisfactorio

Fuente: *Elaboración propia*

La actualización GPS presentó menor latencia con 0.8 segundos (± 0.2), clasificada como 'Excelente'. Bajo carga de 50 usuarios, la latencia del sistema MCP fue 3.5 segundos, clasificada como 'Satisfactorio'. Todas las operaciones mantuvieron latencia inferior a 3.5 segundos bajo carga, garantizando escalabilidad del sistema.

5. Evaluación del sistema de recomendaciones con IA y MCP

El Model Context Protocol se implementó como capa de contextualización para el motor de recomendaciones, fusionando datos del propietario, mascota (nombre, tamaño, raza), ubicación y candidatos verificados. Antes de la llamada con el modelo Gemini, se realizó un filtrado por tamaño, compatibilidad y estado de verificación, y por clasificación preliminar, distancia, servicios completados y antigüedad de la experiencia en reseñas. Se establecieron reglas claras para el aviso de Gemini: no sugerir paseadores que son incompatibles por tamaño de perro, los candidatos con menos del 50% de compatibilidad son excluidos automáticamente, se permite un máximo de 2 recomendaciones y la respuesta es un JSON completo y sin truncar. Se agregó cache temporal y rate limiting para me-

jorar los tiempos. Se validó con 6 pruebas diferentes midiendo la confiabilidad como porcentaje de reglas cumplidas: compatibilidad de tamaño, umbral de match-score, límite de recomendaciones, formato JSON válido y uso exclusivo de datos reales.

Tabla 5

Resultados de evaluación del sistema de recomendaciones con IA y MCP

Prueba	Objetivo del prompt	Escenario de prueba	Resultado esperado	Confiabilidad (%)
1	Compatibilidad de tamaño	Mascota pequeña, 2 candidatos pequeño y 1 mediano	Recomienda solo compatibles (1-2)	100
2	Rechazo por tamaño incompatible	Mascota grande, candidatos solo pequeño/mediano	Sin recomendaciones	100
3	Umbral match-score	Mascota mediana, candidatos con coincidencia entre 45-49%	Sistema no muestra candidatos por no alcanzar el umbral mínimo del 50%	100
4	Máximo 2 recomendaciones	Mascota pequeña, 6 candidatos compatibles y altos puntajes	Retorna 2 recomendaciones	100
5	Prioridad por distancia en empate	Mascota grande, mismos scores, 0.9 km vs 1.8 km	Ordena por menor distancia	100
6	No inventar datos	Mascota pequeña, candidato con datos limitados	Razona solo con datos reales	100

Fuente: *Elaboración propia*

El sistema alcanzó 100% de confiabilidad en todas las pruebas, demostrando cumplimiento estricto de las reglas establecidas. Se rechazaron correctamente candidatos con tamaño incompatible o puntajes bajo el 50%. Las recomendaciones se limitaron a dos candidatos como máximo, priorizando por distancia geográfica en situaciones de empate.

6. Interfaces de usuario desarrolladas

Se implementaron 8 interfaces principales siguiendo principios de usa-

bilidad y accesibilidad. La interfaz de autenticación proporcionó campos para correo y contraseña, con opción de recordar credenciales y recuperación de contraseña. En la pantalla de reservas se pueden programar paseos recurrentes para días específicos, semanalmente o mensualmente, mostrando días disponibles en verde y día seleccionado en azul. El sistema de seguimiento GPS muestra ubicación en tiempo real del paseador y perro, ruta recorrida, temporizador de duración, espacio para subir notas y fotos en tiempo real, historial de incidentes, botón de chat y botón de emergencia. Al finalizar el paseo se presenta pantalla de cierre con mensaje 'Paseo Completado', hora de término, resumen del servicio (tiempo total y distancia), cuadro para comentarios y calificación.

Discusión

Previo a Walki, el mercado de paseo canino en Ibarra operaba de forma completamente informal: los propietarios no contaban con información verificable sobre los paseadores y los paseadores carecían de canales efectivos para captar clientes, lo que generó desconfianza mutua y limitó el ejercicio regular de los canes. La ausencia de un sistema centralizado perpetuó la informalidad del servicio. Walki resolvió esta asimetría mediante verificación de identidad con cédula ecuatoriana, filtros de búsqueda por distancia, calificación y especialización, y seguimiento GPS en tiempo real durante cada paseo. Los propietarios reportaron haber encontrado paseadores en un promedio de 45 segundos. Además, los reportes de comportamiento estandarizados y sistema de calificaciones bidireccionales, transportaron transparencia y profesionalismo al servicio.

Se validó la funcionalidad con 125 casos de prueba, todos exitosos. En usabilidad, 12 nuevos usuarios realizaron tareas críticas en 45 segundos, lo que les hizo obtener la clasificación de “Muy rápido” en la norma ISO/IEC 25010 (Tabla 2). Durante la simulación de 50 usuarios simultáneos que realizaron operaciones complejas en tiempo menor a 3.5 segundos (Tabla 3) demuestra la capacidad de la herramienta para escalar sin fallas en la velocidad. El Motor de Recomendaciones con Protocolo de Contexto del Modelo logró, en 6 escenarios controlados (Tabla 4), un 100% de fiabilidad. La arquitectura de prefiltrado, cálculo de puntaje de coincidencia ponderado y sugerencias estructuradas con reglas de negocio completamente definidas, eliminó la hiper-lentitud, un fenómeno en muchos sistemas que dependen de un solo modelo generativo.

La seguridad digital, la geolocalización y el sistema de reputación bidireccional han posibilitado la formalización de mercados informales y la disminución de costos de transacción en los sistemas de economía colaborativa. El 90% de los encuestados que demuestra formalidad alta de digitalización en paseadores de perros (n=30) muestra que la digitalización se da también en contextos informales. El modelo de Walki, que combina identificación, formalidad, geolocalización y recomendaciones inteligentes, tiene capacidad de adaptación a otros servicios informales en ciuda-

des intermedias de América Latina. Este estudio se limita a la geografía y el contexto con la ciudad de Ibarra, la escasa muestra de 12 usuarios que usaron el sistema para la prueba de usabilidad, y la falta de datos en el tiempo sobre la retención y adopción en condiciones operativas de la plataforma. Se sugiere para este modelo la observación del comportamiento de la plataforma en un periodo de 6 a 12 meses de operación real y con la incorporación de métodos de control tradicionales para evaluar la generalización del modelo en diversas localizaciones geográficas.

Conclusiones

El estudio cumplió su objetivo de implementar una aplicación móvil Android que vincula propietarios de perros con paseadores verificados en Ibarra mediante un sistema de recomendaciones basado en inteligencia artificial con Model Context Protocol. Walki se desarrolló con metodología ágil Kanban y arquitectura Firebase, incorporando verificación de identidad, geolocalización GPS en tiempo real, reportes post-paseo y calificaciones bidireccionales. La evaluación bajo la norma ISO/IEC 25010 mostró un cumplimiento funcional del 100% en 125 casos de prueba y un tiempo promedio de búsqueda de 45 segundos.

La arquitectura híbrida propuesta integra el prefiltrado algorítmico por compatibilidad de tamaño, el cálculo de pre-score ponderado por calificación y distancia, la consolidación de contexto mediante MCP y el razonamiento final por lenguaje natural. Este mecanismo además de otorgar coherencia a las recomendaciones y reducir las alucinaciones del LLM, la temporización del cache del sistema. Para obtener alta precisión y bajo costo en el rendimiento, la geolocalización por GPS, actualizada cada 10 segundos y un algoritmo de compresión de puntos redundantes. Este modelo es replicable en otras plataformas peer-to-peer que requieran recomendaciones contextuales de confiabilidad comprobable.

Mediante la comprobación de identidad con cédula ecuatoriana, trazabilidad GPS con foto, reportes estructurados de comportamiento canino, y un sistema de calificación que le da profesionalismo, Walki formaliza un mercado, hasta ese momento, informal. Los dueños de mascotas reducen la asimetría de información, ya que pueden monitorear los paseos en tiempo real y pueden localizar a los paseadores en menos de 45 segundos. Los paseadores, por su parte, acceden a un canal de comercialización estructurado y a oportunidades de profesionalización, que resultan relevantes en contextos de informalidad laboral, como Ibarra.

El estudio presenta limitaciones en el alcance geográfico que está circunscrito a Ibarra, y en el tamaño de la muestra, 30 paseadores potenciales y 12 usuarios en las pruebas de usabilidad, alcance que es suficiente para una validación técnica, pero es un límite para la generalización estadística. Las pruebas se ejecutaron en periodo acotado sin datos longitudinales sobre adopción sostenida o retención de usuarios en 6-12 meses. La au-

sencia de grupo de control con métodos informales restringe inferencias causales sobre el impacto diferencial de la plataforma.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en la publicación del presente artículo.

Referencias bibliográficas

- Android Developers. (2025, diciembre 19). *Meet Android Studio*. <https://developer.android.com/studio/intro>
- Anthropic. (2024, noviembre 18). *Introducing the Model Context Protocol*. <https://www.anthropic.com/news/model-context-protocol>
- Castillo-Anzules, M., & Guaña-Moya, E. J. (2024). Kanban: Una metodología ágil para la gestión eficiente del flujo de trabajo en el desarrollo de software, una revisión sistemática. *Revista Ingenio Global*, 3(1), 17–28. <https://doi.org/10.62943/rig.v3n1.2024.68>
- Cheng, W. K., Leong, W. C., Tan, J. S., Hong, Z., & Chen, Y. (2022). Affective Recommender System for Pet Social Network. *Sensors*, 22(18), 6759. <https://doi.org/10.3390/s22186759>
- Firebase. (s.f.). *Firebase: Google's mobile and web app development platform*. <https://firebase.google.com>
- Google. (s.f.). *Google Forms: Online form creator. Google Workspace*. <https://www.google.com/forms/about/>
- Goode, A. (2019). Digital identity: solving the problem of trust. *Biometric Technology Today*, 2019(10), 5-8. [https://doi.org/10.1016/s0969-4765\(19\)30142-0](https://doi.org/10.1016/s0969-4765(19)30142-0)
- Hernández González, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), e1442. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S0864-21252021000300002
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana.
- Hou, X., Zhao, Y., Wang, S., & Wang, H. (2025). Model Context Protocol (MCP): Landscape, Security Threats, and Future Research Directions. arXiv (Cornell University). <https://doi.org/10.48550/arxiv.2503.23278>

IMARC Group. (2025, enero 7). *Latin America pet care market expected to reach USD 18.88 billion by 2033*. <https://www.imarcgroup.com/latin-america-pet-care-market-statistics>

ISO. (2023). ISO/IEC 25010:2023 Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Product quality model. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/78176.html>

Jošt, G., & Taneski, V. (2025). State-of-the-Art Cross-Platform Mobile Application Development Frameworks: A Comparative Study of Market and Developer Trends. *Informatics*, 12(2), 45. <https://doi.org/10.3390/informatics12020045>

Kanban University. (2024). *From one star reviews to five: Mobile.de's Kanban journey*. <https://kanban.university/resources/casestudies/mobile-de/>

Kumari, S. (2023). Integrating AI into Kanban for agile mobile product development: Enhancing workflow efficiency, real-time monitoring, and task prioritization. *Journal of Science & Technology*, 4(6), 123-139. <https://thesciencebrigade.com/jst/article/view/427>

La Hora. (2018, noviembre 16). *Retraso en intervención para resolver problema de perros callejeros en Ibarra*. <https://www.lahora.com.ec/imbaburacachi/Retraso-en-intervencion-para-resolver-problema-de-perros-callejeros-en-Ibarra-20181116-0047.html>

Maldonado, J. J. C., Macho, L. K. G., & Casallas, E. C. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75), 140-174. <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>

Maple, C., Sheik, A. T., Hooper, M., & Epiphaniou, G. (2024). *Standard operating procedures for digital identity systems* (v1.0) [Report]. Alan Turing Institute. <https://github.com/alan-turing-institute/Standard-Operating-Procedures-for-Digital-Identity-Systems>

Moumane, K., Idri, A., El Aouni, F., Laghniemi, J., Chaouni Benabdellah, N., & Hamal, O. (2024). ISO/IEC 25010-based quality evaluation of three mobile applications for reproductive health services in Morocco. *Clinical and Experimental Obstetrics & Gynecology*, 51(4), 88. <https://doi.org/10.31083/j.ceog5104088>

QuestionPro. (s.f.). *Calculadora del tamaño de muestra*. <https://www.questionpro.com/es/calculadora-de-muestra.html>

Radigan, D. (s.f.). *Kanban: How the kanban methodology applies to software development*. Atlassian. <https://www.atlassian.com/agile/kanban>

Reeves, G. (2024, junio 2). Agile Methodology in Action: Strengthening Remote Team Collaboration for App Development. *Kanban Zone*. <https://kanbanzone.com/2023/strengthening-remote-team-collaboration-for-app-development/>

TGM Research. (2024). *LATAM pet care trends 2024: Insights for businesses and brands*. <https://tgmresearch.com/latam-pet-care-trends-2024.html>

Wood, A. J., & Lehdonvirta, V. (2023). Platforms disrupting reputation: Precarity and recognition struggles in the remote gig economy. *Sociology*, 57(4), 919–936. <https://doi.org/10.1177/00380385221126804>