CASHIÁN: Aplicación para la Optimización del Control Financiero de los vendedores informales del Centro Histórico de Popayán

Daniel Eduardo Rojas Cortés
Andrés Francisco Vanegas Ledezma

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Director:
Mg. Oscar Andrés Angulo López

Corporación Universitaria Comfacauca - Unicomfacauca
Programa de Ingeniería de Sistemas
Popayán, 2025

Nota de Aceptación

La presente tesis titulada “CASHIÁN: Aplicación para la Optimización del Control Financiero de los vendedores informales del Centro Histórico de Popayán”, elaborada por Daniel Eduardo Rojas Cortés y Andrés Francisco Vanegas Ledezma, ha sido revisada y evaluada por el jurado asignado, quienes consideran que cumple con los requisitos académicos y de calidad para optar al título de Ingeniero de Sistemas.

Dado lo anterior, se aprueba su contenido y se autoriza su presentación oficial ante la comunidad académica de la Corporación Universitaria Comfacauca - Unicomfacauca.

_____

Director opción de grado

_____

Jurado 1

_____

Jurado 2

Popayán, 2025

Dedicatorias

A mis padres y a mi hermano, por ser un apoyo incondicional en cada etapa de este camino. Por estar conmigo en los momentos más difíciles de este proceso, cuando el cansancio, las dudas y el miedo parecían más fuertes que yo. Gracias por recordarme, con palabras y con acciones, que incluso en los días más oscuros, nuestra familia es un refugio firme, un lugar donde siempre hay fuerza, cariño y comprensión.

Su amor, su paciencia y su fe en mí fueron el motor que necesitaba para no rendirme.

A mí mismo, por la fortaleza que descubrí en medio del caos. Por seguir adelante a pesar de todo. Cada vez que me sentí al límite y, aún así, encontré dentro de mí el valor para continuar. Este logro no es solo académico; es una victoria personal. Es la prueba de que, aunque el camino fue duro, fui capaz de sostenerme, de avanzar y de alcanzar una meta que un día pareció lejana.

Daniel Eduardo Rojas Cortés

En primer lugar, a Dios, por ser la fuente de fortaleza, sabiduría y esperanza a lo largo de este proceso. Sin Su guía, nada de esto habría sido posible.

También me lo dedico a mí mismo, por no rendirme, por creer en mis capacidades y por cada noche de esfuerzo, cada reto superado y cada paso que me acercó a esta meta.

Esta dedicatoria es un reconocimiento a la perseverancia, al aprendizaje y al crecimiento que este camino ha significado.

Andrés Francisco Vanegas Ledezma

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestro director de proyecto, por su acompañamiento constante, paciencia, colaboración, por entender de la mejor manera nuestra propuesta, por su orientación y valiosos aportes durante el desarrollo de este proyecto. Su guía fue fundamental para alcanzar los objetivos propuestos.

Agradecemos inmensamente a los trabajadores informales de la ciudad de Popayán, su inestimable colaboración y disposición siempre a brindarnos un poco de su valioso tiempo ya que, como población central de este proyecto sin su colaboración hubiera sido imposible llevarlo a cabo.

Agradecemos también a la Corporación Universitaria Comfacauca – Unicomfacauca, por brindarnos la oportunidad de formarnos profesionalmente en un ambiente de excelencia académica, compromiso social y con la Alta Calidad que la caracteriza.

De igual manera, reconocemos el apoyo de todos los docentes y compañeros que, a lo largo del proceso, compartieron sus experiencias, conocimientos y palabras de aliento, contribuyendo significativamente al desarrollo de este proyecto.

Extendemos nuestra gratitud a nuestras familias, cuyo respaldo incondicional, paciencia y confianza han sido fundamentales para avanzar con firmeza en este camino.

Finalmente, agradecemos a todas las personas que, de una u otra forma, aportaron con su tiempo, ideas o motivación a la construcción de este trabajo. Cada palabra, gesto o consejo fue esencial.

Resumen

El proyecto presentado a continuación y que tiene como título: **CASHIÁN: Aplicación para la Optimización del Control Financiero de los vendedores informales del Centro Histórico de Popayán**, surge ante una necesidad de mejorar la educación financiera y el manejo económico en un sector de la población que históricamente ha sido apartado financiero formal. De esta forma, a través del desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma y la integración de la inteligencia artificial, se busca brindar a los usuarios una herramienta accesible para registrar sus ingresos, gastos, promover hábitos de ahorro y recibir recomendaciones personalizadas basadas en sus propios hábitos de consumo.

Este proyecto de grado tiene como objetivo general optimizar la gestión y educación financiera de los vendedores ambulantes del centro histórico de Popayán a través de una solución adaptada a sus condiciones y contexto real. Para lograrlo, se plantearon objetivos específicos como la caracterización de la población objetivo, implementación de inteligencia artificial para recomendaciones personalizadas, almacenamiento seguro de sus datos y validación funcional de la aplicación en un entorno real.

La metodología utilizada fue de tipo mixto con enfoque convergente, integrando técnicas para la recolección y análisis de datos cuantitativos por medio de encuestas estructuradas tipo Likert y cualitativos a través de encuestas y observaciones aplicadas a una muestra representativa del público objetivo

Finalmente, entre los resultados obtenidos es preciso destacar que más del 80% de los encuestados demostró interés y disposición en adoptar herramientas tecnológicas para mejorar su gestión financiera. Además, la usabilidad y funcionalidad de CASHIÁN fueron altamente valoradas por los usuarios. De esta forma, la aplicación demostró ser eficaz en fomentar el control de gastos, promover el ahorro y facilitar la comprensión de conceptos financieros básicos, contribuyendo a la inclusión y empoderamiento económico de la población informal.

Abstract

The project presented below, titled: CASHIÁN: Application for the Optimization of Financial Control of Informal Vendors in the Historic Center of Popayán, arises from the need to improve financial education and economic management in a segment of the population that has historically been excluded from the formal financial system. In this way, through the development of a cross-platform mobile application and the integration of artificial intelligence, the aim is to provide users with an accessible tool to record their income and expenses, promote saving habits, and receive personalized recommendations based on their own consumption patterns.

This undergraduate project has the general objective of optimizing the financial management and education of street vendors in the historic center of Popayán through a solution adapted to their conditions and real context. To achieve this, specific objectives were proposed, such as characterizing the target population, implementing artificial intelligence for personalized recommendations, securely storing their data, and functionally validating the application in a real-world environment.

The methodology used was of a mixed type with a convergent approach, integrating techniques for the collection and analysis of quantitative data through structured Likert-type surveys and qualitative data through surveys and observations applied to a representative sample of the target audience.

Finally, among the results obtained, it is important to highlight that more than 80% of respondents showed interest and willingness to adopt technological tools to improve their financial management. In addition, the usability and functionality of CASHIÁN were highly valued by users. In this way, the application proved effective in encouraging expense control, promoting savings, and facilitating the understanding of basic financial concepts, contributing to the inclusion and economic empowerment of the informal population.

Tabla de contenido

Dedicatorias 1

Agradecimientos 2

Resumen 3

Abstract 4

Tabla de contenido 5

Lista de Tablas 10

Lista de Figuras 12

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 17

1.1 Problema de Investigación 17

1.1.1 Justificación del problema de investigación 17

1.2 Planteamiento del Problema 18

1.3 Formulación del problema 25

1.4 Objetivos de la Investigación 25

1.4.1 Objetivo general. 25

1.4.2 Objetivos Específicos. 25

1.5 Hipótesis de la Investigación 25

1.6 Operacionalización de Variables 26

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 28

2.1 Marco Conceptual 28

2.1.1 Vendedor ambulante 28

2.1.2 Economía Informal 28

2.1.3 Educación Financiera 28

2.1.4 Finanzas Personales 28

2.1.5 Estrés financiero 29

2.1.6 Aplicación móvil 29

2.1.7 Inteligencia artificial 29

2.1.8 Flutter 29
2.1.9 Firebase 30
2.1.10 Cloud Firestore 30
2.1.11 Clean Architecture 30
2.1.12 SOLID 30
2.2 Marco teórico 30
2.2.1 Economía informal. 30
2.3 Aplicaciones relacionadas 36
2.3.1 Aplicación Móvil para el Manejo de las Finanzas Personales (CASHLY) 37
2.3.2 Asistente virtual de educación financiera Davivienda 39
2.3.3 Diseño de prototipo para el control de finanzas personales mediante análisis predictivo en una aplicación móvil 40
2.3.4 Estrategias Financieras para el Desarrollo del Presupuesto Personal a través de la Aplicación Móvil CASorin Finanzas 42
2.3.5 EFECTAPP: Aplicación móvil para gestionar finanzas personales 44
2.4 Bases Teóricas 47
2.4.1 Variable independiente: Desarrollo de una aplicación móvil financiera 47
2.4.2 Variable dependiente: Control y educación financiera de los vendedores ambulantes 47
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO 48
3.1 Diseño de la Investigación 48
3.2 Enfoque de la Investigación 49
3.3 Población Y Muestra 50
3.4 Margen de Error 51
3.5 Número De Encuestadores 51
3.6 Método De Validación 51
3.7 Temas referidos 52
3.8 Preguntas concretas formuladas 52

3.9 Muestreo y Delimitación de la Población 52
3.10 Técnicas De Recolección De Datos 53
3.11 Instrumentos De Recolección De Información 53
3.11.1 Encuesta estructurada para caracterización socioeconómica y actividades económicas 54
3.11.2 Cuestionario con escala de Likert para evaluar percepción y aceptación tecnológica 54
3.12 Consideraciones Éticas 55
CAPÍTULO IV: DESARROLLO 56
4.1 Alcance de CASHIÁN 56
4.2 Objetivo de CASHIÁN 57
4.3 Descripción global 57
4.3.1 Interfaz de Usuario 57
4.3.2 Interfaz de Hardware 57
4.3.3 Interfaz de Software 57
4.4 Colaboradores asociados 58
4.5 Requerimientos específicos 58
4.5.1 Requerimientos funcionales 58
4.5.2 Requisitos no funcionales 64
4.6 Recursos de software usados en el desarrollo 65
4.7 Planificación del Proyecto 66
4.7.1 Público objetivo 66
4.7.2 Personal involucrado 66
4.7.3 Perspectiva del producto 66
4.7.4 Funcionalidad del producto 67
4.7.5 Diagrama de flujo de datos 67
4.7.6 Diagrama de casos de uso 69

4.7.7 Características de los usuarios 70
4.7.8 Suposiciones y dependencias 70
4.7.9 Plan de pruebas 71
4.7.10 Arquitectura 74
4.7.11 Diagramas UML 76
4.8 Base de Datos 107
4.9 Diseño y Desarrollo 109
4.9.1 Estructura de carpetas 109
4.9.2 Creación de clases (ENTIDADES) 109
4.10 Interfaces 110
4.10.1 Carrusel Inicial de Imágenes 110
4.10.2 Inicio de Sesión 110
4.10.3 Creación de Cuenta 111
4.10.4 Dashboard 112
4.10.5 Gestión de transferencias. 116
4.10.6 Reportes 117
4.10.7 Perfil del usuario 118
4.11 Implementación técnica del servicio de IA 120
4.11.1. Creación del proyecto dentro de API Platform de Open AI 120
4.11.2. Implementación dentro de Flutter 121
4.11.2. Procesamiento de los datos obtenidos en la solicitud HTTP 122
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y ANÁLISIS 124
5.1 Evidencia del trabajo de campo 124
5.1.1 Socialización del prototipo 125
5.1.2 Aplicación del cuestionario de percepción sobre la aplicación financiera 125
5.2 Resultados 126

5.2.1 Resultados de la “Encuesta sobre Economía Informal” dirigida a los vendedores informales del centro histórico de la ciudad de Popayán 126
5.2.2 Resultados obtenidos en la Encuesta de percepción de la aplicación ‘CASHIAN’ dirigida a los vendedores informales del centro histórico de la ciudad de Popayán 137
5.3 Discusión de Resultados 147
5.3.1 Discusión de resultados obtenidos en la Encuesta sobre Economía Informal dirigida a los vendedores informales del centro histórico de la ciudad de Popayán 147
5.3.2 Discusión de resultados obtenidos en la Encuesta de percepción de la aplicación ‘CASHIAN’ dirigida a los vendedores informales del centro histórico de la ciudad de Popayán 149
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS 151
Conclusiones 151
Recomendaciones 152
Trabajos futuros 152
BIBLIOGRAFÍA 154
ANEXOS 166
Anexo 1: Encuesta sobre Economía Informal 166
Anexo 2: Encuesta de Percepción: Aplicación CASHIÁN 172
Anexo 3 Estructura de carpetas del proyecto en Visual Studio Code 179
Anexo 4 Clase AccountEntity 180
Anexo 5 Clase UserEntity 181
Anexo 6 Clase CategoryEntity 182
Anexo 7 Clase TransactionEntity 183
Anexo 8 Clase TransactionTypeEntity 184
Anexo 9 Consentimiento informado 185

Lista de Tablas

Tabla 1 Causas y efectos del Árbol de problemas 17

Tabla 2 Medios y fines del Árbol de objetivos 19

Tabla 3 Matriz de Operacionalización de Variables 23

Tabla 4 Clasificación de condiciones laborales según grado de formalidad 27

Tabla 5 Análisis de Proyectos Financieros vs. Innovación de CASHIÁN 42

Tabla 6 Requisito funcional 01 54

Tabla 7 Requisito funcional 02 55

Tabla 8 Requisito funcional 03 55

Tabla 9 Requisito funcional 04 55

Tabla 10 Requisito funcional 05 56

Tabla 11 Requisito funcional 06 56

Tabla 12 Requisito funcional 07 56

Tabla 13 Requisito funcional 08 57

Tabla 14 Requisito funcional 09 57

Tabla 15 Requisito funcional 10 57

Tabla 16 Requisito funcional 11 58

Tabla 17 Requisito funcional 12 58

Tabla 18 Requisito funcional 13 58

Tabla 19 Requisito funcional 14 58

Tabla 20 Requisito funcional 15 59

Tabla 21 Requisito funcional 16 59

Tabla 22 Requisito funcional 17 59

Tabla 23 Requisito funcional 18 60

Tabla 24 Requisito funcional 19 60

Tabla 25 Requisito no funcional 01 60

Tabla 26 Requisito no funcional 02 61

Tabla 27 Requisito no funcional 03 61

Tabla 28 Recursos de hardware y Software utilizados en el Desarrollo 61

Tabla 29 Personal involucrado en el uso de la aplicación 62

Tabla 30 Características de los usuarios de CASHIÁN 66

Tabla 31 Plan de pruebas CASHIÁN 67

Tabla 32 Plan de Implementación 68

Tabla 33 Plan de Capacitación 69

Tabla 34 Resumen de esfuerzo requerido 69

Lista de Figuras

Figura 1 Árbol de problemas 20

Figura 2 Árbol de objetivos 22

Figura 3 Área de ubicación de la población estudio 49

Figura 4 Aplicación de la primera encuesta sobre economía informal 54

Figura 5 Diagrama de flujo de datos 66

Figura 6 Diagrama de casos de uso 68

Figura 7 Cronograma de trabajo 73

Figura 8 Arquitectura de CASHIÁN 74

Figura 9 Diagrama de clases 75

Figura 10 Diagrama de casos de uso – Crear usuario 77

Figura 11 Diagrama de actividades – Crear usuario 78

Figura 12 Diagrama de secuencia – Crear usuario 79

Figura 13 Diagrama de casos de uso – Registrar usuario 80

Figura 14 Diagrama de actividades – Registrar usuario 81

Figura 15 Diagrama de secuencia – Registrar usuario 81

Figura 16 Diagrama de casos de uso – Crear transferencia 82

Figura 17 Diagrama de actividades – Crear transferencia 82

Figura 18 Diagrama de secuencia – Crear transferencia 83

Figura 19 Diagrama de casos de uso – Consultar transferencia 83

Figura 20 Diagrama de actividades – Consultar transferencia 84

Figura 21 Diagrama de secuencia – Consultar transferencia 84

Figura 22 Diagrama de casos de uso – Actualizar transferencia 85

Figura 23 Diagrama de actividades – Actualizar transferencia 85

Figura 24 Diagrama de secuencia – Actualizar transferencia 86

Figura 25 Diagrama de casos de uso – Eliminar transferencia 87

Figura 27 Diagrama de secuencia – Eliminar transferencia 88

Figura 28 Diagrama de casos de uso – Crear categoría 89
Figura 29 Diagrama de actividades – Crear categoría 89
Figura 30 Diagrama de secuencia – Crear categoría 90
Figura 31 Diagrama de casos de uso – Consultar categoría 91
Figura 32 Diagrama de actividades – Consultar categoría 91
Figura 33 Diagrama de secuencia – Consultar categoría 92
Figura 34 Diagrama de casos de uso – Actualizar categoría 92
Figura 35 Diagrama de actividades – Actualizar categoría 93
Figura 36 Diagrama de secuencia – Actualizar categoría 94
Figura 37 Diagrama de casos de uso – Eliminar categoría 95
Figura 38 Diagrama de actividades – Eliminar categoría 95
Figura 39 Diagrama de secuencia – Eliminar categoría 96
Figura 40 Diagrama de casos de uso – Crear cuenta 97
Figura 41 Diagrama de actividades – Crear cuenta 97
Figura 42 Diagrama de secuencia – Crear cuenta 98
Figura 43 Diagrama de casos de uso – Consultar cuenta 99
Figura 44 Diagrama de actividades – Consultar cuenta 99
Figura 45 Diagrama de secuencia – Consultar cuenta 100
Figura 46 Diagrama de casos de uso – Actualizar cuenta 101
Figura 47 Diagrama de actividades – Actualizar cuenta 101
Figura 48 Diagrama de secuencia – Actualizar cuenta 102
Figura 49 Diagrama de casos de uso – Eliminar cuenta 103
Figura 50 Diagrama de actividades – Eliminar cuenta 103
Figura 51 Diagrama de secuencia – Eliminar cuenta 104
Figura 52 Diagrama de casos de uso – Generación de consejos financieros personalizados 105
Figura 53 Diagrama de actividades – Generación de consejos financieros personalizados 105
Figura 54 Diagrama de secuencia – Generación de consejos financieros personalizados 106

Figura 55 Modelo Entidad Relación inicial 107
Figura 56 Consola de Google Firebase - Cloud Firestore 108
Figura 57 Carrusel inicial de la aplicación 109
Figura 58 Inicio de Sesión o login 110
Figura 59 Creación de Cuenta 110
Figura 60 Dashboard 111
Figura 61 Lista desplegable para cambiar entre grupos de ahorro (CUENTAS) 112
Figura 62 Filtros disponibles para la visualización de las transacciones (operaciones financieras) 112
Figura 63 Selección de “Cuenta” y listado de transferencias realizadas 113
Figura 64 Menú lateral desplegado 113
Figura 65 Secuencia de Gestión de cuentas 114
Figura 66 Secuencia de Gestión de categorías 115
Figura 67 Gestión de transferencias 116
Figura 68 Reportes 117
Figura 69 Visualización y edición del perfil de usuario 118
Figura 70 Generación de consejos de educación financiera. 119
Figura 71 Open AI API Platform - Proyecto Cashián creado. 120
Figura 72 Función que permite generar los consejos con ayuda de IA. 121
Figura 73 Consulta realizada al servicio de ChatGPT a través de Postman. 122
Figura 74 Procesamiento y mapeo de los datos obtenidos del modelo dentro de la entidad. 123
Figura 75 Presentación del prototipo a los vendedores informales 124
Figura 76 Aplicación del cuestionario de percepción sobre la app 125
Figura 77 ¿Con qué identidad de género te identificas más? 126
Figura 78 ¿Qué edad tiene usted actualmente? 127
Figura 79 ¿Cuál es su nivel educativo? 127
Figura 80 ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en la informalidad? 128

Figura 81 ¿A qué se dedica principalmente? 129
Figura 82 ¿Cuántos días a la semana trabaja? 129
Figura 83 ¿Cuántas horas al día trabaja en promedio? 130
Figura 84 ¿Tiene algún otro ingreso además de esta actividad? 130
Figura 85 ¿Lleva un registro de sus ingresos y gastos? 131
Figura 86 ¿Qué métodos utiliza para ahorrar? 132
Figura 87 ¿Ha utilizado alguna herramienta o aplicación para gestionar sus finanzas? 132
Figura 88 ¿Qué tan interesado estaría en utilizar una herramienta gratuita que le ayude a gestionar sus ingresos, gastos y ahorros? 133
Figura 89 ¿Cuál es el mayor desafío que enfrenta en su actividad económica? 134
Figura 90 ¿Qué tipo de apoyo cree que sería más útil para mejorar su situación financiera? 134
Figura 91 ¿Qué dispositivos tecnológicos utiliza con frecuencia? 135
Figura 92 ¿Tiene acceso a internet en su dispositivo móvil? 136
Figura 93 Después de ver cómo funciona la app, creo que puede ayudarme a organizar mejor mi dinero 138
Figura 94 Me parece útil tener una herramienta donde pueda registrar cuánto gano y cuánto gasto cada día 138
Figura 95 CASHIÁN puede ayudarme a ahorrar más fácilmente 139
Figura 96 Siento que esta app puede ayudarme a tomar mejores decisiones con mi dinero 140
Figura 97 La app me pareció fácil de entender, incluso sin saber mucho de tecnología 140
Figura 98 Pude aprender rápido cómo se usa la app 141
Figura 99 Me resultó sencillo registrar mis gastos e ingresos en la app 141
Figura 100 No necesité ayuda para entender cómo funciona la app 142
Figura 101 Me siento tranquilo usando la app para registrar mi información financiera 142
Figura 102 Pienso que lo que escribo en la app está protegido y no será compartido 143
Figura 103 Usar esta app me da más seguridad sobre cómo manejo mi dinero 143
Figura 104 Al usar la app, aprendí cosas que no sabía sobre cómo cuidar mi dinero 144
Figura 105 Las alertas o mensajes que da la app me parecieron útiles 144

Figura 106 Siento que la app me hace pensar más antes de gastar 145
Figura 107 Me gustaría seguir usando esta Aplicación para llevar mis cuentas 145
Figura 108 Le recomendaría esta aplicación a otros vendedores como yo 146
Figura 109 Estaría dispuesto a usar esta app todos los días o cada vez que venda 146

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de Investigación

1.1.1 Justificación del problema de investigación

La implementación de una solución tecnológica adaptada a las necesidades de los vendedores ambulantes puede contribuir a mejorar su estabilidad económica mediante el acceso a herramientas de gestión financiera. Además, al promover el uso eficiente de aplicaciones de gestión de ingresos y gastos, se puede fomentar una mayor educación financiera en este sector (Rivera Zapata, 2024). La presente investigación busca llenar un vacío en la literatura existente y proponer una alternativa viable para la mejora de la gestión económica en este segmento de la población.

El uso de inteligencia artificial dentro de la aplicación responde a la necesidad de ofrecer recomendaciones precisas y adaptadas a la realidad económica de cada vendedor ambulante. A diferencia de los métodos tradicionales de educación financiera, la inteligencia artificial permite procesar grandes volúmenes de datos en tiempo real, identificar patrones de gasto y generar alertas personalizadas con base en las necesidades individuales (Mejía & Gutiérrez, 2025). Esto permite a los usuarios tomar decisiones informadas sin requerir conocimientos avanzados en finanzas (McKinsey & Company, 2025).

En este contexto, el estudio se centra en estudiar y analizar la falta de educación financiera que actualmente poseen los vendedores ambulantes del centro histórico de la ciudad de Popayán y cómo éste repercute en sus patrones de consumo (ingresos y gastos). Para ello, se deben considerar variables clave como el nivel de educación financiera, el acceso a tecnologías digitales y los ingresos económicos irregulares, siendo este un factor determinante en la poca planeación financiera de los mismos que se obtendrán a través de una caracterización de todos los posibles usuarios (Gaitán, 2024). A través de la implementación de APIs y el uso de modelos

de inteligencia artificial, se busca desarrollar una herramienta que no solo facilite la gestión financiera, sino, también promueva la adquisición de conocimientos y, en consecuencia, genere un impacto positivo y tangible en la vida financiera de estos trabajadores.

En Colombia, un estudio de posgrado realizado por Vargas (2021), denominado "Reflexiones sobre el estado de desarrollo de la política pública de educación financiera en Colombia y necesidades de reformas sobre la materia: análisis de caso frente a la percepción de educación financiera en la ciudad de Ibagué." señala que la educación financiera es un factor determinante en la mejora de la calidad de vida y en la toma de decisiones económicas informadas. Sin embargo, en sectores de bajos ingresos y alta informalidad, su alcance es limitado, lo que dificulta la adopción de estrategias de ahorro y planificación a largo plazo (Lugo, 2024). La inteligencia artificial ha demostrado ser un recurso valioso para la automatización del análisis de datos y la generación de recomendaciones adaptadas a las necesidades de los usuarios (Viasus, 2024).

Esta propuesta tiene como propósito optimizar la gestión financiera de los vendedores ambulantes mediante la implementación de inteligencia artificial, empleada como herramienta para el análisis detallado de sus comportamientos financieros, lo cual permitirá generar recomendaciones específicas y personalizadas. Asimismo, se busca fortalecer su educación financiera a través de sugerencias contextualizadas y alertas en tiempo real que faciliten una administración más eficiente de sus recursos. De este modo, la convergencia entre tecnología, educación y estrategias de inclusión financiera se proyecta como un catalizador para el desarrollo de prácticas económicas sostenibles y resilientes en este segmento poblacional.

1.2 Planteamiento del Problema

Los comerciantes informales representan más de la mitad de la fuerza laboral de Colombia (J.M. López, 2024). El DANE (2025) reportó, para finales de 2024 un 55.8% de ocupación informal en el país. Esta situación responde, en gran medida, a la falta de oportunidades laborales formales y al limitado acceso a condiciones económicas estables, especialmente en las poblaciones más vulnerables del país. Ante este panorama, muchas personas se ven obligadas a recurrir al empleo informal como una alternativa inmediata para garantizar su sustento diario y el de sus familias. Esta modalidad de trabajo, aunque ofrece cierta

flexibilidad y facilidad de ingreso, también está marcada por la inestabilidad, la falta de protección social, la precariedad en las condiciones laborales y la exclusión de sistemas educativos o financieros formales.

Por otra parte, ésta población asciende a casi 13 millones de personas y se encuentra ubicados a lo largo del territorio nacional, siendo el primero Bogotá con 1.4 millones de personas dentro en la informalidad de un mercado laboral de 4.2 millones, seguido por Medellín, Cali y Barranquilla (J.M. López, 2024) y, como se mencionó anteriormente, en su gran mayoría son personas de escasos recursos o desplazados por la violencia, es posible identificar características particulares como su nivel educativo, el cual destaca por ser bajo.

En ese sentido, Galvis Aponte (2024) realizó un cálculo con base en la Gran Encuesta de los Hogares Colombianos (GEIH) realizada por el DANE donde demuestra que, para el 2023, casi un 80% de los trabajadores informales poseen un bajo o nulo nivel de escolaridad en Colombia. Esta situación puede conllevar a la ausencia de conocimientos clave para el bienestar de cada persona en diferentes aspectos de sus vidas. Entre ellos, y para el interés de este proyecto, se encuentra la educación financiera.

Al respecto, “las finanzas personales son fundamentales dentro del entorno de vida de todas las personas, ya que influyen de forma directa en mantener el bienestar financiero en corto, mediano y largo plazo” (Nieto Martínez, 2023). Tener el conocimiento para llevar una gestión financiera personal eficiente contribuye al bienestar y se ve reflejado en diferentes aspectos como: mejorar la estabilidad económica, reducir el estrés financiero, mejorar decisiones de financiación, entre otras.

Por el contrario, la falta de educación financiera impacta de forma negativa la vida de las personas, llevando a malas decisiones económicas como: endeudamiento excesivo, falta de ahorros y una mayor vulnerabilidad económica (Nieto Martínez, 2023).

Una vez mencionada la alta tasa de informalidad en el país y la importancia de la educación financiera, es posible identificar ciertas problemáticas claves que enfrentan los vendedores informales a lo largo del territorio nacional:

1. **Ingresos variables e impredecibles**: No tienen un salario fijo, lo que complica la

planificación de gastos. (Gaitán, 2024)

2. **Falta de acceso a servicios financieros**: Muchos vendedores ambulantes no utilizan bancos o plataformas digitales para manejar su dinero. (Caracol Radio, 2024).
3. **Esquema de ingresos diarios.** Dado que dependen exclusivamente de lo que ganan cada día para cubrir sus necesidades básicas, no pueden destinar parte de sus ingresos a la planificación de gastos futuros o la creación de un fondo de emergencia. (Palacios, 2024).

Ahora bien, gracias a estos datos de informalidad, bajo nivel educativo y ausencia de educación financiera es posible identificar una problemática más específica relacionada a los desafíos que enfrenta la población en situación de informalidad de la ciudad de Popayán, más concretamente de su centro histórico debido a factores como la inestabilidad de sus ingresos, falta de acceso a servicios bancarios la ausencia de herramientas adecuadas para la gestión de sus finanzas personales y la propia falta de educación financiera.

Esta problemática actual que enfrentan los vendedores informales del centro histórico de la ciudad de Popayán no ha sido visibilizada ni se le ha dado la relevancia adecuada. Esto se refleja en la escasa documentación que existe al respecto.

Según Rivera Zapata:

"De acuerdo con el rastreo de la literatura encontrada en las bases de datos y a través de las apps de mapeo, los artículos que se han hallado, donde previamente se diseñó y construyó una matriz respecto a sus puntos más relevantes, se pudo detectar una serie de dificultades respecto al desarrollo de dichos estudios. A saber, hubo limitaciones y restricciones sobre el acceso a los datos y la información, obstaculizando el estudio de otras características, variables y categorías de análisis que provocan una caracterización heterogénea, además de no tener en cuenta otros factores no observables.

De igual forma, las mediciones de la educación financiera están limitadas sólo en tres temas: interés compuesto, la inflación y la diversificación, ítems que son adecuadamente aplicables solo en los países desarrollados y existieron restricciones estadísticas para el análisis multivariado o inferencial cuando las cifras se llevaron a cruces detallados de variables sociodemográficas" (2024).

La falta de estudios profundos, aunada al poco o nulo acceso a capacitaciones o información para el manejo de finanzas personales, la dificultad en el acceso a servicios bancarios y el escaso apoyo por parte de la administración municipal, convierte a estos ciudadanos en una población vulnerable. Esto los deja en una situación delicada frente a la posibilidad de mejorar sus condiciones de vida, al no contar con herramientas que les permitan gestionar adecuadamente su dinero de forma accesible y sencilla.

De esta forma, se realiza es siguiente análisis frente a la problemática descrita anteriormente:

Figura 1 Árbol de problemas



Nota: Elaboración propia

Tabla 1

Causas y efectos del Árbol de problemas

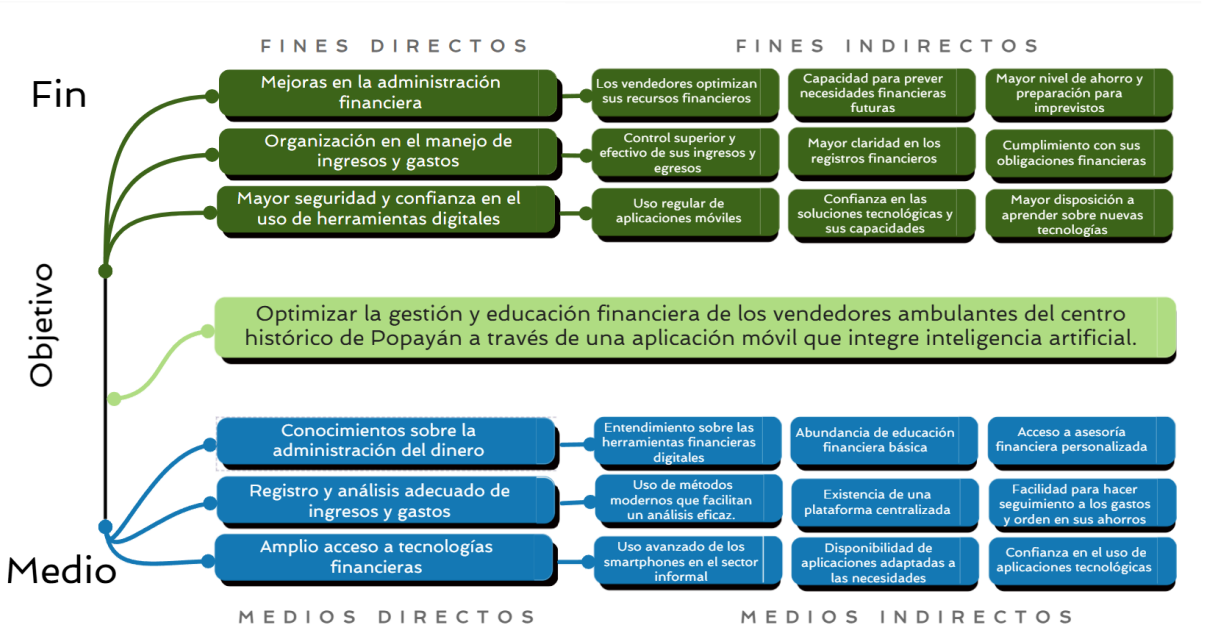
Categoría	Tipo	Descripción
Problema Central	-	Inadecuada gestión financiera de los vendedores ambulantes del centro histórico de Popayán.

Causas	**Directa**	Falta de conocimientos sobre la administración del dinero.
	Indirecta	Desconocimiento de herramientas financieras digitales.
	Indirecta	Falta de educación financiera básica.
	Indirecta	Escaso acceso a asesoría financiera personalizada.
	Directa	Inadecuado registro y análisis de ingresos y gastos.
	Indirecta	Uso de métodos tradicionales (papel o memoria) que no permiten un análisis eficaz.
	Indirecta	Falta de una plataforma centralizada para registrar transacciones.
	Indirecta	Dificultad para hacer seguimiento a los gastos y prever ahorros.
	Directa	Limitado acceso a tecnologías financieras.
	Indirecta	Uso básico de los smartphones en el sector informal.
	Indirecta	Carencia de aplicaciones adaptadas a las necesidades.
	Indirecta	Desconfía en el uso de aplicaciones tecnológicas.
Efectos	**Directo**	Problemas en la administración financiera.
	Indirecto	Los vendedores no pueden optimizar sus recursos financieros ni administrar los gastos correctamente.
	Indirecto	Incapacidad para prever necesidades financieras futuras.
	Indirecto	Bajo nivel de ahorro y falta de preparación para imprevistos.
	Directo	Desorganización en el manejo de ingresos y gastos.
	Indirecto	Los vendedores no logran llevar un control claro de ingresos y egresos.
	Indirecto	Confusión y posibles pérdidas económicas en los registros financieros.

	Indirecto	Incumplimiento de obligaciones financieras por falta de claridad en sus finanzas.
	Directo	Falta de seguridad y confianza en el uso de herramientas digitales.
	Indirecto	Escaso uso de aplicaciones móviles que podrían facilitar su vida financiera.
	Indirecto	Desconfía de las soluciones tecnológicas y sus capacidades.
	Indirecto	Poca disposición a aprender sobre nuevas tecnologías financieras.

Nota. Elaboración propia.

Figura 2 Árbol de objetivos



Nota: Elaboración propia

Tabla 2

Medios y fines del Árbol de objetivos

Categoría	**Tipo**	**Descripción**

Objetivo Central		Optimizar la gestión y educación financiera de los vendedores ambulantes del centro histórico de Popayán mediante aplicación móvil con IA.
Medios	**Directo**	Conocimientos sobre administración del dinero.
	Indirecto	Entendimiento de herramientas financieras digitales.
	Indirecto	Educación financiera accesible.
	Indirecto	Asesoría financiera personalizada disponible.
	Directo	Sistema adecuado para registro y análisis de ingresos/gastos.
	Indirecto	Métodos digitales automatizados para análisis financiero.
	Indirecto	Plataforma centralizada de transacciones.
	Indirecto	Seguimiento sencillo de gastos y ahorros.
	Directo	Acceso garantizado a tecnologías financieras.
	Indirecto	Dominio avanzado de smartphones en sector informal.
	Indirecto	Aplicaciones adaptadas a necesidades específicas.
	Indirecto	Confianza en soluciones tecnológicas financieras.
Fines	**Directo**	Administración financiera mejorada.
	Indirecto	Optimización de recursos y gastos.
	Indirecto	Capacidad de previsión financiera.
	Indirecto	Cultura de ahorro y preparación para imprevistos.
	Directo	Manejo organizado de ingresos y gastos.
	Indirecto	Control preciso de flujos monetarios.
	Indirecto	Registros financieros transparentes.
	Indirecto	Cumplimiento responsable de obligaciones.
	Directo	Adopción segura de herramientas digitales.

	Indirecto	Uso habitual de apps financieras.
	Indirecto	Confianza en capacidades tecnológicas.
	Indirecto	Mentalidad abierta hacia nuevas tecnologías financieras.

Nota. Elaboración propia.

1.3 Formulación del problema

¿Cómo ofrecer a los vendedores ambulantes del centro histórico de la ciudad de Popayán una solución fácil y accesible que permita realizar una gestión y control de sus gastos al mismo tiempo que se promueve la educación financiera?

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo general.

1. Optimizar la gestión y educación financiera de los vendedores ambulantes del centro histórico de Popayán a través de una aplicación móvil integrada con inteligencia artificial.

1.4.2 Objetivos Específicos.

1. Realizar un estudio y caracterización general de los usuarios con el fin de recolectar los datos suficientes para un levantamiento de requerimientos adecuado y robusto para cubrir las necesidades de la aplicación
2. Integrar un servicio de inteligencia artificial para generar recomendaciones personalizadas basadas en los patrones de consumo y necesidades financieras.
3. Almacenar de manera segura el histórico de datos financieros de los usuarios, facilitando su análisis y permitiendo la proyección de estudios sobre el comportamiento financiero.
4. Validar el funcionamiento de la aplicación en la población muestra, utilizando el Framework Flutter para garantizar la compatibilidad multiplataforma (Android y iOS).

1.5 Hipótesis de la Investigación

El desarrollo e implementación de una aplicación móvil financiera contribuye significativamente al mejoramiento del control y la educación financiera de los vendedores ambulantes en el centro histórico de Popayán.

1.6 Operacionalización de Variables

1. Variable independiente: Desarrollo de una aplicación móvil financiera.
2. Variable dependiente: Control y educación financiera de los vendedores ambulantes.

Tabla 3

Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Independiente Desarrollo de una aplicación móvil financiera	Se puede decir que una aplicación móvil es una herramienta tecnológica que permite al usuario realizar tareas específicas de forma rápida, práctica y desde cualquier lugar. Las aplicaciones móviles aprovechan las funciones del dispositivo para ofrecer una experiencia más completa, usando diseños simples y visuales que facilitan su uso en pantallas pequeñas. (GetResponse, 2015)	Adecuación funcional Funcionalidad Accesibilidad Usabilidad	Número de funciones disponibles (registro, análisis, predicción) Compatibilidad con dispositivos móviles comunes Facilidad de uso	Encuesta estructurada Prueba piloto Observación Escala Likert
Dependiente Control y educación financiera de los vendedores ambulantes	El control y la educación financiera hacen referencia a la capacidad de una persona para gestionar sus ingresos, gastos y decisiones económicas cotidianas de forma informada. Según la OCDE (2018), la educación financiera implica comprender conceptos y riesgos financieros, con el objetivo de tomar decisiones eficaces para mejorar el bienestar económico. En el contexto de los vendedores ambulantes, este control permite planificar el uso de sus recursos, ahorrar y adaptarse a los ciclos de ingresos variables. Así, una adecuada educación financiera fortalece la toma de decisiones y contribuye a la estabilidad económica personal y familiar (Banco Mundial, 2020).	Registro financiero Ahorro sistemático Toma de decisiones	Nivel de comprensión sobre conceptos financieros básicos Registro constante de ingresos y gastos Existencia de metas o prácticas de ahorro	Encuesta estructurada Escala Likert

Nota: Elaboración propia

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Conceptual

2.1.1 Vendedor ambulante

CivilLike (2023) lo define como "una persona que vende, ofrece vender, opera, participa o lleva a cabo un negocio de venta de comida o mercancías desde un carro de empuje, estantero, mostrador, carro accionado por pedal, vagón, vitrina, estante u otro transporte no motorizado, o de una persona, en una acera pública, propiedad u otro camino peatonal**"**

2.1.2 Economía Informal

Como lo menciona Alexander (2019), es un tipo de economía que, al igual que el empleo informal, cae fuera del sistema tributario regulado, como los vendedores ambulantes o los conductores de taxis no registrados. Las personas dentro de esta economía suelen operar a pequeña escala lo que dificulta la recolección de estadísticas oficiales por lo que solamente puede estimarse su tamaño.

2.1.3 Educación Financiera

Se trata de la capacidad que tiene una persona para adquirir conocimientos básicos sobre el manejo del dinero en pro de tomar buenas decisiones beneficiosas para el futuro y bienestar propio. Término surgido en 2003 cuando los miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) elaboraron algunos principios básicos para la educación financiera. Principios que fueron publicados en 2005 (GBM MEDIA, 2023).

2.1.4 Finanzas Personales

Como lo interpreta la plataforma GBM Media en su artículo *¿Qué es la educación financiera y cómo aplicarla? (2022)*, podría indicarse como la gestión de los recursos económicos y financieros de una familia o de una persona. Las finanzas personales contemplan todas las acciones de ahorro y gasto razonable del dinero por parte de un individuo y los eventos que podrían afectar de manera negativa sus recursos monetarios.

2.1.5 Estrés financiero

Es la angustia o presión ante una situación económica llena de incertidumbre o como consecuencia de dificultades económicas. Puede afectar directamente a la salud de las personas y repercutir a problemas dentro del entorno personal, social y laboral (BBVA, 2024).

2.1.6 Aplicación móvil

Es un tipo de aplicación diseñada para ejecutarse en un dispositivo móvil, puede ser un teléfono inteligente o una Tablet. Incluso si las aplicaciones suelen ser pequeñas unidades de software con funcionalidades limitadas, se las arreglan para proporcionar a los usuarios servicios y experiencias de calidad (Herazo, 2022).

2.1.7 Inteligencia artificial

La inteligencia artificial es un campo dentro de la ciencia informática que tiene como propósito desarrollar tecnología que imite la inteligencia humana. Esto implica que, a través de la creación de algoritmos y sistemas especializados, las máquinas son capaces de realizar procesos característicos de la inteligencia humana, como aprender, razonar o corregirse a sí mismas.

A diferencia de la visión obsoleta que se tenía hace algunos años, hoy en día se entiende que la inteligencia artificial no pretende sustituir a los humanos, sino más bien potenciar sus habilidades y contribuciones. Sus diversas aplicaciones están orientadas a mejorar tanto el rendimiento como la experiencia de sus usuarios (Qué Es La Inteligencia Artificial: Definición, Historia, Aplicaciones Y Futuro, 2024).

2.1.8 Flutter

Se trata de un Framework de código abierto desarrollado por Google en el año 2018 dirigido a desarrolladores Frontend y Fullstack enfocado en el desarrollo eficiente de aplicaciones multiplataforma con un único código fuente. Actualmente es compatible con el desarrollo de aplicaciones en 6 plataformas: Android, iOS, Web, Windows, MacOS y Linux (Amazon Web Services, Inc., 2025).

2.1.9 Firebase

Es una plataforma alojada en la nube diseñada y creada por Google con el fin de facilitar la creación de aplicaciones móviles. Ésta plataforma provee un conjunto de herramientas destinadas a 4 objetivos: desarrollo, crecimiento, monetización y análisis de datos. Gracias a esta plataforma es posible dedicarle menos tiempo al desarrollo de backend permitiendo centrarse en la experiencia de usuario (Merino, 2024).

2.1.10 Cloud Firestore

Firestore es una base de datos NoSQL flexible y escalable enfocada en el desarrollo de aplicaciones móviles, web y servidores. Esta plataforma se encuentra alojada en la infraestructura de Google Cloud. Permite almacenar y sincronizar datos del lado del cliente y del servidor en tiempo real permitiendo desarrollar aplicaciones con gran capacidad de respuesta (Google, s.f).

2.1.11 Clean Architecture

Estilo de construcción para la organización del código fuente en capas independientes: ui, presentación, dominio, datos. Mejora la escalabilidad del código (Santos, 2020).

2.1.12 SOLID

Acrónimo de cinco principios para el diseño orientado a objetos: Single Responsibility, Open/Closed, Liskov Substitution, Interface Segregation, y Dependency Inversion. Estos principios permiten administrar la mayoría de problemas de diseño de software permitiendo desarrollar código más limpio, mantenible y escalable (Díaz Alcolea, 2019).

2.2 Marco teórico

2.2.1 Economía informal.

Al inicio de esta investigación es fundamental puntualizar y ampliar el concepto de economía informal, así como su origen y evolución a lo largo del tiempo.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), en su publicación Decent Work and the Informal Economy, señala que el término fue acuñado por primera vez en la década de 1970 por

el antropólogo británico Keith Hart, quien, tras realizar un trabajo de campo en Ghana sobre las actividades económicas de migrantes no reguladas por ninguna autoridad estatal, se refirió a este grupo como el "sector informal". Posteriormente, en 1972, la OIT adoptó oficialmente el término durante una misión de empleo en Kenia, donde los especialistas observaron que estas actividades marginales permitían a muchas personas subsistir, aunque en condiciones precarias, al margen de las leyes laborales y de seguridad social vigentes. El concepto fue así empleado para describir a un conjunto de trabajadores y microempresas que operaban fuera del marco regulatorio estatal.

En los años setenta y ochenta, el debate sobre la informalidad estuvo cargado de posturas clasistas que diferenciaban a los trabajadores formales e informales en función del estatus socioeconómico. Ferman, Henry y Hoyman, citados en Losby et al. (2002), señalaron que el empleo informal era percibido como una red de seguridad frente a la pobreza, utilizada principalmente por personas de bajos recursos. En esa misma línea, la Teoría del Mercado Laboral Dual, desarrollada por autores como Doeringer, Piore y Saint-Paul, propuso una clasificación de las condiciones laborales en cuatro categorías: primaria, secundaria, informal e ilegal, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4

Clasificación de condiciones laborales según grado de formalidad

Grado	Características asociadas
Primaria	Salarios altos
	Buena seguridad laboral
	Regulación eficiente
Secundaria	Bajos salarios
	Baja seguridad laboral
	Pobremente regulado
Informal	Autoempleo
	Labor casual (trabajos esporádicos)
	No regulado

Ilegal	Actividades criminales
	No regulado

Nota. (Adaptado de Doeringer y Piore, 1971. Internal Labor Markets and Manpower Analysis)

Esta clasificación permite evidenciar la segregación estructural presente en los análisis del mercado laboral de aquella época, marcada por factores como clase, género o etnia.

La crisis financiera global de 2009 generó un crecimiento acelerado de la economía informal a nivel mundial. Según Chambwera et al. (2011), más de 200 millones de personas fueron forzadas a abandonar el empleo formal debido al desempleo masivo. Entre los más afectados se encontraban las mujeres, muchas de las cuales terminaron trabajando en condiciones de alta vulnerabilidad, ganando menos de 2 dólares al día.

En años recientes, el empleo informal ha seguido aumentando en diversas regiones del mundo. El Explorador de Datos de la Economía Informal (Naciones Unidas, 2022) ha evidenciado un crecimiento sostenido del empleo informal durante los últimos 26 años. Aunque en algunos períodos de relativa estabilidad económica este fenómeno ha disminuido, continúa siendo un factor estructural de los mercados laborales. La OIT (2018) estima que más de 2.000 millones de personas en el mundo se encuentran actualmente en situación de informalidad.

Según el informe “Panorama Laboral América Latina y el Caribe” de la OIT (2024), destaca que se han recuperado los niveles de empleo previos a la pandemia de COVID-19, pero persisten desafíos estructurales en la calidad del trabajo y brechas laborales. Entre 2023 y 2024, la tasa de ocupación regional aumentó al 58,9 % (+0,5 puntos) y la desocupación bajó al 6,1 % (desde 6,5 %). No obstante, estos indicadores aún están por debajo de los niveles de 2012, reflejando una insuficiente creación de empleo en la última década.

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, en su boletín denominado “Ocupación informal Trimestre móvil diciembre 2024 - febrero 2025” reportó que, en el trimestre diciembre 2024 - febrero 2025, la tasa de informalidad laboral en Colombia fue del 56,8% a nivel nacional (vs. 56,3% en el mismo periodo de 2024). En las 13 principales ciudades y áreas metropolitanas, la proporción fue del 42,6% (vs. 41,5% en 2024), mientras que en las 23 ciudades y áreas metropolitanas alcanzó el 44,1%. En contraste, las zonas rurales y

centros poblados presentaron una tasa de informalidad del 83,9%, evidenciando una brecha significativa entre regiones.

Luego de analizar el fenómeno desde un enfoque internacional, es pertinente centrar la mirada en América Latina y para comprender su impacto regional.

El Foro Económico Mundial (2017) informó que, a pesar de ciertos avances, alrededor de 130 millones de personas continuaban trabajando en la informalidad. De hecho, según datos del Fondo Monetario Internacional, entre los años 2010 y 2014 los niveles de informalidad y desigualdad en América Latina superaron por primera vez a los de África Subsahariana. Esto refleja la gravedad del problema, el cual afecta actualmente a cerca del 46.8% de la población latinoamericana.

En ese sentido, Espejo (2022) propuso una metodología predictiva para identificar la informalidad a nivel subnacional en América Latina, combinando encuestas con datos de alta desagregación geográfica. Al aplicarla en Argentina, Chile, México y Perú, se confirmó que las mujeres, los sectores de construcción y servicio doméstico, así como los niveles educativos bajos, son factores determinantes en la probabilidad de pertenecer al sector informal.

Estos hallazgos fueron validados en el contexto colombiano por Galvis Aponte (2024) en su estudio Educación, género e informalidad laboral en las áreas urbanas de Colombia, el cual utilizó los datos de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH) entre 2010 y 2023. Entre sus conclusiones destaca que la ausencia de aportes a seguridad social es uno de los principales indicadores de informalidad. Además, ratifica que los bajos niveles de escolaridad aumentan significativamente la probabilidad de incurrir en trabajo informal.

En esa misma línea, el estudio de Rodríguez Pinilla et al. (2024) titulado Educación financiera y bienestar financiero: evidencia de Colombia en un entorno de alta inflación reveló que solo el 16.4% de la población colombiana respondió correctamente tres preguntas clave sobre conocimientos financieros. Esto indica que una educación financiera deficiente incide negativamente en la toma de decisiones económicas personales, perpetuando la informalidad laboral.

En países en vías de desarrollo, donde millones de personas han accedido recientemente a

productos financieros gracias a programas como las Transferencias Monetarias Condicionadas (TMC), se evidencia una desconexión entre el acceso a estos servicios y el conocimiento necesario para su uso eficiente (Demirgüç-Kunt et al., 2018). En el caso colombiano, programas como Más Familias en Acción (MFA) han contribuido a la inclusión financiera, aunque sin un acompañamiento formativo suficiente que garantice un uso responsable de los recursos.

De manera similar, iniciativas internacionales como FINEXIT en España han llevado el concepto de aprendizaje práctico un paso más allá. Como lo expone la Cámara de Comercio de España, este proyecto es un escape room financiero diseñado para jóvenes estudiantes, donde se enfrentan a retos de contabilidad, administración y toma de decisiones bajo presión. Este entorno lúdico busca generar conciencia sobre la importancia de la educación financiera, al tiempo que promueve el trabajo en equipo y el pensamiento crítico (Cámara de Comercio de España, 2023).

En el entorno digital, plataformas educativas globales también han demostrado su efectividad en la alfabetización financiera. Como destaca Khan Academy, su oferta de cursos gratuitos sobre presupuestos, ahorro, impuestos y crédito permite a los usuarios adquirir herramientas básicas para tomar decisiones responsables. Su enfoque autodidacta y modular la convierte en una herramienta accesible para poblaciones con baja escolaridad formal (Khan Academy, 2024).

Por su parte, Coursera, plataforma líder en educación virtual, ha ampliado significativamente el acceso a cursos de finanzas personales desde universidades de prestigio. Según su catálogo de formación, existen múltiples opciones, desde “Finanzas para no financieros” hasta “Planeación financiera para emprendedores”, que se pueden tomar de forma flexible y gratuita, lo que permite a trabajadores informales adquirir competencias clave sin salir de su entorno laboral (Coursera, 2024).

En cuanto a aplicaciones móviles, herramientas como Mint y AhorraFácil han logrado simplificar la gestión del dinero para millones de personas. Como lo indica Intuit, empresa desarrolladora de Mint, esta aplicación permite centralizar cuentas bancarias, presupuestos y recordatorios de pagos en un solo lugar, con funciones automatizadas que ayudan a prevenir deudas y gastos innecesarios (Intuit, 2024). De igual manera, AhorraFácil es una propuesta latinoamericana que promueve el hábito del ahorro mediante recordatorios visuales y la

configuración de metas personalizadas, lo cual ha demostrado aumentar el compromiso de sus usuarios (AhorraFácil, 2023).

En Colombia, han emergido iniciativas que buscan responder a problemáticas estructurales como la falta de educación financiera y la baja alfabetización digital, especialmente entre poblaciones jóvenes y sectores informales. Una de estas iniciativas es OIKO (2025), un proyecto desarrollado por estudiantes universitarios con el objetivo de fomentar el ahorro y la conciencia ambiental entre jóvenes adultos mediante una plataforma digital. OIKO se destaca no solo por su enfoque educativo, sino también por su proceso de diseño centrado en las necesidades reales de su público objetivo.

A partir de un análisis comparativo de otras aplicaciones como Nequi, Lulo Bank y Banco NU, los creadores identificaron carencias relacionadas con la personalización, la sostenibilidad y la educación financiera accesible. La propuesta de valor de OIKO se basa en una interfaz intuitiva inspirada en símbolos culturales como el árbol de jade —asociado a la abundancia y la buena fortuna—, además de promover hábitos de consumo responsable y ambientalmente consciente.

Como afirman los desarrolladores de FinZi, una billetera digital diseñada para jóvenes entre 10 y 17 años, la tecnología puede convertirse en un puente clave para promover la inclusión financiera, especialmente cuando se acompaña de herramientas interactivas y gamificadas. Esta aplicación colombiana no solo permite ahorrar y aprender de forma segura, sino que incorpora elementos lúdicos que potencian el aprendizaje y motivación del usuario. La lógica detrás de FinZi es que, al hacerlo divertido, el aprendizaje financiero se vuelve más accesible y duradero (FinZi, 2023).

En el contexto colombiano, iniciativas como "LISTA" han demostrado la efectividad del uso de tabletas digitales en la educación financiera. Este proyecto, implementado por Orazio Attanasio, Bird, Cardona & Lavado (2019), utilizó tecnología para enseñar conceptos financieros básicos a poblaciones de bajos ingresos, mostrando mejoras significativas en el comportamiento de ahorro de los participantes.

Además, entidades financieras en Colombia han desarrollado plataformas educativas para fomentar la inclusión financiera. La Superintendencia Financiera (2023) lanzó una plataforma

e-learning como parte del programa "Educación Financiera para Todos", ofreciendo recursos interactivos para mejorar la alfabetización financiera de la población.

Del mismo modo, La Fundación WWB Colombia (2024), en alianza con el Banco W, lanzó el videojuego "Cash, el Resurgir de los Imperios", dirigido a jóvenes entre 14 y 19 años. Este juego busca enseñar prácticas financieras saludables de manera interactiva y entretenida. A su vez, menciona que, según datos del Banco de la República, más del 50% de los jóvenes en Colombia no saben cómo manejar un presupuesto o planificar sus finanzas a largo plazo, y solo un 15% tiene conocimientos básicos sobre inversiones. El videojuego aborda estas deficiencias mediante una experiencia lúdica que promueve la toma de decisiones financieras responsables.

A nivel local, en Popayán se han desarrollado algunas iniciativas orientadas a mejorar la inclusión financiera, especialmente para poblaciones con acceso limitado a servicios bancarios. Una de ellas es el programa "Aprendamos en Familia", impulsado por el Banco Mundo Mujer, con presencia significativa en la ciudad. Este programa tiene como objetivo enseñar a las personas, mediante ejemplos cotidianos, a manejar su dinero de forma eficiente, promover el ahorro y planificar sus finanzas con un enfoque familiar y práctico (Banco Mundo Mujer, 2023).

Por otro lado, la Cooperativa de Crédito CODELCAUCA ha implementado una plataforma digital llamada "Crédito Web", la cual permite a los usuarios afiliarse, actualizar información personal y solicitar créditos en línea, facilitando el acceso a servicios financieros sin necesidad de desplazamientos físicos (CODELCAUCA, 2024). Estas experiencias locales evidencian que, aunque aún incipientes, existen esfuerzos por digitalizar el acceso a herramientas financieras en contextos como el de Popayán, lo que refuerza la viabilidad y pertinencia de propuestas como la desarrollada en el presente proyecto.

A partir de lo anterior, surge la necesidad de implementar soluciones tecnológicas adaptadas a las condiciones específicas de los trabajadores informales, que no solo faciliten la gestión de ingresos y gastos, sino que también promuevan procesos de educación financiera e inclusión digital. En el caso del centro histórico de Popayán, donde la informalidad es predominante, este tipo de intervenciones puede representar un paso decisivo hacia la mejora de la calidad de vida de los vendedores ambulantes, objetivo central del presente proyecto.

2.3 Aplicaciones relacionadas

2.3.1 Aplicación Móvil para el Manejo de las Finanzas Personales (CASHLY)

Descripción

Este trabajo desarrollado por Según Caro & Rodríguez (2024), propone que el desarrollo de una aplicación móvil enfocada en la gestión financiera personal, cuyo elemento diferenciador es la generación de recomendaciones automatizadas que ayudan a los usuarios en la toma de decisiones. El proyecto parte de una exploración detallada de las necesidades de los usuarios y de las mejores prácticas identificadas en aplicaciones existentes. Con base en ello, se diseña una solución que no solo permite registrar ingresos, gastos y metas mensuales, sino que también utiliza algoritmos de aprendizaje automático para proyectar un balance futuro y sugerir acciones financieras concretas..

Diseño.

Metodología mixta. Según Caro & Rodríguez (2024), en su proyecto deciden implementar la metodología mixta, “dado que se utilizarán datos cualitativos como cuantitativos puesto que al ser una app financiera no solo se tendrá en cuenta las diferentes operaciones sino también la percepción del usuario”.

También, mencionan que emplean el modelo en cascada (Pressman, 2010), ideal para proyectos con requisitos bien definidos. Este modelo sigue cinco etapas:

Comunicación. Identificación de requisitos funcionales y no funcionales.
Planificación. Organización de tiempos y funciones clave.
Modelado. Creación de mockups y diseño de la arquitectura (base de datos, diagramas de flujo).
Construcción. Desarrollo con herramientas como Flutter Flow, Dart y Firebase.
Despliegue: Pruebas de integración, seguridad y plan de mantenimiento basado en retroalimentación.

Población.

En el proyecto desarrollado por Caro y Rodríguez (2024), se evaluó la experiencia de usuarios con la aplicación financiera Cashly mediante una encuesta aplicada a una

población diversa (edad, ocupación y perfil financiero). Los participantes, previamente introducidos a las funcionalidades básicas de la app, interactuaron con un tutorial integrado antes de proporcionar su retroalimentación.

La encuesta les permitió recopilar:

1. Datos demográficos (ej. edad, ocupación).
2. Percepción de usabilidad (facilidad de navegación, utilidad).
3. Sugerencias de mejora.

"Este enfoque les permitió validar requisitos clave e identificar oportunidades de optimización, destacando la importancia de pruebas con usuarios reales en el desarrollo de aplicaciones financieras" (Caro & Rodríguez, 2024).

Instrumentos de medición.

Dentro de su proyecto, Caro y Rodríguez (2024) no mencionan exactamente qué instrumento usaron para obtener información de los usuarios, sin embargo, optan por aplicar una encuesta a varios de ellos que les permitió "obtener una retroalimentación valiosa respecto al cumplimiento de los requerimientos de la aplicación".

Resultados.

Caro & Rodríguez (2024) concluyeron que la aplicación móvil "CASHLY", con una interfaz intuitiva y soporte de inteligencia artificial Gemini, fue muy efectiva para gestionar finanzas personales. Permitió a los usuarios registrar ingresos, gastos y metas fácilmente, ofreciendo recomendaciones personalizadas que mejoraron la toma de decisiones. Las pruebas de usabilidad y feedback mostraron alta satisfacción, validando su utilidad para promover estabilidad financiera a largo plazo mediante un diseño centrado en el usuario y análisis de datos.

2.3.2 Asistente virtual de educación financiera Davivienda

Descripción.

Este proyecto implementado por el Grupo Davivienda (2024), es un asistente basado en IA. Utiliza procesamiento de lenguaje natural (NLP) para interactuar en lenguaje coloquial con los usuarios.
Educación financiera personalizada. Ofrece consejos adaptados al perfil y necesidades de cada cliente.
Accesibilidad. Disponible 24/7 a través de la página web y app de Davivienda.
Temáticas cubiertas. Ahorro, inversión, créditos, presupuesto y manejo de deudas.

Diseño.

Metodología. Desarrollo iterativo con pruebas de usabilidad y retroalimentación de usuarios reales.
Tecnología. Integración de modelos de IA generativa (similar a Chat GPT) para respuestas dinámicas.
Enfoque pedagógico. Lenguaje sencillo y ejemplos prácticos para facilitar la comprensión.

Población objetivo.

Clientes de Davivienda. Principalmente adultos jóvenes y medianos empresarios con necesidad de educación financiera básica.
Segmento no bancarizado. También busca atraer a nuevos usuarios mediante herramientas gratuitas.

Instrumentos de evaluación.

Pruebas A/B: Para evaluar la efectividad de las respuestas del asistente.
Encuestas de satisfacción: Medición de usabilidad y claridad de las recomendaciones.
Métricas de engagement: Tiempo de interacción y frecuencia de uso.

Resultados reportados.

Davivienda (2023) desarrolló "El Profe de Finanzas", un asistente de IA que combina procesamiento de lenguaje natural y pedagogía financiera para ofrecer recomendaciones personalizadas a sus clientes. Según los resultados reportados, la herramienta logró altos niveles de engagement (10,000 interacciones/mes) y satisfacción (85%), demostrando su eficacia en la mejora de hábitos económicos, con un 72% de usuarios aplicando sus consejos. Este caso evidencia el potencial de la IA en educación financiera accesible, aunque se limita a la población bancarizada de Davivienda.

2.3.3 Diseño de prototipo para el control de finanzas personales mediante análisis predictivo en una aplicación móvil

Descripción.

Rodríguez (2021) desarrolló un prototipo de aplicación móvil para el análisis y control de finanzas personales, utilizando machine learning para proyectar gastos. La app ofrece una visión anticipada del comportamiento financiero basada en datos propios, fue creada con Python y tecnologías híbridas para Android e iOS, y cuenta con una interfaz amigable e intuitiva para facilitar su uso.

Diseño.

En su informe, Rodríguez (2021) menciona que “El tipo de estudio del presente proyecto de investigación es de tipo descriptivo, se pretende identificar elementos y características de las técnicas de análisis predictivo, así como identificar variables financieras a tener en cuenta para poder incluirlas en el análisis predictivo y poder orientar la conducta financiera de la sociedad en general.”

El estudio empleó un enfoque deductivo, aplicando técnicas de análisis predictivo basadas en machine learning al ámbito específico de la gestión financiera personal. Rodríguez (2021), menciona también que este proceso se sustentó en una revisión exhaustiva de metodologías existentes y en la selección de variables financieras clave para el análisis.

Población.

En su estudio, Rodríguez (2021) no delimita una población empírica específica, ya que su enfoque descriptivo se centró en la identificación teórica de variables financieras y técnicas predictivas aplicables a la sociedad en general. Al omitir instrumentos de recolección directa (como encuestas), la investigación opera bajo un modelo conceptual, donde la población se entiende como usuarios potenciales de sistemas de gestión financiera con machine learning, cuyos comportamientos son analizados de forma abstracta mediante revisión bibliográfica.

Instrumentos.

La investigación emplea un enfoque mixto para la recolección de datos. Por un lado, utiliza fuentes secundarias —como artículos de la IEEE y literatura financiera— para fundamentar el marco teórico en análisis predictivo y problemáticas de gestión económica personal. Por otro lado, Rodríguez (2021) aplica instrumentos primarios (encuestas) con el fin de diseñar un prototipo de aplicación móvil adaptado a las necesidades de usabilidad reportadas por los usuarios. Esta combinación permite validar tanto la solidez técnica del modelo de machine learning como su aplicabilidad práctica en contextos reales.

Resultados.

Rodríguez (2021) presentó un prototipo de aplicación móvil diseñado para mitigar la problemática del descontrol en los gastos personales. Su investigación implementó un modelo de análisis predictivo integrado en la aplicación, capaz de generar tanto diagnósticos descriptivos como proyecciones financieras basadas en los registros de ingresos y gastos de los usuarios.

El autor adoptó un enfoque de arquitectura empresarial, incorporando metodologías como ADM y TOGAF para alinear el desarrollo del software con los objetivos estratégicos organizacionales. Finalmente, destacó que el diseño de una interfaz clara e intuitiva en la aplicación promovió una rápida adopción por parte del público objetivo, mejorando la experiencia de usuario en la gestión financiera personal.

2.3.4 Estrategias Financieras para el Desarrollo del Presupuesto Personal a través de la Aplicación Móvil CASorin Finanzas

Descripción.

El estudio de Ardila Mantilla (2021) se centró en promover la realización del presupuesto personal por medio de la aplicación móvil CASorin Finanzas, orientada a mejorar la salud financiera de los colaboradores de una organización específica. La investigación abordó las causas del desinterés en la elaboración de presupuestos, propuso estrategias para familiarizar a los usuarios con los conceptos básicos de ingresos y gastos, y evaluó el impacto del uso de la aplicación en el manejo financiero individual. Esta herramienta buscó no solo registrar datos, sino también educar y motivar al usuario en la planificación financiera responsable.

Diseño.

Metodología. El estudio empleó un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), utilizando métodos como la investigación de campo y bibliográfica-documental. Se basó en el modelo de investigación acción, con un diseño metodológico concurrente que siguió fases secuenciales: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación (Ardila Mantilla, 2021, pp. 40-41).

Tecnología. Ardila Mantilla (2021) utilizó la creación de la aplicación móvil CASorin finanzas, para dispositivos que tengan el Sistema Operativo Android. La APP incluye funciones como categorización de gastos, gráficos interactivos y recordatorios (Ardila Mantilla, 2021, pp. 65-66).

Enfoque. El enfoque que emplea es pedagógico y tecnológico, bajo la teoría socio-constructivista (Vygotsky y Piaget), donde los participantes construyen su conocimiento financiero mediante interacción social y herramientas digitales (Ardila Mantilla, 2021, p. 60).

Población.

Ardila (2021, p. 43) manifiesta que la población estudiada fue el personal administrativo y docente del convenio EEW-UDES en Bucaramanga, Colombia. La muestra consistió en 12 personas:

1. 5 auxiliares contables.
2. 3 asistentes financieros.
3. 4 asistentes administrativos.

De igual forma, esclarece que los participantes pertenecían a estratos socioeconómicos 2 a 6 Instrumentos de medición

Encuestas. Para caracterizar a los participantes y evaluar conocimientos previos sobre finanzas personales (Ardila Mantilla, 2021, p 49).

Prueba diagnóstica. Cuestionario inicial para medir el manejo de presupuesto y uso de TIC (Anexo E, p. 134).

Encuesta de satisfacción. Aplicada al final para evaluar la experiencia con la APP (Anexo F, p. 136).

Observación directa. Registrada en diarios de campo durante las capacitaciones (Ardila Mantilla, 2021, p. 75).

Resultados.

La investigación sugiere que la implementación de herramientas digitales como la aplicación CASorin Finanzas, acompañada de un enfoque pedagógico constructivista, puede contribuir significativamente a mejorar la cultura financiera en entornos laborales. Sin embargo, los hallazgos parecen indicar que, en contextos donde predomina el desconocimiento sobre planificación económica, estrategias basadas en tecnología móvil facilitan no solo la adopción de hábitos organizativos, sino también la identificación de patrones de gasto ineficientes.

De acuerdo con los planteamientos de Ardila Mantilla (2021), esta aproximación metodológica demostró ser particularmente efectiva para transformar prácticas financieras arraigadas, especialmente cuando se combina con capacitaciones personalizadas que abordan tanto aspectos conceptuales como operativos. La experiencia

desarrollada con el grupo de estudio les permitió hipotetizar que intervenciones similares en otros colectivos profesionales podrían replicar estos efectos positivos, aunque se requerirían estudios adicionales para confirmar su escalabilidad.

2.3.5 EFECTAPP: Aplicación móvil para gestionar finanzas personales

Descripción.

La propuesta de Garzón (2018) consistió en el desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma orientada al control de ingresos, egresos, ahorros y deudas. Se integraron funcionalidades como almacenamiento offline con base de datos NoSQL, reportes automáticos de movimientos financieros, visualización de datos a través de gráficas y una interfaz de fácil uso. Un valor añadido de la aplicación fue la inclusión de consejos de educación financiera para fomentar hábitos responsables en los usuarios. La herramienta buscó facilitar la gestión económica cotidiana mientras promovía el aprendizaje financiero práctico.

Diseño.

El desarrollo de la aplicación móvil implementado por Garzón (2018) adoptó un enfoque técnico integral que combinó herramientas modernas de programación con metodologías ágiles. Para el desarrollo nativo multiplataforma, utilizó el lenguaje C# en el entorno Visual Studio Community con el módulo Xamarin.Forms.

La arquitectura que siguió fue el patrón MVVM (Modelo-Vista-VistaModelo), y separó la lógica de negocio de la interfaz de usuario, implementada mediante XAML para el diseño gráfico.

También, incorporó la base de datos NoSQL Realm, que permitió un almacenamiento local eficiente mediante objetos y operación offline, particularmente útil para el manejo de datos financieros sensibles. La comunicación entre componentes se optimizó mediante DataBindings para actualizaciones asíncronas en tiempo real.

Población.

El autor menciona que: “El proyecto será testeado en la universidad universitaria Agustiniana Uniagustiniana en la ciudad de Bogotá D.C.” (Garzón, 2018). También, argumenta que “El proyecto será implementado en la ciudad de Bogotá para todos los usuarios que tengan un Smartphone con sistema operativo Android o iOS y que estén interesados en educarse de forma básica en su parte financiera personal por consiguiente podrán descargar el archivo de extensión APK vía internet. “. No se encontró datos relevantes con la cantidad de población ni técnicas para medición de ellos.

Resultados.

Garzón (2018) evidenció que la aplicación móvil fue efectiva para la gestión financiera personal, al facilitar el control de ingresos y gastos mediante alertas, funcionar como herramienta educativa para visualizar hábitos de consumo y ahorro, y promover mayor autonomía en la toma de decisiones gracias a su diseño intuitivo y reportes personalizados.

El autor también destacó que el éxito de la aplicación radicó en su capacidad para integrar funcionalidades prácticas con elementos pedagógicos, logrando que usuarios sin conocimientos financieros avanzados pudieran organizar sus finanzas de manera sistemática. Los resultados sugieren que este tipo de desarrollos tecnológicos pueden contribuir significativamente a mejorar la salud financiera en diversos grupos poblacionales.

Tabla 5

Análisis de Proyectos Financieros vs. Innovación de CASHIÁN

Proyecto	**Función**	**Limitación**	**Cómo CASHIÁN mejora esto**
CASHLY (Torres & Rodríguez, 2024)	Registro de ingresos/gastos, metas financieras, consejos con IA.	Limitado a análisis mensual; no aborda educación financiera integral.	Ofrece educación financiera interactiva y consejos personalizados en tiempo real.
El Profe de Finanzas (Davivienda, 2023)	Educación financiera personalizada mediante NLP.	Exclusivo para clientes de Davivienda; no integra gestión activa de finanzas.	Accesible para todos los usuarios e integra gestión financiera con educación.
Prototipo de Rodríguez (2021)	Análisis predictivo de gastos con machine learning.	Enfoque teórico; sin validación empírica amplia.	Implementa modelos predictivos validados con usuarios reales para mayor precisión.
CASorin Finanzas (Ardila, 2021)	Presupuesto personal, categorización de gastos, recordatorios.	Limitado a Android; población específica (empleados de una organización).	Multiplataforma (iOS/Android) y diseñada para público general.
EFECTAPP (Garzón, 2018)	Control de ingresos/egresos, gráficos, consejos básicos offline.	Funcionalidad básica; sin IA o personalización avanzada.	Incorpora IA para consejos dinámicos y adaptativos según comportamiento del usuario.

Nota: Elaboración propia

2.4 Bases Teóricas

2.4.1 Variable independiente: Desarrollo de una aplicación móvil financiera

Definición conceptual.

Según Indeed (2024), las aplicaciones financieras son programas móviles diseñados para facilitar la gestión de finanzas personales, permitiendo a los usuarios monitorear ingresos, gastos, presupuestos, ahorros e inversiones de manera integrada. Estas herramientas buscan optimizar la toma de decisiones financieras mediante funcionalidades intuitivas y accesibles.

Este concepto se complementa con la definición de desarrollo de software de IBM (2024), que lo describe como un proceso técnico que abarca el diseño, implementación y mantenimiento de aplicaciones móviles. Estas aplicaciones, como software especializado, están programadas para ejecutar tareas específicas —en este caso, la administración financiera— mediante interfaces adaptadas a dispositivos inteligentes.

Diversos estudios recientes han resaltado que el éxito de este tipo de soluciones depende de la usabilidad, la protección de datos y la accesibilidad para usuarios con baja alfabetización digital (Illera & Pabón, 2023). Además, se ha demostrado que interfaz simples y el análisis automatizado de datos pueden mejorar significativamente la adopción y empoderamiento en la toma de decisiones financieras (Rodríguez Gutiérrez, 2021). Esto evidencia que el desarrollo técnico debe estar vinculado con el contexto social y educativo de los usuarios, especialmente cuando se trata de sectores informales.

2.4.2 Variable dependiente: Control y educación financiera de los vendedores ambulantes

Definición conceptual.

Según Captio (2021), el control financiero consiste en el análisis sistemático de los resultados económicos reales de una organización o individuo, contrastándolos con los objetivos y planes establecidos a corto, mediano y largo plazo. En el contexto de los comerciantes informales, este concepto adquiere particular relevancia al permitir:

1. Monitoreo constante de flujos de efectivo

2. Comparación entre ingresos proyectados y reales
3. Identificación de desviaciones en los presupuestos
4. Toma de decisiones correctivas oportunas

BBVA (2025) define la educación financiera como un proceso integral que combina información, formación y asesoramiento para mejorar la capacidad de:

1. Gestionar eficientemente los ingresos y gastos
2. Evaluar opciones de crédito y ahorro
3. Planificar el futuro económico personal
4. Desarrollar hábitos financieros saludables

Estudios empíricos han demostrado que muchos vendedores ambulantes no llevan registros sistemáticos, mezclan sus ingresos personales con los del negocio y carecen de herramientas para identificar sus ganancias reales, lo cual limita su toma de decisiones (Chuquiruna & Ruiz, 2023). Otros trabajos han evidenciado que aunque algunos registran operaciones básicas, aún hay una gran proporción que gestiona sus recursos de forma completamente informal, lo que refleja la necesidad de implementar soluciones accesibles y prácticas como aplicaciones móviles o cartillas educativas (Caita Castro & Forero Mancera, 2023).

Asimismo, se ha identificado que la incorporación de tecnología y formación básica en educación financiera puede optimizar la administración de recursos y fomentar una cultura de ahorro y planificación, incluso en contextos con baja escolaridad (Camargo et al., 2024).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la Investigación

Según Medina Romero, M. Á., Hurtado Tiza, D. R., Muñoz Murillo, J. P., Ochoa Cervantez, D. O., Izundegui Ordóñez (2023) en su libro *Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo*, nos dice que el enfoque convergente se basa en la idea de que los datos cuantitativos y cualitativos son complementarios y pueden proporcionar una comprensión

más completa de un fenómeno de investigación cuando se combinan. A diferencia de otros enfoques mixtos, en el enfoque convergente, los datos cuantitativos y cualitativos se recolectan por separado y se integran en una etapa posterior del proceso de investigación.

Se utilizó un enfoque mixto con diseño convergente, lo cual permitió integrar datos cuantitativos y cualitativos de manera simultánea para obtener una comprensión más completa del fenómeno de estudio: las prácticas de control financiero de los vendedores informales en el Centro Histórico de Popayán. Este diseño es adecuado debido a que permite:

A. Contrastar y complementar los hallazgos obtenidos por cada enfoque.
B. Responder a preguntas de investigación que implican tanto la exploración de percepciones subjetivas como la cuantificación de prácticas y patrones financieros.
C. Desarrollar una aplicación tecnológica que refleje tanto las necesidades expresadas por los usuarios como los datos objetivos recolectados.

3.2 Enfoque de la Investigación

Según como menciona Salas Campo (2019) en su artículo, un enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vierte datos cuantitativos y cualitativos, en un mismo estudio y sus objetivos pueden ser planteados con diferentes enfoques de investigación y en un mismo estudio. Los objetivos del mismo pueden abordarse desde diferentes enfoques metodológicos que se ajusten de mejor manera a cada uno. Algunos responden al enfoque cuantitativo mientras que otros lo hacen al enfoque cualitativo.

Nuestra investigación emplea un enfoque metodológico mixto, dado que permite una comprensión más integral y profunda de la situación financiera de los vendedores ambulantes ubicados en el centro histórico de Popayán. Este enfoque integra lo cuantitativo con la técnica de las encuestas, para obtener datos estadísticos sobre sus hábitos, características y necesidades financieras, y lo cualitativo la técnica de la observación, para profundizar en sus experiencias, percepciones y actitudes frente al uso de tecnología en la gestión financiera. Así, se logra una visión integral que combina la objetividad de los datos numéricos con el valor interpretativo del contexto social y cultural.

3.3 Población Y Muestra

Sampieri en el libro *Metodología de la investigación*, define la población como "el conjunto de todos los casos que coinciden con una serie de especificaciones". (p. 65).

La población participante en esta investigación está compuesta por 101 vendedores informales ambulantes que ejercen su actividad económica de manera móvil o en puestos desmontables dentro del centro histórico de la ciudad de Popayán. Esta zona comprende principalmente el sector ubicado entre el Parque Caldas y sus alrededores, donde se concentra una parte significativa del comercio informal, incluyendo áreas como:

A. Carrera 7 entre calle 5 y 7
B. Carrera 6 entre calle 5 y 7
C. Carrera 5 entre calle 5 y 7
D. Calle 6 entre carrera 5 y carrera 7
E. Calle 6 con carrera 8 (parcialmente)

Figura 3 Área de ubicación de la población estudio



Nota: *Imagen obtenida de Google Maps*

Se excluyen de esta delimitación los vendedores ubicados en zonas aledañas, así como aquellos que desarrollan su actividad en espacios semipermanentes o establecidos dentro de locales. La selección de esta población responde a la alta concentración de comercio informal en dicha área, así como a la relevancia social y económica que representa para el dinamismo urbano de la zona.

Vivanco (2005) define a una muestra poblacional como “una colección de unidades seleccionadas de una población con el fin de estimar los valores que caracterizan a la población. Los diferentes diseños muestrales se refieren a distintos modos de ordenar y seleccionar los elementos”.

Pineda (1994) define el muestreo no probabilístico como “un procedimiento en el que no todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser seleccionados, también conocido como muestreo por conveniencia o deliberado, donde la selección depende del criterio subjetivo del investigador”.

En este caso, la muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando criterios como la disposición de los vendedores a participar, su ubicación dentro del área delimitada y la tenencia de un dispositivo móvil básico, a quienes se aplicaron los instrumentos de recolección de datos y con quienes se realizó la validación del prototipo funcional del sistema.

3.4 Margen de Error

El margen de error estimado para las encuestas aplicadas es del 5%, considerando un nivel de confianza del 95% y una población finita de referencia correspondiente a los vendedores informales ubicados en el centro histórico de Popayán, según registros locales y observación directa.

3.5 Número De Encuestadores

La encuesta fue realizada por 2 encuestadores.

3.6 Método De Validación

Para garantizar la calidad y fiabilidad de los datos recolectados, se utiliza una validación

de contenido a través de revisión por expertos en educación financiera y metodologías cuantitativas. Además, se aplicó una prueba piloto del cuestionario a una muestra reducida de la población objetivo para verificar la claridad y pertinencia de las preguntas.

3.7 Temas referidos

A. Ingresos y egresos diarios y mensuales
B. Uso de herramientas tecnológicas para la gestión del dinero.
C. Conocimiento y hábitos de ahorro.
D. Nivel de educación financiera.
E. Acceso a servicios financieros (banca, crédito, seguros).
F. Necesidades y retos en el control de sus finanzas.

3.8 Preguntas concretas formuladas

Para conocer el detalle de las preguntas formuladas, se debe remitir al cuestionario anexo, el cual contiene preguntas cerradas, abiertas y de opción múltiple organizadas por secciones temáticas.

3.9 Muestreo y Delimitación de la Población

En el desarrollo de esta investigación, se consideró una población finita, dado que es posible identificar y enumerar de manera concreta a cada una de las unidades de estudio, es decir, a los vendedores informales que ejercen su actividad en el centro histórico de Popayán. Según Alba Fernández y García Pérez (2006), una población se considera finita cuando se puede asignar una etiqueta específica a cada unidad que la compone, permitiendo conocer con claridad el total de elementos de los que se dispone (N).

Esta característica permitió aplicar una fórmula de muestreo estadístico para poblaciones finitas, lo cual garantiza una selección adecuada del número de participantes para la Encuesta de Percepción, optimizando recursos sin comprometer la validez de los resultados. La delimitación clara de la población objetivo (N = 101) permitió calcular un tamaño muestral representativo, con base en parámetros como el nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

3.10 Técnicas De Recolección De Datos

El libro *Recursos Metodológicos para la Preparación de Proyectos de Investigación* (Yuni, 2014) Nos habla que “El investigador debe elegir las técnicas de investigación más adecuadas de acuerdo a la naturaleza del objeto y al interrogante planteado, entre las técnicas específicas de cada disciplina”.

Según Medina Romero, M. Á., Hurtado Tiza, D. R., Muñoz Murillo, J. P., Ochoa Cervantez, D. O., Izundegui Ordóñez (2023), “la encuesta es una técnica eficaz para recolectar datos cuando se busca conocer la opinión, actitudes o comportamientos de una población específica sobre un fenómeno de interés, ya que permite obtener una gran cantidad de información en corto tiempo y con costos relativamente bajos”.

Se opta por usar el método de encuestas aplicadas a una muestra representativa de vendedores informales, con el fin de identificar variables financieras clave como ingresos diarios, egresos recurrentes, nivel de ahorro, métodos de pago y percepción del prototipo desarrollado.

Díaz Sanjuán (2010), define la observación como “un elemento fundamental de todo proceso de investigación; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. [...] Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación”.

Se elige el método de observación para lograr una visión más completa de la situación que enfrentan los vendedores informales del centro histórico de Popayán y así obtener y registrar la información de cada uno de ellos.

3.11 Instrumentos De Recolección De Información

Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014) definen los instrumentos de recolección como “los recursos que utiliza el investigador para registrar información sobre las variables que le interesa observar o medir en los sujetos o unidades de análisis del estudio” (P. 198).

3.11.1 Encuesta estructurada para caracterización socioeconómica y actividades económicas

Este cuestionario permitió identificar aspectos básicos como edad, género, nivel educativo, tipo de producto ofrecido, ubicación del puesto de venta, tiempo dedicado a la actividad informal, ingresos aproximados, uso de herramientas tecnológicas y frecuencia de ahorro. Su propósito fue establecer una línea base del perfil económico y digital de los vendedores ambulantes, fundamental para contextualizar la implementación de la aplicación financiera.

3.11.2 Cuestionario con escala de Likert para evaluar percepción y aceptación tecnológica

Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2014) también manifiestan que la Escala de Likert "Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes". (P. 238).

Se opta por este tipo de cuestionario con preguntas cerradas bajo la Escala de Likert, ya que permite medir de forma clara y cuantificable las opiniones, actitudes y disposición de los vendedores ambulantes frente al uso de una aplicación financiera, facilitando su análisis y comparación.

Para evaluar la percepción de los vendedores informales sobre la aplicación, se adaptaron las dimensiones de la escala Likert y el modelo SERVQUAL (originalmente diseñado para medir calidad en servicios) al contexto de tecnología financiera móvil. La escala Likert se implementó con cinco niveles:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Neutral
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Estos valores facilitan interpretar el nivel de aceptación, utilidad esperada y disposición al uso de tecnología financiera móvil, aspectos fundamentales para validar la pertinencia de la aplicación CASHIÁN en el contexto informal.

Este instrumento es clave para realizar la validación de la hipótesis sobre el impacto de una solución móvil para el control y la educación financiera de esta población, ya que la recolección directa de datos permite asegurar que el desarrollo de la aplicación se ajuste a necesidades, prácticas cotidianas y limitaciones tecnológicas reales.

La encuesta permite explorar causas asociadas (como desconocimiento digital, falta de hábitos de ahorro, resistencia al uso de tecnología) y validar si la propuesta de solución puede ser efectiva, como lo plantea el árbol de objetivos. Además, los datos obtenidos nutrirán el diseño de funcionalidades de la app, asegurando que se adapte a la realidad del usuario.

La Figura 4 evidencia el proceso de recolección de información en campo, el cual tuvo como propósito identificar los comportamientos y necesidades financieras de los vendedores ambulantes del centro histórico de Popayán

Figura 4 Aplicación de la primera encuesta sobre economía informal



Fuente: elaboración propia

3.12 Consideraciones Éticas

Esta investigación se desarrolló en conformidad con los principios éticos consagrados en

la Constitución Política de Colombia de 1991 (Función Pública, s.f.), especialmente en lo relativo al respeto por la dignidad humana (artículo 1), la autonomía personal (artículo 16), la protección de la intimidad y los datos personales (artículo 15), la libertad de expresar y difundir su pensamiento y opiniones (artículo 20). En concordancia con estos preceptos, se garantizó el consentimiento informado de todos los participantes, quienes fueron debidamente informados sobre los objetivos, alcances y uso de la información recolectada.

Asimismo, se aseguró la confidencialidad de los datos, conforme a lo dispuesto en la Ley 1581 de 2012 (Función Pública, s.f.), sobre protección de datos personales. La participación fue completamente voluntaria, sin coacción ni incentivo, y los resultados obtenidos se utilizaron únicamente con fines académicos y de mejora tecnológica, respetando en todo momento los derechos fundamentales de los encuestados.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO

El presente capítulo muestra el proceso de desarrollo de una aplicación móvil financiera que tiene como objetivo optimizar significativamente el control y la educación financiera de los vendedores ambulantes del centro histórico de Popayán.

4.1 Alcance de CASHIÁN

CASHIÁN busca brindar una herramienta tecnológica accesible a vendedores informales ambulantes del centro histórico de Popayán para facilitar la gestión de sus finanzas personales. Como diferencia de otros sistemas financieros complejos, esta aplicación desde su diseño pretende estar destinada para usuarios con bajo nivel de alfabetización digital, por lo que tiene un enfoque principal en la usabilidad y simplicidad. La aplicación **solamente** contempla funcionalidades para: registro de usuario, inicio de sesión, gestión de ingresos y gastos, gestión de cuentas o grupos de ahorro, gestión de categorías, edición de perfil y generación de consejos financieros. CASHIÁN **no** contempla funciones de contabilidad avanzada, conexión con sistemas bancarios, uso en múltiples idiomas, reportes descargables en PDF o alertas financieras en tiempo real. Su propósito es brindar una solución mínima viable pero funcional

4.2 Objetivo de CASHIÁN

El software tiene como propósito central permitir a los usuarios registrar, organizar y analizar su información financiera personal (ingresos, gastos) de una forma segura y accesible. La información será almacenada en la nube y a través del sistema se ofrecerán recomendaciones personalizadas con la implementación de un servicio de inteligencia artificial. Este proceso permite mejorar la toma de decisiones, promover el ahorro y fomentar el control financiero responsable.

4.3 Descripción global

4.3.1 Interfaz de Usuario

El diseño de la interfaz tuvo un enfoque centrado en el usuario. Empleando iconografía clara, botones grandes y navegación intuitiva. Se aplicó una paleta de colores accesible, contraste adecuado y una jerarquía visual clara. El acceso principal se realiza mediante una autenticación segura y el menú se organiza por apartados clave (cuentas o grupos de ahorro, categorías, registro de transacciones u operaciones, reportes, perfil)

4.3.2 Interfaz de Hardware

CASHIÁN opera dispositivos inteligentes (smartphones) con sistemas operativos Android (versión 5.1 en adelante) e iOS (versión 12.0 en adelante) sin la necesidad de hardware especializado. Solamente es necesaria conexión a internet.

4.3.3 Interfaz de Software

- ***Cloud Firestore***

Este servicio de almacenamiento en la nube administrado por Google permite exponer la base de datos a través de un servicio público seguro para acceder a ella desde cualquier lugar.

Propósito: Almacenar todos los datos de la aplicación

- ***Chat GPT***

Servicio de IA administrado por Open AI, a través de su API permite acceder a los servicios de generación de texto enviando los parámetros necesarios para una correcta comprensión.

Propósito: Realizar la generación de consejos de educación financiera a partir de datos extraídos de los propios registros de los usuarios.

4.4 Colaboradores asociados

- **Diseñador gráfico:** Asesoría en el diseño de interfaz adaptado a usuarios con bajo nivel de alfabetización digital
- **Psicólogo social:** Brindó insumos sobre hábitos y barreras cognitivas en el uso de herramientas digitales
- **Especialista de finanzas:** Asesoría y validación del contenido educativo financiero
- **Asesor técnico:** Asesoría técnica frente a la escogencia de tecnologías, motor de base de datos, arquitectura y validación de código.

4.5 Requerimientos específicos

4.5.1 Requerimientos funcionales

Tabla 6

Requisito funcional 01

Núm. Requisito	RF01
Nombre de Requisito	Crear cuenta
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

El usuario podrá crear una cuenta a través de un formulario de registro ingresando su nombre, fecha de nacimiento, correo electrónico y contraseña

Tabla 7

Requisito funcional 02

Núm. Requisito	RF02
Nombre de Requisito	Iniciar sesión
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

Luego de realizar el registro correspondiente el usuario podrá iniciar sesión ingresando su correo y contraseña previamente registrados.

Tabla 8

Requisito funcional 03

Núm. Requisito	RF03
Nombre de Requisito	Mostrar Dashboard
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe mostrar un dashboard principal donde el usuario pueda visualizar:

1. Sus cuentas o grupos de ahorro.
2. El total acumulado.
3. Las transacciones clasificadas por ingresos y gastos.
4. Subclasificación por día, semana, mes y año.
5. Detalles de cada transacción: fecha, categoría, monto y comentario.

Tabla 9

Requisito funcional 04

Núm. Requisito	RF04
Nombre de Requisito	Desplegar menú lateral
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe contar con un menú lateral que permita el acceso a las diferentes opciones del sistema.

Tabla 10

Requisito funcional 05

Núm. Requisito	RF05
Nombre de Requisito	Registrar cuentas o grupos de ahorro
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

En el apartado de "Cuentas", la aplicación debe permitir registrar una nueva cuenta a través de un formulario donde debe ingresar el balance inicial y el nombre de la misma.

Tabla 11

Requisito funcional 06

Núm. Requisito	RF06
Nombre de Requisito	Editar cuentas o grupos de ahorro
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe permitir editar las cuentas existentes para actualizar su balance inicial o nombre.

Tabla 12

Requisito funcional 07

Núm. Requisito	RF07
Nombre de Requisito	Eliminar cuentas o grupos de ahorro
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe permitir eliminar cualquier cuenta siempre que no tenga asociada ninguna transferencia.

Tabla 13

Requisito funcional 08

Núm. Requisito	RF08
Nombre de Requisito	Registrar categorías de transferencia
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe permitir registrar nuevas categorías para clasificar las transferencias.

Tabla 14

Requisito funcional 09

Núm. Requisito	RF09
Nombre de Requisito	Ver categorías registradas
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe listar las categorías existentes al momento de registrar, editar, eliminar una nueva o registrar una nueva transferencia.

Tabla 15

Requisito funcional 10

Núm. Requisito	RF10
Nombre de Requisito	Editar categorías registradas
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe permitir editar el nombre, ícono y color de una categoría previamente registrada.

Tabla 16

Requisito funcional 11

Núm. Requisito	RF11
Nombre de Requisito	Eliminar categorías
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe permitir eliminar categorías previamente registradas siempre y cuando no estén asociadas a ninguna transferencia.

Tabla 17

Requisito funcional 12

Núm. Requisito	RF12
Nombre de Requisito	Ver información del perfil de usuario
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe mostrar los datos del perfil del usuario como nombre, correo y fecha de nacimiento.

Tabla 18

Requisito funcional 13

Núm. Requisito	RF13
Nombre de Requisito	Editar información del perfil de usuario
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe permitir editar los datos de perfil como nombre o la fecha de nacimiento.

Tabla 19

Requisito funcional 14

Núm. Requisito	RF14
Nombre de Requisito	Registrar nueva transferencia
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe permitir al usuario registrar manualmente una transferencia (ingreso o gasto) indicando cuenta, categoría, monto, fecha y comentario.

Tabla 20

Requisito funcional 15

Núm. Requisito	RF15
Nombre de Requisito	Ver transferencias
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe mostrar un listado de transferencias por cuenta o grupo de ahorro, clasificadas como ingreso o gasto, con filtros por día, semana, mes y año.

Tabla 21

Requisito funcional 16

Núm. Requisito	RF16
Nombre de Requisito	Editar transferencias
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe permitir editar una transferencia previamente registrada ajustando cualquier dato como cuenta, categoría, monto, fecha o comentario.

Tabla 22

Requisito funcional 17

Núm. Requisito	RF17
Nombre de Requisito	Mejorar mensajes de confirmación y error
Tipo	X Requisito ☐ Restricción

Fuente	**Retroalimentación pruebas piloto con usuarios**
Nota: Elaboración propia	

Tabla 23

Requisito funcional 18

Núm. Requisito	RF18
Nombre de Requisito	Ampliar la cantidad de reportes
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Fuente	**Retroalimentación pruebas piloto con usuarios**
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe permitir editar una transferencia previamente registrada ajustando cualquier dato como cuenta, categoría, monto, fecha o comentario.

Tabla 24

Requisito funcional 19

Núm. Requisito	RF19
Nombre de Requisito	Eliminar transferencias
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

La aplicación debe permitir eliminar transferencias previamente registradas.

4.5.2 Requisitos no funcionales

Tabla 25

Requisito no funcional 01

Núm. Requisito	RNF01
Nombre de Requisito	La aplicación debe ser accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet
Tipo	X Requisito ☐ Restricción
Nota: Elaboración propia	

Tabla 26

Requisito no funcional 02

Núm. Requisito	RNF02
Nombre de Requisito	La aplicación debe ser intuitiva y fácil de usar
Tipo	X Requisito ☐ Restricción

Nota: Elaboración propia

La interfaz de usuario permitir a los usuarios encontrar fácilmente las funciones buscadas y realizar las tareas deseadas sin necesidad de instrucciones complejas.

Tabla 27

Requisito no funcional 03

Núm. Requisito	RNF03
Nombre de Requisito	La aplicación debe implementar las medidas de seguridad apropiadas
Tipo	X Requisito ☐ Restricción

Nota: Elaboración propia

Este apartado evalúa los recursos de software y hardware utilizados en el desarrollo del proyecto.

4.6 Recursos de software usados en el desarrollo

Tabla 28

Recursos de hardware y Software utilizados en el Desarrollo

Características	**Especificación**
Procesador	Ryzen 9 7900x de 5.6 GHz
Sistema Operativo	Windows 11 Professional
RAM	32 GB
Almacenamiento	SSD M.2 2Tb
Framework	Flutter SDK v3.29.0

Dispositivo de prueba	Android Emulator, Moto G4, Samsung Galaxy S23 Ultra
Software Adicional	Visual Studio Code

Nota: Elaboración propia

4.7 Planificación del Proyecto

4.7.1 Público objetivo

La aplicación está diseñada para los vendedores ambulantes, mayores de edad, del centro histórico de la ciudad de Popayán.

4.7.2 Personal involucrado

Tabla 29

Personal involucrado en el uso de la aplicación

Nombre	Vendedores ambulantes del centro histórico de la ciudad de Popayán
Rol	Usuario
Responsabilidades	Encargados de llevar un registro de sus ingresos y gastos, además de generar los respectivos consejos financieros con ayuda de la inteligencia artificial (IA)

Nota: Elaboración propia

4.7.3 Perspectiva del producto

CASHIÁN se presenta como una herramienta tecnológica pionera en mitigar la falta de educación financiera en Popayán, más concretamente para una población como lo son los vendedores ambulantes del centro de la ciudad. Ofrece a los usuarios la posibilidad de llevar un registro general de sus ingresos y gastos, a lo largo del tiempo y a partir de ellos, con ayuda de la inteligencia artificial generar consejos de educación financiera que permitan fomentar este apartado en esta población que, como se ha mencionado anteriormente, en muchos casos carece de estos conocimientos

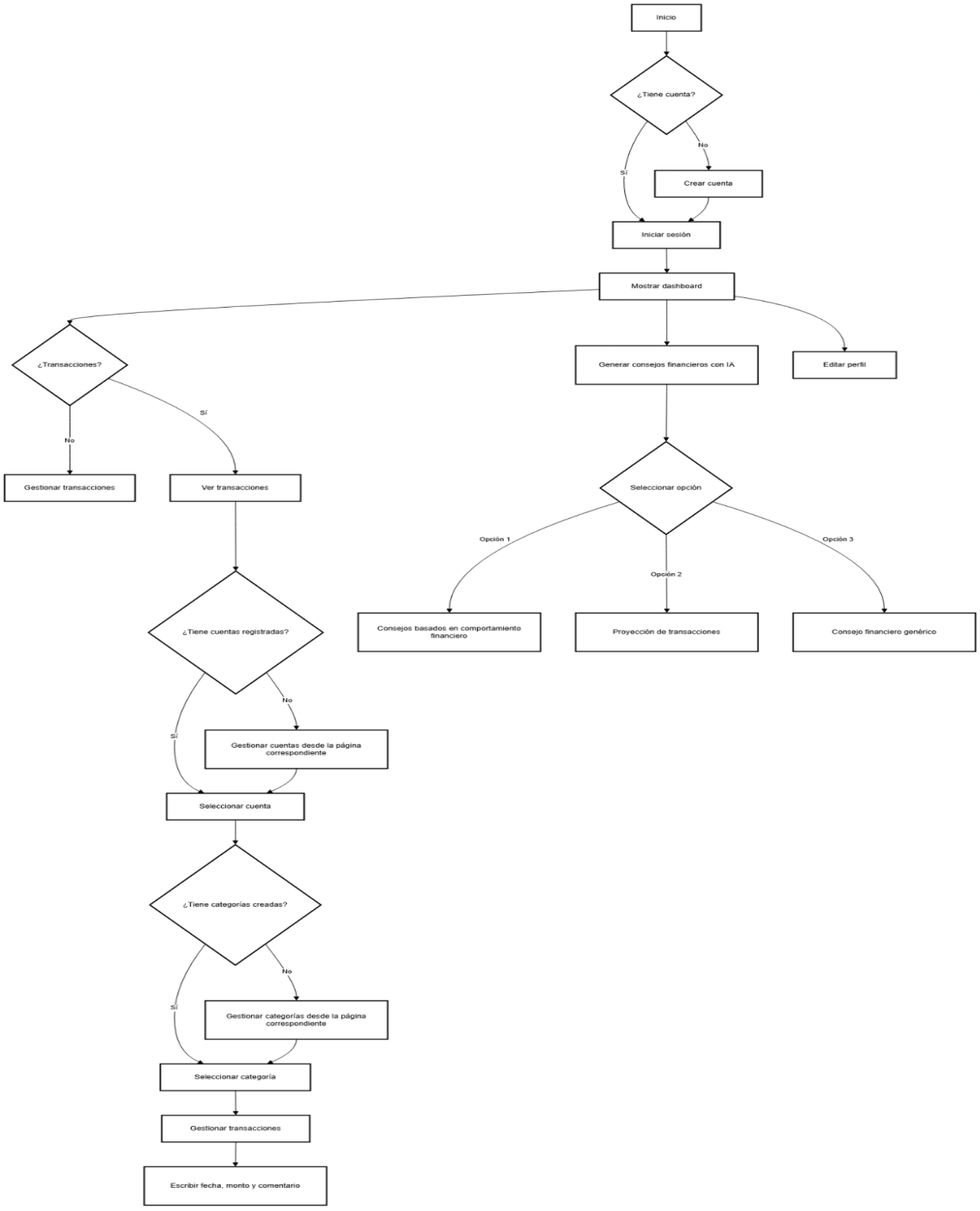
4.7.4 Funcionalidad del producto

La aplicación ofrece una forma fácil y accesible para el registro de cuentas o grupos de ahorro, categorías para clasificar las transferencias, ingresos y gastos. Los usuarios pueden acceder a ella en cualquier momento y desde cualquier lugar. A continuación, se detallan las funcionalidades claves de la misma.

1. **Gestión de ingresos y gastos:** Permite registrar la fecha, monto, categoría y un comentario sobre las transferencias (operaciones) realizadas. Además de consultar, actualizar y eliminar las mismas.
2. **Gestión de categorías:** Permite gestionar de forma completa categorías personalizadas por el usuario para clasificar de una mejor manera sus transferencias.
3. **Gestión de cuentas o grupos de ahorro:** Permite gestionar de forma completa sus cuentas o grupos de ahorro para tener una mejor agrupación de las transferencias (operaciones).
4. **Generar consejos de educación financiera:** Permite al usuario, con base en sus propios datos generar análisis de su gestión financiera, proyección de sus gastos o consejos generales de educación financiera.

4.7.5 Diagrama de flujo de datos

Figura 5 Diagrama de flujo de datos



Nota: Elaboración propia

4.7.6 Diagrama de casos de uso

Figura 6 Diagrama de casos de uso



Nota: Elaboración propia

La figura 6 representa el diagrama de interacción del usuario (vendedor informal) con el sistema CASHIÁN. El usuario puede registrarse, iniciar sesión, acceder a un dashboard, gestionar cuentas, categorías y transacciones, filtrar la información por tipo de transacción o por periodo de tiempo (día, semana, mes, año). Finalmente, el usuario también puede generar consejos de educación financiera con ayuda de inteligencia artificial.

Actores

Vendedor informal. Usuario principal del sistema. Encargado de interactuar con las funcionalidades de CASHIÁN.

4.7.7 Características de los usuarios

Tabla 30

Características de los usuarios de CASHIÁN

Tipo de usuario	Vendedores ambulantes del centro histórico de la ciudad de Popayán
Formación	Ninguna necesaria
Habilidades	Manejo básico-medio de las funcionalidades de un dispositivo móvil
Actividades	Gestión de ingresos y gastos, categorías, cuentas o grupos de ahorro y generación de consejos de educación financiera con ayuda de IA

Nota: Elaboración propia

4.7.8 Suposiciones y dependencias

1. Se asume que los requisitos descritos en este documento son estables.
2. Los equipos en los que se vaya a ejecutar la aplicación deben cumplir con las especificaciones mencionadas anteriormente para garantizar una ejecución completa de la misma.

4.7.9 Plan de pruebas

Tabla 31

Plan de pruebas CASHIÁN

Prueba	Nivel	Objetivo	Técnica	Actividad	Criterio
Registro de usuario	Funcional	Crear cuenta correctamente	Caja negra	Completar formulario	Registro exitoso o error claro
Inicio de sesión	Funcional	Validar acceso seguro	Caja negra	Login válido/inválido	Acceso o mensaje adecuado
Ingresos	Funcional	Registrar ingresos	Caja negra	Añadir monto y categoría	Datos guardados correctamente
Gastos	Funcional	Registrar y editar egresos	Caja negra	Agregar/modificar gasto	Balance actualizado
Categorías	Funcional	Crear y aplicar categorías	Caja negra	Crear y usar categoría	Se muestra correctamente
Ahorros	Funcional	Gestionar metas de ahorro	Caja negra	Crear meta y registrar avance	Progreso visible
Perfil	Funcional	Editar datos del usuario	Caja negra	Modificar datos personales	Cambios guardados
Consejos IA	Funcional	Mostrar sugerencias útiles	Exploratoria	Ver recomendaciones	80% de usuarios satisfechos

Navegación	Usabilidad	Explorar app fácilmente	Prueba con usuarios	Navegar entre módulos	90% completan tareas
Persistencia	Técnica	Guardar datos en Firestore	Revisión directa	Verificar en base de datos	Datos consistentes
Accesibilidad Interfaz de usuario	Usabilidad	Interfaz legible y clara	Heurística	Revisar colores y textos	Cumple normas básicas
Tiempo de respuesta	Desempeño	Fluidez de uso	Cronometrado	Medir interacción	< 2 segundos por acción
Seguridad	Seguridad	Protección de sesión y datos	Caja negra	Accesos no autorizados	Acceso restringido
Compatibilidad	Integración	Funciona en distintos dispositivos	Pruebas cruzadas	Probar en Android/iOS	Estable en ambos sistemas
Recuperación	Confiabilidad	Resistencia a cierres o fallos	Simulación	Cerrar app/conexión	Datos no se pierden

Nota: Elaboración propia

Tabla 32

Plan de Implementación

Fase 1	Instalación, capacitación y validación en campo
Fase 2	Ajustes con base en retroalimentación
Fase 3	Validación final con los usuarios

Nota: Elaboración propia

Tabla 33

Plan de Capacitación

Usuarios	Vendedores informales seleccionados
Tipo	Explicación presencial de acompañamiento
Duración	20-30 min por usuario
Materiales	Versión en app
Responsables	Equipo desarrollador

Nota: Elaboración propia

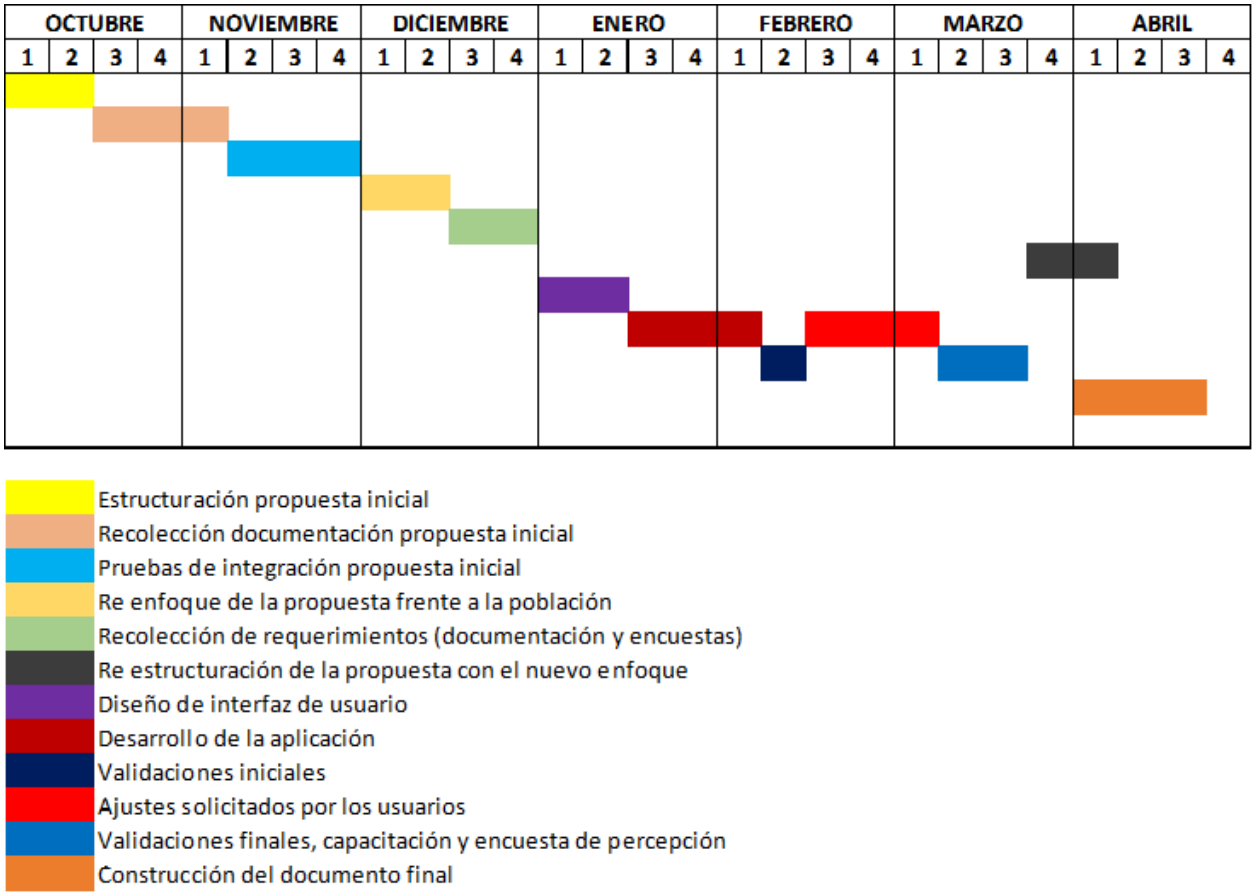
Tabla 34

Resumen de esfuerzo requerido

Actividad	**Tiempo**	**Distribución**
Recolección de requerimientos (Documentación y encuestas)	30 horas	3 horas x 10 días
Diseño de Interfaz de Usuario	15 horas	3 horas x 5 días
Desarrollo funcional	120 horas	6 horas x 20 días
Pruebas y validación	24 horas	3 horas x 8 días
Total	189 horas	

Nota: Elaboración propia

Figura 7 Cronograma de trabajo



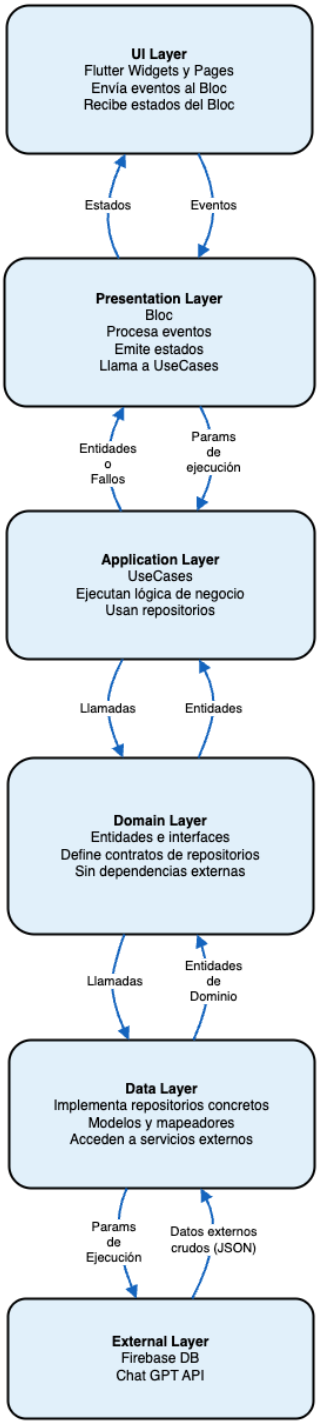
Nota: Elaboración propia

4.7.10 Arquitectura

Para el desarrollo de la aplicación utilizando la implementación del framework de desarrollo multiplataforma Flutter, se decidió utilizar Clean Architecture. Un concepto de arquitectura robusta y escalable en miras a una implementación futura de otras funcionalidades que permitan ampliar la accesibilidad del sistema o facilitar aún más su uso ya que realiza una separación de componentes y de responsabilidades, permitiendo manejar la lógica de negocio de los componentes gráficos (Wijayanto, 2023).

La implementación de esta arquitectura se realiza con el objetivo de crear un código de calidad, robusto, mantenible, escalable, que cumpla con estándares de programación adecuados, aplicando correctamente SOLID, base para el código limpio.

Figura 8 Arquitectura de CASHIÁN



Nota: Elaboración propia

Aplicando los principios SOLID

Single Responsibility Principle: Al realizar una separación entre las diferentes capas de la arquitectura cada una de ellas tiene una sola responsabilidad lo que facilita la legibilidad y mantenibilidad.

Open/Closed Principle. Definir interfaces en la capa de dominio, es posible extender el comportamiento creando nuevas implementaciones sin modificar las existentes.

Liskov Substitution Principle: Toda implementación de los repositorios realizada en la capa de datos cumple fielmente con la definición del repositorio padre.

Dependency Inversion Principle: Toda la capa de dominio depende únicamente de interfaces y no de implementaciones. Las dependencias concretas se inyectan desde afuera.

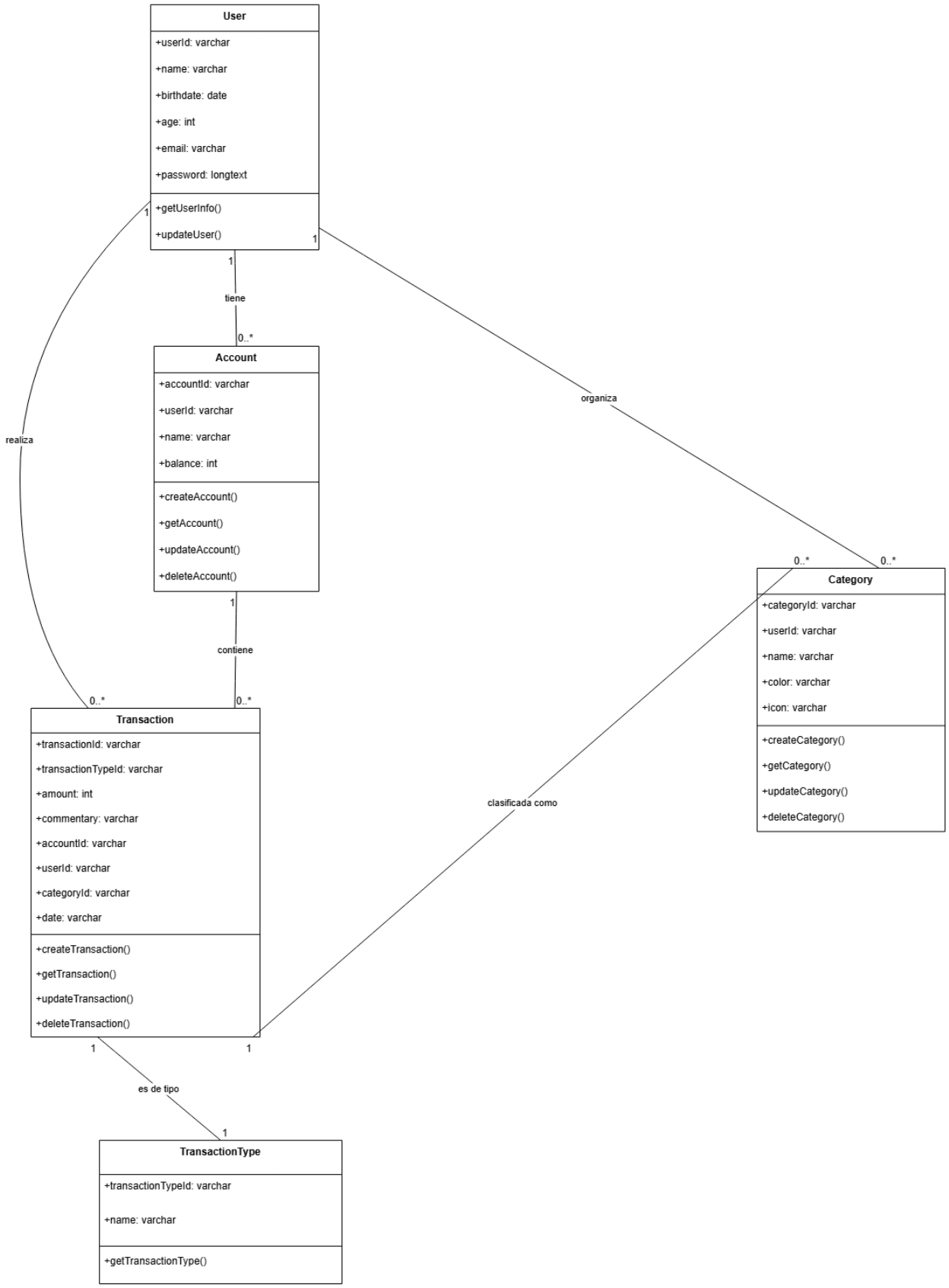
4.7.11 Diagramas UML

Para el modelado del comportamiento y estructura del sistema CASHIÁN, se elaboraron diagramas UML por cada entidad principal del sistema: Usuarios, Transferencias, Categorías y Cuentas. Cada entidad cuenta con representaciones visuales para las operaciones de crear, consultar, actualizar y eliminar (CRUD), mediante:

1. **Diagrama de clases:** muestra las clases del sistema y su relación entre ellas
2. **Diagramas de casos de uso**: muestran la interacción entre actores y el sistema.
3. **Diagramas de actividades**: representan el flujo de tareas dentro de un proceso.
4. **Diagramas de secuencia**: ilustran cómo los objetos del sistema interactúan entre sí en un proceso específico.

Diagrama de clases

Figura 9 Diagrama de clases

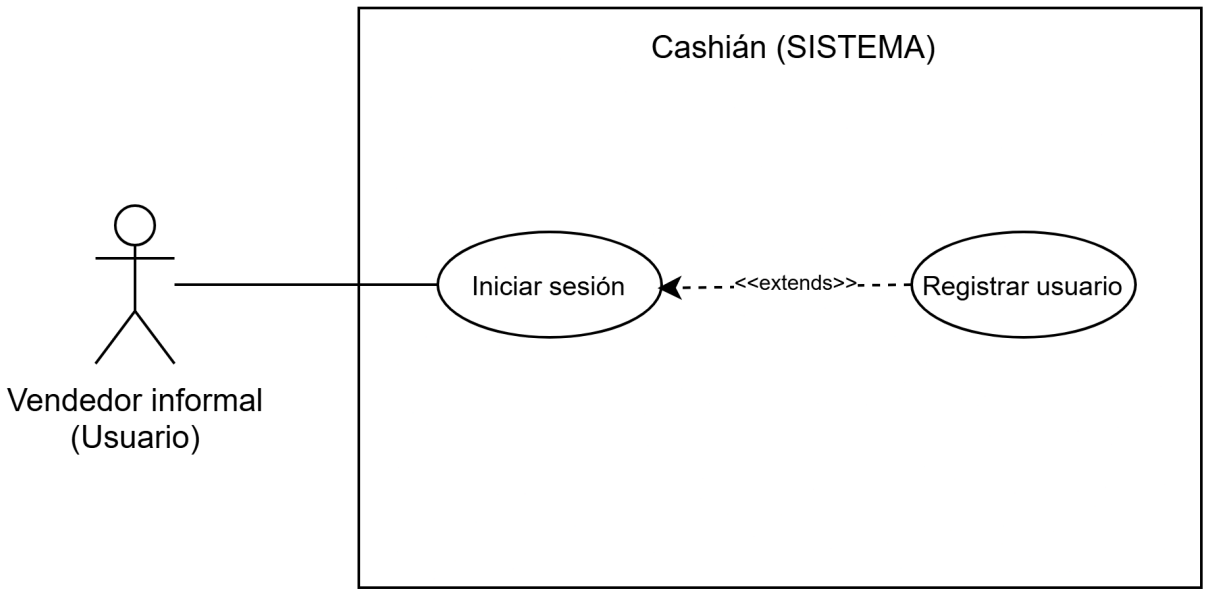

User
+userId: varchar
+name: varchar
+birthdate: date
+age: int
+email: varchar
+password: longtext
+getUserInfo()
+updateUser()
tiene
Account
+accountId: varchar
+userId: varchar
+name: varchar
+balance: int
+createAccount()
+getAccount()
+updateAccount()
+deleteAccount()
realiza
organiza
contiene
Category
+categoryId: varchar
+userId: varchar
+name: varchar
+color: varchar
+icon: varchar
+createCategory()
+getCategory()
+updateCategory()
+deleteCategory()
Transaction
+transactionId: varchar
+transactionTypeId: varchar
+amount: int
+commentary: varchar
+accountId: varchar
+userId: varchar
+categoryId: varchar
+date: varchar
+createTransaction()
+getTransaction()
+updateTransaction()
+deleteTransaction()
clasificada como
es de tipo
TransactionType
+transactionTypeId: varchar
+name: varchar
+getTransactionType()

Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Usuarios

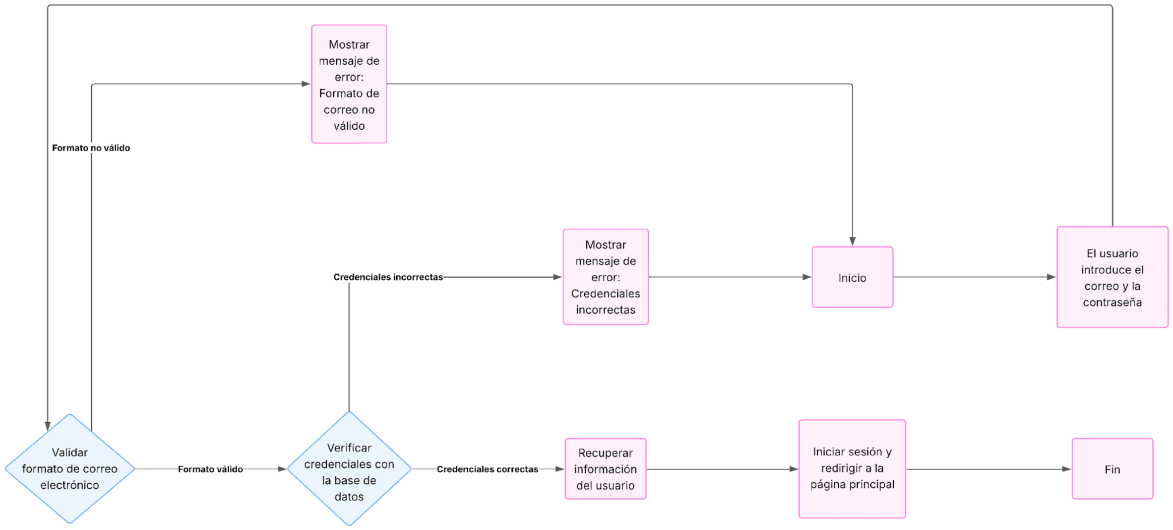
Crear Usuarios

Figura 10 Diagrama de casos de uso – Crear usuario



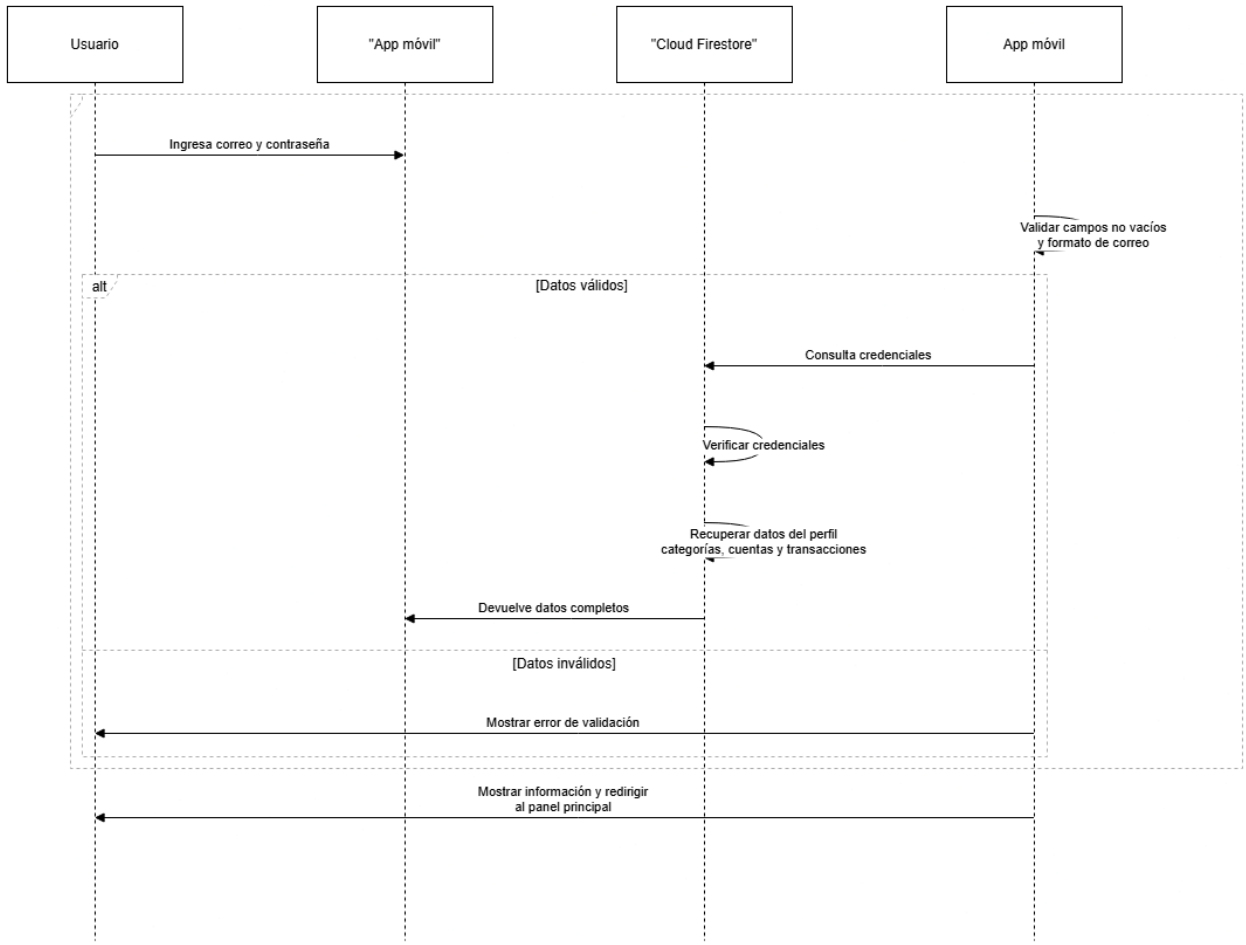
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 11 Diagrama de actividades – Crear usuario



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

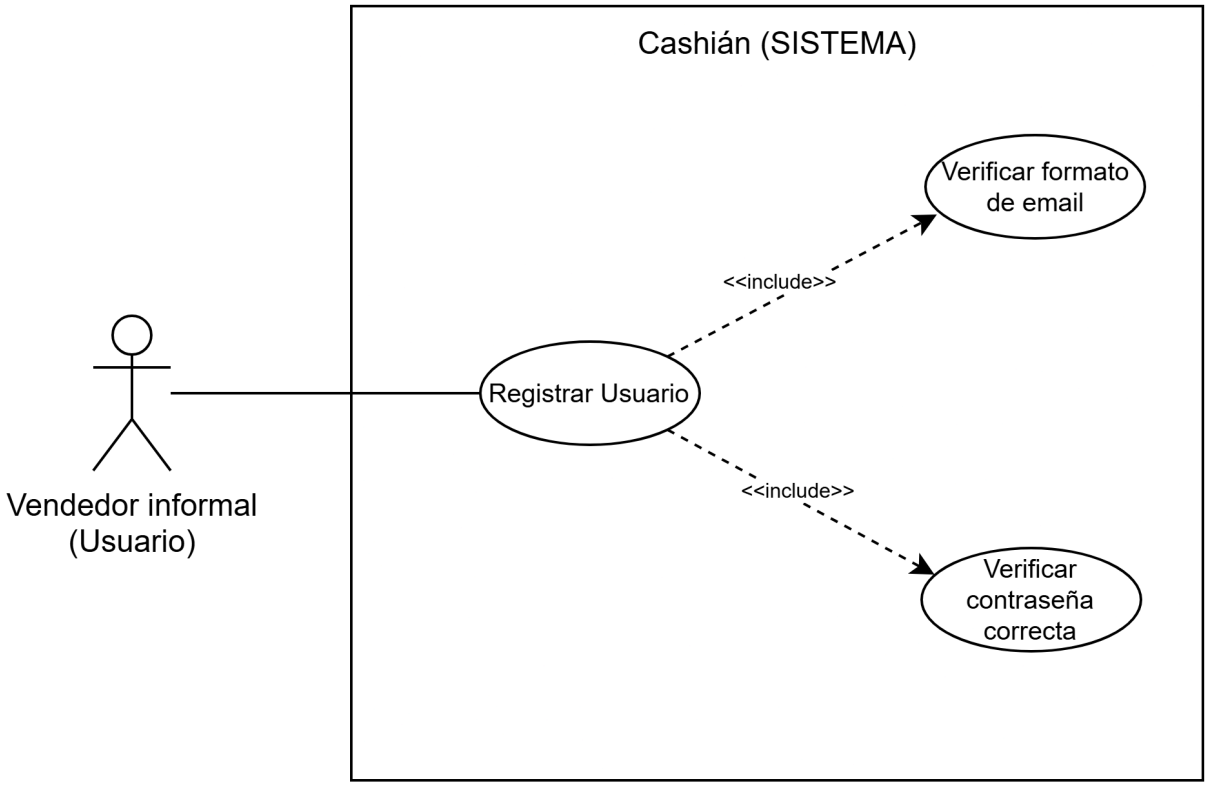
Figura 12 Diagrama de secuencia – Crear usuario



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

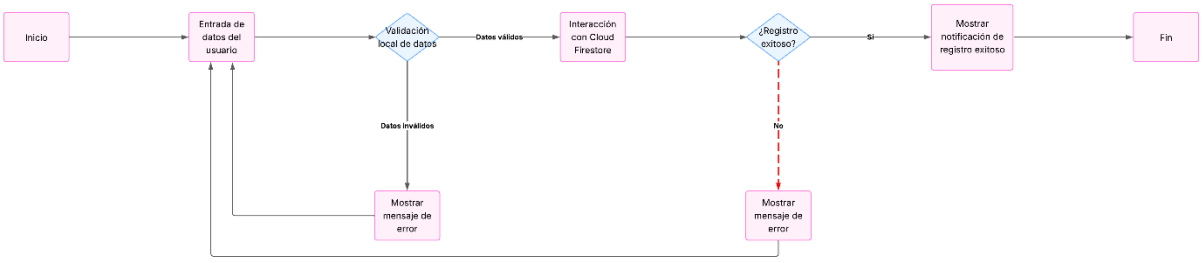
Registrar Usuarios

Figura 13 Diagrama de casos de uso – Registrar usuario



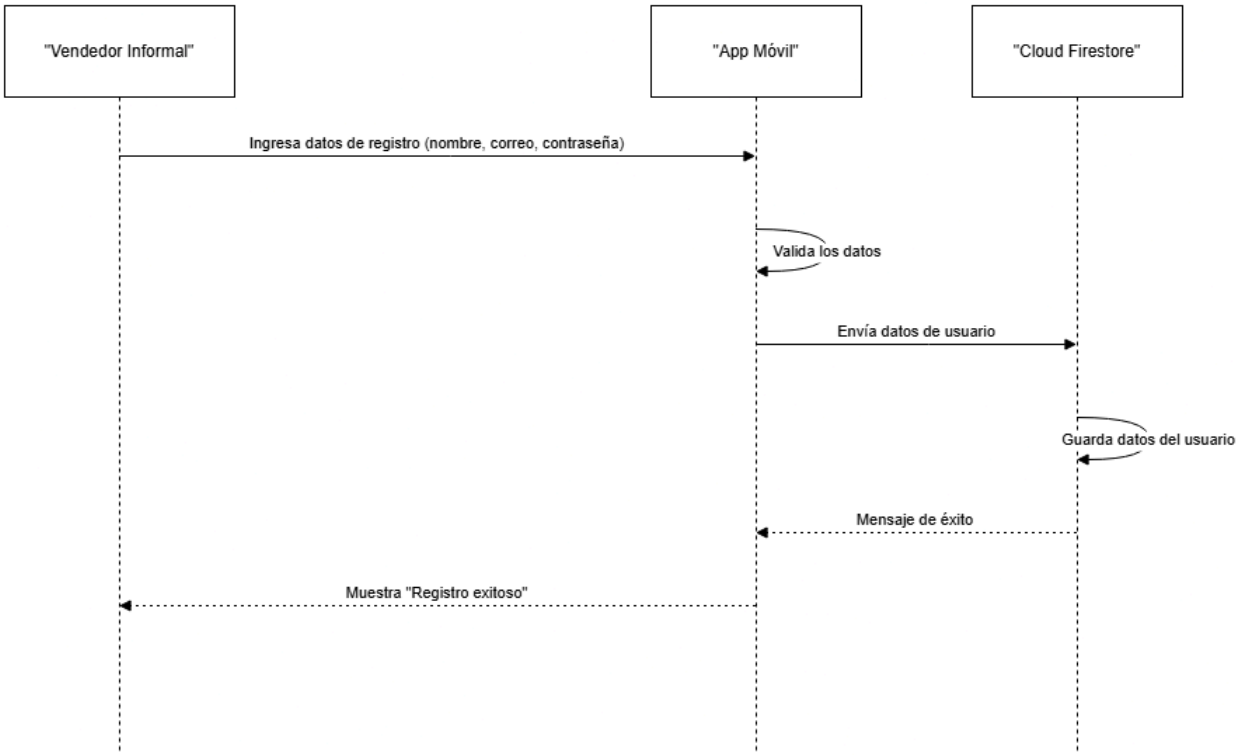
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 14 Diagrama de actividades – Registrar usuario



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 15 Diagrama de secuencia – Registrar usuario

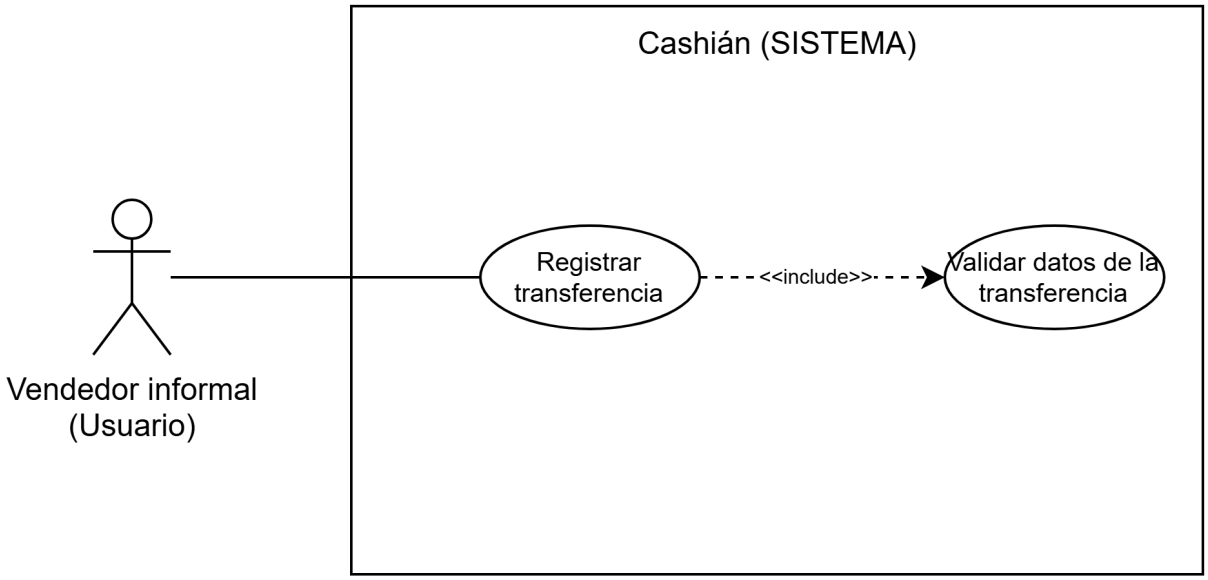


Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Transferencias

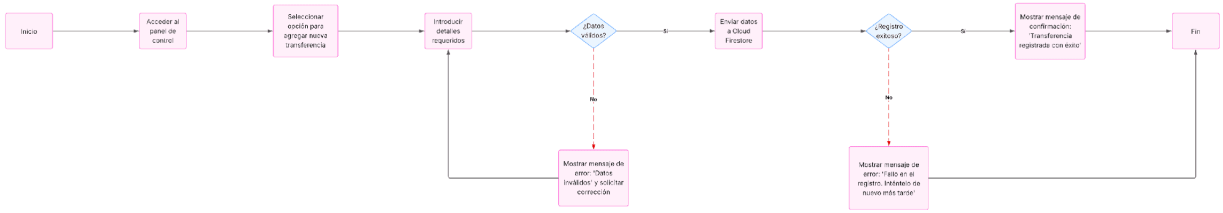
Crear Transferencias

Figura 16 Diagrama de casos de uso – Crear transferencia



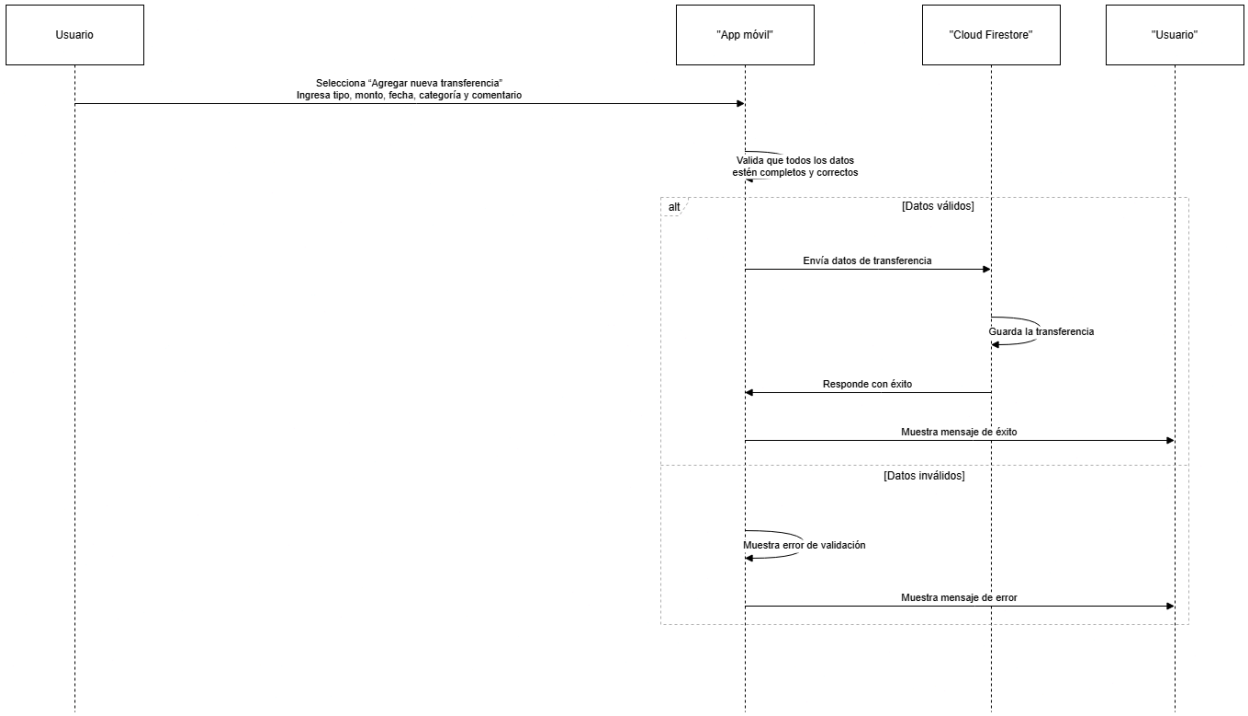
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 17 Diagrama de actividades – Crear transferencia



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

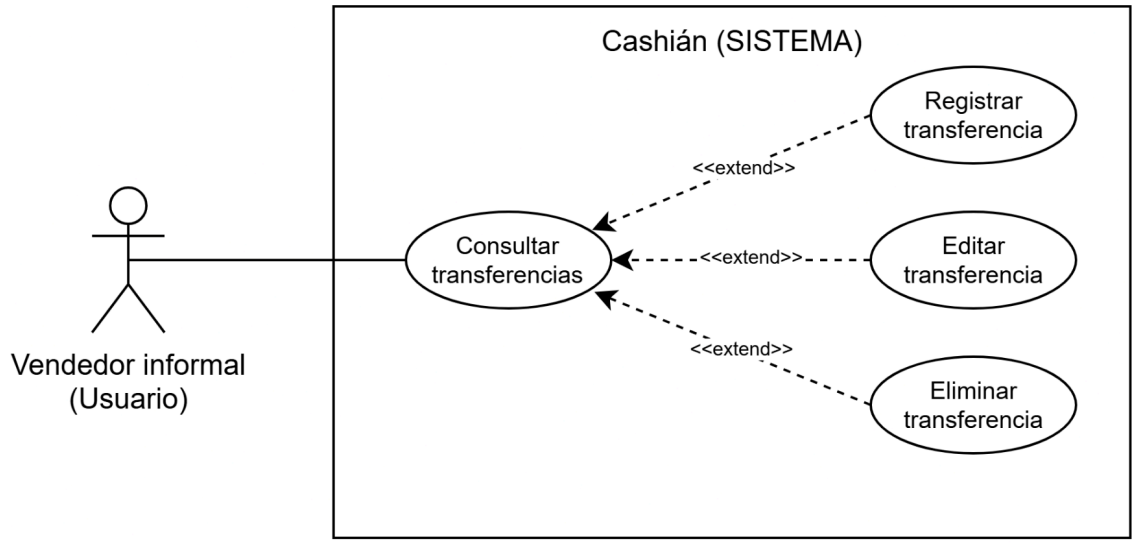
Figura 18 Diagrama de secuencia – Crear transferencia



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

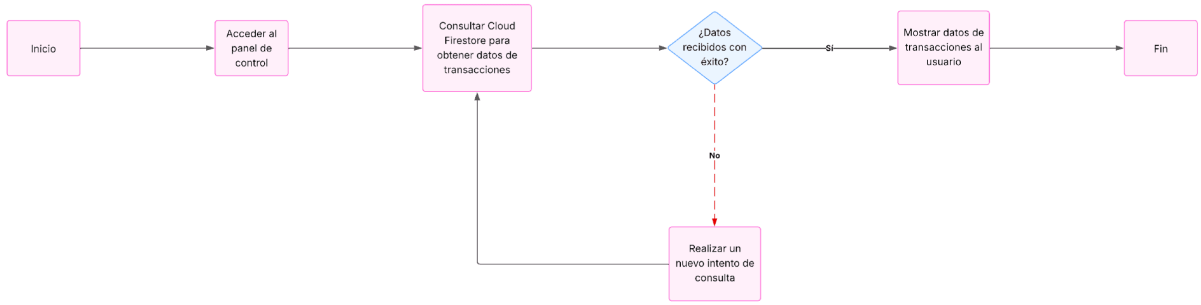
Consultar Transferencias

Figura 19 Diagrama de casos de uso – Consultar transferencia



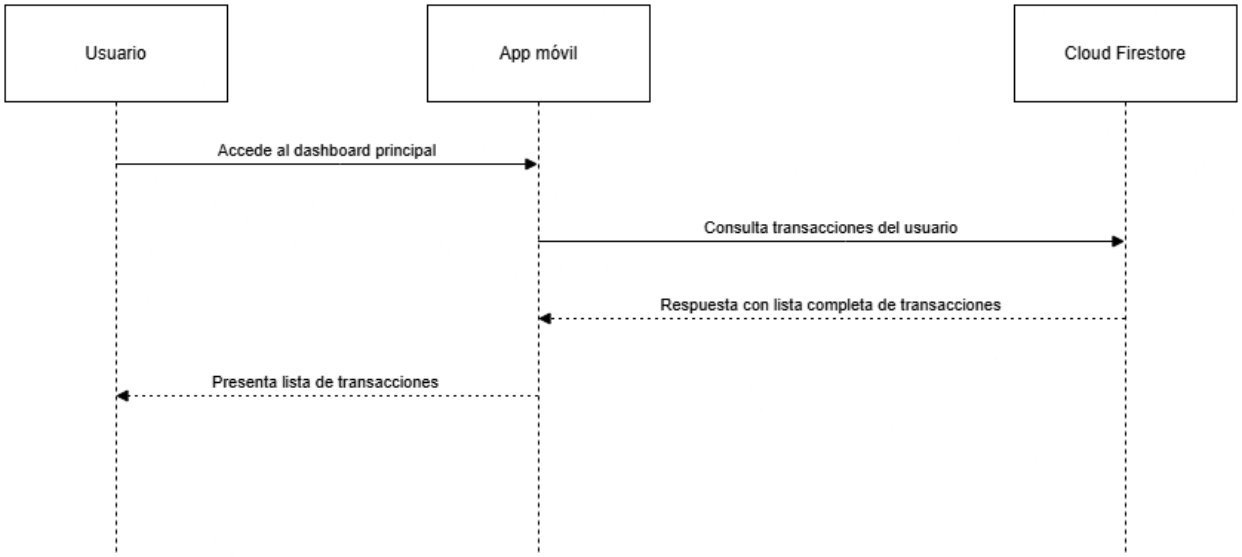
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 20 Diagrama de actividades – Consultar transferencia



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

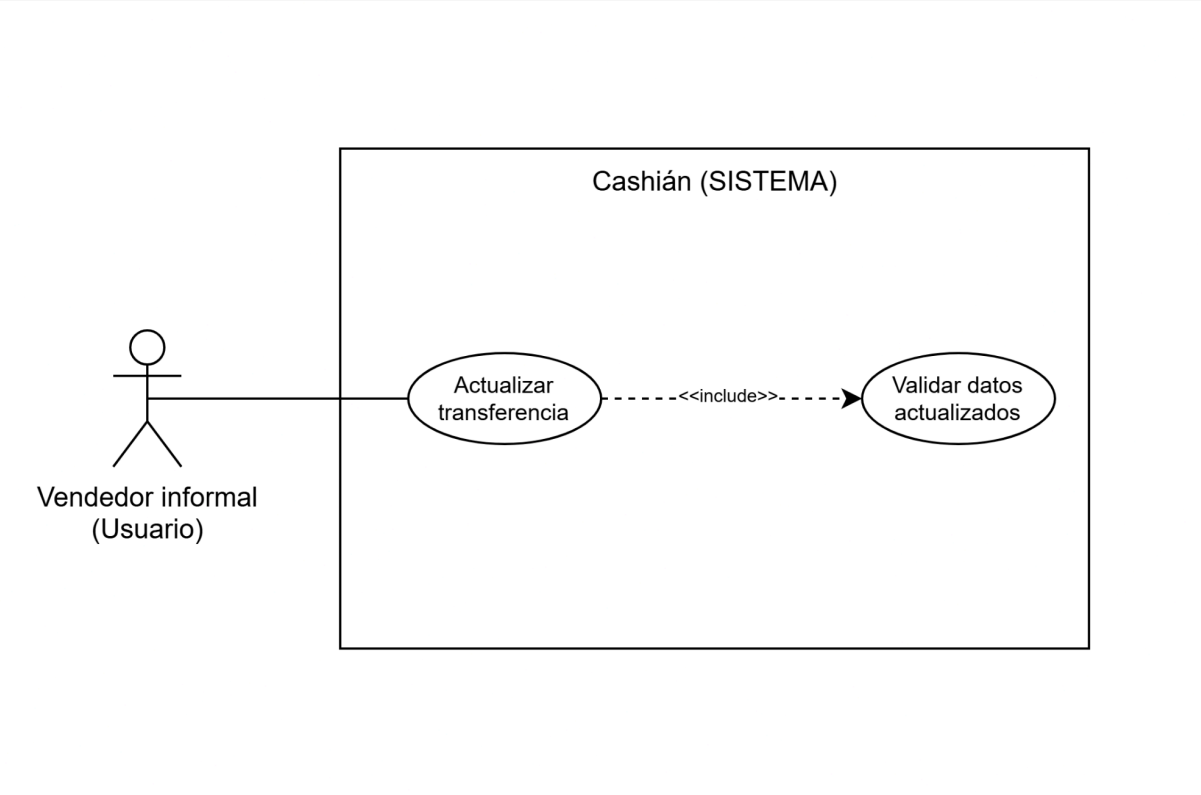
Figura 21 Diagrama de secuencia – Consultar transferencia



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

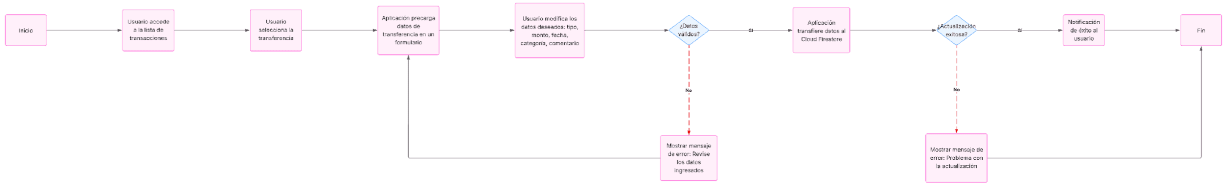
Actualizar Transferencias

Figura 22 Diagrama de casos de uso – Actualizar transferencia



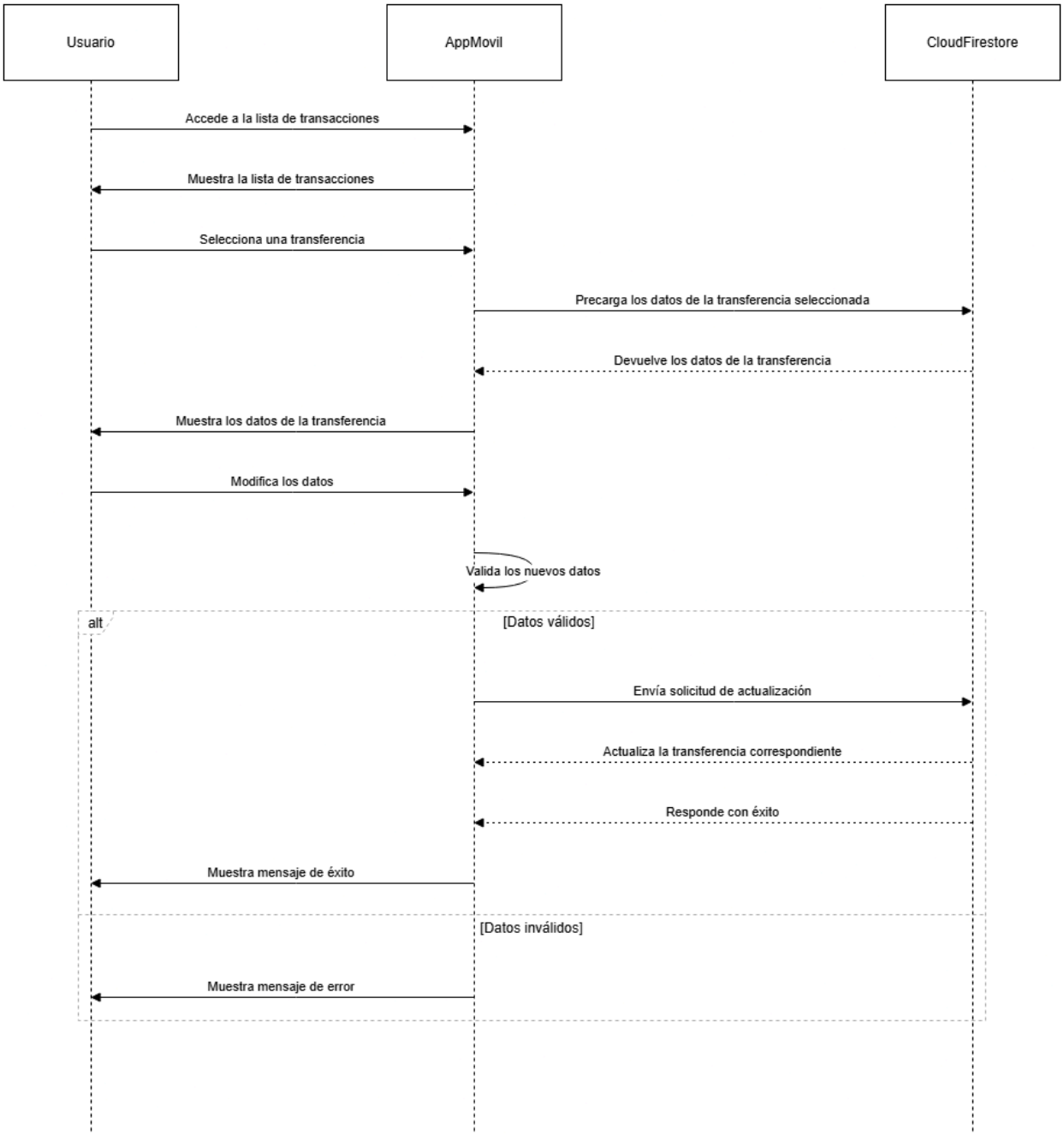
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 23 Diagrama de actividades – Actualizar transferencia



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

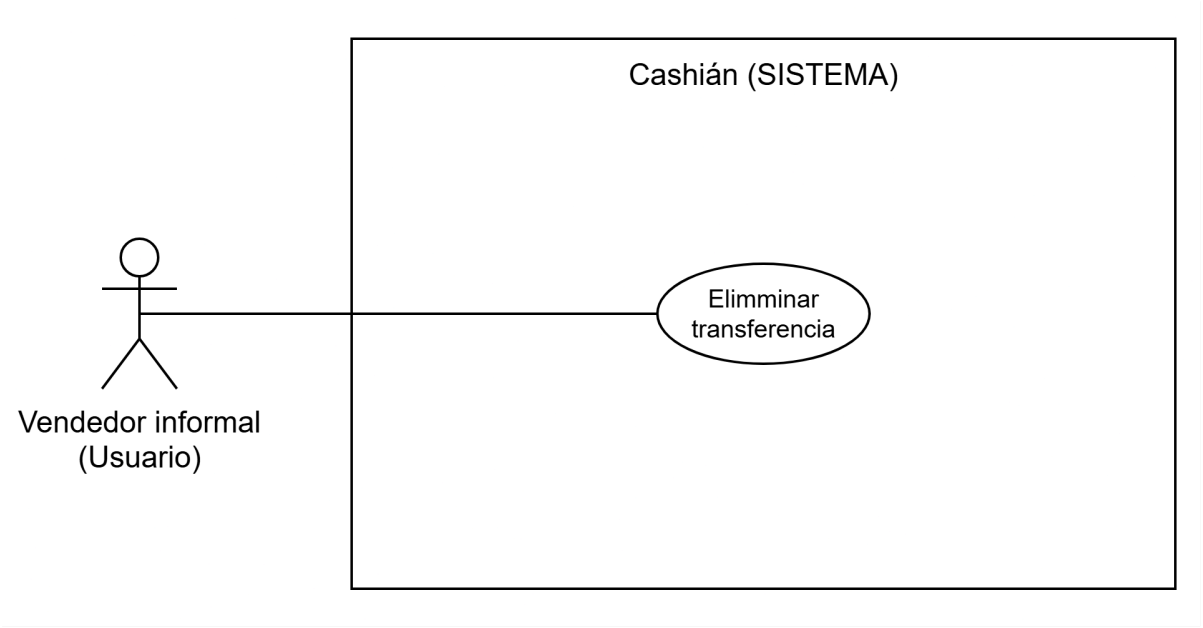
Figura 24 Diagrama de secuencia – Actualizar transferencia



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

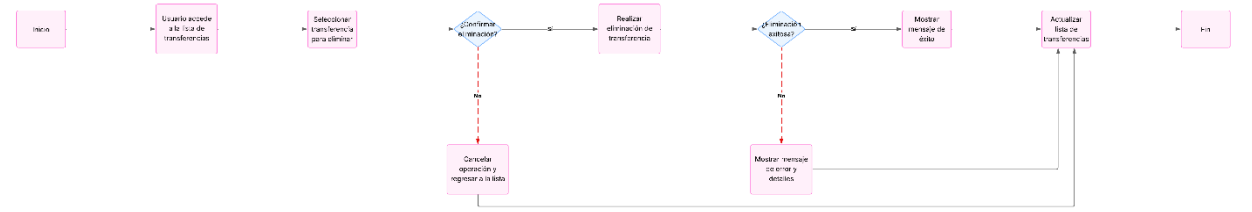
Eliminar Transferencias

Figura 25 Diagrama de casos de uso – Eliminar transferencia



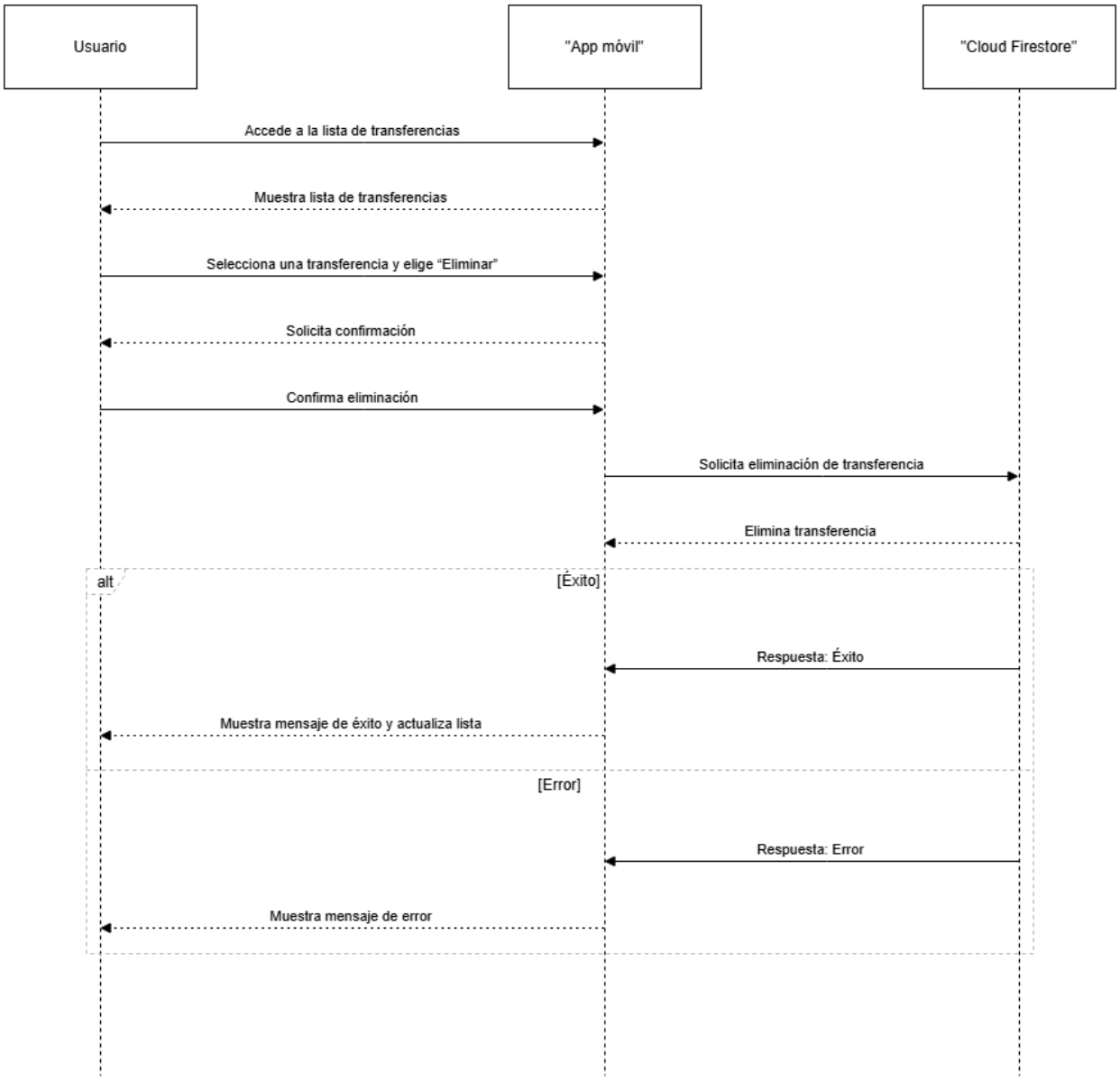
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 25 Diagrama de actividades – Eliminar transferencia



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 27 Diagrama de secuencia – Eliminar transferencia

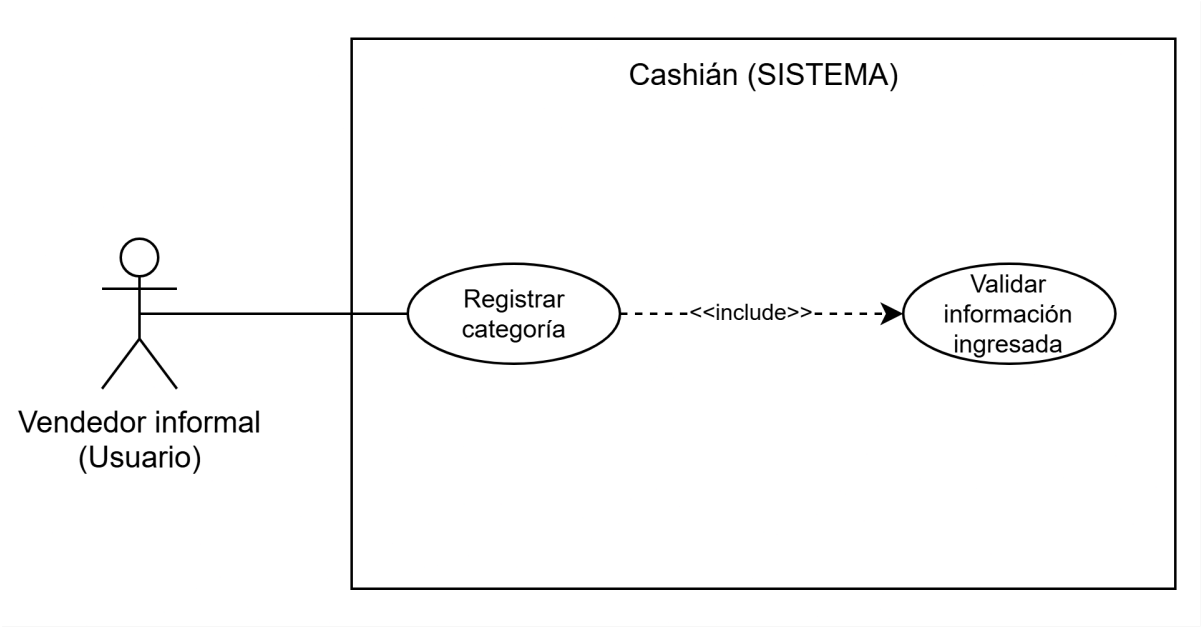


Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Categorías

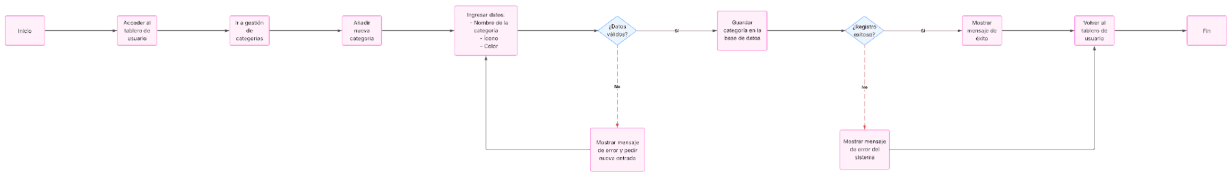
Crear Categorías

Figura 28 Diagrama de casos de uso – Crear categoría



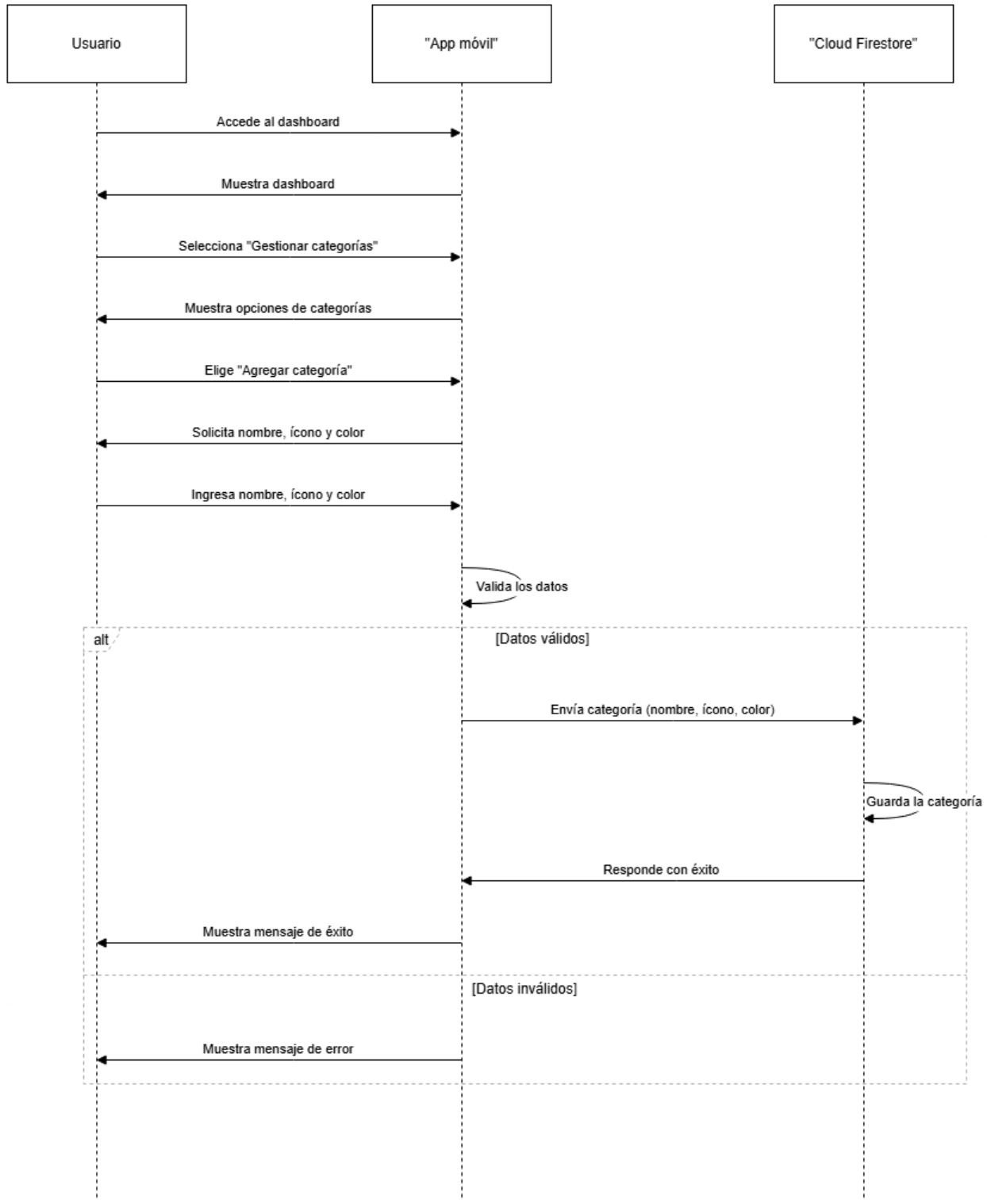
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 29 Diagrama de actividades – Crear categoría



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

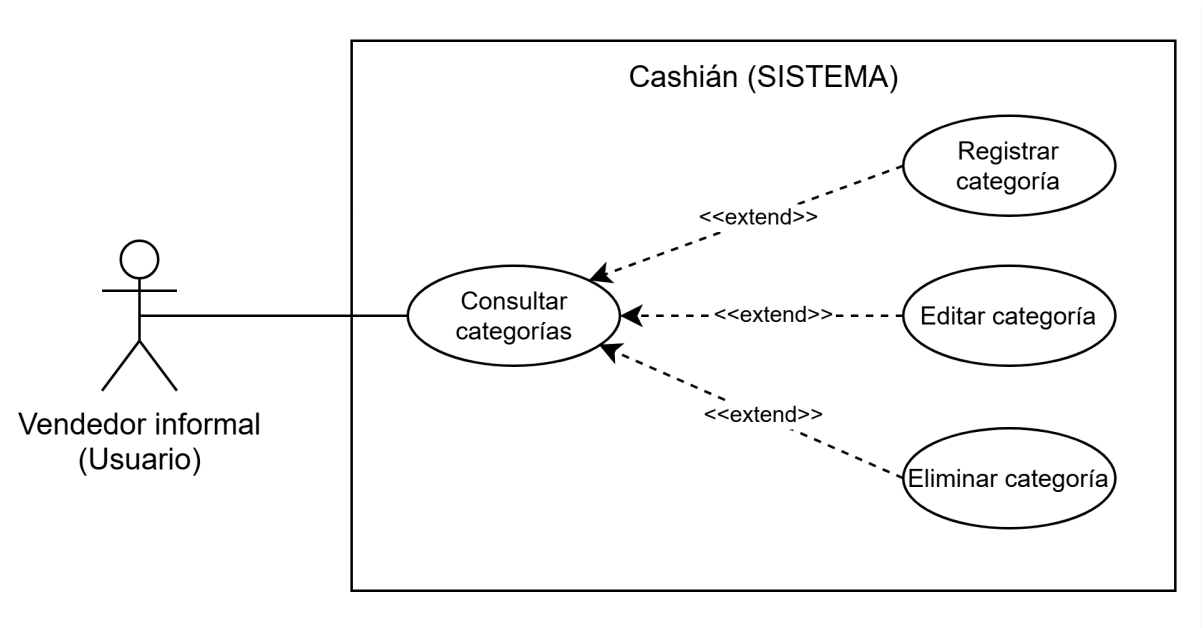
Figura 30 Diagrama de secuencia – Crear categoría



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

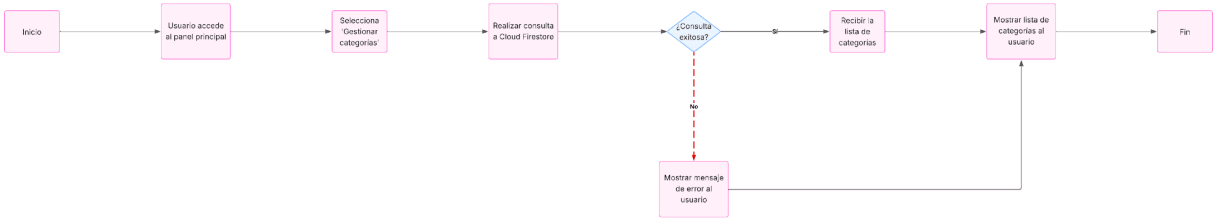
Consultar Categorías

Figura 31 Diagrama de casos de uso – Consultar categoría



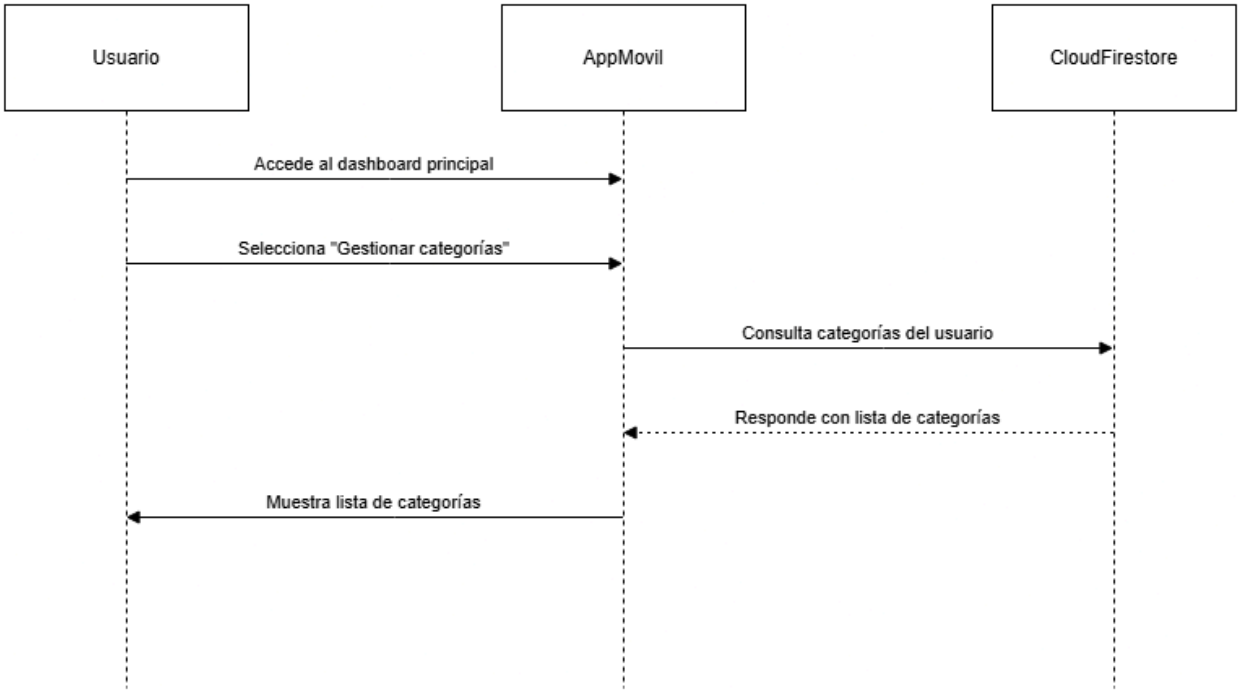
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 32 Diagrama de actividades – Consultar categoría



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

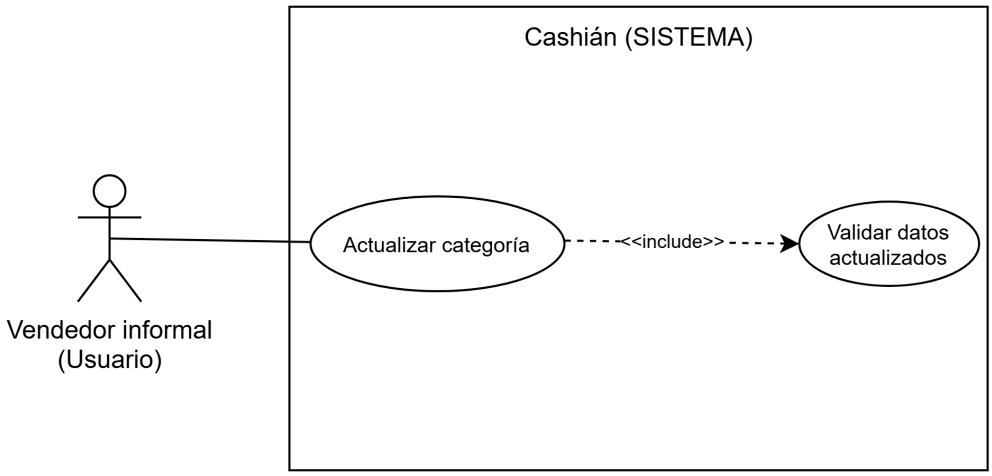
Figura 33 Diagrama de secuencia – Consultar categoría



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

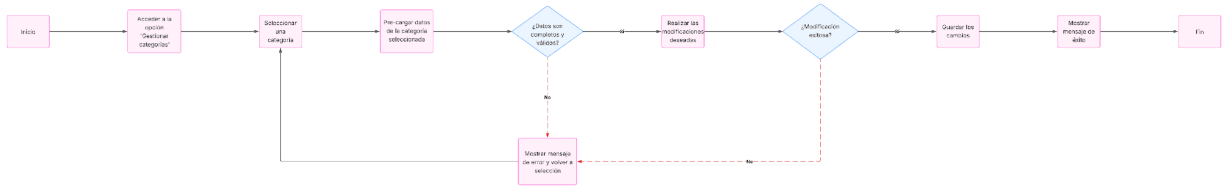
Actualizar Categorías

Figura 34 Diagrama de casos de uso – Actualizar categoría



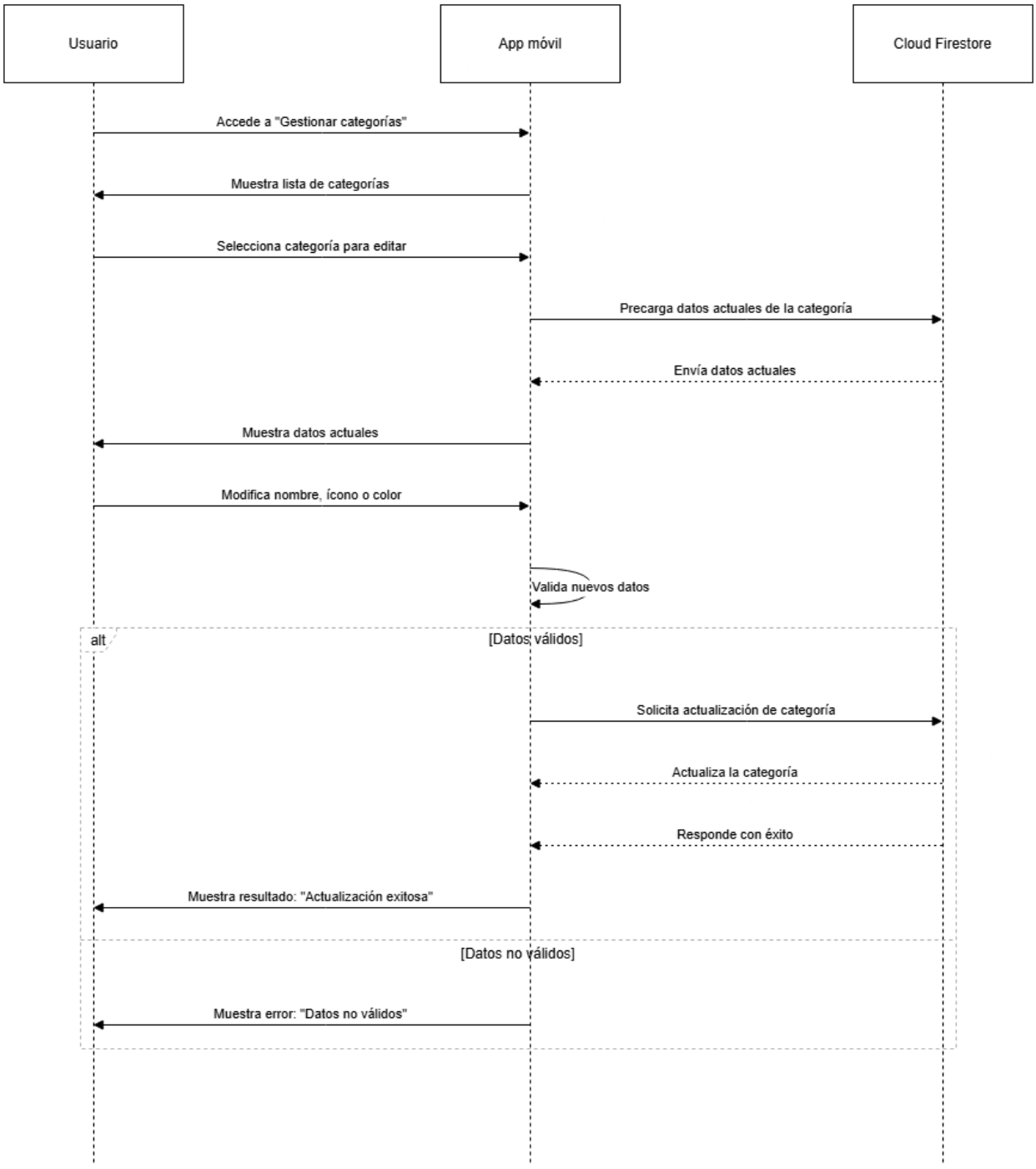
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 35 Diagrama de actividades – Actualizar categoría



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

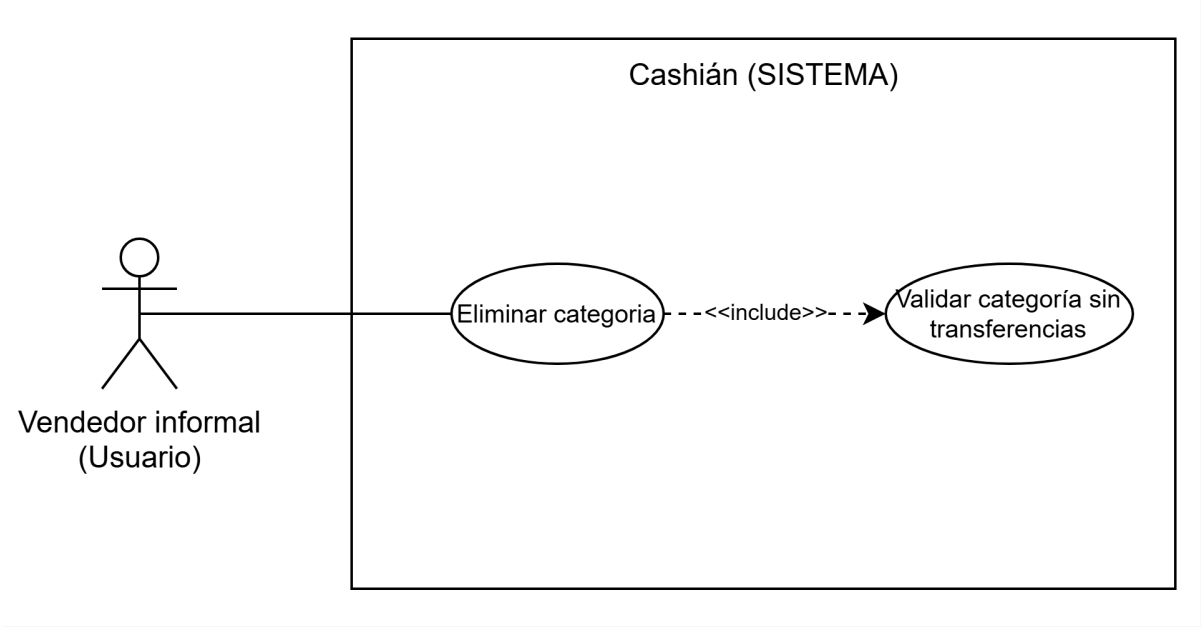
Figura 36 Diagrama de secuencia – Actualizar categoría



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

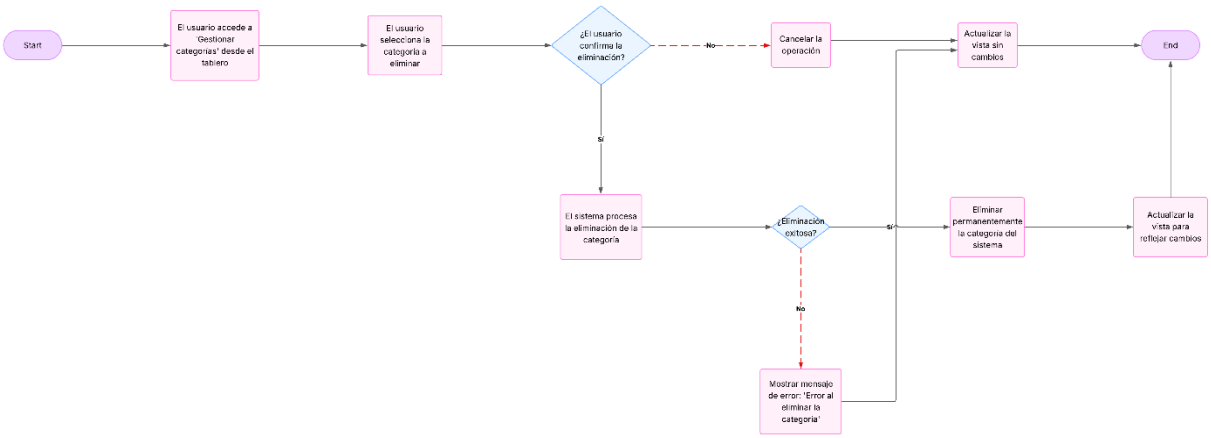
Eliminar Categorías

Figura 37 Diagrama de casos de uso – Eliminar categoría



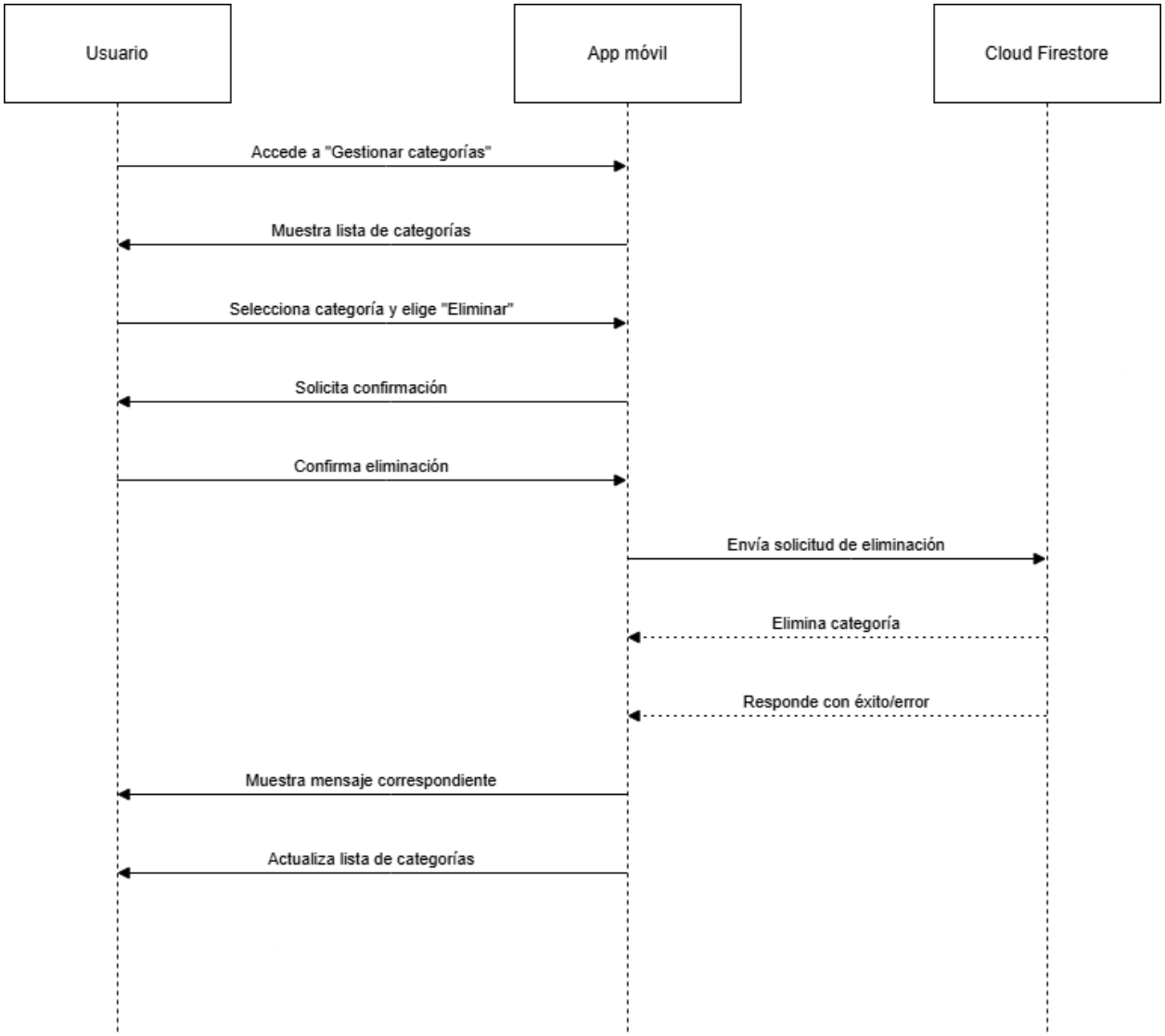
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 38 Diagrama de actividades – Eliminar categoría



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 39 Diagrama de secuencia – Eliminar categoría

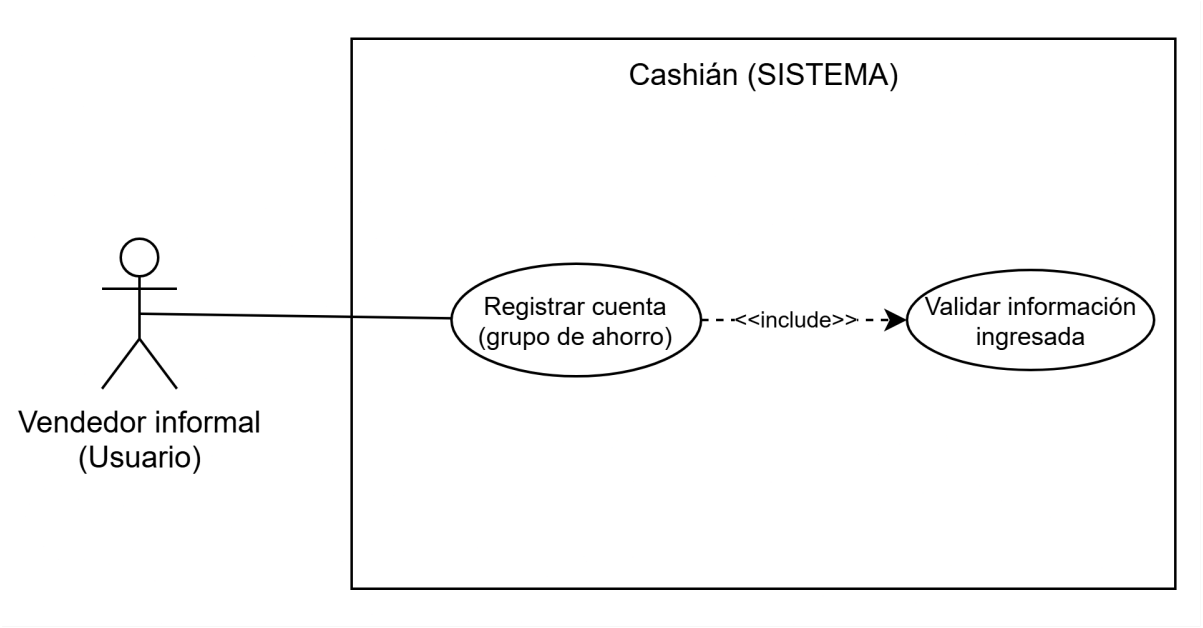


Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Cuentas

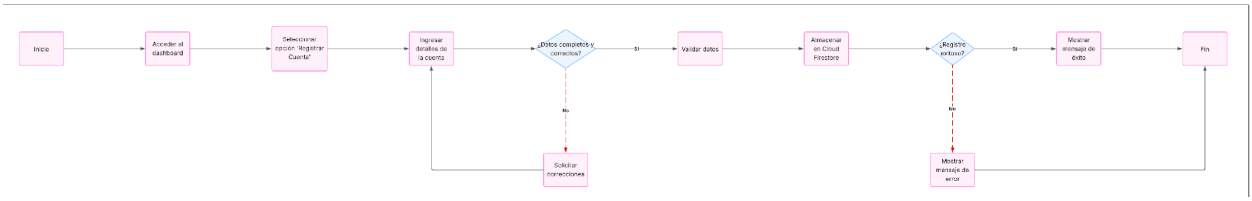
Crear Cuentas

Figura 40 Diagrama de casos de uso – Crear cuenta



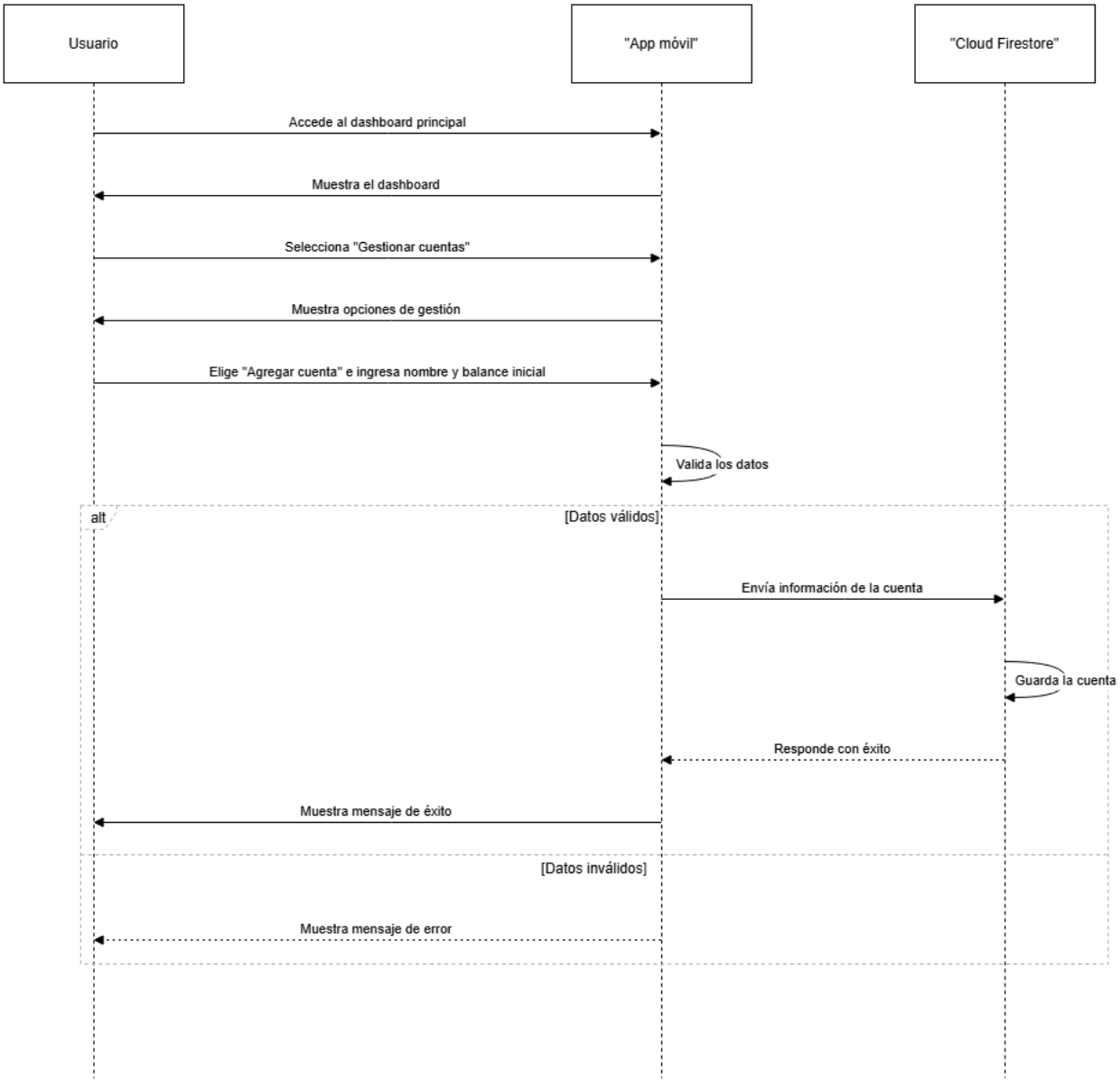
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 41 Diagrama de actividades – Crear cuenta



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

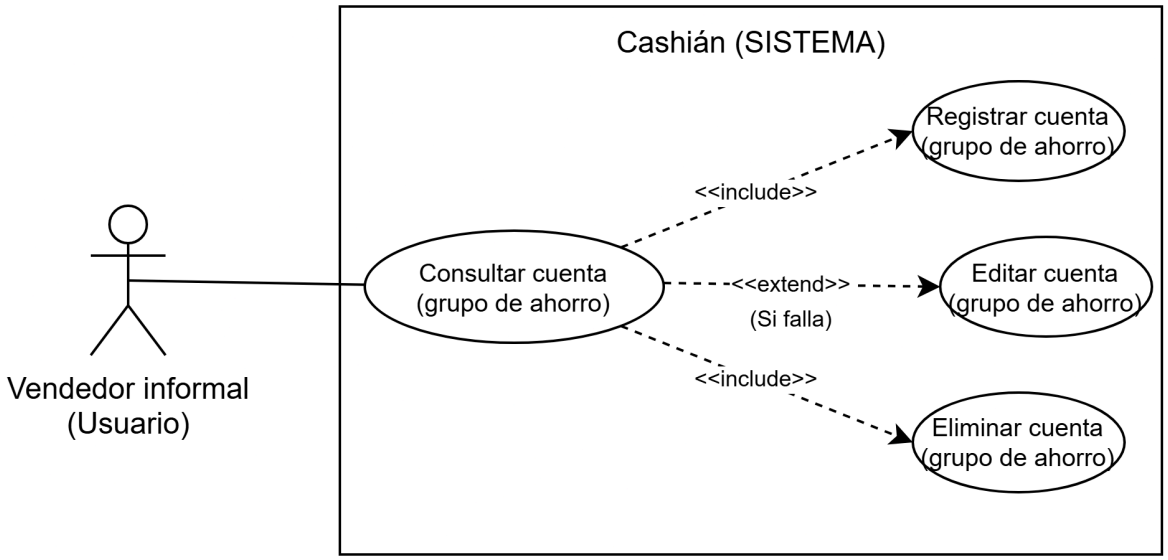
Figura 42 Diagrama de secuencia – Crear cuenta



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

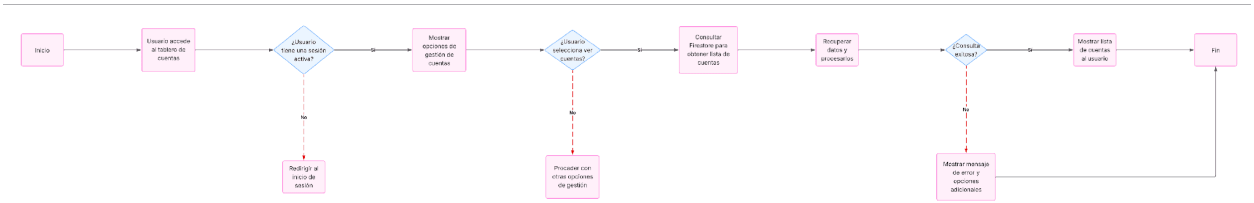
Consultar Cuentas

Figura 43 Diagrama de casos de uso – Consultar cuenta



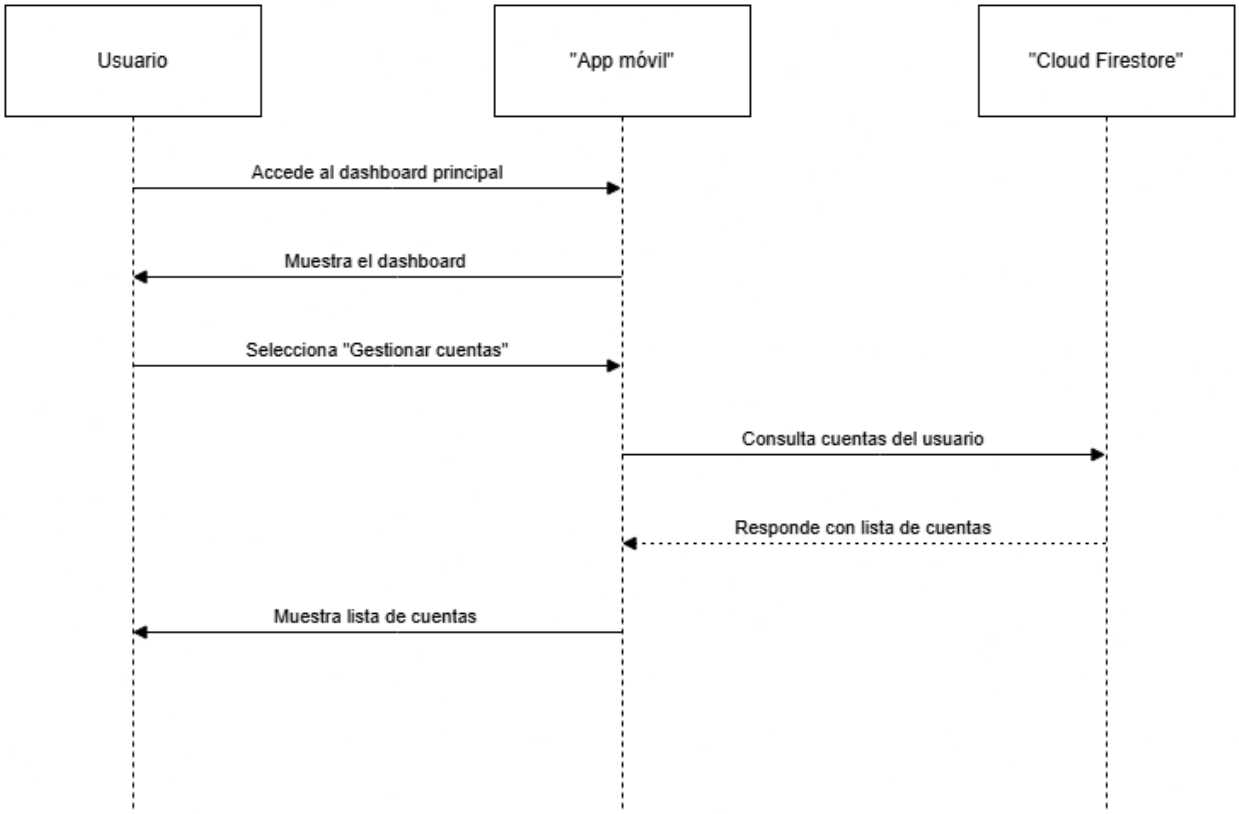
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 44 Diagrama de actividades – Consultar cuenta



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

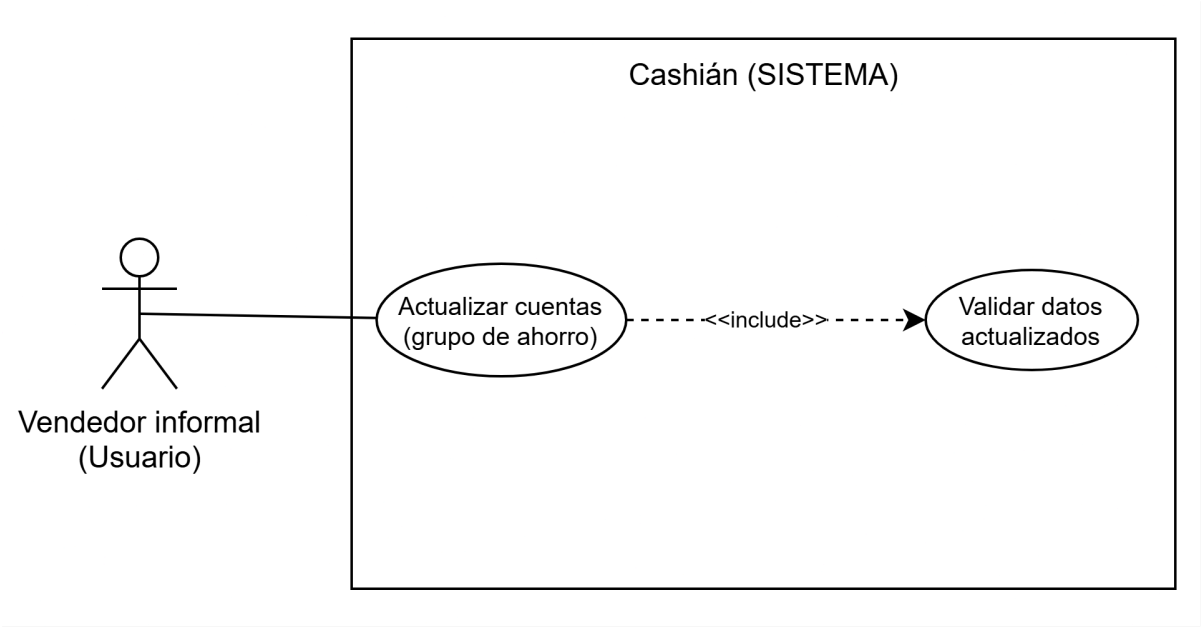
Figura 45 Diagrama de secuencia – Consultar cuenta



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

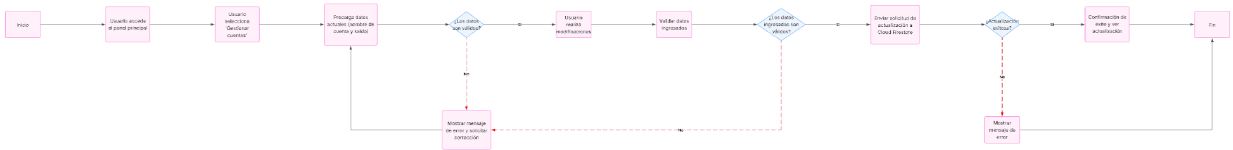
Actualizar Cuentas

Figura 46 Diagrama de casos de uso – Actualizar cuenta



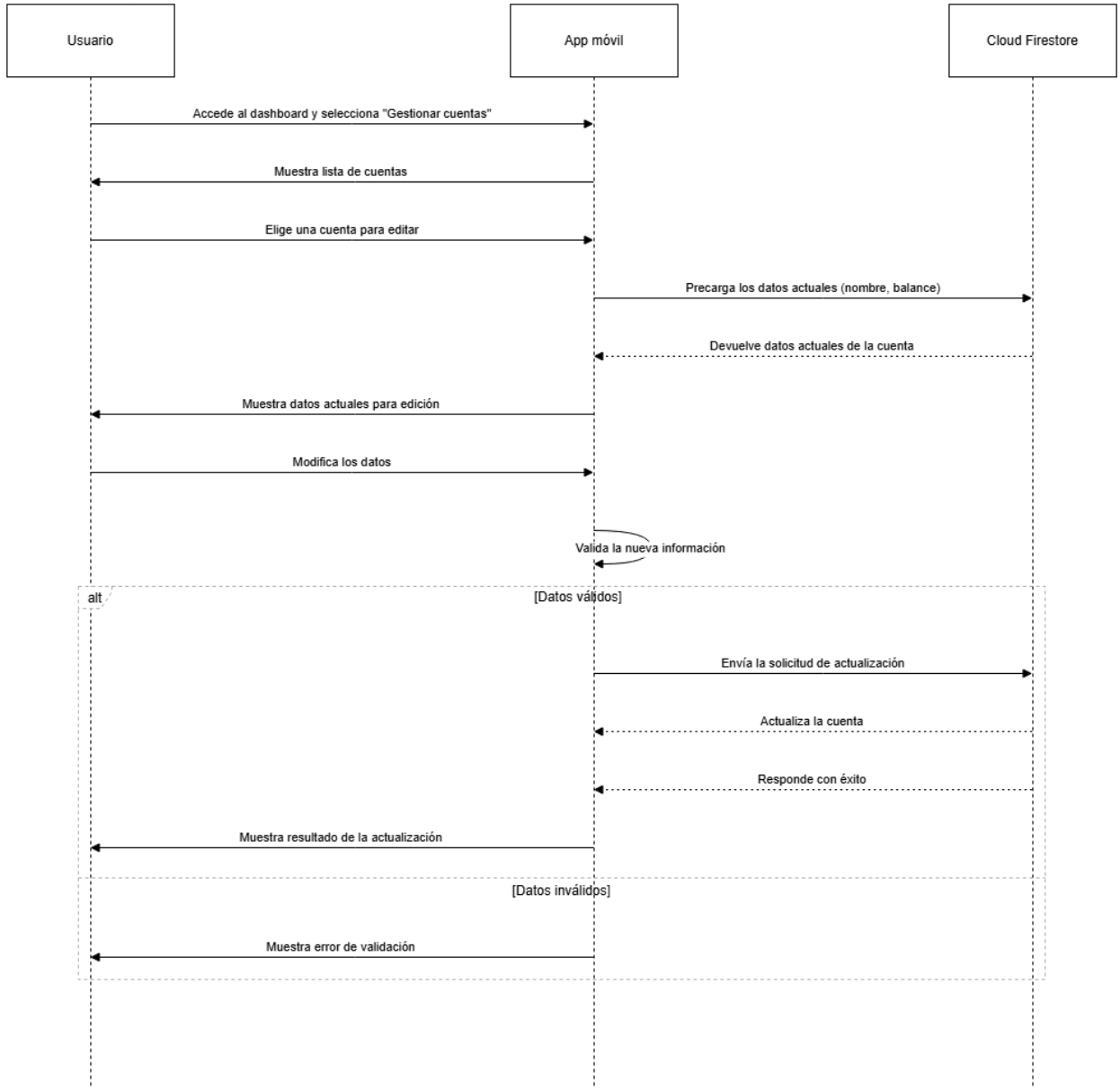
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 47 Diagrama de actividades – Actualizar cuenta



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

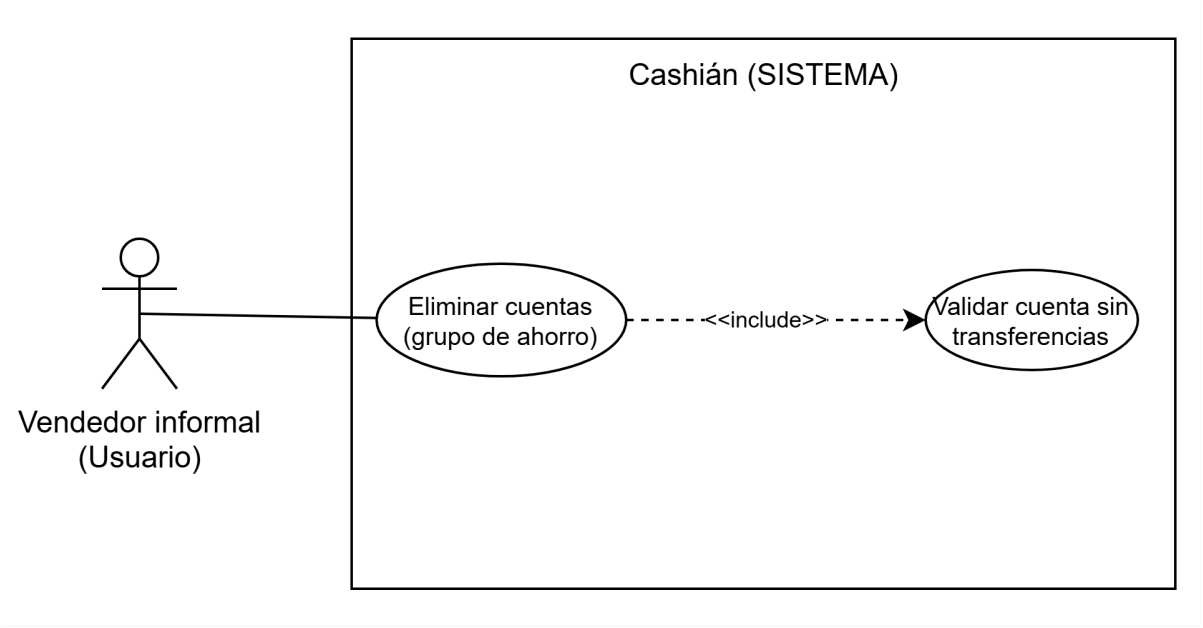
Figura 48 Diagrama de secuencia – Actualizar cuenta



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

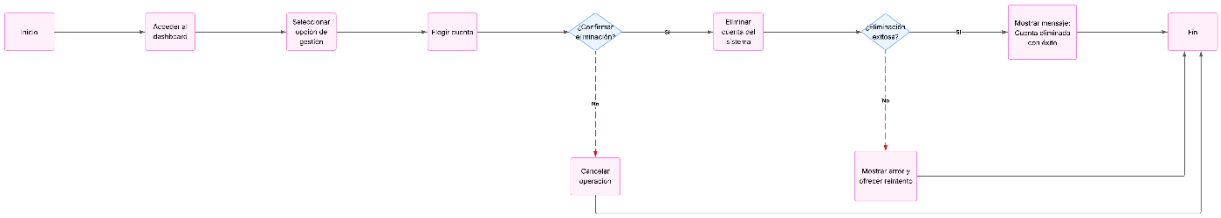
Eliminar Cuentas

Figura 49 Diagrama de casos de uso – Eliminar cuenta



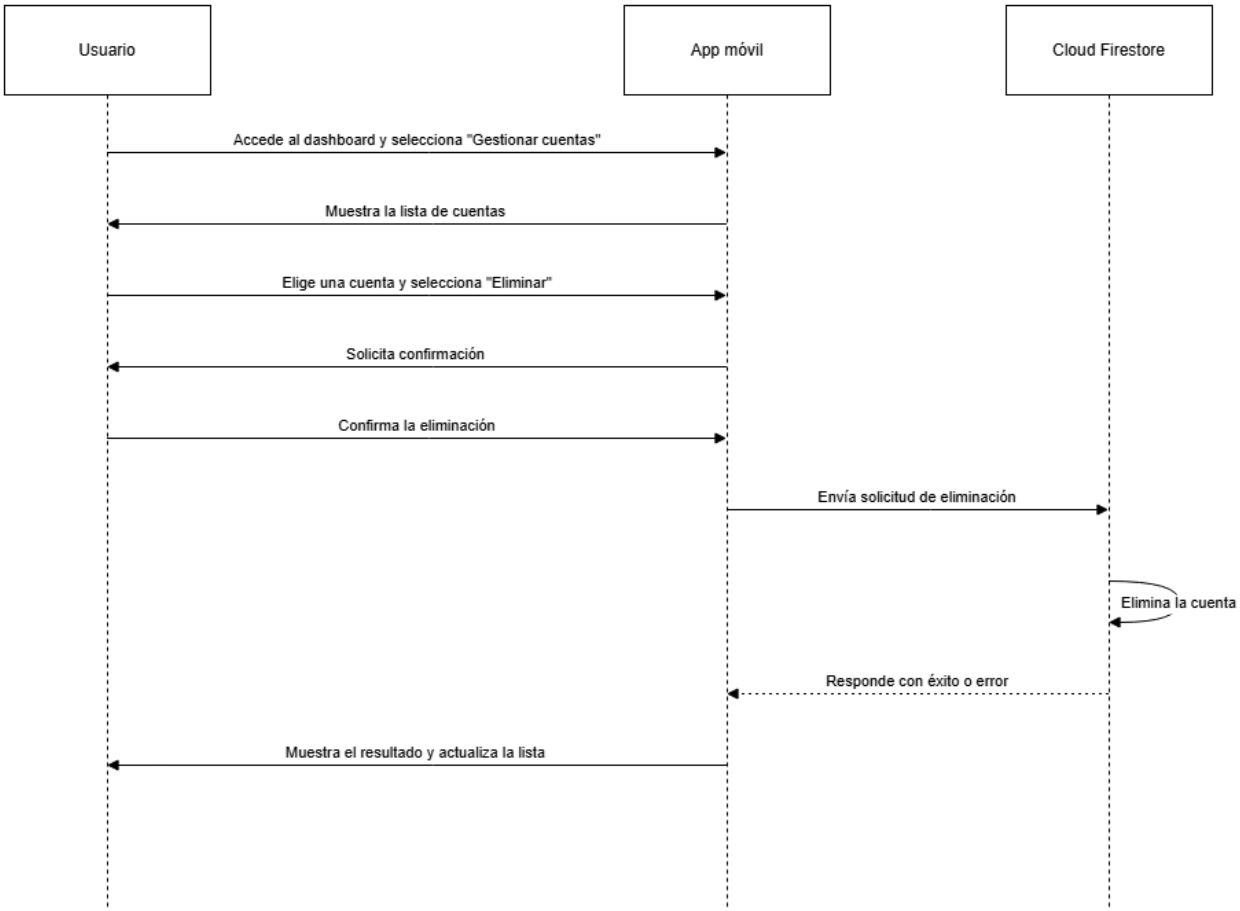
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 50 Diagrama de actividades – Eliminar cuenta



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

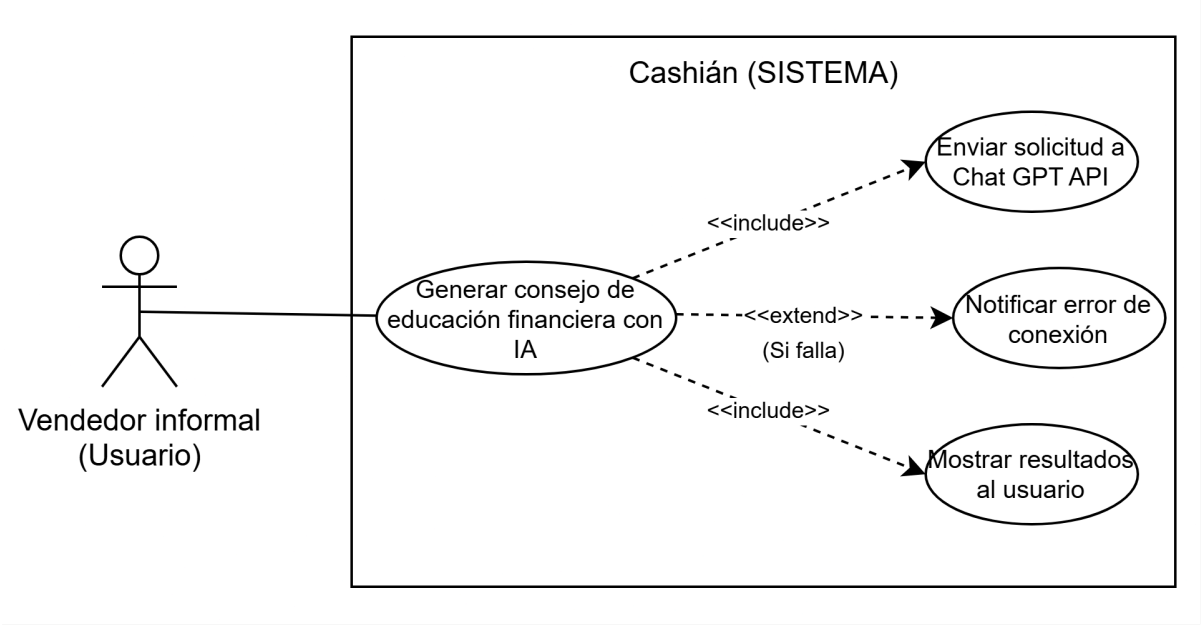
Figura 51 Diagrama de secuencia – Eliminar cuenta



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

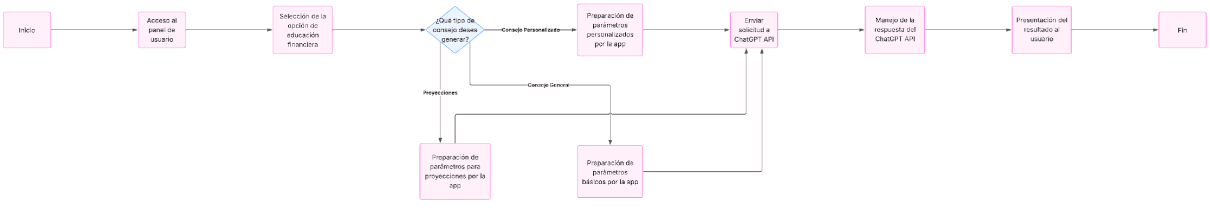
Consejos con IA

Figura 52 Diagrama de casos de uso – Generación de consejos financieros personalizados



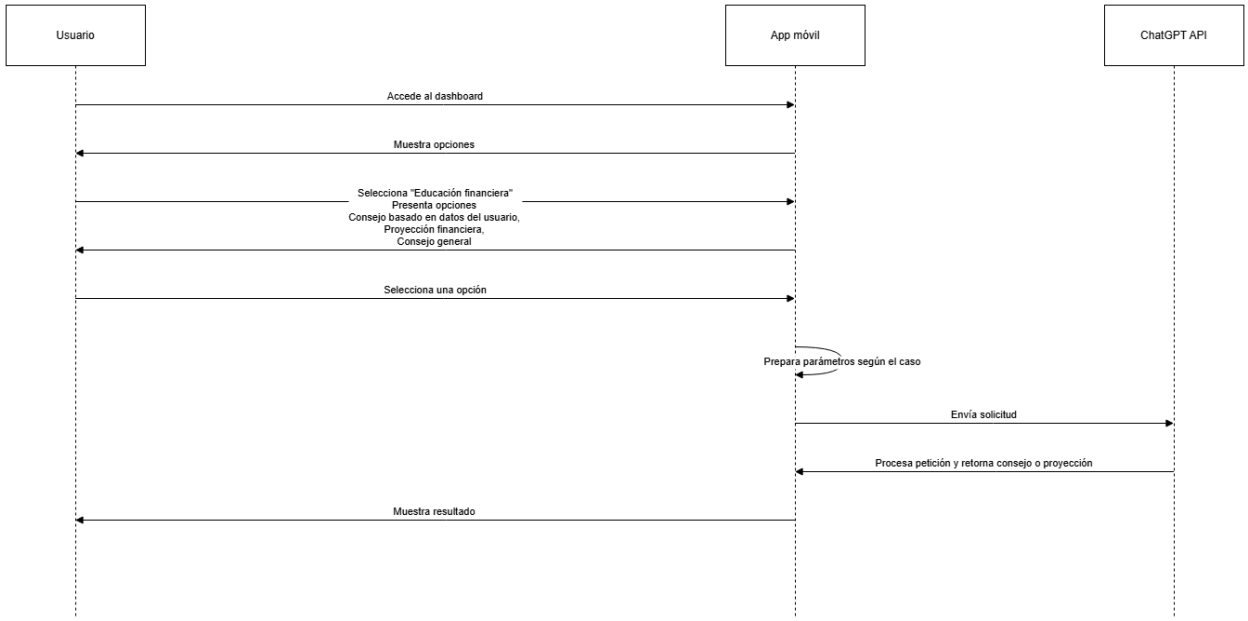
Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 53 Diagrama de actividades – Generación de consejos financieros personalizados



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

Figura 54 Diagrama de secuencia – Generación de consejos financieros personalizados



Nota: Elaboración propia en sitio web lucidchart

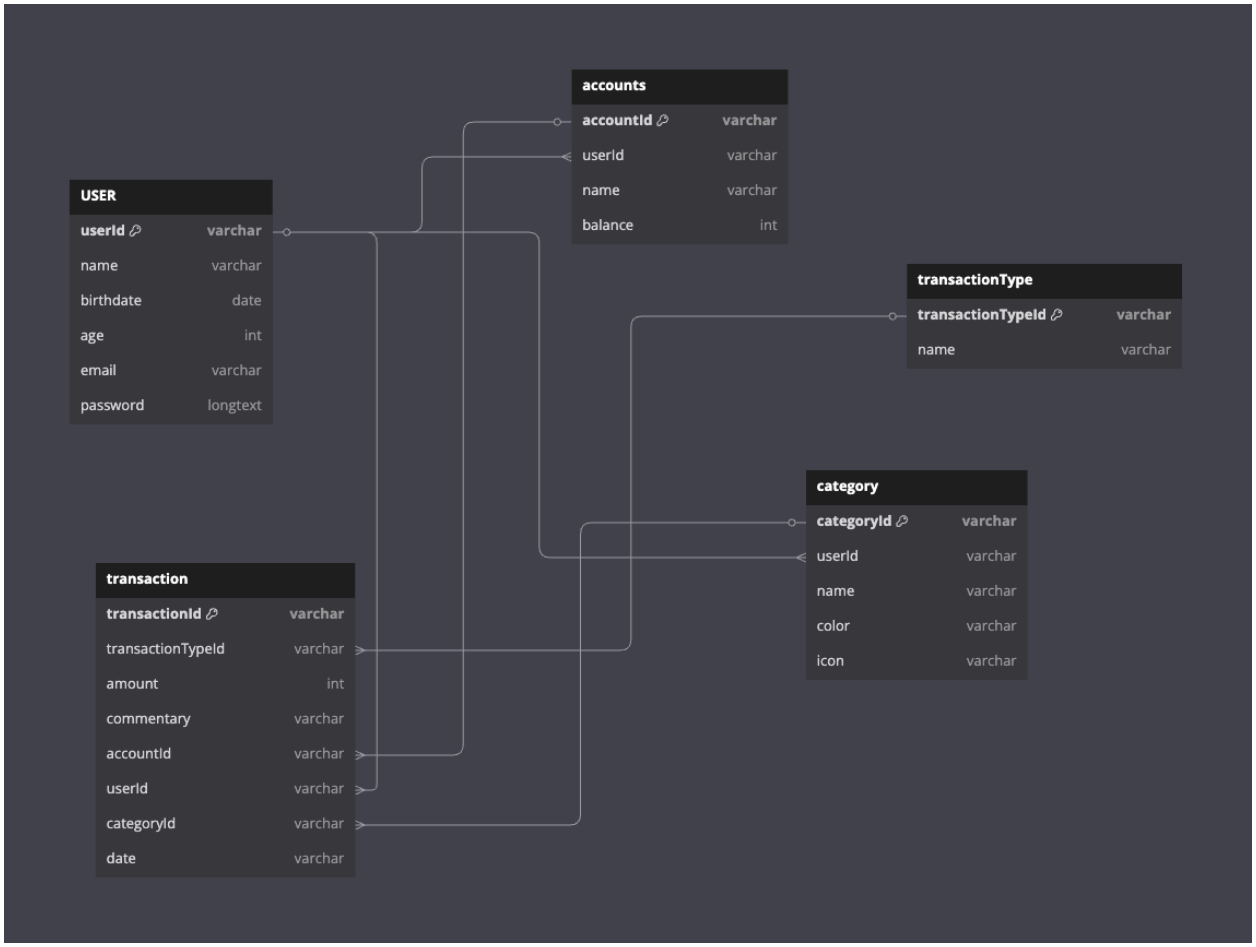
4.8 Base de Datos

Inicialmente, el motor de base de datos escogido para el almacenamiento de los datos de la aplicación fue MySQL. El principal motivo de esta elección fue la facilidad en la accesibilidad y en el uso del mismo.

De igual forma, para la gestión de estos datos inicialmente se implementó un API Rest con el framework Node Js. Es escogido igualmente por su sencillez en la implementación, reducción en los tiempos de desarrollo y porque es un entorno liviano que permite un alto rendimiento en operaciones de transferencia de datos (M. López, 2021).

De esta forma, para la primera versión del apartado de almacenamiento de datos y backend se pudo desarrollar el siguiente modelo entidad-relación (MER):

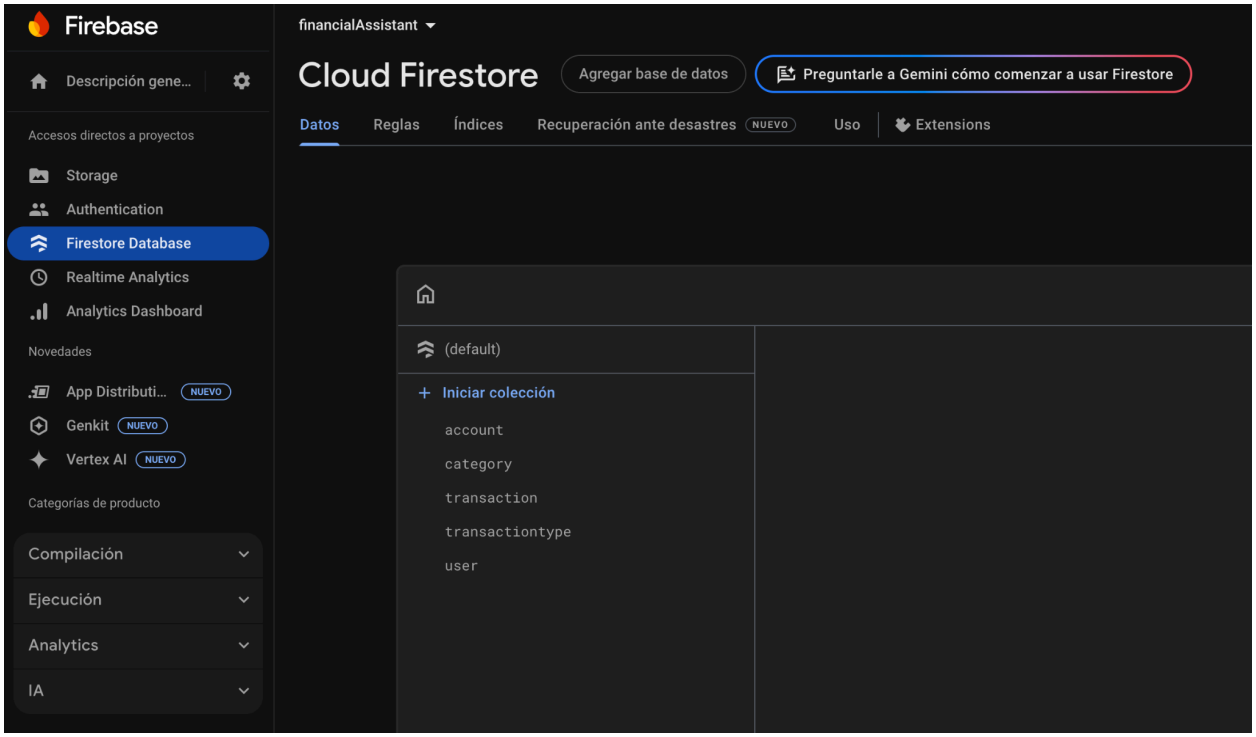
Figura 55 Modelo Entidad Relación inicial



Nota: Elaboración propia

Luego de un análisis enfocado en las limitaciones de trabajar dentro de un entorno local, se presenta la necesidad de publicar la base de datos dentro de un servicio de hosting (almacenamiento en la nube) público, que permitiera el acceso remoto desde cualquier ubicación. Esta decisión se toma también con el objetivo de facilitar las validaciones y pruebas con los usuarios en diferentes contextos. Por este motivo, se opta por migrar la base de datos a Google Firebase en su servicio de hosting Cloud Firestore. Este servicio se trata de una base de datos NoSQL (no relacional) por lo que, aunque este modelo permite establecer relaciones entre las tablas (que ahora pasan a ser “documentos”), su estructura es completamente no relacional. Entre las principales ventajas de utilizar Google Firebase se destacan su seguridad, escalabilidad y flexibilidad, además de contar una infraestructura administrada por Google propiamente, lo que garantiza alta escalabilidad y disponibilidad (Google, 2025).

Figura 56 Consola de Google Firebase - Cloud Firestore



Nota: Elaboración propia

4.9 Diseño y Desarrollo

La versión mínima escogida para el desarrollo de la aplicación es el nivel de API 24 (Android 5.0). Esta decisión se toma con el fin de abarcar el 98% de los dispositivos activos hoy en día, garantizando que los posibles usuarios del sistema con móviles de hasta 11 años de antigüedad puedan ejecutar la aplicación y usarla sin ninguna incidencia (Belinski, 2025).

4.9.1 Estructura de carpetas

Inicialmente, posterior a la creación del proyecto se procede a generar la estructura de carpetas que contendrán los respectivos archivos del proyecto usados en el desarrollo y que facilitarán la implementación de la arquitectura definida (Anexo 3).

4.9.2 Creación de clases (ENTIDADES)

Inicialmente, se realiza la creación de las entidades. Una clase que funciona para representar un conjunto de objetos como abstracciones de las entidades (anteriormente tablas)

que se encuentran en la base de datos. Se componen de atributos y métodos. Cada objeto creado, a partir de la clase se denomina instancia (Anexo 4 a Anexo 8).

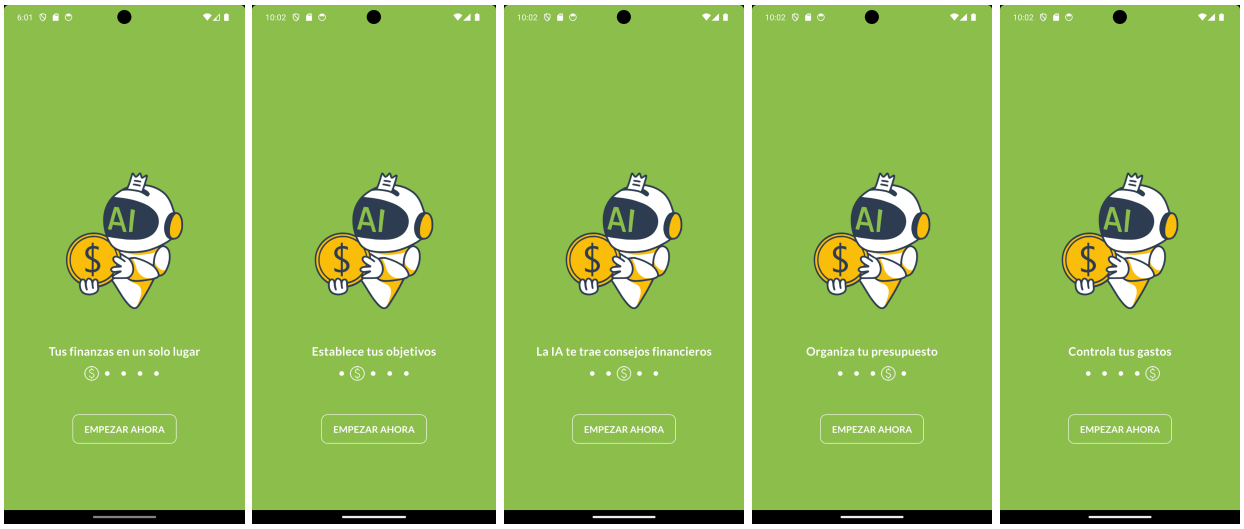
4.10 Interfaces

Ahora, se muestran las interfaces de la aplicación con las descripciones respectivas para cada una.

4.10.1 Carrusel Inicial de Imágenes

La figura 57 muestra, como primera interfaz de la aplicación el ícono de la misma junto con un carrusel de textos informativos sobre algunas de las funcionalidades de la aplicación.

Figura 57 Carrusel inicial de la aplicación



Nota: Elaboración propia

4.10.2 Inicio de Sesión

En la figura 58 se demuestra el formulario que permite al usuario iniciar sesión ingresando su usuario o contraseña.

Figura 58 Inicio de Sesión o login

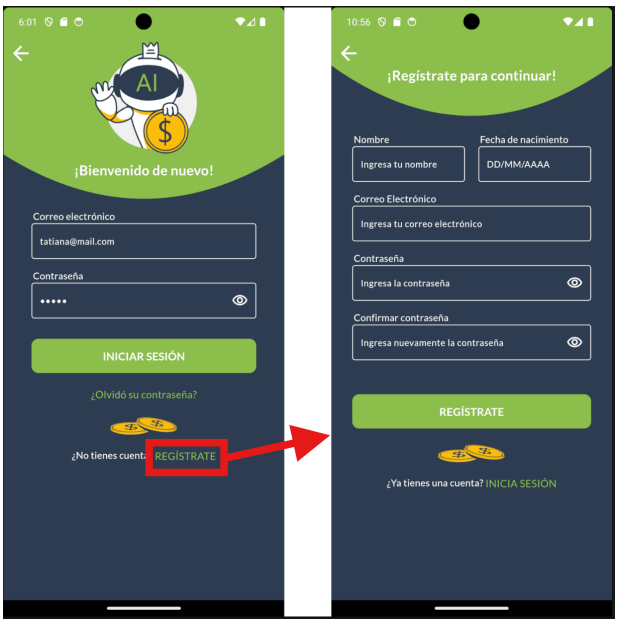


Nota: Elaboración propia

4.10.3 Creación de Cuenta

En caso de no tener una cuenta, desde el **inicio de sesión** el usuario podrá crear una cuenta nueva para acceder a la aplicación como se observa en la figura 59.

Figura 59 Creación de Cuenta



Nota: Elaboración propia

4.10.4 Dashboard

Una vez creada la cuenta (si es necesario) el usuario puede ingresar su correo electrónico y contraseña e iniciar sesión para acceder al dashboard principal de la aplicación mostrado en la figura 60.

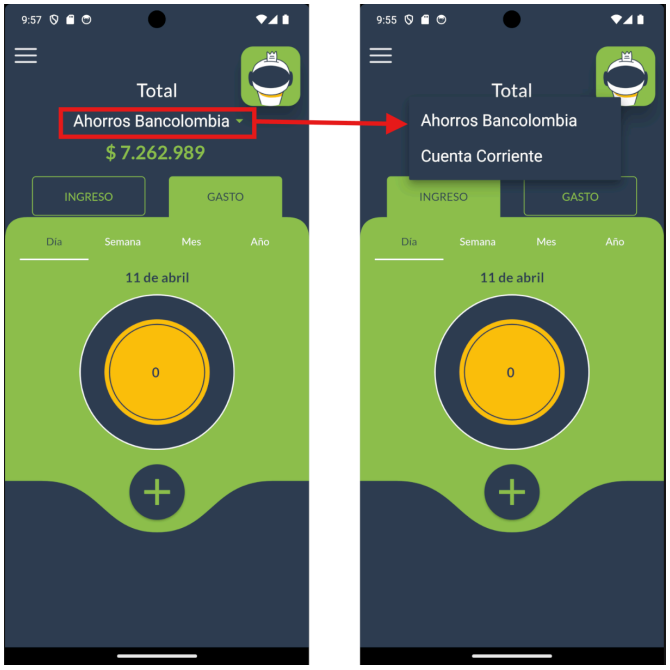
Figura 60 Dashboard



Nota: Elaboración propia

Desde esta vista, el usuario podrá visualizar el total de sus “cuentas” o grupos de ahorro como lo indica la figura 61.

Figura 61 Lista desplegable para cambiar entre grupos de ahorro (CUENTAS)



Nota: Elaboración propia

Desde aquí también podrá listar sus transferencias y filtrarlas por tipo (ingreso, gasto), día, semana, mes o año. Paso indicado en la figura 62.

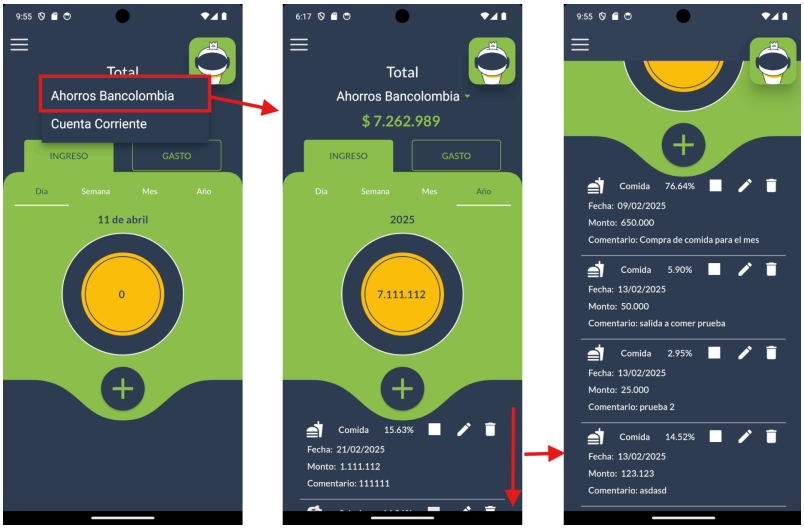
Figura 62 Filtros disponibles para la visualización de las transacciones (operaciones financieras)



Nota: Elaboración propia

En la figura 63 se puede observar que al seleccionar una cuenta, grupo de ahorro o cualquiera de los filtros seleccionados anteriormente podrá acceder a las transferencias realizadas que aparecerán en la parte inferior y realizando scroll sobre la pantalla podrá visualizarlas de manera completa.

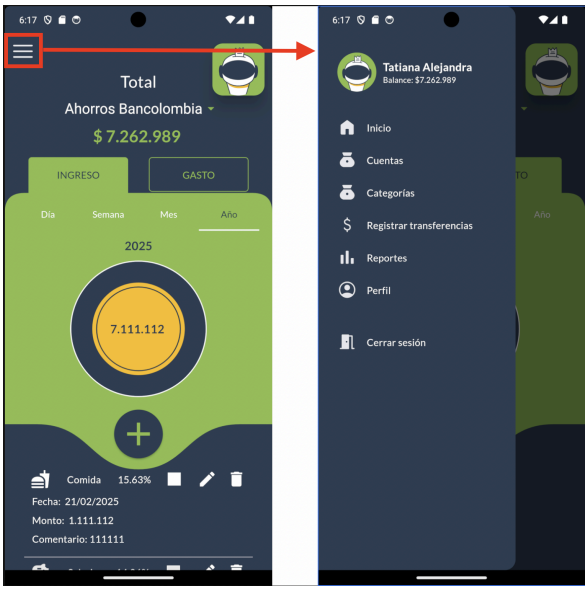
Figura 63 Selección de “Cuenta” y listado de transferencias realizadas



Nota: Elaboración propia

Desde el dashboard (mostrado en la figura 64) es posible acceder al menú lateral donde es posible acceder a todas las opciones disponibles en la aplicación.

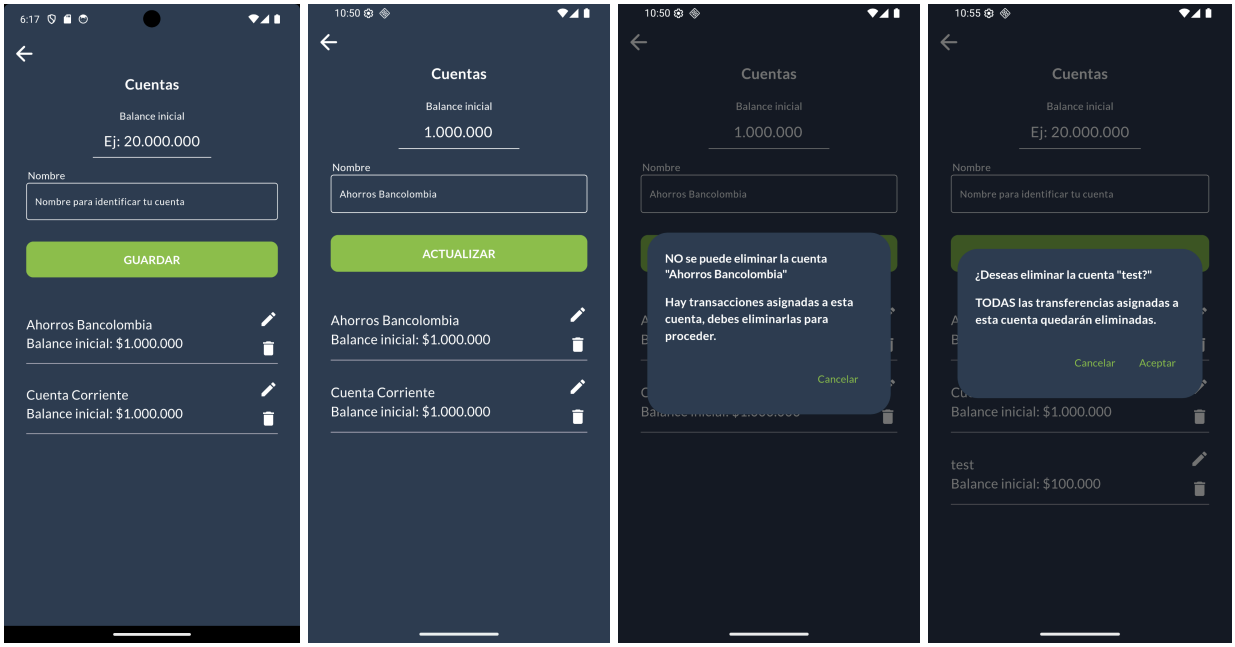
Figura 64 Menú lateral desplegado



Nota: Elaboración propia

Cómo primera opción del menú lateral se encuentra la opción de “Cuentas” o grupos de ahorro. En esta vista mostrada en la figura 65, el usuario puede ver todas las registradas y realizar la gestión completa de estas.

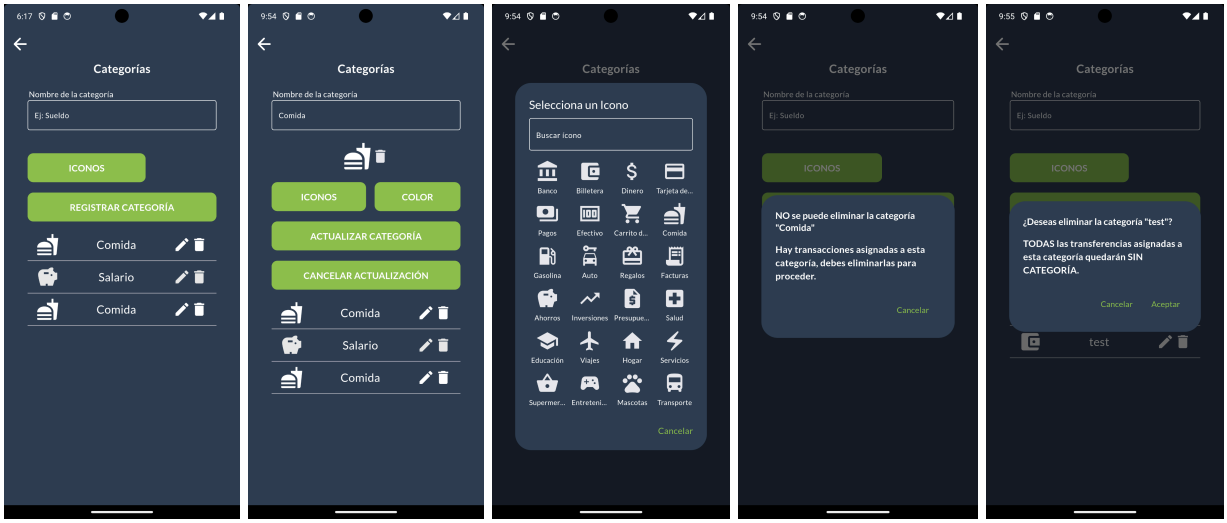
Figura 65 Secuencia de Gestión de cuentas



Nota: Elaboración propia

Como siguiente ítem del menú, se encuentra la gestión de categorías. Donde el usuario puede ver, registrar, editar y eliminar las categorías que podrá usar para clasificar sus transacciones. Las categorías tienen un nombre, ícono y color para ser identificadas de mejor manera. Este proceso se visualiza en la figura 66

Figura 66 Secuencia de Gestión de categorías

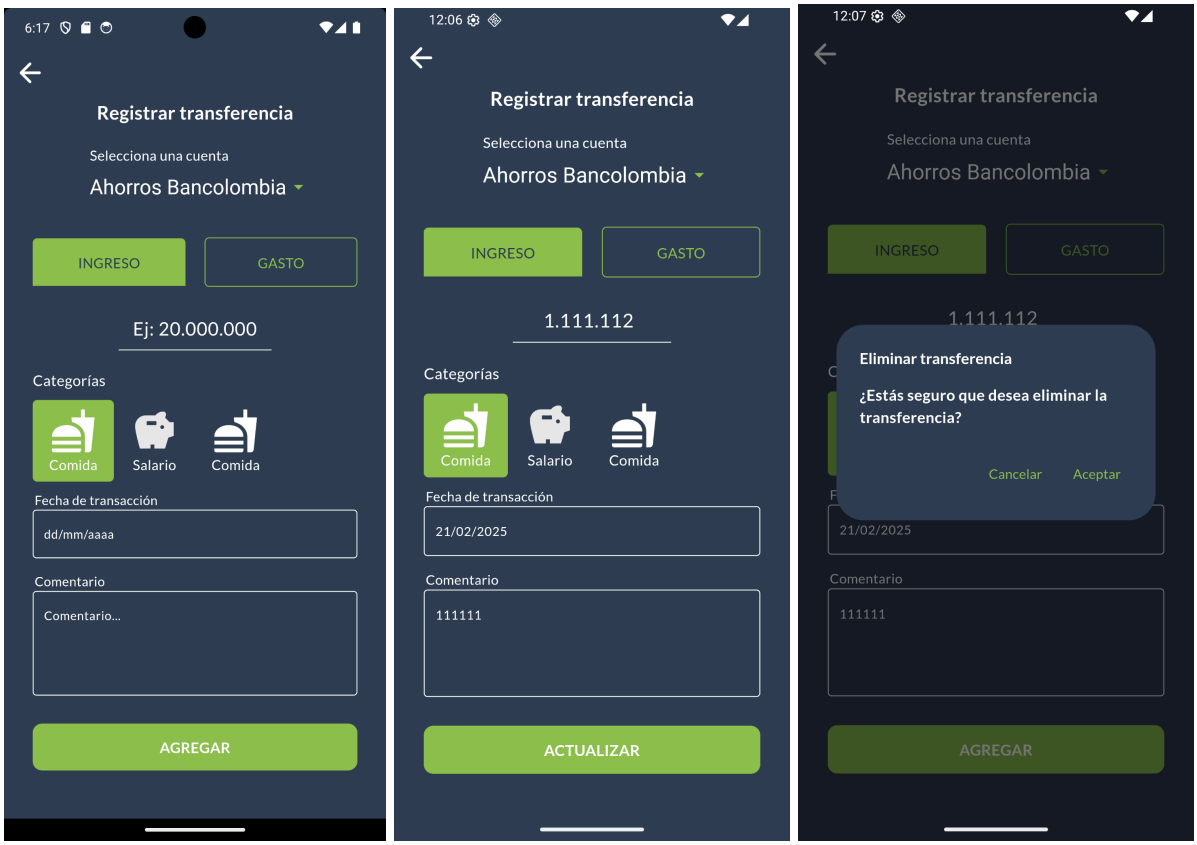


Nota: Elaboración propia

4.10.5 Gestión de transferencias.

En este apartado mostrado en la figura 67 el usuario podrá gestionar las transferencias (operaciones) financieras que se hagan. Para esto, el usuario debe ingresar el tipo (ingreso, gasto), categoría, monto, fecha y un comentario sobre ella. De igual forma, desde esta vista se realizarán las ediciones correspondientes a las mismas o eliminarlas.

Figura 67 Gestión de transferencias



Nota: Elaboración propia

4.10.6 Reportes

Desde este apartado, mostrado en la figura 68 el usuario podrá visualizar gráficas que le permitan visualizar por cuenta o grupo de ahorro, tipo de transacción (ingreso o gasto), día, semana, mes o año las categorías en las que más transacciones se han realizado.

Figura 68 Reportes

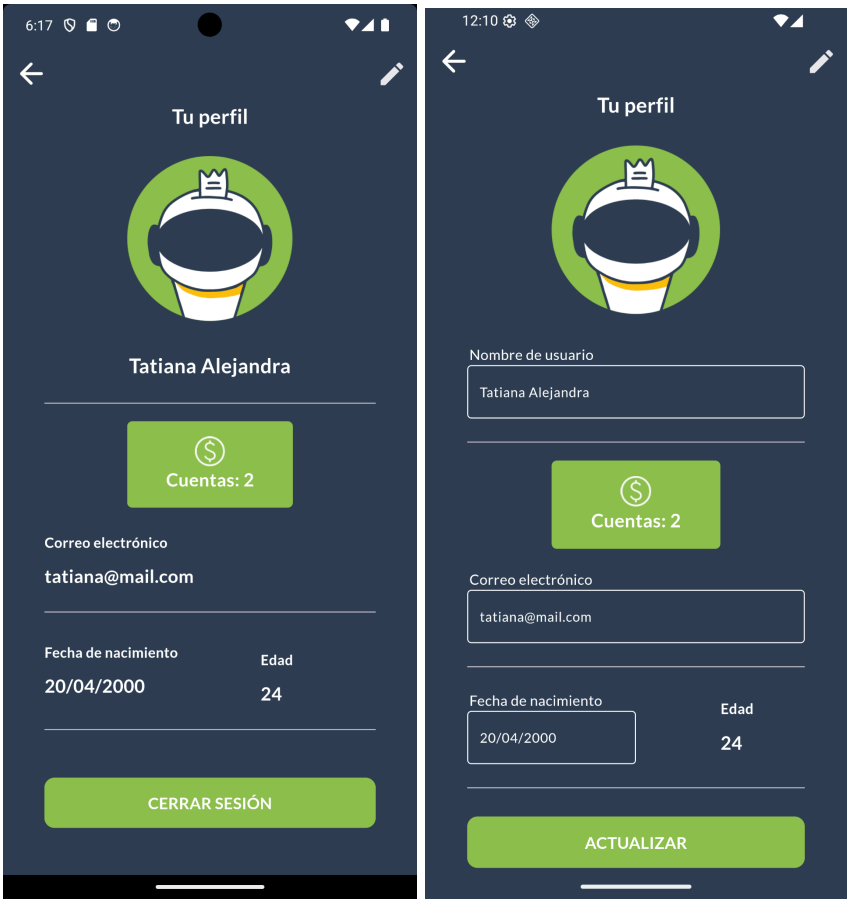


Nota: Elaboración propia

4.10.7 Perfil del usuario

En este apartado que se muestra en la figura 69 el usuario podrá visualizar y editar la información de su cuenta.

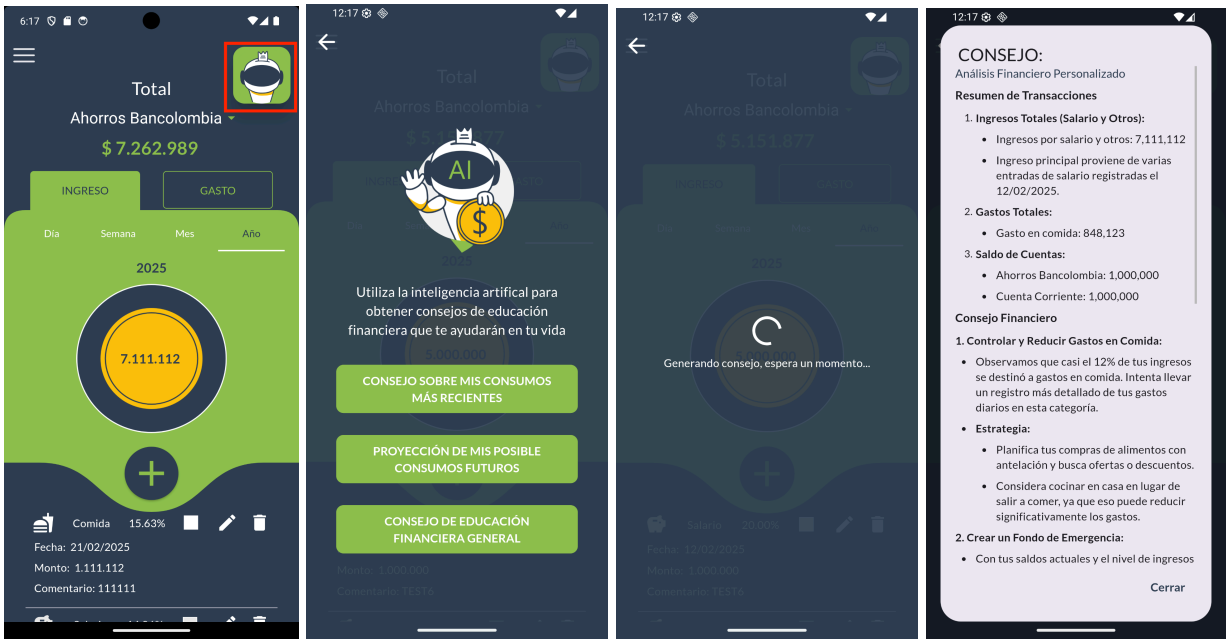
Figura 69 Visualización y edición del perfil de usuario



Nota: Elaboración propia

Finalmente, desde el Dashboard es posible acceder al módulo de educación financiera a través de un botón ubicado en la parte superior derecha. Esto abrirá una vista donde es posible seleccionar el tipo de consejo financiero a generar. Posteriormente, el consejo generado se mostrará en una ventana modal adicional. Este proceso puede ser visualizado en la figura 70.

Figura 70 Generación de consejos de educación financiera.



Nota: Elaboración propia

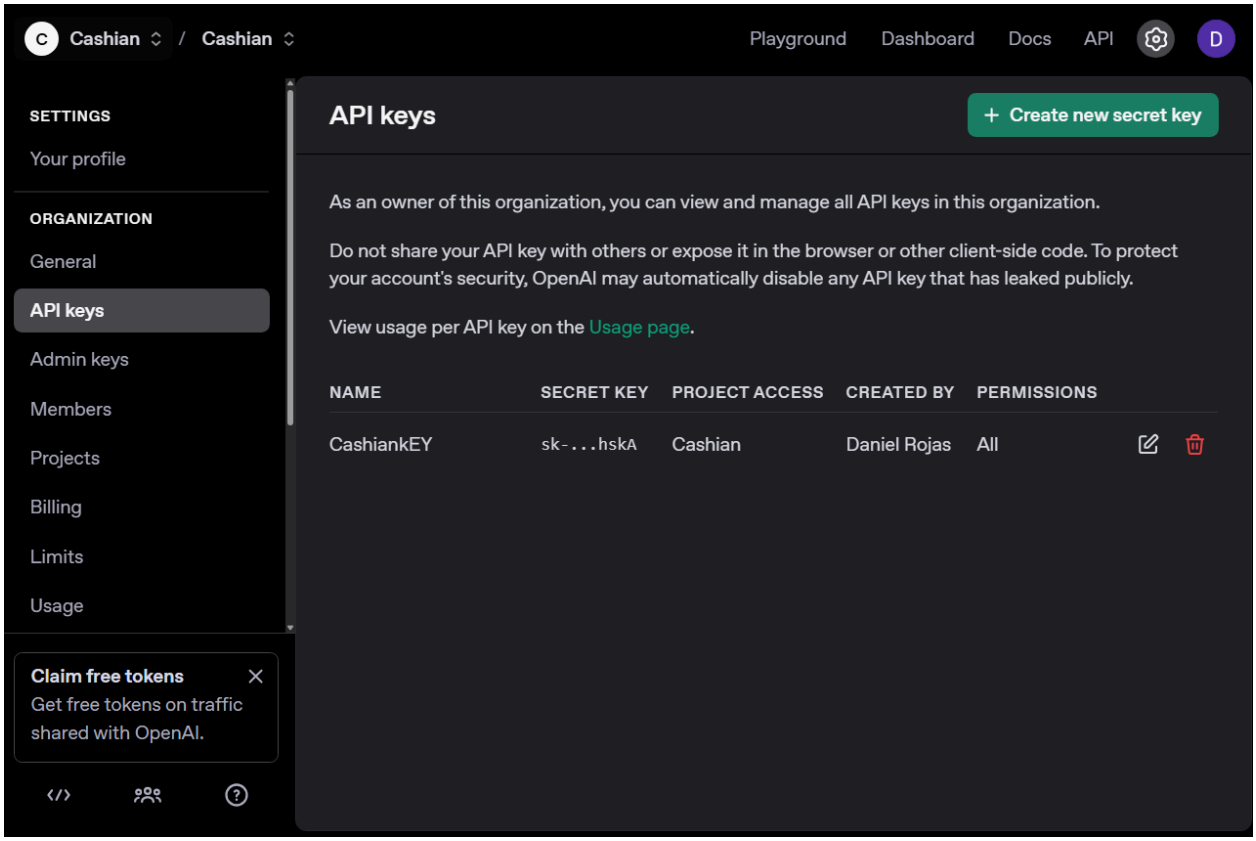
4.11 Implementación técnica del servicio de IA

La implementación técnica del servicio de inteligencia artificial dentro del proyecto que permita realizar la generación de consejos por medio de esta tecnología se realizó de la siguiente manera.

4.11.1. Creación del proyecto dentro de API Platform de Open AI

Inicialmente se debe crear el proyecto dentro de la plataforma de API de Open AI como se muestra en la figura 71 con el fin de obtener la key (llave) correspondiente que permite realizar la implementación dentro del código del proyecto.

Figura 71 Open AI API Platform - Proyecto Cashián creado.



Nota: Elaboración propia

4.11.2. Implementación dentro de Flutter

Una vez obtenida la key y almacenada de forma segura, dentro del código fuente del proyecto se procede a crear la función que consumirá el endpoint de Open AI que permitirá obtener la respuesta.

Los parámetros que recibe este endpoint son:

- **Headers**
  - content/type: “application/json”
  - authorization: Bearer [llave generada por API Platfrom]
- **Body**
  - model: “gpt-4o” (modelo de ChatGPT con el que se realizará la integración)

- input: (prompt con todos los datos y patrones de consumo necesarios para ser analizados y permitir generar una respuesta adecuada)

Figura 72 Función que permite generar los consejos con ayuda de IA.

```dart
final class AiRepositoryImpl extends AiRepository {
  final client = http.Client();
  final String url = "https://api.openai.com/v1/responses";

  @override
  Future<AiEntity> generateAiResponse(
    AiRecommendationInputEntity inputEntity,
  ) async {

    final data = await client
        .post(
          Uri.parse(url),

          headers: {
            HttpHeaders.contentTypeHeader: "application/json",
            HttpHeaders.authorizationHeader: "Bearer ${Environment.gptKey}",
          },

          body: jsonEncode(
            Map<String, dynamic>.from(
              {
                "model": "gpt-4o",
                "input": ConstantsData.getPrompt(inputEntity),
              },
            ),
          ),
        )
        .timeout(ConstantsData.timeout);


    int statusCode = data.statusCode;

    if (statusCode == HttpStatus.ok) {
      return AiEntity.fromJson(jsonDecode(data.body));
    }

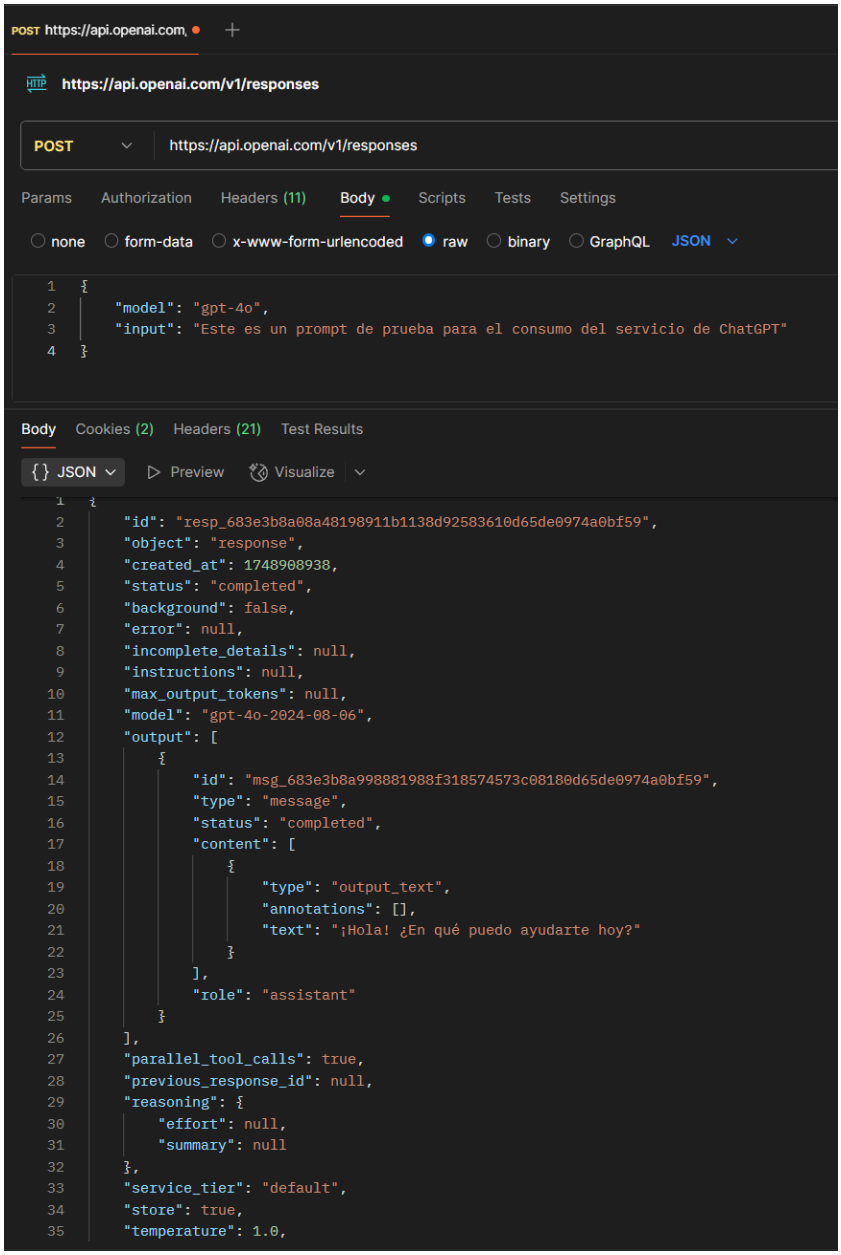
    throw Exception("Failed to load AI response");
  }
}
```

Nota: Elaboración propia

4.11.2. Procesamiento de los datos obtenidos en la solicitud HTTP

Una vez que la solicitud HTTP ha sido realizada exitosamente, el servicio de ChatGPT retorna en formato JSON toda la respuesta del modelo que pasa a ser procesada por la entidad correspondiente y mapeada dentro de un objeto de la misma.

Figura 73 Consulta realizada al servicio de ChatGPT a través de Postman.



Nota: Elaboración propia

Figura 74 Procesamiento y mapeo de los datos obtenidos del modelo dentro de la entidad.

```dart
final class AiEntity {
  final String response;

  AiEntity({required this.response});

  factory AiEntity.fromJson(Map<String, dynamic> json) {
    try {
      final outputList = json['output'] as List<dynamic>?;
      if (outputList != null && outputList.isNotEmpty) {
        final contentList = outputList.first['content'] as List<dynamic>?;
        if (contentList != null && contentList.isNotEmpty) {
          final text = contentList.first['text'] as String?;
          if (text != null) {
            return AiEntity(response: text);
          }
        }
      }

      return AiEntity(response: 'Sin contenido disponible.',);
    } catch (e) {
      return AiEntity(response: 'Error al procesar la respuesta.');
    }
  }
}
```

Nota: Elaboración propia

Finalmente, estos datos son devueltos a la interfaz por medio de la arquitectura mencionada y mostrados al usuario.

CAPÍTULO V: RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.1 Evidencia del trabajo de campo

Antes de exponer los resultados de la encuesta de percepción aplicada a los vendedores informales del centro histórico de Popayán, se presenta evidencia fotográfica del proceso de socialización y aplicación del instrumento. Esta fase permitió explicar el funcionamiento básico del prototipo de la aplicación "CASHIÁN", aclarar dudas de los participantes y garantizar que comprendieran cada una de las preguntas incluidas en el formulario.

5.1.1 Socialización del prototipo

En la Figura 75 se evidencia la presentación del prototipo de la aplicación a los vendedores informales, con el objetivo de observar sus reacciones iniciales, recoger comentarios cualitativos y, posteriormente, aplicar una encuesta de percepción.

Figura 75 Presentación del prototipo a los vendedores informales



Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Aplicación del cuestionario de percepción sobre la aplicación financiera

La recolección de datos se realizó de forma presencial, garantizando una interacción clara con los participantes y resolviendo posibles dudas durante el proceso de diligenciamiento, como se muestra en la Figura 76.

Figura 76 Aplicación del cuestionario de percepción sobre la app



Fuente: Elaboración propia

5.2 Resultados

5.2.1 Resultados de la "Encuesta sobre Economía Informal" dirigida a los vendedores informales del centro histórico de la ciudad de Popayán

La siguiente sección presenta los resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicada a 101 vendedores informales del centro histórico de Popayán, mostrados según su categoría.

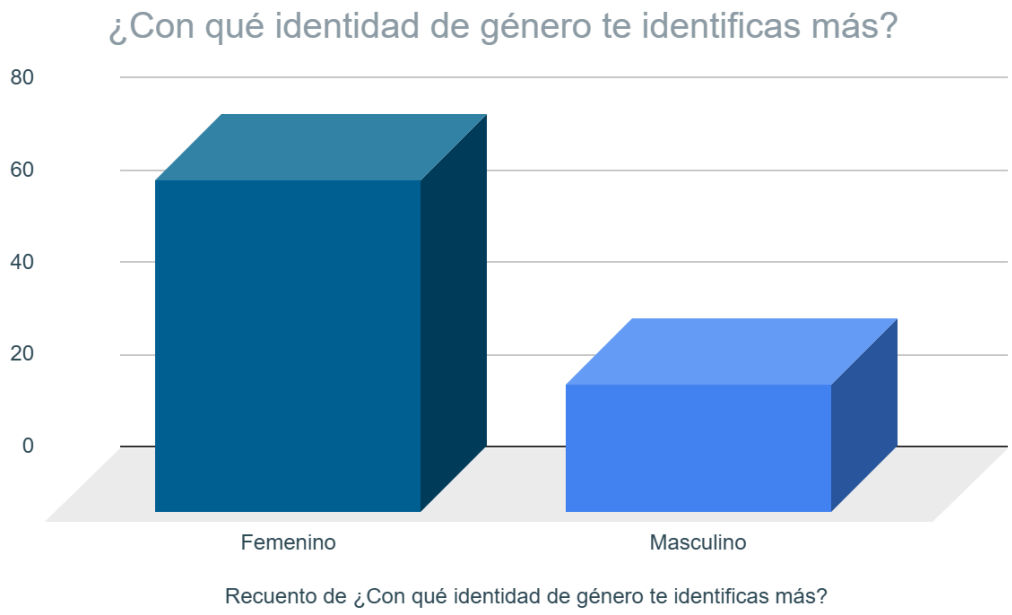
El instrumento utilizado consistió en un cuestionario estructurado con preguntas cerradas de opción múltiple, diseñado para facilitar el análisis cuantitativo. La aplicación del mismo se realizó de manera presencial en distintas zonas del centro histórico de la ciudad de Popayán.

La encuesta incluyó preguntas de tipo descriptivo, orientadas a identificar aspectos clave como el perfil demográfico de los encuestados, su nivel de bancarización, uso de tecnología, frecuencia de ahorro, entre otros elementos relevantes. Los datos obtenidos fueron tabulados y analizados mediante técnicas de estadística descriptiva, lo cual permitió establecer una línea base fundamental para la posterior formulación del prototipo de la aplicación financiera.

Información demográfica

En la figura núm. 77 se presentan los resultados de la pregunta: ¿Con qué identidad de género te identificas más?, en la cual un 70.3% se identifica como mujeres y un 29.7% como hombres.

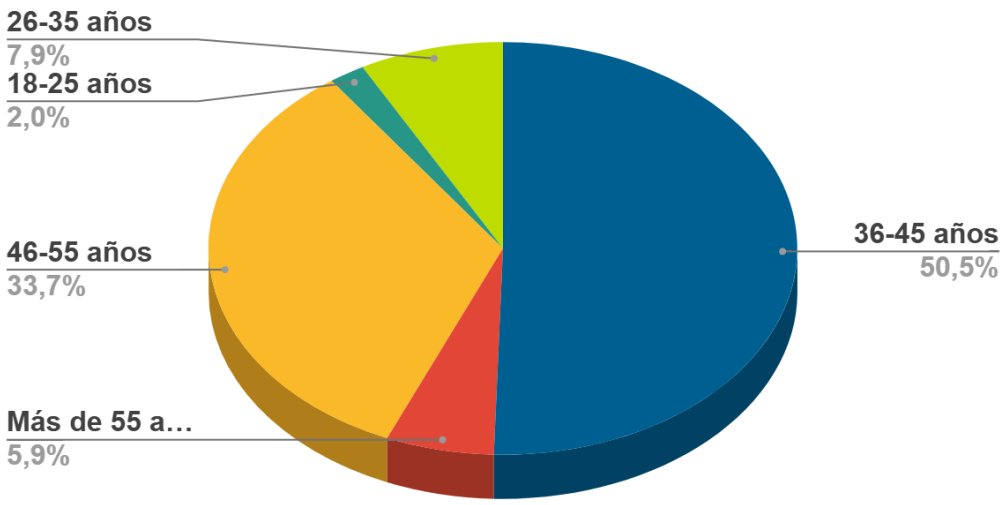
Figura 77 ¿Con qué identidad de género te identificas más?



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Así mismo, en la figura núm. 78 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Qué edad tiene usted actualmente? donde se observa que el grupo etario más representativo corresponde a personas entre los 36 y 45 años, con una participación del 33 % del total de encuestados.

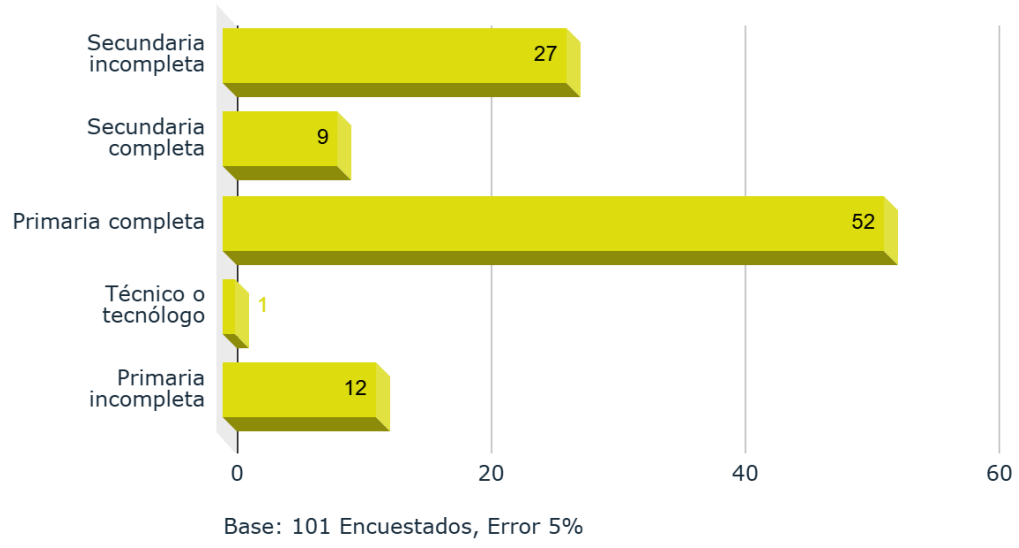
Figura 78 ¿Qué edad tiene usted actualmente?



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

En la figura núm. 79 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Cuál es su nivel educativo? donde un poco más del 50% de los encuestados cuentan únicamente con la educación básica primaria completa.

Figura 79 ¿Cuál es su nivel educativo?



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Condiciones laborales

En la figura núm. 80 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en la informalidad? donde el 81.2% de los encuestados indicaron que llevan más de 5 años.

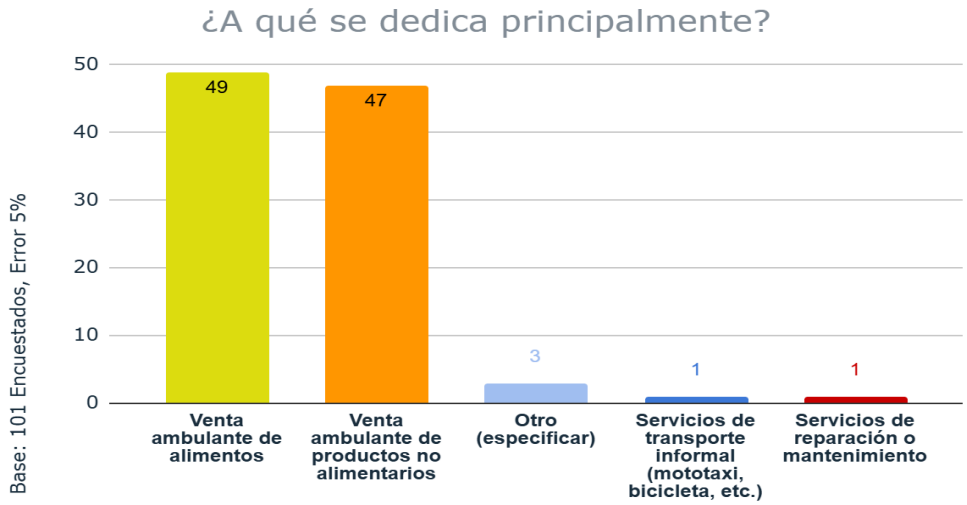
Figura 80 ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en la informalidad?



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

En la figura núm. 81 se muestran los resultados a la pregunta: ¿A qué se dedica principalmente? donde un 49,5% de los encuestados son vendedores ambulantes de alimentos.

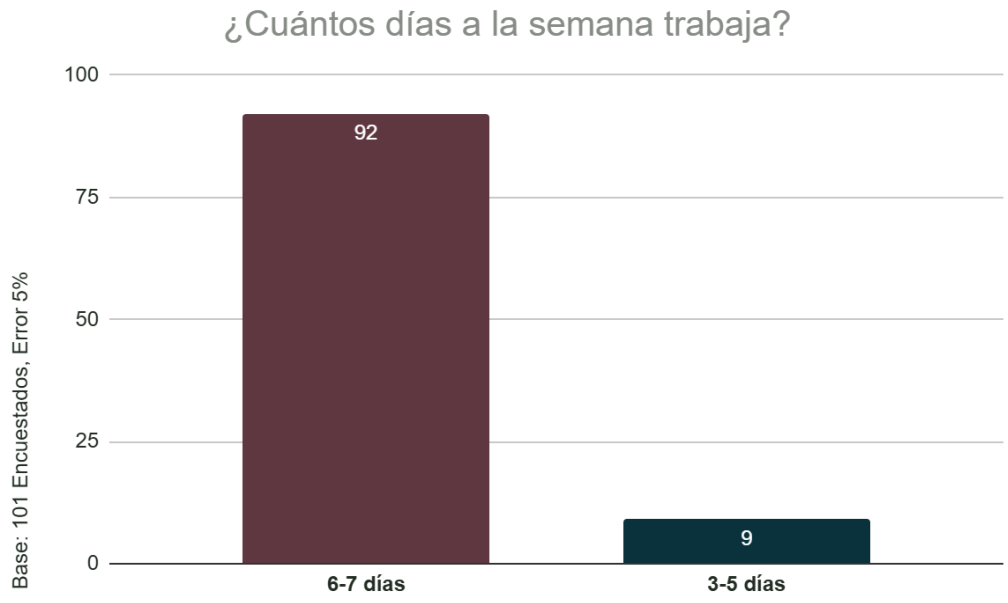
Figura 81 ¿A qué se dedica principalmente?



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

En la figura núm. 82 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Cuántos días a la semana trabaja? donde la mayor parte de los encuestados (92.1%) manifestaron trabajar entre 6 y 7 días de la semana.

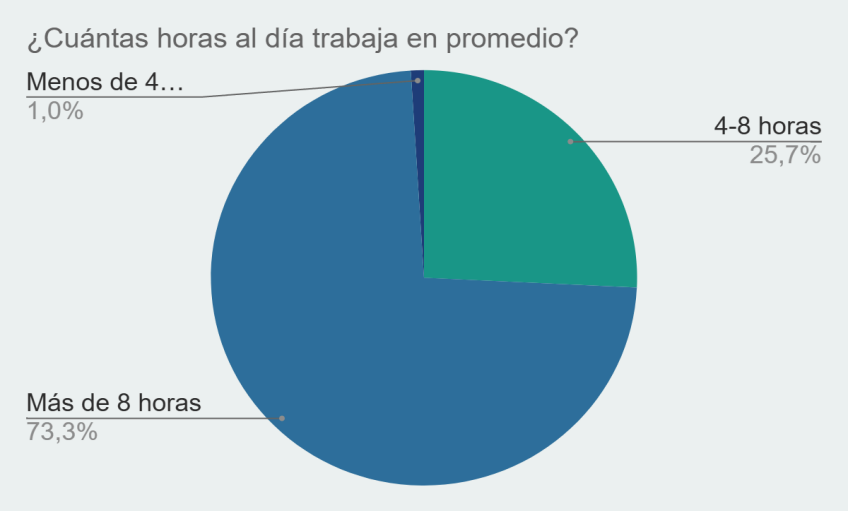
Figura 82 ¿Cuántos días a la semana trabaja?



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

En la figura núm. 83 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Cuántas horas al día trabaja en promedio? donde un 74.3% de los vendedores informales encuestados indicaron que trabaja más de 8 horas al día.

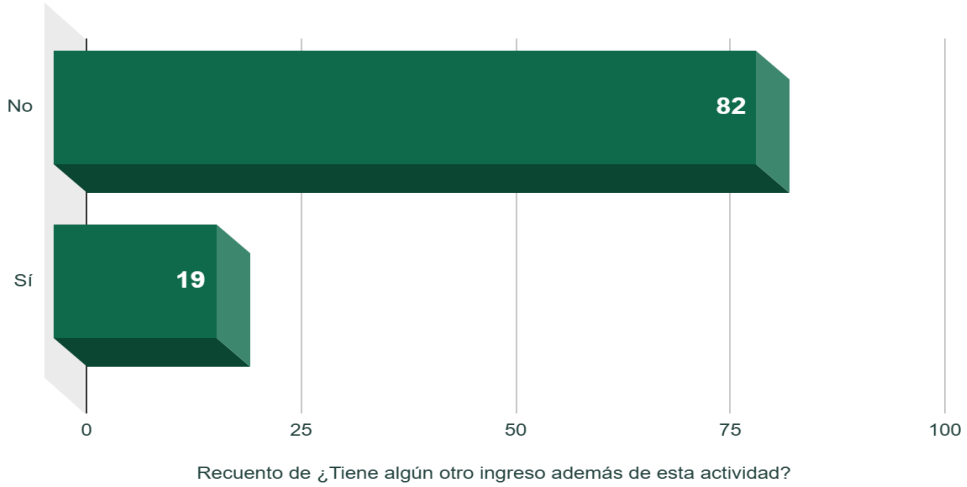
Figura 83 ¿Cuántas horas al día trabaja en promedio?



Fuente: Formularios de Google

En la figura núm. 84 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Tiene algún otro ingreso además de esta actividad? donde la mayoría de los encuestados (82.1%) indicaron tener otra fuente de ingresos.

Figura 84 ¿Tiene algún otro ingreso además de esta actividad?

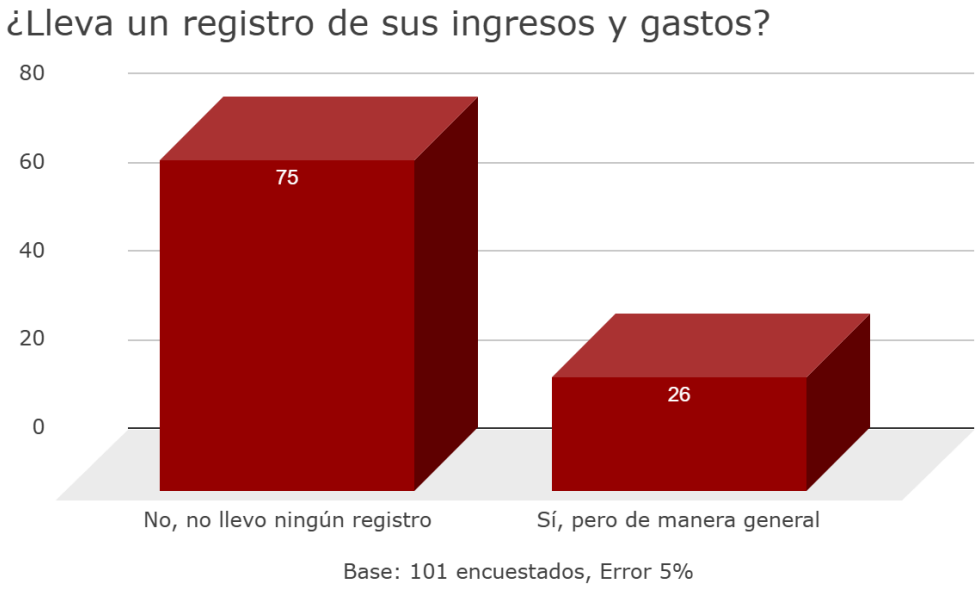


Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Gestión financiera

En la figura núm. 85 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Lleva un registro de sus ingresos y gastos? donde un 75.2% de los encuestados indicaron no llevar ningún registro.

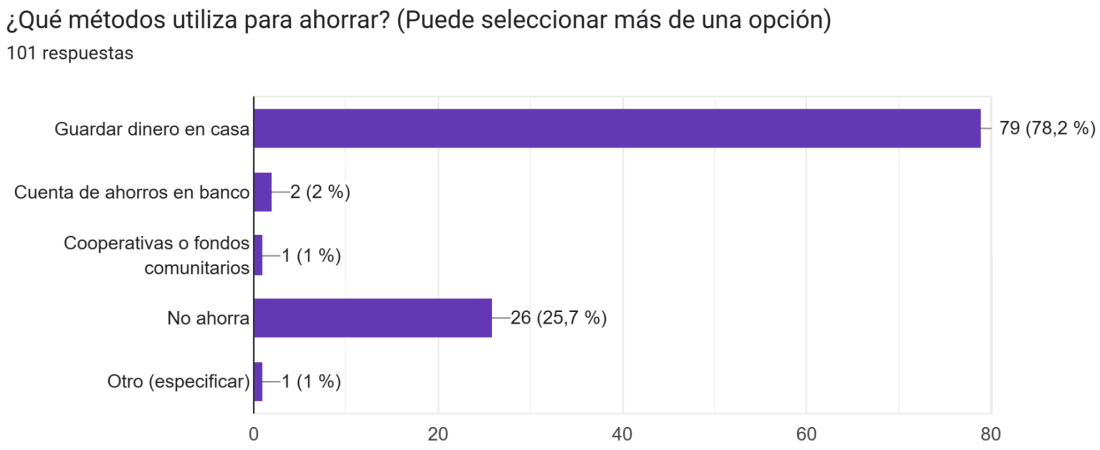
Figura 85 ¿Lleva un registro de sus ingresos y gastos?



Fuente: Formularios de Google

En la figura núm. 86 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Qué métodos utiliza para ahorrar? donde la gran mayoría de los encuestados (79.2%) indicaron que guardan su dinero en casa.

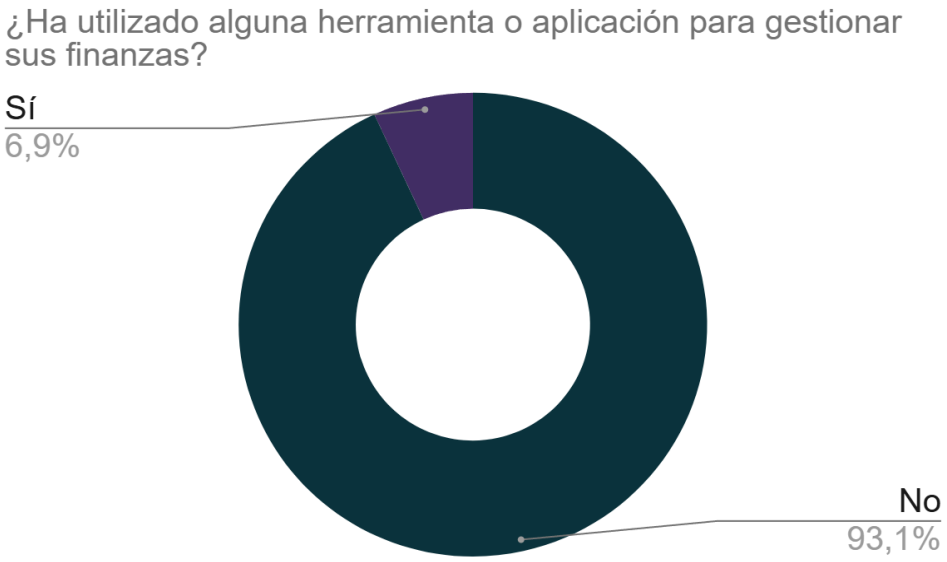
Figura 86 ¿Qué métodos utiliza para ahorrar?



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

En la figura núm. 87 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Ha utilizado alguna herramienta o aplicación para gestionar sus finanzas? donde se observa que casi la totalidad de los encuestados (93.1%) dicen no haber usado una aplicación con esas cualidades.

Figura 87 ¿Ha utilizado alguna herramienta o aplicación para gestionar sus finanzas?

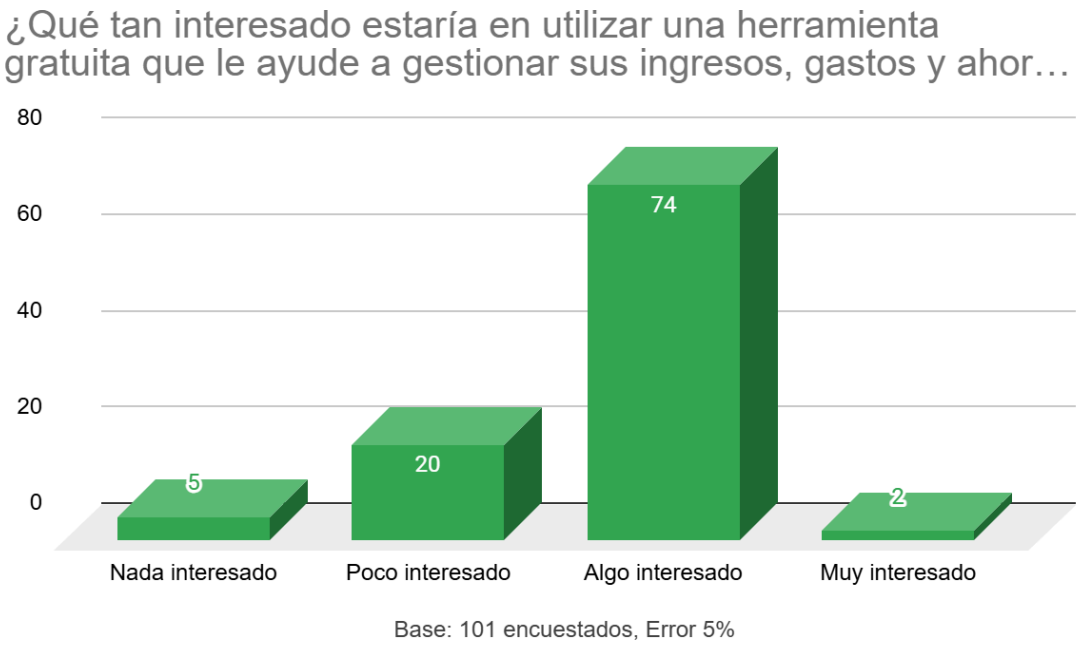


Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Disposición hacia herramientas digitales

En la figura núm. 88 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Qué tan interesado estaría en utilizar una herramienta gratuita que le ayude a gestionar sus ingresos, gastos y ahorros? donde un 73.3% de los vendedores informales encuestados manifestó estar algo interesado en usar una herramienta.

Figura 88 ¿Qué tan interesado estaría en utilizar una herramienta gratuita que le ayude a gestionar sus ingresos, gastos y ahorros?



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Necesidades y Desafíos

En la figura núm. 89 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Cuál es el mayor desafío que enfrenta en su actividad económica? donde se evidencia que el mayor inconveniente de los vendedores informales encuestados es la competencia (35.6%) seguido de la competencia (34.7%).

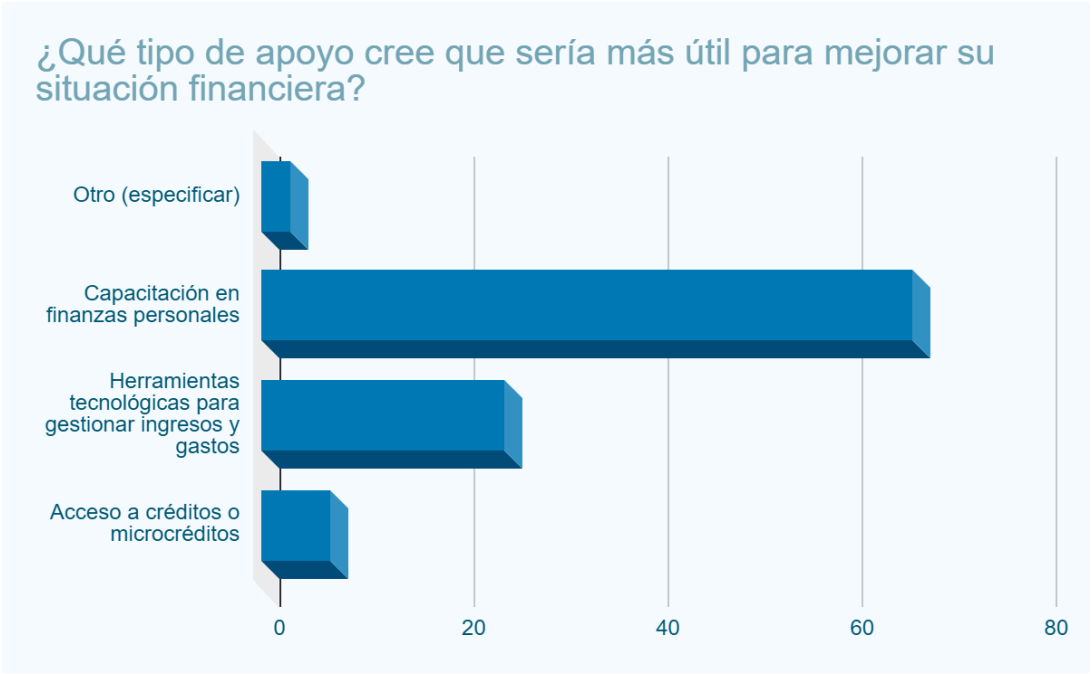
Figura 89 ¿Cuál es el mayor desafío que enfrenta en su actividad económica?



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

En la figura núm. 90 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Qué tipo de apoyo cree que sería más útil para mejorar su situación financiera? donde un 66.3% de los encuestados manifestó la necesidad de capacitaciones en finanzas personales.

Figura 90 ¿Qué tipo de apoyo cree que sería más útil para mejorar su situación financiera?

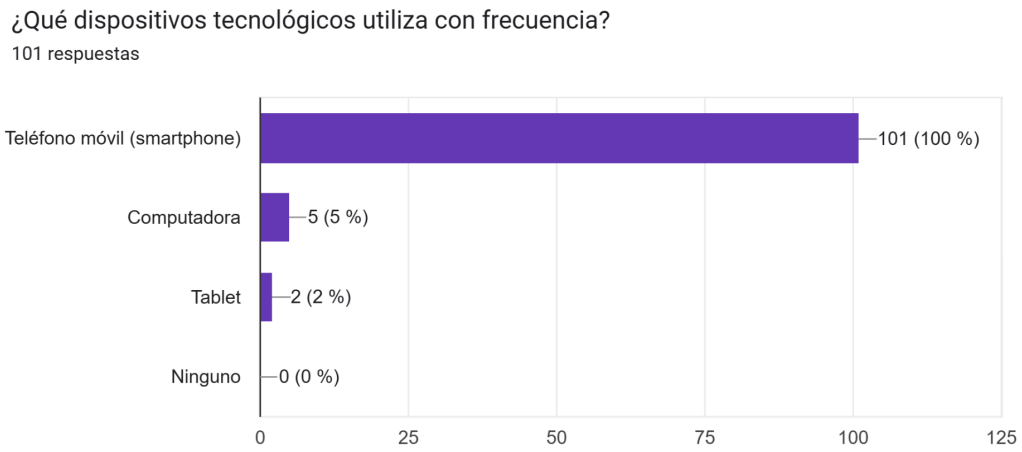


Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Acceso y uso de tecnología

En la figura núm. 91 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Qué dispositivos tecnológicos utiliza con frecuencia? donde la totalidad de los encuestados (100%) indicó usar Smartphones y un grupo pequeño de ellos también usa Computadores y tabletas.

Figura 91 ¿Qué dispositivos tecnológicos utiliza con frecuencia?



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

En la figura núm. 92 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Tiene acceso a internet en su dispositivo móvil? donde un 88.1% de vendedores informales manifestaron que si tienen internet en sus dispositivos de manera limitada.

Figura 92 ¿Tiene acceso a internet en su dispositivo móvil?



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

A la pregunta: ¿Tiene alguna sugerencia o comentario sobre cómo una herramienta tecnológica podría ayudarle en su día a día? No obtuvimos registro de respuestas.

5.2.2 Resultados obtenidos en la Encuesta de percepción de la aplicación 'CASHIAN' dirigida a los vendedores informales del centro histórico de la ciudad de Popayán

Para evaluar la viabilidad y aceptación de la aplicación financiera CASHIÁN, se aplicó una encuesta de percepción dirigida a vendedores informales del centro histórico de Popayán, considerados población finita con un total identificado de 101 personas. Con base en un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, se determinó el tamaño muestral adecuado aplicando la fórmula de muestreo para poblaciones finitas (Fernández & García, 2006).

Para calcular el tamaño de muestra máximo que podemos aplicar a una población de 101 personas, primero hay que tener en cuenta lo siguiente:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N-1) \cdot e^2 \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

1. N = Tamaño de la población (en tu caso, 101 personas)

2. Z = Valor Z correspondiente al nivel de confianza (por ejemplo, 1.96 para 95%)
3. p = Proporción esperada de respuesta afirmativa (se usa 0.5 si no se sabe)
4. q = 1 - p
5. e = Margen de error tolerado (por ejemplo, 0.05 para 5%

Entonces:

N = 101

Z = 1.96

p = 0.5

q = 0.5

e = 0.05

$$n = \frac{101 \cdot (96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(101-1) \cdot (0.05)^2 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = \frac{96.6544}{1.2104} \simeq 79.86$$

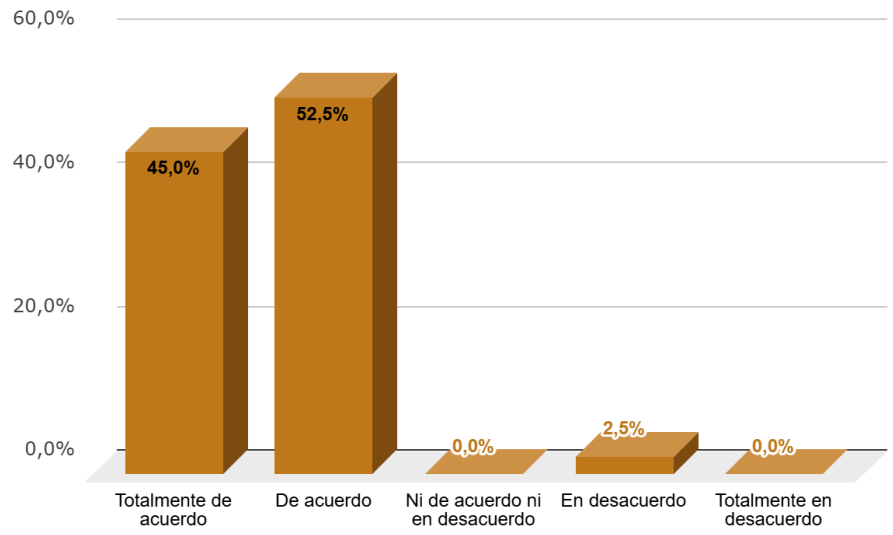
En nuestro caso, el tamaño de muestra ideal es aproximadamente de 80 personas.

Luego de realizado este cálculo, se llevó a cabo la gestión y aplicación de la encuesta, obteniendo los siguientes resultados:

Utilidad de la Aplicación

En la figura núm. 93, correspondiente a la afirmación “Después de ver cómo funciona la app, creo que puede ayudarme a organizar mejor mi dinero”, se observa que el 45% de los encuestados está totalmente de acuerdo y un 52,5% de acuerdo

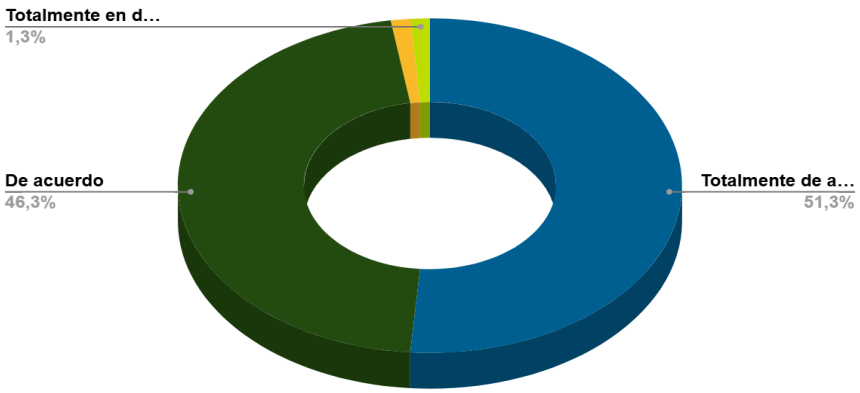
Figura 93 Después de ver cómo funciona la app, creo que puede ayudarme a organizar mejor mi dinero



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Así mismo, la figura núm. 94, que aborda la afirmación "Me parece útil tener una herramienta donde pueda registrar cuánto gano y cuánto gastó cada día", muestra que el 51,3% respondió estar totalmente de acuerdo y el 46,3% de acuerdo.

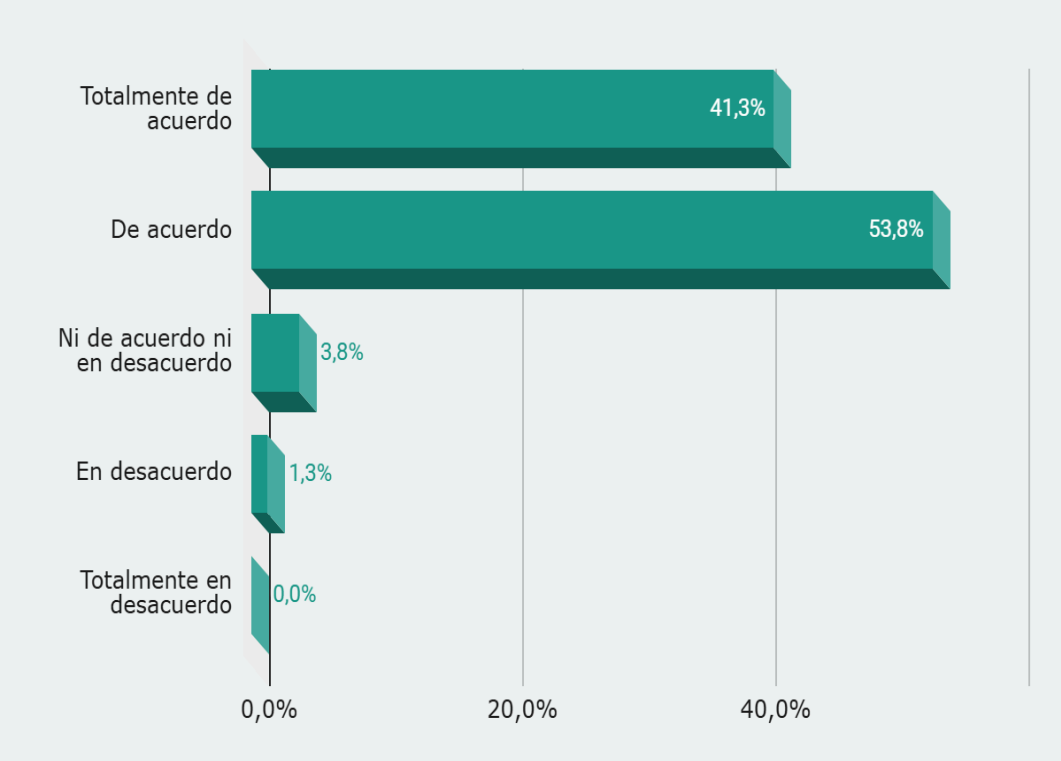
Figura 94 Me parece útil tener una herramienta donde pueda registrar cuánto gano y cuánto gasto cada día



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

En relación con la figura núm. 94, “CASHIÁN puede ayudarme a ahorrar más fácilmente”, el 53,8% manifestaron estar de acuerdo y el 41,3% totalmente de acuerdo, mientras que solo el 3,8% fue neutral y un 1,3% en desacuerdo.

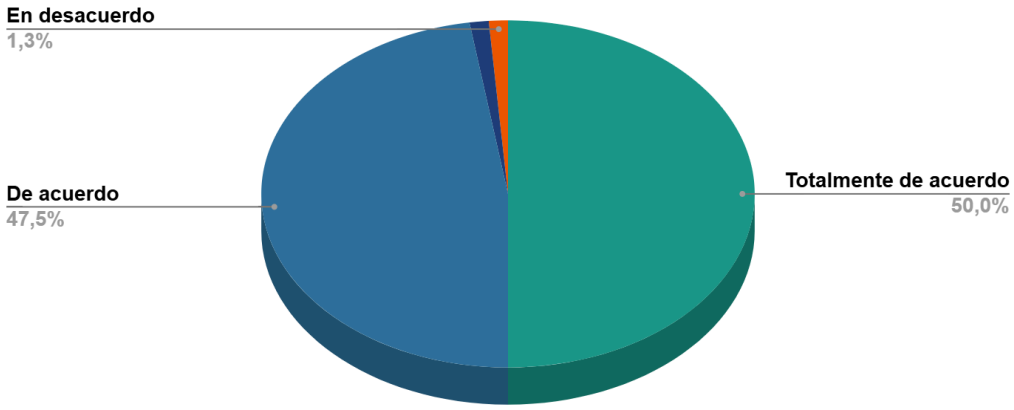
Figura 95 CASHIÁN puede ayudarme a ahorrar más fácilmente



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Por otro lado, la figura núm. 96, correspondiente a la afirmación “Siento que esta app puede ayudarme a tomar mejores decisiones con mi dinero”, revela que el 50% está totalmente de acuerdo y el 47,5% de acuerdo.

Figura 96 Siento que esta app puede ayudarme a tomar mejores decisiones con mi dinero

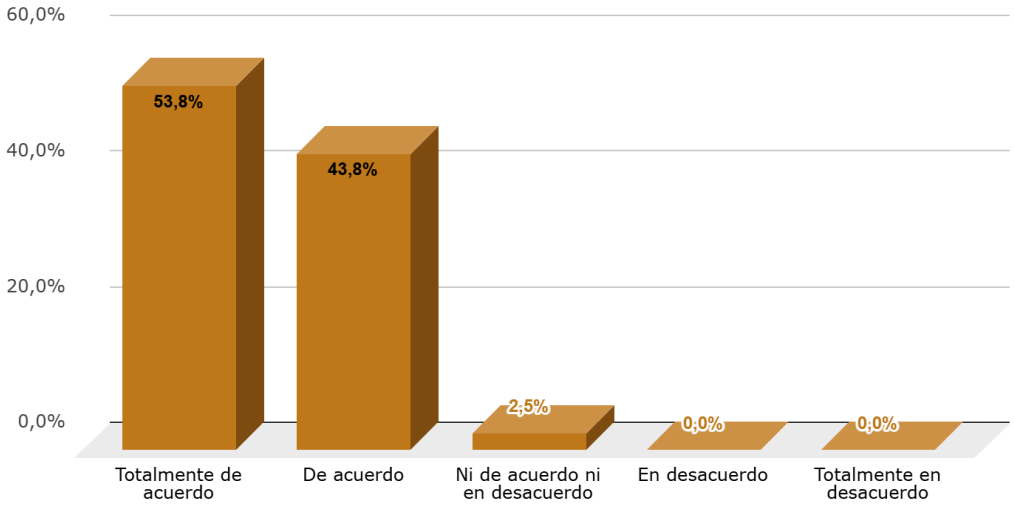


Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Facilidad de uso

la figura núm. 97, que hace referencia a "La app me pareció fácil de entender, incluso sin saber mucho de tecnología", muestra que el 53,8% está totalmente de acuerdo y el 43,8% de acuerdo.

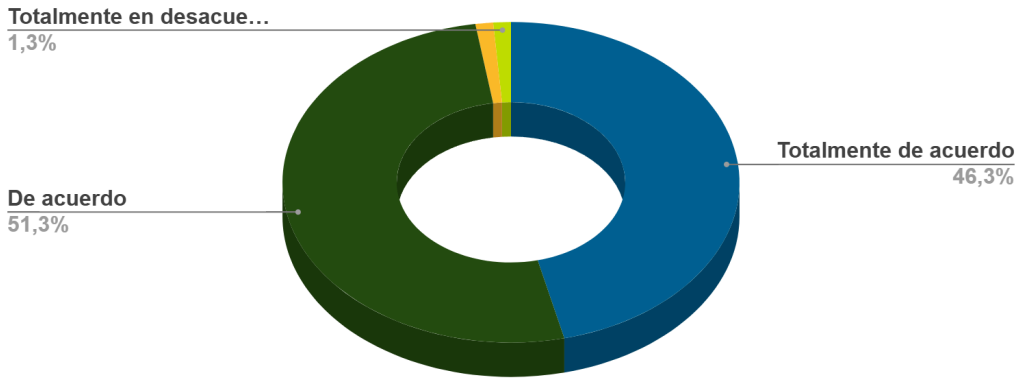
Figura 97 La app me pareció fácil de entender, incluso sin saber mucho de tecnología



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Entre tanto, en la figura núm. 98, se analizan las respuestas a la afirmación “Pude aprender rápido cómo se usa la app”, donde el 51,3% de los encuestados se mostró de acuerdo y el 46,3% totalmente de acuerdo

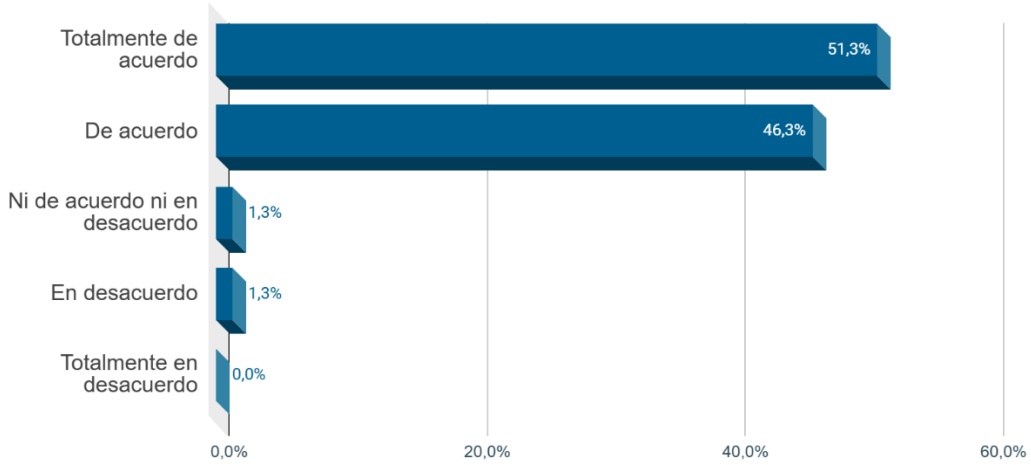
Figura 98 Pude aprender rápido cómo se usa la app



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

En la figura núm. 99, correspondiente a la afirmación “Me resultó sencillo registrar mis gastos e ingresos en la app”, un 51,3% dijo estar totalmente de acuerdo y el 46,3% de acuerdo

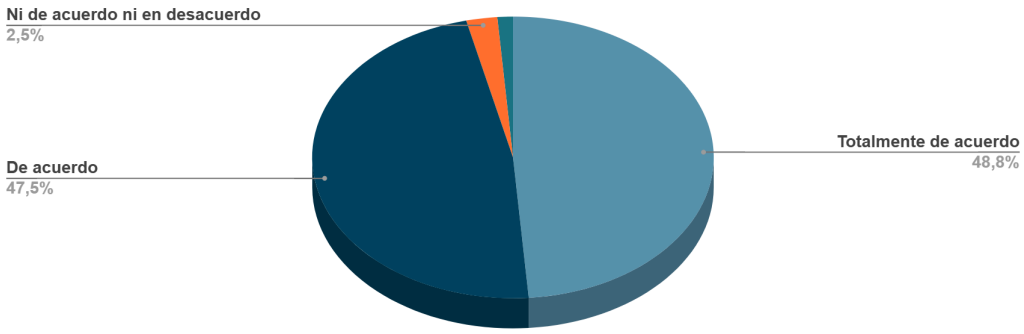
Figura 99 Me resultó sencillo registrar mis gastos e ingresos en la app



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Por su parte, la figura núm. 100 explora la afirmación “No necesité ayuda para entender cómo funciona la app”. Aquí, el 48,8% expresó estar totalmente de acuerdo, el 47,5% de acuerdo y solo un 2,5% fue neutral

Figura 100 No necesité ayuda para entender cómo funciona la app

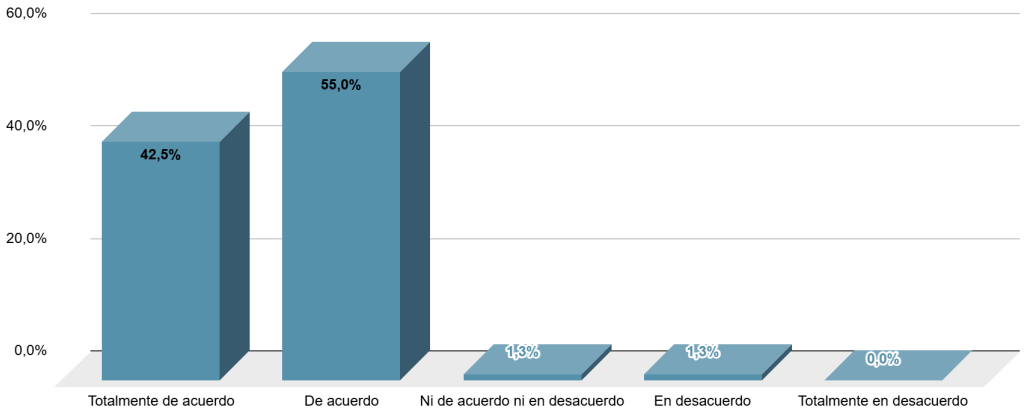


Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Seguridad y confianza

la figura núm. 101, relativo a la afirmación “Me siento tranquilo usando la app para registrar mi información financiera”, revela que el 42,5% está totalmente de acuerdo y el 55% de acuerdo

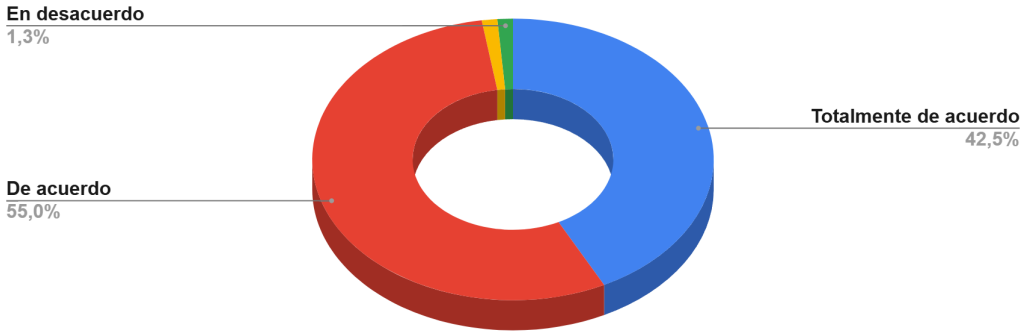
Figura 101 Me siento tranquilo usando la app para registrar mi información financiera



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

En cuanto al Figura núm. 102, asociado a la afirmación “Pienso que lo que escribo en la app está protegido y no será compartido”, el 50% respondió estar totalmente de acuerdo y el 43,8% de acuerdo, con un 6,3% neutral

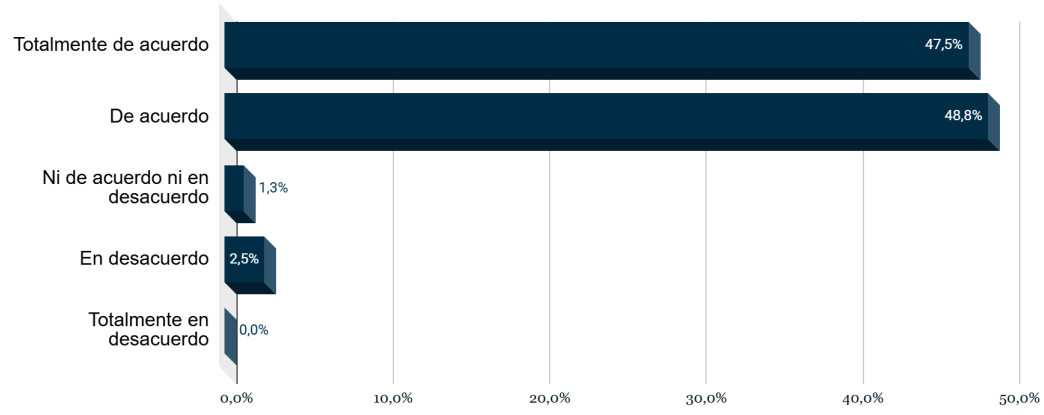
Figura 102 Pienso que lo que escribo en la app está protegido y no será compartido



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

la figura núm. 103 recoge las respuestas a la afirmación “Usar esta app me da más seguridad sobre cómo manejo mi dinero”, donde un 47,5% expresó estar totalmente de acuerdo y un 48,8% de acuerdo, mientras que el 2,5% manifestó desacuerdo.

Figura 103 Usar esta app me da más seguridad sobre cómo manejo mi dinero

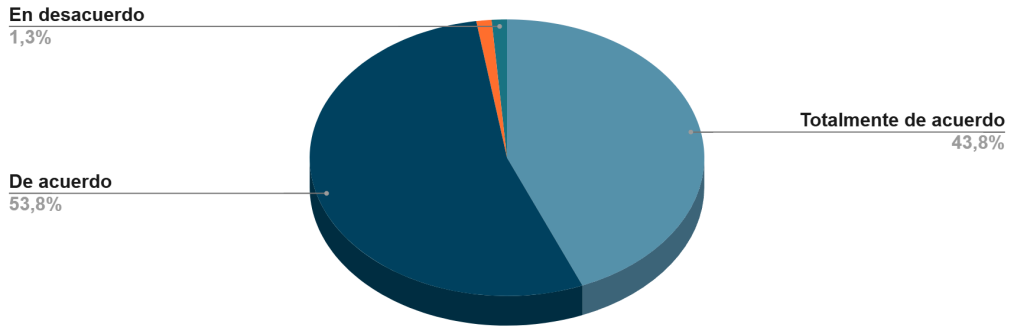


Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Aprendizaje financiero

En la figura núm. 104, que aborda la afirmación "Al usar la app, aprendí cosas que no sabía sobre cómo cuidar mi dinero", un 43,8% dijo estar totalmente de acuerdo, y un 53,8% de acuerdo, mientras que el 1,3% manifestó estar en desacuerdo.

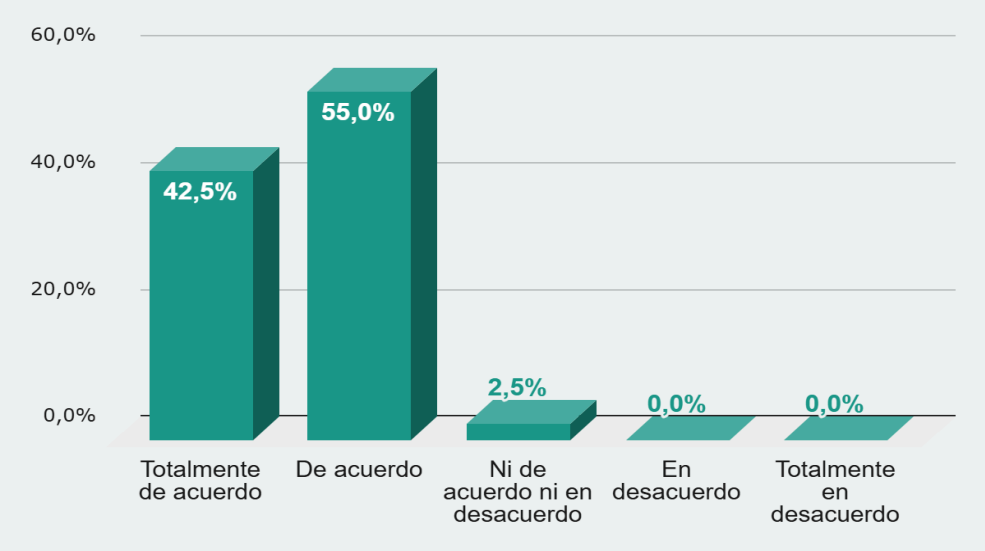
Figura 104 Al usar la app, aprendí cosas que no sabía sobre cómo cuidar mi dinero



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Respecto al Figura núm. 105, correspondiente a "Las alertas o mensajes que da la app me parecieron útiles", el 42,5% se mostró totalmente de acuerdo, mientras que el 55% de acuerdo

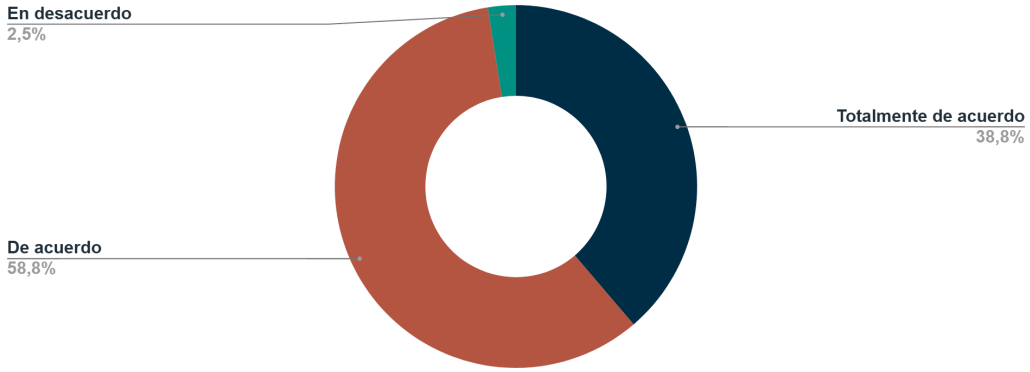
Figura 105 Las alertas o mensajes que da la app me parecieron útiles



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

la figura núm. 106 explora la afirmación “Siento que la app me hace pensar más antes de gastar”. En este caso, el 38,8% manifestó estar totalmente de acuerdo, el 58,8% de acuerdo y un 2.5% en desacuerdo.

Figura 106 Siento que la app me hace pensar más antes de gastar

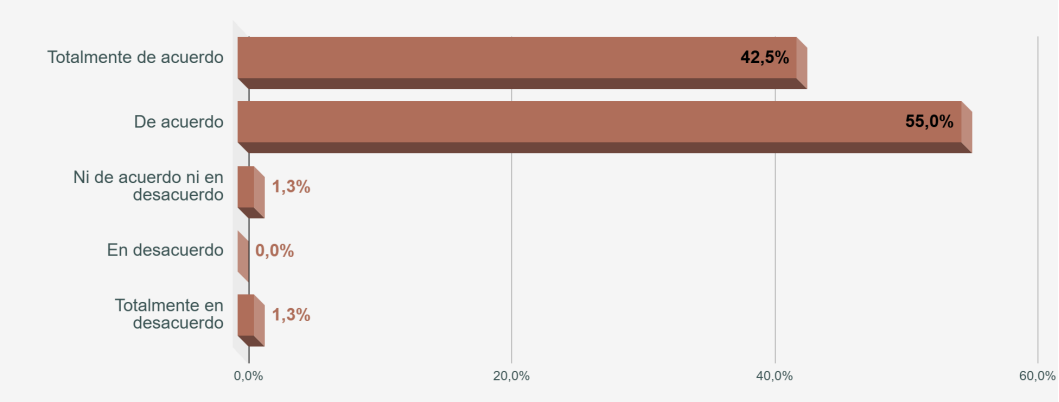


Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Uso futuro

En la figura núm. 107, relacionado con la afirmación “Me gustaría seguir usando esta aplicación para llevar mis cuentas”, un 42,5% respondió estar totalmente de acuerdo, el 55% de acuerdo y solo un 2,5% entre neutral y desacuerdo.

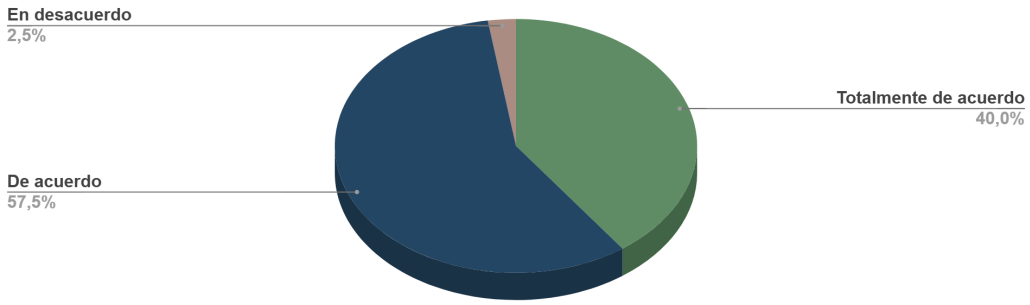
Figura 107 Me gustaría seguir usando esta Aplicación para llevar mis cuentas



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

En la figura núm. 108, correspondiente a la afirmación “Le recomendaría esta aplicación a otros vendedores como yo”, se evidencia una alta aceptación: el 40% de los encuestados está totalmente de acuerdo y el 57,5% de acuerdo

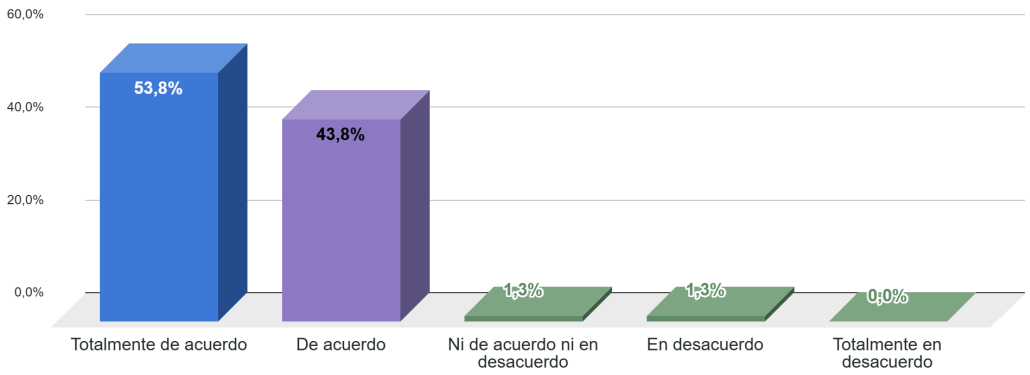
Figura 108 Le recomendaría esta aplicación a otros vendedores como yo



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

Por último, la figura núm. 109 analiza la afirmación "Estaría dispuesto a usar esta app todos los días o cada vez que venda". En este caso, el 53,8% manifestó estar totalmente de acuerdo y el 43,8% de acuerdo

Figura 109 Estaría dispuesto a usar esta app todos los días o cada vez que venda



Nota: Figura obtenida desde Formularios de Google

5.3 Discusión de Resultados

5.3.1 Discusión de resultados obtenidos en la Encuesta sobre Economía Informal dirigida a los vendedores informales del centro histórico de la ciudad de Popayán

Informalidad financiera y ausencia de registros

Dentro de los resultados obtenidos, se observa que el 25% de los encuestados no lleva registros formales; mientras que un 75% anota sus gastos o ingresos de manera rudimentaria. Como ejemplo hipotético, la observación realizada revela que perciben el

registro como "pérdida de tiempo" o algo "muy complicado". Como lo mencionan Lusardi y Mitchell en su libro *The economic importance of financial literacy: Theory and evidence*, (2014, p. 12), la falta de educación financiera limita la capacidad de planificación económica, especialmente en contextos informales. Sin embargo, el DANE (2024) reporta que el 56% de la población ocupada nacional trabaja en informalidad, sin mencionar prácticas de registro financiero, Los datos disponibles se centran en demografía, ubicación y políticas públicas, no en prácticas contables lo cual no contradice nuestros resultados.

Barreras para la adopción tecnológica

El 73.3% de los encuestados está algo interesado en usar una aplicación que le permita llevar control de sus gastos e ingresos, teniendo en cuenta que un 88% de ellos cuenta con acceso a internet, pero sólo un 7% las ha usado.

Algunos encuestados expresaron temor a lo desconocido y desconfianza hacia posibles cobros por el uso de la aplicación, lo cual refleja una baja alfabetización digital. Según el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), la adopción depende de la utilidad percibida y la facilidad de uso. Esto coincide con estudios como el de UNIMINUTO (2022), que advierten que en contextos vulnerables estas percepciones son comunes. Por tanto, es clave ofrecer acompañamiento y garantizar claridad sobre el uso y gratuidad de la herramienta, lo que tiene implicaciones tanto técnicas (diseño intuitivo) como sociales (educación digital).

IA y recomendaciones personalizadas

Los resultados de la encuesta revelan que un 25% de los vendedores informales considera que las herramientas tecnológicas pueden ser útiles para apoyar su labor diaria, mientras que un 30% identifica la competencia como un factor que afecta negativamente su estabilidad económica. Desde el enfoque cualitativo, se destaca que algunos encuestados manifiestan que, "Si no vendo, ¿de dónde ahorro?", lo que evidencia una necesidad urgente de orientación financiera adaptada a contextos de ingresos variables.

Esta situación encuentra respaldo en lo planteado por Banerjee y Duflo (2019),

quienes destacan que la inteligencia artificial puede ser una herramienta clave para predecir patrones de ingresos en economías informales, siempre y cuando se adapte a datos incompletos y dinámicos (p. 178).

De acuerdo con Barón y Ruge (2023) en su tesis ‘Desarrollo de un aplicativo móvil para el control financiero de vendedores informales pertenecientes a la plaza de mercado del municipio de Facatativá ‘, mencionan en su estudio que el 77% de sus encuestados afirma contar con un teléfono inteligente y realizar uso de diferentes aplicaciones y el 100 % de los encuestados afirmaron que les gustaría tener una aplicación para manejar sus ventas y gastos.

Lo anterior complementa y refuerza tu análisis desde otro contexto geográfico similar al mostrar una actitud positiva hacia el uso de herramientas tecnológicas en el manejo financiero de vendedores informales.

Por otra parte, Silva (2021) en su tesis “Inteligencia artificial en las tecnologías financieras” indica que, gracias a la Inteligencia Artificial, se pueden automatizar procesos, mejorar la toma de decisiones y ofrecer servicios personalizados capaces de adaptarse a cada cliente.

Esta perspectiva teórica respalda la inclusión de un sistema basado en IA en la propuesta, dado que puede ofrecer sugerencias personalizadas en función del comportamiento económico de cada usuario.

5.3.2 Discusión de resultados obtenidos en la Encuesta de percepción de la aplicación ‘CASHIAN’ dirigida a los vendedores informales del centro histórico de la ciudad de Popayán

Aceptación y utilidad percibida de la tecnología financiera en contextos informales

La Teoría de la Aceptación de Tecnología (TAM), propuesta por Davis (1989), sostiene que la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida son determinantes clave en la adopción de nuevas tecnologías.

En el contexto de la aplicación, los resultados de la encuesta muestran que una proporción significativa de los vendedores informales percibe la app como útil para

organizar sus finanzas y tomar decisiones económicas más informadas. Este hallazgo es consistente con la TAM, que ha sido ampliamente utilizada para predecir la aceptación de tecnologías en diversos entornos, incluidos aquellos con recursos limitados.

Facilidad de uso y alfabetización digital

La accesibilidad digital es un componente clave en el desarrollo de soluciones tecnológicas inclusivas, especialmente cuando están dirigidas a poblaciones en condiciones de vulnerabilidad educativa o social. Según de Souza Godinho et al. (2021), la educación inclusiva y la accesibilidad digital deben ir de la mano para reducir las brechas de participación en entornos digitales, permitiendo que personas con diferentes niveles de escolaridad y alfabetización puedan apropiarse de las tecnologías de forma autónoma.

En este sentido, CASHIÁN ha sido diseñada con una interfaz sencilla, que facilita su uso incluso entre personas con poca familiaridad tecnológica. Los resultados obtenidos en la encuesta de percepción respaldan este enfoque, ya que una proporción significativa de los encuestados manifestó que la aplicación les pareció fácil de entender, rápida de aprender y cómoda para registrar sus ingresos y gastos diarios, lo que evidencia una adecuada adaptación a sus competencias digitales.

Confianza y disposición al uso continuo

La confianza en la seguridad y privacidad de una aplicación es un factor crucial para su adopción sostenida. Apaula y Lallie (2022) encontraron que la percepción de seguridad y la confianza institucional influyen significativamente en la intención de uso de aplicaciones bancarias móviles.

En la encuesta de percepción realizada, los vendedores informales del centro histórico de Popayán expresaron altos niveles de confianza en la protección de su información financiera, lo que se traduce en una disposición favorable a continuar utilizando la aplicación en el futuro.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Conclusiones

El desarrollo de CASHIÁN evidenció una necesidad urgente de soluciones tecnológicas adaptadas a las condiciones del sector informal, caracterizado por bajos niveles de bancarización y escasa educación financiera. Gracias a un diseño centrado en el usuario, apoyado en herramientas como la inteligencia artificial, se construyó una aplicación funcional que facilita el registro de ingresos y gastos, promueve hábitos financieros saludables y contribuye a la inclusión digital.

Uno de los principales aportes de CASHIÁN es su capacidad para ser un puente entre tecnología e inclusión financiera, al ofrecer una interfaz accesible para personas con baja escolaridad y poca familiaridad tecnológica. Los resultados muestran una recepción positiva, destacando la motivación generada en los usuarios para mejorar su comportamiento financiero.

Desde lo académico, el proyecto representó una experiencia integral que fortaleció competencias en investigación, diseño y responsabilidad social, al involucrarse directamente con una problemática real. Socialmente, se trata de una intervención replicable y escalable, con potencial para impactar positivamente a otras comunidades con características similares.

Además, los datos obtenidos refuerzan la importancia de considerar la confianza, usabilidad y accesibilidad en este tipo de desarrollos. Si bien muchos encuestados no usaban previamente aplicaciones financieras por desconfianza o desconocimiento, encontraron en CASHIÁN una herramienta segura y comprensible, lo que demuestra que, con el enfoque adecuado, es posible transformar positivamente la relación de estas poblaciones con sus finanzas.

Finalmente, CASHIÁN busca aportar en la reafirmación de lo importante que es integrar la tecnología con un enfoque humanista, dirigido hacia una necesidad real, impactando de forma positiva a los usuarios que usen la aplicación y que, de esta forma, sea posible fomentar la inclusión financiera junto a los beneficios e impacto social positivo que ésta conlleva en la población.

Recomendaciones

Se recomienda continuar con la implementación de la aplicación CASHIÁN en fases controladas, priorizando a los vendedores informales que participaron en el estudio, con el fin de realizar pruebas más amplias que permitan mejorar la experiencia de uso y validar su funcionalidad en contextos reales.

Se sugiere diseñar e incluir estrategias de capacitación digital accesibles, considerando que una parte significativa de los usuarios presenta barreras tecnológicas. Estas capacitaciones pueden ser presenciales, por medio de talleres comunitarios, o virtuales con contenido audiovisual sencillo.

Se plantea la necesidad de integrar nuevas funcionalidades que respondan a las necesidades expresadas por los propios vendedores durante la aplicación piloto, como, por ejemplo: alertas personalizadas y una sección educativa sobre finanzas básicas.

A futuro, se recomienda explorar la vinculación del aplicativo con entidades financieras o cooperativas locales como la Cámara de Comercio del Cauca para fomentar la inclusión financiera de esta población, permitiendo incluso que el historial de uso sirva como referencia en procesos de acceso a servicios como microcréditos o cuentas de ahorro.

Adicionalmente, se propone continuar con líneas de investigación orientadas a la evaluación del impacto del uso prolongado de la aplicación en los hábitos financieros de los vendedores informales

Finalmente, se recomienda complementar la aplicación de CASHIÁN con el desarrollo progresivo de funcionalidades. Como, por ejemplo, aquellas basadas en algoritmos de análisis de datos, que permitan adaptar mejor las sugerencias financieras a las necesidades reales de los usuarios con base en los datos ya recopilados durante las pruebas piloto y posterior uso del sistema.

Trabajos futuros

Dentro de los trabajos futuros proyectados para CASHIÁN se ha contemplado la integración de objetivos de ahorro con el fin de permitirle al usuario trazarse límites de gastos e

impedir que se sobre extienda de forma que pueda afectar su economía. Adicionalmente, y siguiendo la misma línea de límites de gasto se proyecta integrar alertas tipo push que informen al usuario de una forma visual y oportuna sobre qué tan cerca está de dicho límite.

Finalmente, y como funcionalidad principal proyectada con futuro crecimiento, se planea ampliar el módulo de consejos y educación financiera implementando otras herramientas y/o modelos de inteligencia artificial alimentados con los datos recopilados de los usuarios estén en su uso constante y así mejorar la calidad de los consejos financieros con base en los propios patrones de consumo de esta comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

Agile. (22 de septiembre, 2019). Desarrollo iterativo e incremental. https://blog.jmbeas.es/2019/09/22/desarrollo-iterativo-e-incremental/.

AhorraFácil. (2023). Inicio. Recuperado de https://www.ahorrafacil.com.uy/

Alba Fernández, V., & García Pérez, M. I. (2006). Muestreo estadístico en poblaciones finitas. Septem Ediciones. Recuperado de https://estadistica.net/OPOSICION-ESTADISTICOS/finitas.pdf

Alexander, T. F. (2019, 30 de octubre). Gráfico de la semana: La economía informal mundial: Grande, pero ya no tanto. Fondo Monetario Internacional - BLOC. https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2019/10/30/the-global-informal-economy-large-but-on-the-decline#:~:text=La%20economía%20informal,%20que%20es,suelen%20operar%20en%20pequeña%20escala.

Amazon Web Services, Inc. (2025). ¿Qué es Flutter? - Explicación de la aplicación Flutter - AWS. https://aws.amazon.com/es/what-is/flutter/

América Malls & Retail.(agosto 6, 2024).Calidad de vida y condiciones financieras de los comerciantes informales https://america-retail.com/paises/colombia/calidad-de-vida-y-condiciones-financieras-de-los-co merciantes-informales/.

Anamitra Deb and Mike Kubzansky. March 2012. Bridging the Gap: THE BUSINESS CASE FOR FINANCIAL CAPABILITY. Monitor and Citi Foundation. https://businessfightspoverty.org/the-business-case-for-financial-capability-and-why-it-matters/

Apaua, R., & Lallie, H. S. (2022). Measuring User Perceived Security of Mobile Banking Applications. arXiv preprint arXiv:2201.03052. https://arxiv.org/abs/2201.03052

Ardila Mantilla, E. Y. (2021). Estrategias Financieras Para el Desarrollo del Presupuesto Personal a Través de la Aplicación Móvil Casorin Finanzas. https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/967b45b6-1fc5-46b9-906d-3b5

5269c2bb2/content

Banco de Bogotá. (s.f.). Educación financiera más interactiva. Recuperado de https://technocio.com/educacion-financiera-mas-interactiva/

Banco Mundo Mujer. (2023). Mundo Mujer le apuesta a la educación financiera. Fundación Mundo Mujer. https://fmm.org.co/noticias/mundo-mujer-le-apuesta-a-la-educacion-financiera

Bancolombia. (s.f.). La Casa de la Plata: Estrategia de inclusión y educación financiera. Recuperado de https://www.bancolombia.com/acerca-de/sala-prensa/noticias/inclusion-educacion-financiera/estrategia-la-casa-de-la-plata

Banerjee, A. V., & Duflo, E. (2019). Buena economía para tiempos difíciles. Taurus. (P. 169).

Barrio Silva, V. D. (2021). Inteligencia Artificial en las tecnologías financieras. https://oa.upm.es/id/eprint/67977

BBVA. (2024, 18 de marzo). ¿Qué es el estrés financiero y cómo afecta a la salud? BBVA NOTICIAS.https://www.bbva.com/es/salud-financiera/que-es-el-estres-financiero-y-como-afecta-a-la-salud/

BBVA. (2025, 30 de enero). Educación financiera: qué es, para qué sirve y por qué es clave. https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-educacion-financiera/

Belinski, E. (2025). Android API Levels. API Levels | Android versions, SDK/API levels, version codes, codenames, and cumulative usage. https://apilevels.com/

Blog Davivienda. (2024). Asistente virtual de educación financiera Davivienda. Blog Davivienda.https://blog.davivienda.com/detail/davivienda-desarrolla-el-profe-de-finanzas-el-primer-asistente-de-inteligencia-artificial-de-educaci.

Caita Castro, J. S., & Forero Mancera, J. E. (2023). Organización y control financiero en las actividades de los comerciantes informales en el municipio de Chía (Bachelor's thesis). https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/7106

Cámara de Comercio de España. (2023). FINEXIT, el escape room financiero que desafía a los estudiantes de FP. Cadena SER.https://www.camara.es/finexit-escape-room-financiero-desafia-estudiantes-formacion-profesional-inicia-hoy

Camargo, I. M. C., Ramos, J. J. M., Núñez, P. A. V., & Gómez, A. R. (2024). Planificación financiera: estrategia para mejorar la competitividad de la economía informal en Barranquilla. Liderazgo Estratégico, 14(1), 1-14. https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/liderazgo/article/view/8105/6879

Caro Torres, J. C., & Rodriguez Vargas, D. (2024). APLICACIÓN MÓVIL PARA EL MANEJO DE LAS FINANZAS PERSONALES (CASHLY). Los Libertadores - Fundación Universitaria.https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/9bb0040a-6714-4d1f-af9d-e05b 07fb9b52/content

Casabón, C. (2017, 17 de mayo). La economía informal de América Latina supera por primera vez la de África Subsahariana. World Economic Forum. https://es.weforum.org/stories/2017/05/la-economia-informal-de-africa-esta-retrocediendo-mas-rapido-que-la-economia-latinoamericana/

Chambwera, M., MacGregor, J., & Baker, A. (2011). The Informal Economy. International Institute for Environment and Development. https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/15515IIED.pdf

Chuquiruna Gallardo, S. Y., & Ruiz, R. N. (2023). LA EDUCACIÓN FINANCIERA DE LOS AMBULANTES DEL BARRIO SAN JOSÉ EN CAJAMARCA, 2023. http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/2925

CivilLike (2023). INFORMACIÓN PARA EL PERMISO DE VENDEDORES AMBULANTES. https://cdnsm5-hosted.civiclive.com/UserFiles/Servers/Server_17442462/File/Government/Department/Finance/Business%20Registration/SIDEWALK%20VENDING%20FAQS%20SPANISH.pdf

CODELCAUCA. (2024). Crédito Web. https://codelcauca.com.co/

Constitución Política de Colombia de 1991. Gestor Normativo. (s. f.). Función Pública. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125

Corona Morales, A. (2023, 18 de agosto). Impulsando la educación financiera a través de aplicaciones móviles. LinkedIn. https://es.linkedin.com/pulse/impulsando-la-educaci%C3%B3n-financiera-trav%C3%A9s-de-m%C3%B3viles-corona-morales

Coursera. (2024). Finanzas personales. https://www.coursera.org/learn/finanzas-personales

DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). (diciembre 2024) Empleo informal y seguridad social https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-informal-y-seguridad-social

DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). (diciembre 2024) Ocupación informal Trimestre móvil diciembre 2024 - febrero 2025. https://www.dane.gov.co/files/operaciones/GEIH/bol-GEIHEISS-dic2024-feb2025.pdf

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 13(3), 319–340. https://doi.org/10.2307/249008

De Souza Godinho, S.; Rivela, C.V., Medrado, S. O.; Marmo, J.; Lanuque, A. (2021). Educación inclusiva y accesibilidad digital. Revista Científica Arbitrada de la Fundación MenteClara, Vol. 6 (249). DOI: https://doi.org/10.32351/rca.v6.249

Demirgüç-Kunt, Asli, Leora Klapper, Dorothe Singer, Saniya Ansar, and Jake Hess. 2018. The Global Findex Database 2017: Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution. Overview Booklet. Washington, DC: World Bank.https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/332881525873182837/the-global-findex-database-2017-measuring-financial-inclusion-and-the-fintech-revolution

Díaz Alcolea, C. (2019, 5 de noviembre). ¿Qué es SOLID y para qué sirve? OpenWebinars.net. https://openwebinars.net/blog/que-es-solid/

Díaz Sanjuán, L. (2010). La observación. https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf

Equipo editorial de Indeed (Julio de 2024). Cuáles son las funciones de un asistente financiero. Indeed. https://www.indeed.com/orientacion-profesional/como-encontrar-empleo/cuales-funciones-asistente-financiero

Espejo, A. (2022). Informalidad laboral en América Latina - Propuesta metodológica para su identificación a nivel subnacional. Repositorio CEPAL. https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b5e5aa09-8dd9-4ddf-84af-c9412db19f20/content

FinZi. (2023). La billetera digital y tarjeta débito Visa® hecha para jóvenes. Recuperado de https://www.finzi.co/#somos

Gaitán, D. (2024, 1 diciembre). Las profesiones peor pagadas en el Cauca y Popayán. Diario del Sur. https://www.diariodelsur.com.co/empleos-peor-pagados-en-el-cauca/.

Galvis Aponte, L. A. (2024, diciembre). Educación, género e informalidad laboral en las áreas urbanas de Colombia. Repositorio Banco de la República. https://repositorio.banrep.gov.co/server/api/core/bitstreams/f5a6fb39-cba1-4ac8-ae3f-8ec4da159faa/content

Garzón Cabezas, W. J. (2018). EFECTAPP-aplicación móvil para gestionar finanzas personales. https://backend.uniagustiniana.edu.co/server/api/core/bitstreams/d33ba2fd-e909-4b47-9364-de529f193ed0/content

GBM MEDIA. (2023, 16 de febrero). ¿Qué es la educación financiera y cómo aplicarla? — GBM Media. GBM Media. http://gbm.com/media/the-academy/que-es-la-educacion-financiera-y-como-aplicarla-2/

GBM. (2022, 18 de noviembre). ¿Qué son las finanzas personales? 5 pasos para planificarlas. GBM Academy.

https://gbm.com/academy/finanzas-personales-que-son-y-como-entenderlas/.

GetResponse. (2015, 1 de enero). ¿Aplicación móvil - que es? | Glosario. https://www.getresponse.com/es/ayuda/aplicacion-movil.html

Google. (2025). Cloud Firestore. Firebase. Recuperado el 23 de abril de 2025, de https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=es-419

Herazo, L. (2022). ¿Qué es una aplicación móvil? – Anincubator. Anincubator – Desarrollo de webs & apps. https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª ed.). McGraw-Hill. https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf

Hernández, I. M. M., Rodríguez, E. O., Pérez, D. D. F., & Lunagómez, D. A. L. La gestión de las finanzas empresariales a través de las herramientas de inteligencia artificial. COMITÉ CIENTÍFICO, 400. https://www.researchgate.net/profile/Ivonne-Tapia-Villagomez/publication/381581967_Algunas_cifras_relevantes_de_la_proteccion_legal_de_las_innovaciones_en_Mexico/links/667500218408575b837cd6e2/Algunas-cifras-relevantes-de-la-proteccion-legal-de-las-innovaciones-en-Mexico.pdf#page=400

IBM. (2024). ¿Qué es el desarrollo de software? IBM. https://www.ibm.com/mx-es/topics/software-development

Illera Castro, D., & Pabón Villamizar, N. (2023). Análisis teórico sobre el impacto de la inteligencia artificial en los últimos 5 años en las organizaciones del sector financiero en Colombia. Unidades Tecnológicas de Santander. http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/14089/10.pdf

International Organisation of Employers. (2021, junio). La Economía Informal: Un Enfoque de los Empleadores.

https://www.ioe-emp.org/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=155933&token=21b34ad87c508718407524da3cbb1b08a3bcd10

Intuit. (2024). Mint – Budget, Bills, & Finance Tracker. Recuperado de https://mint.intuit.com/

Khan Academy. (2024). Personal finance | Life skills. Recuperado de https://www.khanacademy.org/college-careers-more/personal-finance

Ley 1581 de 2012 - Gestor Normativo. (s. f.). Función Pública. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981

López Bejarano, J. M. (2024, 11 de julio). De 22,8 millones de empleos que hay en Colombia, casi 13 millones son informales. Diario La República.https://www.larepublica.co/economia/trabajadores-informales-en-colombia-2024-en-el-trimestre- de-marzo-a-mayo-3904975

López, M. (2021, 12 de noviembre). Node.JS y por qué deberías utilizarlo. IMMUNE Technology Institute. https://immune.institute/blog/node-js-y-por-que-deberias-utilizarlo/

Losby, J. L., Else, J. F., Kingslow, M. E., Edgcomb, E. L., Malm, E. T., & Kao, V. (2002, diciembre). Informal Economy Literature Review. The Aspen Institute - The Aspen Institute. https://www.aspeninstitute.org/wp-content/uploads/2017/04/InformalEconomyLiteratureReview.pdf

Lugo C. Roberto. (18 de octubre de 2024). Sectores vulnerables y pobres son los que enfrentan mayor dificultad para el crédito. Editorial La República.https://www.larepublica.co/finanzas-personales/sectores-vulnerables-y-pobres-son-los-que-enfrentan-mayor-dificultad-para-el-credito-3978773

Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2014). The economic importance of financial literacy: Theory and evidence. Journal of Economic Literature, 52(1), 5-44. https://doi.org/10.1257/jel.52.1.5

Martinez, D., & Infante, R. (2019, 22 de noviembre). La informalidad en la visión de la OIT: evolución y perspectivas para América Latina. Organización Internacional del Trabajo.

https://www.ilo.org/es/resource/article/la-informalidad-en-la-vision-de-la-oit-evolucion-y-perspectivas-para

Martinez, L. (2024, 29 de diciembre). Sincelejo, Cúcuta, Riohacha y Santa Marta, las ciudades que lideran en informalidad. Diario La República. https://www.larepublica.co/economia/cuales-son-las-ciudades-con-mayor-informalidad-entre-septiembre-y-noviembre-de-2024-4029670#:~:text=Trabajo-,Sincelejo,%20Cúcuta,%20Riohacha%20y%20Santa%20Marta,%20las,ciudades%20que%20lideran%20en%20informalidad&text=¿Cuáles%20son%20las%20ciudades%20con,septiembre%20y%20noviembre%20de%202024?

McKinsey & Company. (2025). Estudio sobre la contribución de la IA a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. https://www.pactomundial.org/noticia/ia-generativa-objetivos-desarrollo-sostenible

Medina Romero, M. Á., Hurtado Tiza, D. R., Muñoz Murillo, J. P., Ochoa Cervantez, D. O., & Izundegui Ordóñez, G. (2023). Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo. Editorial: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C.https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/view/118/160/189

Menberu, A. W. (2024). Technology-mediated financial education in developing countries: a systematic literature review. Cogent Business & Management, 11(1). https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2294879

Merino, Á. M. (18 de septiembre de 2024). ¿Qué es Firebase https://www.sngular.com/es/insights/313/firebase

Nieto Martinez, D. (2023, 28 de julio). Educación financiera, eje en las decisiones. Diario La República.https://www.larepublica.co/finanzas-personales/educacion-financiera-eje-en-las-decisiones-3667265

OECD. (2018). OECD/INFE Core Competencies Framework on Financial Literacy for MSMEs. Recuperado de https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/09/oecd-infe-core-competencies-framework-on-financial-literacy-for-msmes_82df1708/220101c9-en.pdf

OIKO. (2025). ¿Quiénes somos? Recuperado de https://oiko.com.co/quienes-somos/#procesocreativo

OIT. (2018). Mujeres y hombres en la economía informal: Un panorama estadístico - Tercera Edición. International Labour Organization. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/documents/publication/wcms_635149.pdf

Orazio Attanasio Matthew Bird Lina Cardona-Sosa Pablo Lavado. (2019). FREEING FINANCIAL EDUCATION VIA TABLETS: EXPERIMENTAL EVIDENCE FROM COLOMBIA. https://www.povertyactionlab.org/es/evaluation/educacion-financiera-con-base-en-tabletas-en-colombia

Organización Internacional del Trabajo. (2013). Empleo Informal. Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional. http://oitcinterfor.org/taxonomy/term/3366

Organización Internacional del Trabajo. (2013, 19 de marzo). Decent Work and the Informal Economy.https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/@emp_policy/documents/publication/wcms_210442.pdf

Organización Internacional del Trabajo. Panorama Laboral 2024 de América Latina y el Caribe. https://www.ilo.org/es/publications/panorama-laboral-2024-de-america-latina-y-el-caribe

Palacios, K. (Ed.). (2024, 6 agosto). Calidad de vida y condiciones financieras de los vendedores ambulantes. América Mall & Retail.

Pineda, E. B., de Alvarado, E. L., & Hernández de Canales, F. (1994). Metodología de la investigación: Manual para el desarrollo del personal de salud (2ª ed.). Organización Panamericana de la Salud. https://iris.paho.org/handle/10665.2/3132

Pineda, R., Albornoz, S., Aravena, C., & Gálvez, T. (2024). Empleo informal en América Latina - Grupos más propensos. Repositorio CEPAL. https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/87470164-6ff9-4cff-a836-b9ae88c

cc7e3/content

Qué es la inteligencia artificial: definición, historia, aplicaciones y futuro. (2024). Tableau.https://www.tableau.com/es-mx/data-insights/ai/what-is.

Rache, N., & Tarazona, Z. (2024). Aplicaciones de la inteligencia artificial en la Ingeniería financiera: línea de investigación inversiones. Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB). https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/25249

Rivera Zapata, J. C. (2024). CAPACIDADES FINANCIERAS Y SU RELACIÓN CON EL SECTOR INFORMAL DE LA ECONOMÍA: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO Y SISTÉMICO. Revistas Tecnológico de Antioquia. https://ojs.tdea.edu.co/index.php/agora/article/view/1817/1916

Rodríguez Gutiérrez, N. (2021). Diseño de prototipo para el control de finanzas personales mediante análisis predictivo en una aplicación móvil.https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/3219aba1-f583-41c1-ab8f-5b55cce999f2/content

Rosaldo, M. (2020, 4 de diciembre). Problematizing the “informal sector”: 50 years of critique, clarification, qualification, and more critique. https://www.researchgate.net/publication/353394024_Problematizing_the_informal_sector_50_years_of_critique_clarification_qualification_and_more_critique

Ruiz Barón, C. (2021). Aplicación de la inteligencia artificial en las inversiones financieras. https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/51713/TFG-E-1315.pdf

Salas Campo, D. (2019, 4 de junio). El enfoque mixto de investigación: algunas características. Investigalia. https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-mixto-de-investigacion/

Santos, A. B. (2020, 28 de diciembre). Clean architecture en Flutter. Medium. https://medium.com/googledeveloperseurope/clean-architecture-en-flutter-ee028a6379a5

Santos, M. (2024, 31 julio). Más de 23 millones de colombianos sin acceso a bancos recurren a préstamos informales. Caracol Radio.https://caracol.com.co/2024/07/31/mas-de-23-millones-de-colombianos-sin-acceso

-a-bancos-re curren-a-prestamos-informales/ .

Semana. (2024, marzo 28). Más del 50 % de los jóvenes en Colombia no saben cómo manejar un presupuesto: este videojuego busca enseñarles de educación financiera. Semana.https://www.semana.com/mejor-colombia/articulo/mas-del-50-de-los-jovenes-en-colombia-no-saben-como-manejar-un-presupuesto-este-videojuego-busca-ensenarles-de-educacion-financiera/202442/

Superintendencia Financiera de Colombia. (marzo 24 de 2023). Superfinanciera lanza plataforma e-learning como parte del programa Educación Financiera para Todos. Recuperado de https://www.superfinanciera.gov.co/publicaciones/10113395/sala-de-prensacomunicados-de-prensa-comunicados-de-prensa-superfinanciera-lanza-plataforma-e-learning-como-parte-del-programa-educacion-financiera-para-todos-10113395/

UNIMINUTO (2022). Impacto de la educación financiera para vendedores ambulantes. Repositorio institucional. Disponible en: https://repository.uniminuto.edu/bitstreams/037019d7-bb0f-45d7-86a9-7087236fe20c/download

Vargas García, Á. (2021). Reflexiones sobre el estado de desarrollo de la política pública de educación financiera en Colombia y necesidades de reformas sobre la materia: análisis de caso frente a la percepción de educación financiera en la ciudad de Ibagué. Universidad Externado de Colombia. https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/aea0b1b3-52b8-431a-b9fe-24bcbec05ef8/content

Verbruggen, Y., Ogando, A. C., & Valdivia, M. (2021, 14 de julio). Aspectos cruciales sobre la COVID-19: Testimonios de trabajadorxs en la economía informal. WIEGO. https://www.wiego.org/es/blog/aspectos%20cruciales%20sobre%20la%20covid-19:%20testimonios%20de%20trabajadorxs%20en%20la%20economía%20informal/

Viasus, G. I. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en el desarrollo de las organizaciones en el campo de la contaduría en Colombia. [Monografía]. Repositorio Institucional UNAD. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/61482

Vivanco, M. (2005). Muestreo estadístico, Diseño y aplicaciones (p.15) . Editorial Universitaria.

W Radio. (2020, 19 de noviembre). Más de 60 familias desplazadas llegan cada mes a Popayán. W Radio. https://www.wradio.com.co/noticias/regionales/mas-de-60-familias-desplazadas-llegan-cada-mes-a-popayan/20201119/nota/4086826.aspx

Wijayanto, R. A. (2023). Implementing Flutter Clean Architecture for Mobile Tourism Application Development. International Journal of Computer Applications. IJCA.https://www.ijcaonline.org/archives/volume185/number39/wijayanto-2023-ijca-923197.pdf

World Bank. (2020). Financial Inclusion Overview. Recuperado de https://www.worldbank.org/en/topic/financialinclusion/overview

Yuni, J. & Urbano, C. (2014). Técnicas para investigar. Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación, vol 2. Editorial Brujas. https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/01/LIBRO-T%C3%A9cnicas-para-investigar-1.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta sobre Economía Informal

Encuesta sobre Economía Informal

Esta encuesta tiene como objetivo recopilar información sobre la economía informal y las necesidades de las personas que trabajan en este sector.

* Indica que la pregunta es obligatoria

Sección 1: Información Demográfica

¿Con qué identidad de género te identificas más? *

- ◯ Masculino
- ◯ Femenino
- ◯ Otro
- ◯ Prefiero no decirlo

¿Qué edad tiene usted actualmente? *

- ◯ Menos de 18 años
- ◯ 18-25 años
- ◯ 26-35 años
- ◯ 36-45 años
- ◯ 46-55 años
- ◯ Más de 55 años

¿Cuál es su nivel educativo? *

- ◯ Primaria incompleta
- ◯ Primaria completa
- ◯ Secundaria incompleta
- ◯ Secundaria completa
- ◯ Técnico o tecnólogo
- ◯ Universitario
- ◯ Posgrado

¿Cuánto tiempo lleva trabajando en la informalidad? *

- ◯ Menos de 1 año
- ◯ 1-3 años
- ◯ 3-5 años
- ◯ Más de 5 años

Siguiente

Borrar formulario

Sección 2: Actividad Económica

¿A qué se dedica principalmente? (Seleccione la opción que más se acerque) *

- ◯ Venta ambulante de alimentos
- ◯ Venta ambulante de productos no alimentarios
- ◯ Servicios de transporte informal (mototaxi, bicicleta, etc.)
- ◯ Servicios de reparación o mantenimiento
- ◯ Otro (especificar)

¿Cuántos días a la semana trabaja? *

- ◯ 1-2 días
- ◯ 3-5 días
- ◯ 6-7 días

¿Cuántas horas al día trabaja en promedio? *

- ◯ Menos de 4 horas
- ◯ 4-8 horas
- ◯ Más de 8 horas

¿Tiene algún otro ingreso además de esta actividad? *

- ◯ Sí
- ◯ No

Atrás Siguiente Borrar formulario

Sección 3: Gestión Financiera

¿Lleva un registro de sus ingresos y gastos? *

- ◯ Sí, de manera detallada
- ◯ Sí, pero de manera general
- ◯ No, no llevo ningún registro

¿Qué métodos utiliza para ahorrar? (Puede seleccionar más de una opción) *

- ☐ Guardar dinero en casa
- ☐ Cuenta de ahorros en banco
- ☐ Cooperativas o fondos comunitarios
- ☐ No ahorra
- ☐ Otro (especificar)

¿Ha utilizado alguna herramienta o aplicación para gestionar sus finanzas? *

- ◯ Sí
- ◯ No

¿Qué tan interesado estaría en utilizar una herramienta gratuita que le ayude a gestionar sus ingresos, gastos y ahorros? *

- ◯ Muy interesado
- ◯ Algo interesado
- ◯ Poco interesado
- ◯ Nada interesado

Atrás Siguiente Borrar formulario

Sección 4: Necesidades y Desafíos

¿Cuál es el mayor desafío que enfrenta en su actividad económica? *

- ◯ Falta de clientes
- ◯ Competencia
- ◯ Problemas con las autoridades
- ◯ Gestión de ingresos y gastos
- ◯ Otro (especificar)

¿Qué tipo de apoyo cree que sería más útil para mejorar su situación financiera? *

- ◯ Capacitación en finanzas personales
- ◯ Acceso a créditos o microcréditos
- ◯ Herramientas tecnológicas para gestionar ingresos y gastos
- ◯ Otro (especificar)

¿Qué dispositivos tecnológicos utiliza con frecuencia? *

- ☐ Teléfono móvil (smartphone)
- ☐ Computadora
- ☐ Tablet
- ☐ Ninguno

¿Tiene acceso a internet en su dispositivo móvil? *

- ◯ Sí, siempre
- ◯ Sí, pero de manera limitada
- ◯ No

Atrás | Siguiente | Borrar formulario

Encuesta sobre Economía Informal

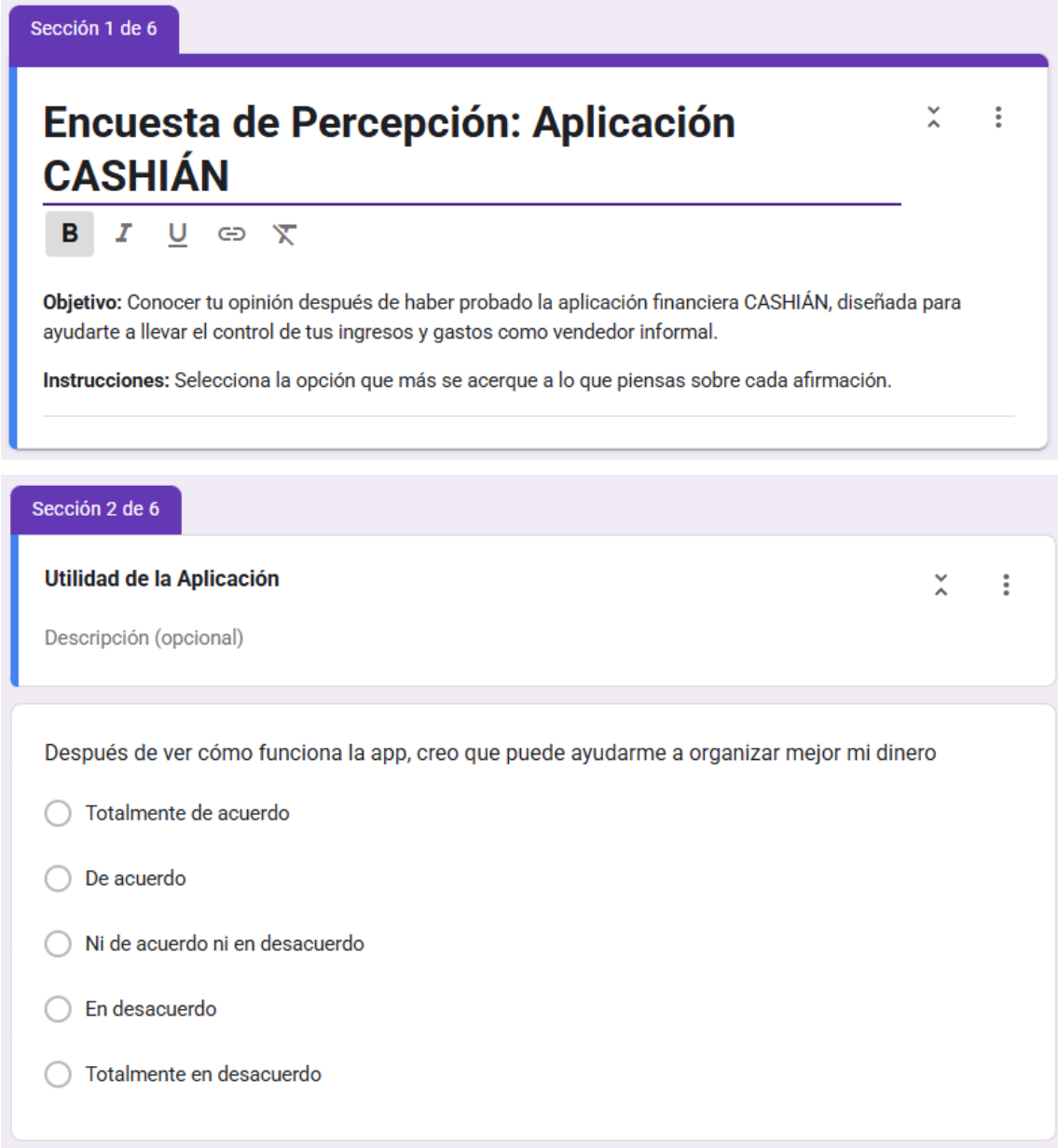
Sección 5: Comentarios Adicionales

¿Tiene alguna sugerencia o comentario sobre cómo una herramienta tecnológica podría ayudarle en su día a día?

Tu respuesta

Atrás | Enviar | Borrar formulario

Anexo 2: Encuesta de Percepción: Aplicación CASHIÁN



Sección 1 de 6

Encuesta de Percepción: Aplicación CASHIÁN

Objetivo: Conocer tu opinión después de haber probado la aplicación financiera CASHIÁN, diseñada para ayudarte a llevar el control de tus ingresos y gastos como vendedor informal.

Instrucciones: Selecciona la opción que más se acerque a lo que piensas sobre cada afirmación.

Sección 2 de 6

Utilidad de la Aplicación

Descripción (opcional)

Después de ver cómo funciona la app, creo que puede ayudarme a organizar mejor mi dinero

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Me parece útil tener una herramienta donde pueda registrar cuánto gano y cuánto gasto cada día

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

CASHIÁN puede ayudarme a ahorrar más fácilmente.

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

Siento que esta app puede ayudarme a tomar mejores decisiones con mi dinero.

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

Sección 3 de 6

Facilidad de uso

Descripción (opcional)

La app me pareció fácil de entender, incluso sin saber mucho de tecnología

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

Pude aprender rápido cómo se usa la app

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

Me resultó sencillo registrar mis gastos e ingresos en la app

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

Me resultó sencillo registrar mis gastos e ingresos en la app

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

No necesité ayuda para entender cómo funciona la app

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

Sección 4 de 6

Seguridad y confianza

Descripción (opcional)

Me siento tranquilo usando la app para registrar mi información financiera

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

Pienso que lo que escribo en la app está protegido y no será compartido

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

Usar esta app me da más seguridad sobre cómo manejo mi dinero

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

Sección 5 de 6

Aprendizaje financiero

Descripción (opcional)

Al usar la app, aprendí cosas que no sabía sobre cómo cuidar mi dinero

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Las alertas o mensajes que da la app me parecieron útiles

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Siento que la app me hace pensar más antes de gastar

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Sección 6 de 6

Uso futuro

Descripción (opcional)

Me gustaría seguir usando esta Aplicación para llevar mis cuentas

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

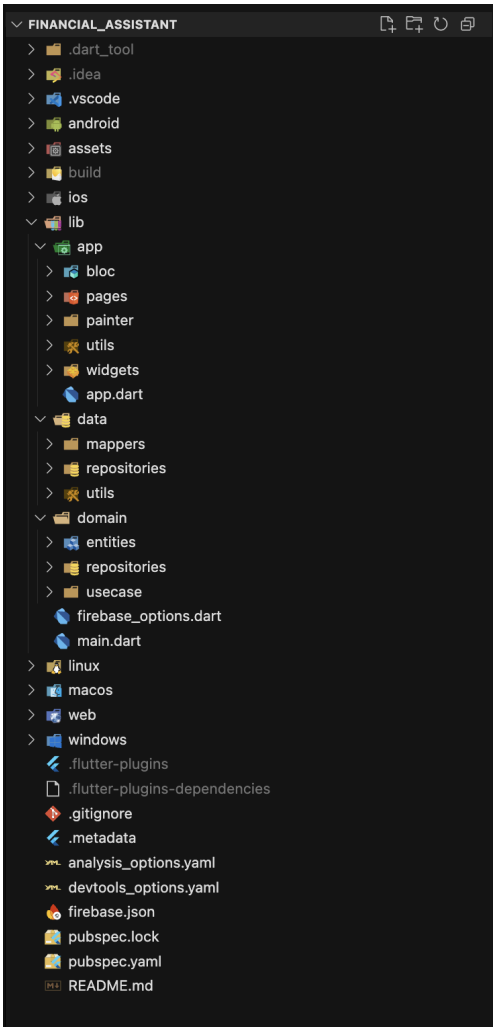
Le recomendaría esta aplicación a otros vendedores como yo

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

Estaría dispuesto a usar esta app todos los días o cada vez que venda

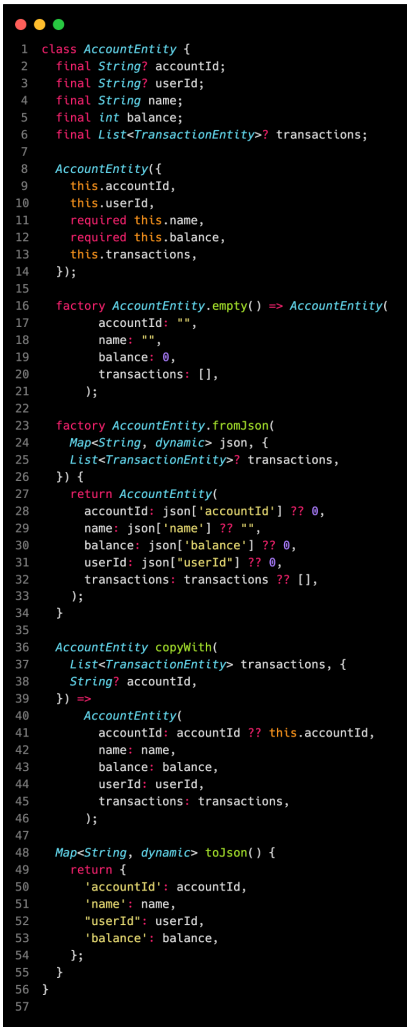
- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

Anexo 3 Estructura de carpetas del proyecto en Visual Studio Code



Nota: Elaboración propia

Anexo 4 Clase AccountEntity



```dart
class AccountEntity {
  final String? accountId;
  final String? userId;
  final String name;
  final int balance;
  final List<TransactionEntity>? transactions;

  AccountEntity({
    this.accountId,
    this.userId,
    required this.name,
    required this.balance,
    this.transactions,
  });

  factory AccountEntity.empty() => AccountEntity(
        accountId: "",
        name: "",
        balance: 0,
        transactions: [],
      );

  factory AccountEntity.fromJson(
    Map<String, dynamic> json, {
    List<TransactionEntity>? transactions,
  }) {
    return AccountEntity(
      accountId: json['accountId'] ?? 0,
      name: json['name'] ?? "",
      balance: json['balance'] ?? 0,
      userId: json["userId"] ?? 0,
      transactions: transactions ?? [],
    );
  }

  AccountEntity copyWith(
    List<TransactionEntity> transactions, {
    String? accountId,
  }) =>
      AccountEntity(
        accountId: accountId ?? this.accountId,
        name: name,
        balance: balance,
        userId: userId,
        transactions: transactions,
      );

  Map<String, dynamic> toJson() {
    return {
      'accountId': accountId,
      'name': name,
      "userId": userId,
      'balance': balance,
    };
  }
}

```

Nota: Elaboración propia

Anexo 5 Clase UserEntity



```dart
class UserEntity {
  final String userId;
  final String name;
  final String birthdate;
  final int age;
  final String email;
  final String password;
  final List<CategoryEntity>? categories;
  final List<AccountEntity>? accounts;

  UserEntity({
    required this.userId,
    required this.name,
    required this.birthdate,
    required this.age,
    required this.email,
    required this.password,
    this.categories,
    this.accounts,
  });

  // Factory constructor for JSON conversion
  factory UserEntity.fromJson(
    Map<String, dynamic> parsedJson, {
    List<CategoryEntity>? categories,
    List<AccountEntity>? accounts,
  }) =>
      UserEntity(
        userId: parsedJson["userId"] ?? 0,
        name: parsedJson["name"] ?? "",
        birthdate: parsedJson["birthdate"] != null
            ? Utils.datePickerFormat
                .format(DateTime.parse(parsedJson["birthdate"]))
            : "",
        age: parsedJson["age"] ?? 0,
        email: parsedJson["email"] ?? "",
        password: parsedJson["password"] ?? "",
        categories: categories ?? [],
        accounts: accounts ?? [],
      );

  Map<String, dynamic> toJson() => {
        "userId": userId,
        "name": name,
        "birthdate": birthdate,
        "age": age,
        "email": email,
        "password": password,
      };

  UserEntity copyWith({
    String? userId,
    String? name,
    String? email,
  }) {
    return UserEntity(
      userId: userId ?? this.userId,
      name: name ?? this.name,
      email: email ?? this.email,
      birthdate: birthdate,
      age: age,
      password: password,
      categories: categories,
    );
  }

  void deleteAccountFromList(AccountEntity accountToRemove) {
    accounts!.removeWhere(
      (account) => account.accountId == accountToRemove.accountId,
    );

    Future.value(accounts!.toSet());
  }
}

```

Nota: Elaboración propia

Anexo 6 Clase CategoryEntity



```dart
class CategoryEntity {
  String? categoryId;
  final String name;
  final String color;
  final String icon;
  final String userId;

  CategoryEntity({
    required this.categoryId,
    required this.name,
    required this.color,
    required this.icon,
    required this.userId,
  });

  factory CategoryEntity.fromJson(Map<String, dynamic> json) {
    return CategoryEntity(
      categoryId: json['categoryId'] ?? "",
      name: json['name'] ?? "",
      color: json['color'] ?? "",
      icon: json['icon'] ?? "",
      userId: json['userId'] ?? "",
    );
  }

  factory CategoryEntity.empty(String? categoryId) => CategoryEntity(
        categoryId: categoryId,
        name: "",
        color: "",
        icon: "",
        userId: "",
      );

  Map<String, dynamic> toJson() {
    return {
      'categoryId': categoryId,
      'name': name,
      'color': color,
      'icon': icon,
      'userId': userId,
    };
  }

  CategoryEntity copyWith({
    String? categoryId,
    String? name,
    String? color,
    String? icon,
    String? userId,
  }) {
    return CategoryEntity(
      categoryId: categoryId ?? this.categoryId,
      name: name ?? this.name,
      color: color ?? this.color,
      icon: icon ?? this.icon,
      userId: userId ?? this.userId,
    );
  }

  static List<CategoryEntity> fromJsonList(List<dynamic> jsonList) {
    List<CategoryEntity> list = [];

    for (var json in jsonList) {
      list.add(CategoryEntity.fromJson(json));
    }

    return list;
  }
}

```

Nota: Elaboración propia

Anexo 7 Clase TransactionEntity

```dart
class TransactionEntity {
  String? transactionId;
  String transactionTypeId;
  int amount;
  String commentary;
  String? accountId;
  String? userId;
  String? categoryId;

  String date;

  TransactionEntity({
    this.transactionId,
    required this.transactionTypeId,
    required this.amount,
    required this.commentary,
    this.categoryId,
    this.accountId,
    this.userId,
    required this.date,
  });

  factory TransactionEntity.fromJson(Map<String, dynamic> json) {
    return TransactionEntity(
      transactionId: json['transactionId'] ?? "",
      accountId: json['accountId'] ?? "",
      transactionTypeId: json['transactionTypeId'] ?? "",
      amount: json['amount'] ?? 0,
      commentary: json['commentary'] ?? "",
      categoryId: json["categoryId"],
      date: json['date'],
      userId: json['userId'],
    );
  }

  TransactionEntity copyWith({
    String? transactionId,
    String? transactionTypeId,
    int? amount,
    String? commentary,
    String? accountId,
    String? userId,
    String? categoryId,
    String? date,
  }) {
    return TransactionEntity(
      transactionId: transactionId ?? this.transactionId,
      transactionTypeId: transactionTypeId ?? this.transactionTypeId,
      amount: amount ?? this.amount,
      commentary: commentary ?? this.commentary,
      accountId: accountId ?? this.accountId,
      userId: userId ?? this.userId,
      categoryId: categoryId ?? this.categoryId,
      date: date ?? this.date,
    );
  }

  Map<String, dynamic> toJson() {
    return {
      'transactionId': transactionId,
      'transactionTypeId': transactionTypeId,
      'amount': amount,
      'accountId': accountId,
      'userId': userId,
      'commentary': commentary,
      'categoryId': categoryId,
      'date': date,
    };
  }

  // Static method to create a list of TransactionEntity instances from a list of JSON objects
  static List<TransactionEntity> fromJsonList(List<dynamic> jsonList) {
    List<TransactionEntity> list = [];
    for (var json in jsonList) {
      list.add(TransactionEntity.fromJson(json));
    }

    return list;
  }
}

```

Nota: Elaboración propia

Anexo 8 Clase TransactionTypeEntity



```dart
class TransactionTypeEntity {
  String transactionTypeId;
  String name;

  TransactionTypeEntity({
    required this.transactionTypeId,
    required this.name,
  });

  factory TransactionTypeEntity.fromJson(Map<String, dynamic> json) {
    return TransactionTypeEntity(
      transactionTypeId: json['transactionTypeId'],
      name: json['name'],
    );
  }

  Map<String, dynamic> toJson() {
    return {
      'transactionTypeId': transactionTypeId,
      'name': name,
    };
  }

  static List<TransactionTypeEntity> fromJsonList(List<dynamic> jsonList) {
    List<TransactionTypeEntity> list = [];

    for (var json in jsonList) {
      list.add(TransactionTypeEntity.fromJson(json));
    }

    return list;
  }
}

```

Nota: Elaboración propia

Anexo 9 Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL USO DE INFORMACIÓN Y MATERIAL AUDIOVISUAL

Proyecto: CASHIÁN – Aplicación para la Optimización del Control Financiero de los Vendedores Informales del Centro Histórico de Popayán

Institución: Corporación Universitaria Comfacauca

Investigadores: Daniel Eduardo Rojas Cortés – Andrés Francisco Vanegas Ledezma

Estimado/a participante:

Nos dirigimos a usted de manera respetuosa con el fin de solicitar su consentimiento para participar en el presente estudio académico, cuyo objetivo es caracterizar y comprender la situación de los vendedores informales del Centro Histórico de la ciudad de Popayán, así como identificar sus percepciones frente al uso de herramientas digitales para el control financiero.

Para ello, se realizarán dos tipos de encuestas:

1. **Encuesta de caracterización**: destinada a conocer aspectos generales sobre su actividad económica.
2. **Encuesta de percepción**: enfocada en conocer su opinión sobre el uso de la aplicación CASHIÁN en su contexto.

Adicionalmente, se solicita su autorización para el **uso de imágenes fotográficas y videos** en los que usted pueda aparecer, con el fin de recopilar evidencia visual del trabajo de campo realizado.

Términos del consentimiento:

- La información recopilada será usada **únicamente con fines académicos** y para sustentar el desarrollo del proyecto de investigación mencionado.
- **No se requerirá su nombre ni ningún dato personal** que permita su identificación directa.
- Las imágenes, videos y demás registros audiovisuales **no serán utilizados con fines comerciales ni difundidos públicamente** fuera del contexto académico.

Al firmar este documento, **usted autoriza de manera libre y voluntaria** el uso de la información suministrada en las encuestas, así como su imagen en material fotográfico y audiovisual, exclusivamente para los fines mencionados anteriormente.

Firma del participante: _____

Fecha: _____

Nota: Elaboración propia