



---

**APLICATIVO MÓVIL PARA LA TRANSFORMACIÓN  
DIGITAL Y FORTALECIMIENTO DE LAS TIENDAS  
DENTRO DE LA ECONOMÍA POPULAR, DE LA  
ASOCIACIÓN UNDECO VALLEDUPAR**

---



**APLICATIVO MÓVIL PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y  
FORTALECIMIENTO DE LAS TIENDAS DENTRO DE LA ECONOMÍA POPULAR,  
DE LA ASOCIACIÓN UNDECO VALLEDUPAR**

**ELABORADO POR:  
JESUS MANUEL CAMACHO SARMIENTO  
EDUARDO JOSE TAPIA PADILLA**

**DIRECTOR DEL PROYECTO:  
ING. AMILKAR SIERRA ROMANO**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y TECNOLÓGICAS  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**VALLEDUPAR, CESAR  
2024**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN I: DESCRIPCIÓN GENERAL</b>	<b>13</b>
1.1 TÍTULO DEL PROYECTO	13
1.2 DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	13
1.3 LAPSO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	13
1.4 ORGANISMO Y SECCIÓN RESPONSABLE	13
1.5 INFORMACIÓN DE CONTACTO DE LOS ESTUDIANTES	13
1.6 LÍNEA, SUBLÍNEA Y GRUPO DE INVESTIGACIÓN AL QUE SE SUSCRIBE EL PROYECTO	14
<b>SECCIÓN II. DESCRIPCIÓN SITUACIONAL</b>	<b>15</b>
2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	15
2.2 JUSTIFICACIÓN DE PROYECTO	19
2.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO	22
2.3.1 Objetivo General	22
2.3.2 Objetivos Específicos	22
2.4 MARCO REFERENCIAL	22
2.4.1. Bases Teóricas: Importancia de estas tiendas en la actualidad	22
2.4.2. Bases Teóricas: Impacto de la tecnología en las tiendas de barrio en Colombia	23
2.4.3. Bases teóricas para el desarrollo de dispositivos móviles	24
2.4.4. Leyes y Normativas Relevantes	28
2.4.5. Antecedentes	32
2.4.5.1 Antecedentes Internacionales	33
2.4.5.2 Antecedentes Nacionales	37
2.5 MARCO METODOLÓGICO	42
2.5.1 Enfoque de Investigación	42
2.5.2 Métodos y Técnicas	42
2.5.3 Incorporación de Scrum en la Metodología	43
2.5.4 Instrumentos de Recolección de Información	43
2.5.5 Fuentes de Información	43
2.5.6 Población y Muestra	44
2.5.7 Cálculo del Tamaño Muestral	44
2.5.7.1 Parámetros del Cálculo	44
2.5.7.2 Resultado del Cálculo	45
2.5.8 Variables o Categorías	45
2.5.9 Registro y Procesamiento Electrónico de la Información	45
<b>SECCIÓN III. DESARROLLO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO</b>	<b>46</b>

3.1 DESARROLLO DE LAS FASES DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA.	46
3.1.1 Fase de análisis y planificación	46
3.1.1.1 Definición de roles	46
3.1.1.2 Identificación de Requerimientos	47
3.1.1.3 Plan de iteraciones	51
3.1.1.4 Historias de Usuario	52
3.1.1.5 Product Backlog	68
3.1.2 Fase de diseño	70
3.1.2.1 Casos de uso	70
3.1.2.2 Diagramas de clase	98
3.1.2.3 Diagrama de objetos	99
3.1.2.4 Diagrama de secuencia	101
3.1.2.5 Diseño de mockups	103
3.1.2.6 Definición y diseño de las bases de datos	108
3.1.2.7 Definición de la arquitectura de la aplicación	110
3.1.3 Fase de desarrollo	116
3.1.3.1 Sprint 1: Implementación de Funcionalidades Esenciales	116
3.1.3.2 Sprint 2: Navegación y Gestión de Compras	123
3.1.3.3 Sprint 3: Gestión de Pedidos y Ofertas	127
3.1.3.4 Sprint 4: Notificaciones y reportes	132
3.1.4 Fase de pruebas	136
3.1.4.1 Pruebas Unitarias	136
3.1.4.2 Pruebas de Integración	143
3.1.4.3 Pruebas de Rendimiento	146
3.1.4.4 Pruebas Funcionales	151
3.1.4.5 Pruebas Seguridad	155
3.1.5 Fase de implementación	157
3.1.5.1 Lanzamiento	157
3.1.5.2 Detalles del Evento	157
3.1.5.3 Actividades Realizadas	157
3.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	162
3.2.1. Identificación de Requerimientos	162
3.2.2. Diseño de Interfaces y Base de Datos	162
3.2.3. Desarrollo de Módulos Funcionales	163
3.2.4. Implementación y Lanzamiento	164
3.3. CONCLUSIONES	165
3.4 RECOMENDACIONES	166
3.5 BIBLIOGRAFÍA	169

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Información de contacto de los estudiantes	13
Tabla 2. Definición de roles	47
Tabla 3. Descripción de requerimientos funcionales	49
Tabla 4. Descripción de requerimientos no funcionales	50
Tabla 5. Definición del plan de iteraciones	52
Tabla 6. HU Registro de tenderos	53
Tabla 7. Gestionar Tiendas	54
Tabla 8. HU Registro de Consumidores	55
Tabla 9. HU Autenticación de Usuarios	56
Tabla 10. HU Gestión de catálogo de Productos	57
Tabla 11. HU Búsqueda de Tiendas Cercanas	57
Tabla 12. HU Visualización de Tiendas en un Mapa	58
Tabla 13. HU Gestión de catálogo de Productos	59
Tabla 14. HU Gestión de catálogo de Productos	60
Tabla 15. HU Gestión del Carrito de Compras	61
Tabla 16. HU Registro de Direcciones de Entrega	62
Tabla 17. HU Realización de pedidos y domicilios	62
Tabla 18. HU Procesamiento de Pedidos	63
Tabla 19. HU Gestión de Domicilios	64
Tabla 20. HU Gestión de Ofertas y Promociones	65
Tabla 21. HU Consulta de ofertas y promociones	66
Tabla 22. HU Publicación de reseñas y calificaciones	66
Tabla 23. HU Sistema de Notificaciones	67
Tabla 24. HU Generación de Reportes	68
Tabla 25. Product Backlog	70
Tabla 26. Descripción CU Gestión de Productos	72
Tabla 27. Descripción CU Consultar Producto	73
Tabla 28. Descripción CU Registrar Producto	74
Tabla 29. Descripción CU Eliminar Producto	75
Tabla 30. Descripción CU Modificar Producto	76
Tabla 31. Descripción CU Gestión de Ofertas	77
Tabla 32. Descripción CU Registrar Oferta	79
Tabla 33. Descripción CU Consultar Oferta	80
Tabla 34. Descripción CU Modificar Oferta	81
Tabla 35. Descripción CU Eliminar Oferta	82
Tabla 36. Descripción CU Gestión de Pedidos	85

Tabla 37. Descripción CU Consulta de Reseñas	86
Tabla 38. Descripción CU Geolocalización	87
Tabla 39. Generación de Reportes	88
Tabla 40. Publicación de Reseñas	90
Tabla 41. Consulta de Ofertas	91
Tabla 42. Navegación de Tiendas	92
Tabla 43. Realización de Pedidos	92
Tabla 44. Agregar al Carrito	93
Tabla 45. Seguimiento de Pedidos	94
Tabla 46. Publicación de Reseñas	95
Tabla 47. Consulta de Ofertas	95
Tabla 48. Gestión de Solicitudes de Registro de Tiendas	97
Tabla 49. Formulario de Reunión Retrospectiva Sprint 0	115
Tabla 50. Formulario de Reunión Retrospectiva Sprint 1	122
Tabla 51. Formulario de Reunión Retrospectiva Sprint 2	127
Tabla 52. Formulario de Reunión Retrospectiva Sprint 2	131
Tabla 53. Formulario de Reunión Retrospectiva Sprint 4	135
Tabla 54. Pruebas unitarias CartModel	137
Tabla 55. Pruebas unitarias Offer	138
Tabla 56. Pruebas unitarias OrderModel	138
Tabla 57. Pruebas unitarias Product	139
Tabla 58. Pruebas unitarias Review	139
Tabla 59. Definición de las pruebas unitarias para el carrito de compra	142
Tabla 60. Pruebas de Integración	144

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Caso de uso de tenderos	71
Ilustración 2. Caso de uso de consumidores	89
Ilustración 3. Caso de uso de Administrador (UNDECO)	96
Ilustración 4. Diagramas de clase	98
Ilustración 5. Diagrama de objetos cliente	99
Ilustración 6. Diagrama de objetos tendero	99
Ilustración 7. Diagrama de objetos administrador	100
Ilustración 8. Diagrama de secuencia cliente	101
Ilustración 9. Diagrama de secuencia tendero	102
Ilustración 10. Diagrama de secuencia administrador	103
Ilustración 11. Mockups de login	104
Ilustración 12. Mockups de menú principal consumidor	105
Ilustración 13. Mockups registro de pedido consumidor	105
Ilustración 14. Mockups de menú principal tendero	106
Ilustración 15. Mockups de gestión de solicitudes de registro de tiendas	106
Ilustración 16. Mockups gestión de producto tendero	107
Ilustración 17. Mockups gestión de pedido tendero	108
Ilustración 18. Diseño del esquema de base de datos	110
Ilustración 19. Arquitectura de la aplicación	114
Ilustración 20. Desarrollo de los formularios de registro de usuarios de clientes y tiendas	117
Ilustración 21. Desarrollo de los formularios de inicio de sesión	117
Ilustración 22. Desarrollo de la gestión de solicitudes de registro de tiendas	118
Ilustración 23. Desarrollo de vistas para la gestión de productos	119
Ilustración 24. Búsqueda y geolocalización de tiendas	121
Ilustración 25. Desarrollo de vista de visualización de productos	124
Ilustración 26. Desarrollo de vista de carrito de compras por tiendas	125
Ilustración 27. Desarrollo de vista de carrito de compras por tiendas	125
Ilustración 28. Desarrollo de vistas para la gestión de pedidos	130
Ilustración 29. Desarrollo de vistas para la gestión de ofertas	130
Ilustración 30. Desarrollo de vistas para la gestión de notificaciones, reseñas y reportes	132
Ilustración 31. Pruebas unitarias para el carrito de compra	142
Ilustración 32. Resultado de ejecución de las pruebas unitarias para el modelo del carrito de compra.	142
Ilustración 33. Integración entre CartModel y Product	144
Ilustración 34. Integración entre OrderModel y ProductQuantity	145
Ilustración 35. Integración entre Revisión y Producto	146
Ilustración 36. Reporte de las pruebas de integración	146



Ilustración 37. Tiempo de respuesta al agregar producto al carrito	147
Fuente: Elaboración propia	147
Ilustración 38. Tiempo de respuesta al agregar producto al carrito	147
Ilustración 39. Prueba para medir el tiempo de respuesta al procesar una orden	148
Ilustración 40. Tiempo de respuesta al procesar una orden	149
Ilustración 41. Prueba para medir el tiempo de respuesta al calcular la calificación de un producto	149
Ilustración 42. Tiempo de respuesta al calcular la calificación de un producto	150
Ilustración 43. Prueba para medir el tiempo de respuesta al aplicar la oferta	150
Ilustración 44. Tiempo de respuesta al aplicar la oferta	150
Ilustración 45. Pruebas registro de usuarios nuevos	152
Ilustración 46. Pruebas registro de usuarios - validación datos del formulario	152
Ilustración 47. Pruebas registro de usuarios - validación de cuentas ya existentes	153
Ilustración 48. Pruebas de inicio de sesión contra credenciales incorrectas	153
Ilustración 49. Pruebas registro de producto	154
Ilustración 50. Pruebas registro de producto - validación de datos del formulario	154
Ilustración 51. Prueba de reglas de seguridad en firestore	155
Ilustración 52. Prueba de reglas de seguridad en firestore - denegación de acceso usuario no autenticado	156
Ilustración 53. Prueba de reglas de seguridad en firestore - autorización de acceso usuario autenticado	156
Ilustración 54. Lanzamiento del aplicativo	159
Ilustración 55. Exposición feria tecnológica SENNOVA	160
Ilustración 56. Socialización virtual del aplicativo con miembros de Undeco Valledupar	160
Ilustración 57. Socialización del aplicativo a tendero asociado a Undeco Valledupar	161



## RESUMEN

El proyecto "Aplicativo móvil para la transformación digital y fortalecimiento de las tiendas dentro de la economía popular, de la asociación UNDECO Valledupar" tiene como objetivo principal mejorar la competitividad y la eficiencia operativa de las pequeñas tiendas y comercios locales asociados a UNDECO Valledupar. Este proyecto se centra en el desarrollo de un aplicativo móvil que permitirá a estas tiendas crear una presencia digital, mejorar la experiencia del usuario y optimizar la gestión de sus operaciones comerciales. Utilizando la metodología de desarrollo ágil SCRUM, el proyecto se implementará de manera iterativa y flexible, ajustándose continuamente a las necesidades y retroalimentación de los usuarios.

La implementación exitosa del aplicativo móvil se espera que genere un valor significativo para las tiendas asociadas a UNDECO Valledupar, mejorando su eficiencia operativa, visibilidad en línea y la experiencia del cliente. Esto no solo fortalecerá la posición de UNDECO Valledupar como líder en el comercio minorista local, sino que también abrirá nuevas oportunidades de crecimiento y expansión en el mercado. Adicionalmente, al digitalizar y centralizar la gestión de datos, el proyecto contribuirá al avance tecnológico de las pequeñas tiendas y comercios locales, impulsando su eficiencia operativa y facilitando su adaptación a las demandas del mercado moderno.

## ABSTRACT

The project "Mobile application for the digital transformation and strengthening of Shops within the popular economy of the UNDECO Valledupar association" aims to improve the competitiveness and operational efficiency of small shops and local businesses associated with UNDECO Valledupar. This project focuses on developing a mobile application that will enable these shops to create a digital presence, enhance user experience, and optimize the management of their commercial operations. The project will employ the agile SCRUM development methodology, enabling iterative and flexible implementation that continuously adapts to user needs and feedback.

The successful implementation of the mobile application is expected to generate significant value for the shops associated with UNDECO Valledupar, enhancing their operational efficiency, online visibility, and customer experience. This will not only strengthen UNDECO Valledupar's position as a leader in the local retail market but also open new opportunities for growth and expansion. Additionally, by digitizing and centralizing data management, the project will contribute to the technological advancement of small shops and local businesses, boosting their operational efficiency and facilitating their adaptation to modern market demands.

## INTRODUCCIÓN

En el entramado económico y social de Colombia, las tiendas de barrio y microestablecimientos ocupan un lugar emblemático. Más allá de ser simples puntos de venta, estas pequeñas empresas son pilares fundamentales de las comunidades locales, actuando como proveedores esenciales de bienes y servicios para millones de colombianos. Su presencia se extiende por todo el país y su importancia trasciende lo meramente comercial. Estos establecimientos, arraigados en la idiosincrasia colombiana, representan algo más que simples lugares de compra; son símbolos de arraigo local, centros de interacción social y motores económicos en sus respectivas comunidades. Su capacidad para adaptarse a las necesidades cambiantes de los consumidores, ofreciendo una experiencia de compra personalizada y cercana, ha sido una de sus principales fortalezas a lo largo del tiempo.

Sin embargo, en el contexto de una era cada vez más digitalizada, estas tiendas se enfrentan a desafíos significativos. La competencia de grandes cadenas comerciales y el auge del comercio electrónico han generado una presión adicional sobre estos negocios locales. La falta de visibilidad en línea y la escasa adopción de tecnologías modernas han limitado su capacidad para alcanzar a una audiencia más amplia y diversa. Por tanto surge la necesidad apremiante de fortalecer y modernizar las tiendas de barrio a través de medios tecnológicos. La implementación de soluciones digitales no solo busca mejorar la eficiencia operativa y la visibilidad de estos establecimientos, sino también preservar su esencia como componentes vitales del tejido social y económico de Colombia.

En este contexto, el proyecto que se presenta busca abordar esta necesidad imperante. A través de la implementación de una aplicación móvil diseñada específicamente para las tiendas de barrio, se aspira a impulsar la transformación digital de estos microestablecimientos, fortaleciendo su presencia en línea, optimizando sus procesos operativos y mejorando la experiencia de compra para sus clientes. No solo se trata de adoptar tecnología; es una iniciativa integral para potenciar el futuro de las tiendas de barrio en Colombia. Al fortalecer estas empresas locales, no solo se promueve el desarrollo económico y social de las comunidades, sino que también se preserva una parte fundamental de la identidad colombiana. En última instancia, se trata de construir un futuro



donde las tiendas de barrio no solo sobrevivan, sino que prosperen en un entorno comercial cada vez más digitalizado y competitivo.

En el desarrollo de este documento se abordarán tres secciones fundamentales que proporcionarán una comprensión integral y detallada del proyecto. La primera sección, denominada "Descripción General", establecerá los cimientos del proyecto, ofreciendo información clave como el título, la dirección de ejecución, el lapso de ejecución, el organismo responsable y la línea de investigación pertinente. Además, se presentarán detalles sobre la línea, sublínea y grupo de investigación involucrados en este proyecto, contextualizando así su enfoque académico.

La segunda sección, titulada "Descripción Situacional", se adentrará en la problemática central que motiva este proyecto. A través de la identificación del problema y su justificación, se establecerá la base sobre la cual se cimentará el desarrollo del proyecto. Los objetivos del proyecto se delinearán con claridad para orientar la implementación, y se brindará un marco referencial teórico. La metodología que guiará el desarrollo del proyecto se describe detalladamente, incluyendo los antecedentes tanto internacionales como nacionales que respaldan la fundamentación teórica.

La tercera sección, denominada "Desarrollo Científico Tecnológico", detalla las fases de la metodología propuesta, incluyendo el análisis, planificación, desarrollo, pruebas, y la implementación del proyecto. Esta sección también analizará los resultados obtenidos, proporcionando una discusión crítica sobre los hallazgos del proyecto. Finalmente, se presentarán las conclusiones y recomendaciones basadas en el análisis de los resultados, así como la bibliografía utilizada a lo largo del desarrollo del proyecto.

## SECCIÓN I: DESCRIPCIÓN GENERAL

### 1.1 TÍTULO DEL PROYECTO

Aplicativo móvil para la transformación digital y fortalecimiento de las tiendas dentro de la economía popular, de la asociación Undeco Valledupar.

### 1.2 DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

**Dirección:** Mz 52 Casa 25 Urbanización Bella Vista

**Teléfono:** 3003843720

**Email:** undecovalledupar@gmail.com

### 1.3 LAPSO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El lapso de ejecución del proyecto TENDEFÁCIL está planificado para un período de seis meses (6 meses). Durante este período, se llevarán a cabo todas las etapas del desarrollo del aplicativo móvil, desde la identificación de requerimientos hasta la implementación para las tiendas asociadas a la UNDECO en la economía popular.

### 1.4 ORGANISMO Y SECCIÓN RESPONSABLE

La ejecución de este proyecto estará bajo la supervisión del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), a través de su programa Tecnoparque y respaldado por el convenio interadministrativo N° 001 de 2023 entre el SENA y la Universidad Popular del Cesar. Por su parte, UNDECO Valledupar será la entidad destinataria de los resultados de este proyecto.

### 1.5 INFORMACIÓN DE CONTACTO DE LOS ESTUDIANTES

Nombres	Apellidos	Cédula	Teléfono	Correo
Jesus Manuel	Camacho Sarmiento	1192769283	3005952442	jmanuelcamacho@unicesar.edu.co
Eduardo Jose	Tapia Padilla	1193525268	3008733576	ejosetapia@unicesar.edu.co

*Tabla 1. Información de contacto de los estudiantes*

*Fuente: Elaboración propia*

## **1.6 LÍNEA, SUBLÍNEA Y GRUPO DE INVESTIGACIÓN AL QUE SE SUSCRIBE EL PROYECTO**

**Línea de Investigación:** Tecnologías de la Información y la comunicación

**Sub-línea de Investigación:** Sistemas de gestión empresarial

**Grupo de Investigación:** AITICE

El proyecto "Aplicativo móvil para la transformación digital y fortalecimiento de las tiendas dentro de la economía popular, de la asociación UNDECO Valledupar" se encuentra alineado con la línea de Investigación en Tecnologías de la Información y la Comunicación y en particular con la Sublínea de Investigación Sistemas de Gestión Empresarial debido a que se impulsa la digitalización y fortalecimiento de las tiendas mediante un aplicativo móvil, incorporando tecnologías clave para mejorar la eficiencia, competitividad y gestión empresarial en el entorno digital. Su objetivo es optimizar procesos y contribuir a la transformación digital del sector de la economía popular asociado a UNDECO Valledupar, justificando esta alineación a través de su enfoque en la integración de tecnologías. De esta manera, el proyecto contribuye directamente al desarrollo e implementación de soluciones adaptadas al contexto de la economía popular, reflejando el objetivo central de la investigación en esta línea: promover la aplicación práctica de tecnologías para fortalecer y transformar los procesos empresariales.

## SECCIÓN II. DESCRIPCIÓN SITUACIONAL

### 2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En Colombia, las tiendas de barrio desempeñan un papel de vital importancia en la vida diaria de las comunidades locales. A pesar de su tamaño reducido, estos microestablecimientos cumplen una serie de funciones cruciales que tienen un impacto profundamente positivo en la vida de los residentes y en la dinámica de los vecindarios colombianos. Con una asombrosa cifra que supera las 500,000 tiendas distribuidas en diversas localidades del país, estas pequeñas empresas se han convertido en auténticos pilares fundamentales para millones de colombianos, demostrando ser esenciales para la estabilidad económica y social del país [1]. Estas tiendas no son simplemente lugares de compra; son centros vitales que actúan como proveedores de productos de primera necesidad para los residentes locales. Son el lugar al que la gente recurre para abastecerse de alimentos frescos, productos de limpieza, artículos de higiene personal y otros bienes esenciales que forman la base de una vida digna y saludable [2].

Resulta fascinante observar que el 52 % de la población colombiana elige realizar sus compras en las tiendas de barrio. Esta preferencia arraigada tiene profundas raíces en la sociedad colombiana, especialmente entre los estratos 1, 2 y 3. Estas clases socioeconómicas han adoptado las tiendas de barrio como su destino de compras preferido, y esta elección se fundamenta principalmente en la proximidad de estas tiendas a sus hogares. Estos pequeños negocios no se limitan a ser meros puntos de venta; desempeñan un papel crucial en el tejido social y económico de las comunidades locales. Además de proporcionar bienes y servicios esenciales, estas tiendas generan empleo, ofreciendo oportunidades laborales a los residentes locales y contribuyendo así al sustento económico de las familias. Además, al fomentar la interacción social y el sentido de comunidad, las tiendas de barrio ayudan a fortalecer los lazos entre vecinos, creando una sensación de pertenencia y colaboración en el vecindario. Son verdaderos catalizadores de la cohesión social, promoviendo la solidaridad y el apoyo mutuo en el seno de la comunidad. En efecto, el 84 % de estas tiendas adopta un enfoque directo y personalizado hacia sus clientes, creando así una experiencia de compra única y sumamente amigable [1].

Además, es relevante destacar que el 15 % de estas tiendas opera en un formato de autoservicio, proporcionando a los clientes la libertad de elegir y adquirir productos por sí mismos. Esta modalidad ofrece una flexibilidad excepcional que se ajusta a diversas preferencias de compra, asegurando que las necesidades de cada cliente sean atendidas de forma individualizada y eficaz. Este enfoque versátil demuestra la capacidad excepcional de las tiendas de barrio para adaptarse a las cambiantes demandas del mercado y satisfacer las expectativas de una amplia gama de clientes. Este nivel de adaptabilidad no solo refleja su capacidad para mantenerse al día con las tendencias del mercado, sino también para proporcionar experiencias de compra personalizadas que fortalecen los lazos comunidad-tienda. Estos atributos no solo consolidan su posición como pilares esenciales en las comunidades colombianas, sino que también subrayan su papel vital en la preservación de las tradiciones locales y en la satisfacción continua de las necesidades de los consumidores en un mercado dinámico y cambiante [1].

En Valledupar, existen alrededor de 4500 tiendas, de las cuales 450 están vinculadas a UNDECO (Unión Nacional de Comerciantes), una entidad gremial sin ánimo de lucro que representa el sector de tenderos ante las autoridades públicas y privadas a nivel nacional desde 1972, y en Valledupar desde 2022, con el objetivo de respaldar la economía local [3]. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de esta entidad gremial, las tiendas de barrio siguen enfrentando desafíos significativos en el panorama comercial local, regional y nacional. En los últimos tiempos, la competencia de los comercios mayoristas se ha intensificado, generando inquietudes legítimas sobre la viabilidad a largo plazo de estas tiendas locales. Estos comercios mayoristas tienen la capacidad de ofrecer productos a precios más bajos y una variedad más extensa, lo que representa un desafío importante para las tiendas de barrio. Esta competencia no solo amenaza la base de clientes de las tiendas locales, sino que también pone en peligro su capacidad para mantenerse a flote en un mercado cada vez más competitivo y dinámico [4].

El rezago tecnológico es una preocupación adicional que enfrentan las tiendas de barrio en Colombia; a pesar de los avances tecnológicos que han transformado la forma en que se realizan los negocios, muchas de estas tiendas aún no han adoptado tecnologías modernas para mejorar sus operaciones y llegar a un público más amplio. Esta falta de adopción





tecnológica presenta varios desafíos para estas pequeñas empresas locales. En primer lugar, la falta de presencia en línea es una limitación significativa en la era digital actual; la mayoría de los consumidores recurren a Internet para buscar productos y servicios antes de realizar una compra, y la ausencia de una presencia en línea deja a estas tiendas en desventaja, ya que los clientes potenciales pueden no ser conscientes de su existencia o pueden optar por comprar en otro lugar. De igual forma, la tecnología también puede ser una herramienta poderosa para la recopilación y análisis de datos. La información sobre las preferencias de los clientes y las tendencias de compra puede ayudar a las tiendas de barrio a tomar decisiones informadas sobre su inventario y estrategias de marketing. Sin acceso a estos datos, las tiendas pueden perder oportunidades para personalizar su oferta y satisfacer las demandas cambiantes del mercado [5].

Esta situación de vulnerabilidad se ve agravada por la rápida evolución de los hábitos de consumo y las expectativas de los clientes, quienes, cada vez más, valoran la conveniencia y la eficiencia que ofrecen las compras en línea y las grandes cadenas de supermercados. Si estas tiendas de barrio no logran adaptarse a este cambiante entorno, corren el riesgo de ser percibidas como obsoletas, lo cual podría resultar en una disminución progresiva de su clientela y, eventualmente, afectar su viabilidad económica. Este declive no solo tendría implicaciones económicas para los propietarios de las tiendas y sus familias, sino que también impactaría negativamente en la economía local y la cohesión social de las comunidades que tradicionalmente han dependido de estos establecimientos para el suministro de bienes esenciales y el fortalecimiento de los lazos comunitarios.

La perspectiva de que las tiendas de barrio pierdan su relevancia en el tejido económico y social de Colombia es preocupante. La transición de los consumidores hacia grandes cadenas y plataformas de comercio electrónico, impulsada por la búsqueda de precios más bajos y mayor conveniencia, podría conducir a un escenario en el que las comunidades locales se vean privadas de estos centros de interacción social y acceso cercano a productos de primera necesidad. Además, el cierre potencial de estas tiendas tendría un efecto dominó, afectando no solo a los empleos directamente asociados con ellas, sino también a los proveedores locales y pequeños productores que dependen de estas tiendas como canales de distribución para sus productos.



En este contexto, se hace evidente la necesidad urgente de estrategias y soluciones innovadoras que permitan a las tiendas de barrio superar estos desafíos. La adopción de tecnologías digitales, la mejora de la visibilidad en línea y la implementación de estrategias de marketing adaptadas a las nuevas realidades del mercado son pasos cruciales para asegurar la supervivencia y el crecimiento de estas pequeñas empresas. Al enfrentar estos desafíos de manera proactiva, las tiendas de barrio no solo podrán salvaguardar su posición en el mercado sino también reafirmar su rol como pilares fundamentales de la economía y la comunidad local.

El proyecto TENDEFÁCIL surge como una solución estratégica para estos problemas, proponiendo el desarrollo de una aplicación móvil que facilite la transición de estas tiendas hacia la digitalización. La iniciativa propone el desarrollo de una aplicación móvil diseñada específicamente para facilitar el proceso de digitalización de estas tiendas, brindándoles las herramientas necesarias para modernizar sus operaciones y expandir su presencia en el ámbito digital. La premisa fundamental de TENDEFÁCIL es reconocer el potencial transformador de la tecnología para abordar los desafíos que enfrentan estas tiendas, desde la intensificación de la competencia hasta la necesidad de aumentar su visibilidad en línea.

Mediante la optimización de los procesos operativos y la mejora de la visibilidad en línea, TENDEFÁCIL aspira a no solo elevar la competitividad de las tiendas de barrio y enriquecer la experiencia de compra de los consumidores, sino también a salvaguardar el papel esencial que estas tiendas desempeñan en el tejido económico y social de sus comunidades. Este enfoque refleja una comprensión profunda de la importancia de implementar soluciones tecnológicas que sean coherentes con las características y necesidades específicas de las tiendas de barrio, permitiéndoles adaptarse y prosperar en un entorno cada vez más dominado por lo digital.

La adopción de TENDEFÁCIL por parte de estas tiendas representa una gran oportunidad para trascender las barreras económicas y tecnológicas que han limitado su evolución, asegurando así su viabilidad y sostenibilidad en el largo plazo. Al equipar a las tiendas de barrio con esta herramienta digital, se les proporciona un medio vital para continuar desempeñando su rol indispensable en la provisión de servicios y productos a sus comunidades, al mismo tiempo que se fortalece su capacidad de competir y prosperar en un

mercado en constante cambio.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿De qué manera la implementación del aplicativo móvil TENDEFÁCIL contribuye a mejorar la visibilidad, competitividad y capacidad de adaptación de los micro establecimientos de UNDECO Valledupar en un entorno comercial cada vez más digitalizado y competitivo?

## **2.2 JUSTIFICACIÓN DE PROYECTO**

La justificación del proyecto TENDEFÁCIL se fundamenta en la creciente necesidad de modernizar y fortalecer las tiendas de economía popular en Valledupar, especialmente en un contexto comercial que evoluciona rápidamente hacia lo digital. Esta urgencia se acentúa en el contexto de la pandemia de COVID-19, que ha acelerado la transición hacia modelos de negocio y canales de venta digitales. La práctica ha demostrado que las tiendas que adoptan tecnologías digitales pueden mejorar significativamente su eficiencia operativa, alcanzar un público más amplio a través de la visibilidad en línea y ofrecer una experiencia de compra más atractiva y personalizada para sus clientes. En un mercado donde la competencia trasciende las barreras locales y la demanda por conveniencia y personalización por parte de los consumidores aumenta constantemente, la transformación digital ha evolucionado de ser una mera opción a convertirse en una necesidad imperante [6].

Surge, por tanto, la necesidad de desarrollar una aplicación móvil con el objetivo de facilitar la transformación digital de las tiendas de la economía popular de Valledupar, que enfrentan diversos desafíos para adaptarse a las nuevas exigencias del mercado y, al mismo tiempo, mejorar la conexión entre los consumidores y los tenderos de la Asociación Unión Nacional de Comerciantes de Valledupar (UNDECO). Para ello, se propone el desarrollo "TENDEFÁCIL", una plataforma digital que permitirá a los tenderos optimizar sus procesos operativos, aumentar su visibilidad en línea y ofrecer una mejor experiencia de compra a sus clientes, aprovechando las ventajas de las tecnologías móviles. De esta manera, se busca no solo apoyar el desarrollo local de las tiendas, sino también fomentar la innovación tecnológica en la región y contribuir a la sostenibilidad de estas tiendas en un contexto comercial cada vez más digitalizado.

A nivel teórico, el proyecto "TENDEFÁCIL" contribuirá significativamente al campo de la



transformación digital en las tiendas de economía popular explorando cómo la incorporación efectiva de tecnologías digitales puede mejorar la competitividad de estos comercios en un mercado globalizado. Este análisis enriquecerá la comprensión teórica de la transformación digital en contextos de pequeños negocios, ofreciendo perspectivas valiosas sobre cómo la adaptación de tecnologías digitales no solo moderniza las operaciones comerciales, sino que también eleva la experiencia del cliente en las tiendas de economía popular.

En el plano práctico de este proyecto radica en la necesidad de modernizar y fortalecer las tiendas de economía popular en Valledupar para que puedan competir en el mercado digital. En este sentido, "TENDEFÁCIL" surge como una respuesta práctica y concreta a esta demanda apremiante de modernización y adaptación al entorno digital. Su implementación no se limita solo a la simple incorporación de tecnología móvil; sino que aborda también la resolución de obstáculos prácticos que han sido barreras tradicionales para las tiendas de economía popular, tales como la gestión eficiente del inventario, la administración precisa de pedidos y la actualización oportuna de precios, entre otras. Al atender estas cuestiones prácticas, "TENDEFÁCIL" se convierte en un catalizador para beneficios tangibles tanto para los tenderos como para los consumidores, al ofrecer herramientas específicas que no sólo simplifican la gestión cotidiana de las tiendas, sino que también promueven una operatividad más eficiente. Esta mejora en la eficiencia no se refleja únicamente en la optimización de las operaciones internas de las tiendas, sino que también mejora significativamente la experiencia de compra de los consumidores, proporcionando servicios más rápidos, adaptados y satisfactorios. Al entregar estas soluciones prácticas, TENDEFÁCIL juega un papel crucial en la promoción de la sostenibilidad a largo plazo de las tiendas locales, contribuyendo de manera significativa al fortalecimiento de la economía de Valledupar. Este enfoque integral asegura que las tiendas no solo sobrevivan sino que prosperen en el mercado digital, beneficiando tanto a los comerciantes como a los consumidores y reforzando el tejido económico y social de la región.

Desde el punto de vista metodológico, el desarrollo de "TENDEFÁCIL" desempeña un papel esencial en la realización de un proceso de desarrollo eficiente y efectivo. La adopción de prácticas ágiles se basa en su capacidad reconocida para adaptarse con flexibilidad a los cambios, lo que permite una entrega incremental y continua de funcionalidades. Esta



metodología ágil se vuelve fundamental en un proyecto en constante evolución como este, ya que las demandas del mercado y las expectativas de los consumidores están en constante cambio. Además, el enfoque se centra en el desarrollo de una aplicación móvil con interfaces de usuario intuitivas, mejorando significativamente la experiencia del usuario final. Esta experiencia del usuario es crucial para el éxito de cualquier aplicación, ya que influye directamente en la satisfacción y la fidelidad del cliente. Además, se integra el uso efectivo de bases de datos para garantizar la gestión segura y eficiente de información clave, lo que incluye en aspectos críticos como la gestión de inventario y pedidos, elementos esenciales para el funcionamiento fluido de las tiendas de economía popular. Estas decisiones metodológicas y herramientas seleccionadas no solo garantizan un enfoque coherente y efectivo en la modernización de las tiendas de economía popular, sino que también mejoran significativamente la experiencia del usuario, lo que contribuye a su éxito en el contexto de la transformación digital de estas tiendas.

En síntesis, "TENDEFÁCIL" representa una solución práctica y teóricamente sólida para la modernización y fortalecimiento de las tiendas de economía popular en Valledupar. Su enfoque integral no solo aborda los desafíos prácticos que han impedido la adopción plena de tecnologías digitales en estas tiendas, sino que también enriquece la comprensión teórica de cómo la transformación digital puede impactar positivamente en pequeños negocios. Al apoyar el desarrollo local, fomentar la innovación tecnológica y contribuir a la sostenibilidad de las tiendas locales, "TENDEFÁCIL" se erige como un pilar fundamental para el futuro de las tiendas de economía popular en Valledupar en un mercado cada vez más digitalizado y competitivo. Su implementación promete no solo beneficiar a las tiendas y a sus clientes, sino también sentar un precedente valioso para la transformación digital en el ámbito de los pequeños negocios, marcando el camino hacia un futuro más digital, conectado y próspero para las comunidades locales de Valledupar.

## 2.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 2.3.1 Objetivo General

Desarrollar un aplicativo móvil para la transformación digital y fortalecimiento de las tiendas dentro de la economía popular, de la asociación Undeco Valledupar.

### 2.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del aplicativo móvil Tedefácil, llevando a cabo un levantamiento de información mediante el análisis de procesos y necesidades inherentes a la economía popular.
- Diseñar las interfaces, casos de pruebas, esquema de la base de datos y diagramas para los módulos: Registro de usuarios y autenticación, Gestión de productos y ofertas, Gestión de pedidos y domicilios, Gestión de reportes estadísticos.
- Desarrollar los módulos para el aplicativo móvil TendeFácil, asegurando la funcionalidad adecuada y la interacción fluida entre estos, basándose en los diseños previamente establecidos.
- Implementar el desarrollo del aplicativo móvil "TENDEFÁCIL" para las tiendas de la asociación UNDECO dentro de la economía popular.

## 2.4 MARCO REFERENCIAL

### 2.4.1. Bases Teóricas: Importancia de estas tiendas en la actualidad

El 91.9% de los negocios en Colombia son microempresas, subrayando su importancia en la estructura económica del país. Esta abrumadora presencia destaca no solo la cantidad de estas pequeñas unidades económicas, sino también su relevancia en diversos sectores empresariales [7].

La significativa participación de las microempresas en la economía local va más allá de ser simplemente un dato estadístico; representa un pilar esencial para la generación de empleo y la oferta de bienes y servicios a nivel comunitario. A pesar de operar a una escala más reducida que las medianas o grandes empresas, las microempresas desempeñan un papel crucial en el tejido social y económico de Colombia.



Este alto porcentaje también destaca la necesidad de comprender las particularidades de la gestión de las microempresas, lo cual adquiere aún más relevancia al considerar el éxito de las tiendas de barrio. Estas últimas encuentran su fortaleza en la relación de vecindad, la atención personalizada y su adaptabilidad a las necesidades locales. Estrategias como la miniaturización de productos y la venta por unidades pequeñas son fundamentales, especialmente en un país donde el 89% de la población pertenece a los estratos 1, 2 y 3.

La gestión de las tiendas de barrio contrasta con las teorías administrativas convencionales, que suelen enfocarse en medianas y grandes empresas. Aquí, la unidad organizacional se centra en el puesto de trabajo, donde los empleados desempeñan roles diversos según las necesidades cambiantes. Estas microempresas no siguen las tendencias del mercado, sino que se centran en las necesidades de la comunidad inmediata. La proximidad, tanto interna (con empleados) como externa (con proveedores y clientes), emerge como el elemento central en la administración de estas micro y pequeñas empresas [7].

#### **2.4.2. Bases Teóricas: Impacto de la tecnología en las tiendas de barrio en Colombia**

El impacto de la tecnología en las tiendas de barrio en Colombia, representa el 40% de los comercios en el país. La necesidad de que estos pequeños negocios se adapten a las nuevas tecnologías mejora sus operaciones y satisface las demandas de los consumidores [8].

Existen cuatro ventajas clave de la implementación de soluciones tecnológicas:

**Optimización de procesos y adaptabilidad a tendencias:** La tecnología agiliza operaciones diarias, gestiona inventarios, controla productos disponibles y facilita la reposición de mercancía. Permite una eficiencia operativa notable y la adaptación rápida a tendencias emergentes [8].

**Fidelización del cliente y flexibilidad en ofertas:** La fidelización del cliente es crucial para el éxito sostenido de las tiendas de barrio. Los sistemas de seguimiento de preferencias recopilan datos sobre las compras y comportamientos de los clientes, permitiendo a las tiendas personalizar sus ofertas. Al adaptar promociones y descuentos a las necesidades y





preferencias específicas de la clientela, las tiendas pueden aumentar las ventas y fortalecer las relaciones con los clientes, generando mayor satisfacción y lealtad. Este enfoque también permite ajustar estrategias de ventas, ofreciendo descuentos exclusivos y promociones especiales, lo que ayuda a retener a los clientes existentes y atraer a nuevos clientes, creando una base de clientes más leal y comprometida [8].

**Experiencia de compra mejorada:** La tecnología, mediante sistemas de pago modernos y pedidos en línea, mejora la experiencia de compra al ahorrar tiempo y esfuerzo a los clientes. La proximidad geográfica y la variedad de productos esenciales adaptados a las necesidades locales refuerzan este impacto [8].

**Diversificación de canales y cercanía con los consumidores:** La presencia en plataformas digitales y redes sociales amplía la visibilidad de las tiendas de barrio, atrayendo a nuevos clientes. La atención personalizada facilita la retroalimentación directa, permitiendo ajustes rápidos y mejoras en el servicio [8].

### 2.4.3. Bases teóricas para el desarrollo de dispositivos móviles

**Dispositivos móviles:** Los dispositivos móviles son aparatos electrónicos pequeños y portátiles que se caracterizan por su capacidad de procesamiento, conexión a redes, presencia de memoria y alta interacción mediante pantalla o teclado. Incluyen una amplia gama de dispositivos como teléfonos, tabletas, laptops, netbooks, pocketPC y más. Estos dispositivos comparten cuatro características clave: movilidad, tamaño reducido, capacidad de comunicación inalámbrica y capacidad de interacción con las personas. Su diversidad presenta desafíos para los programadores debido a las variadas características técnicas y sistemas operativos que pueden poseer. Además, el ciclo de adopción tecnológica describe cómo diferentes perfiles de usuarios adoptan innovaciones, desde los innovadores hasta los rezagados, a lo largo de diversas etapas como el pico de expectativas infladas y el abismo de desilusión. La evolución culmina en la meseta de la productividad, donde la tecnología se estabiliza y demuestra sus beneficios [9].

**Android:** Es un sistema operativo diseñado principalmente para teléfonos móviles, basado en el núcleo de sistema operativo libre Linux. A diferencia de otros sistemas, se destaca por ser gratuito, de código abierto y multiplataforma. Utiliza una variación de Java llamada Dalvik





para programar aplicaciones, facilitando el acceso a funciones del teléfono, como GPS y llamadas. La arquitectura simple y las herramientas de programación gratuitas han llevado a una amplia variedad de aplicaciones, enriqueciendo la experiencia del usuario [10].

Una característica destacada es su libertad, ya que tanto programadores como fabricantes pueden acceder al código fuente, adaptándolo según sus necesidades sin costos. Google adquirió Android en 2005, lanzando la Open Handset Alliance en 2007. Aunque inicialmente estaba enfocado en teléfonos, Android ha evolucionado para incluir tabletas. La visión de Google es que los dispositivos móviles son una conexión constante a Internet, y las aplicaciones preinstaladas permiten una integración fluida con los servicios de Google.

**iOS:** Es un sistema operativo móvil desarrollado por Apple Inc., utilizado en dispositivos como iPhones, iPads y iPods, así como en otros dispositivos de la empresa. Es un sistema operativo propietario que se destaca por su seguridad y restricciones en comparación con Android. A través de la App Store, los usuarios pueden acceder a una amplia variedad de aplicaciones para mejorar la funcionalidad de sus dispositivos. A diferencia de Android, iOS está limitado a los productos de Apple, pero ofrece un mayor nivel de seguridad y control en términos de virus y malware. En términos de ventas, iOS y Android son las principales opciones en el mercado de sistemas operativos móviles [11].

**Lenguaje de programación:** Es el medio de comunicación entre los humanos y las computadoras. Facilita la creación de programas y aplicaciones al permitir que los desarrolladores expresen sus instrucciones de manera comprensible para las máquinas. Estos lenguajes tienen reglas específicas de sintaxis (estructura), semántica (significado) y pragmática (contexto y enfoque) [12].

Cada lenguaje de programación tiene sus propias características y se utiliza para diversos propósitos, desde desarrollo web hasta inteligencia artificial. La diversidad de lenguajes surge para satisfacer las necesidades cambiantes de la tecnología y los negocios. Aunque existen muchos lenguajes, todos comparten el objetivo de proporcionar un medio efectivo para que los humanos se comuniquen con las máquinas y creen soluciones tecnológicas.

**Dart:** Es un lenguaje de programación open source desarrollado por Google. Su enfoque principal es ofrecer a los desarrolladores un lenguaje orientado a objetos con análisis estático



de tipo. Dart proporciona herramientas integradas, incluyendo un gestor de paquetes, compiladores/transpiladores y un analizador, para facilitar y acelerar el desarrollo [13].

Destaca por su máquina virtual, compilación Just-in-Time y capacidad de compilación a lenguaje nativo. Dart comparte similitudes sintácticas con lenguajes como JavaScript, Java y C++, lo que facilita la transición para aquellos familiarizados con esos lenguajes. Puede ser utilizado en una variedad de contextos, como desarrollo web (con transpilación a JavaScript), servidores, aplicaciones de consola y aplicaciones móviles gracias a su integración con Flutter. Flutter, un framework de Dart, permite crear aplicaciones multiplataforma con un único código, compilándose a código nativo para un rendimiento superior y proporcionando widgets propios para garantizar una apariencia consistente en diferentes dispositivos y sistemas operativos.

**Flutter:** Es un marco de desarrollo de código abierto desarrollado por Google que permite a los desarrolladores crear interfaces de usuario atractivas y consistentes para aplicaciones en diversas plataformas, como iOS, Android, web, Windows, MacOS y Linux, utilizando un único código base. Utiliza el lenguaje de programación Dart y se destaca por ofrecer un rendimiento casi nativo, personalización a través de widgets y un enfoque de composición para la creación de interfaces de usuario [14].

**Base de datos:** Es una colección organizada de datos estructurados, almacenados electrónicamente y gestionados por un Sistema de Gestión de Bases de Datos (DBMS). Los datos se organizan en tablas con filas y columnas para facilitar el procesamiento y la consulta. El lenguaje de consulta estructurada (SQL) se utiliza comúnmente para interactuar con bases de datos relacionales. A lo largo de los años, las bases de datos han evolucionado desde modelos de navegación hasta bases de datos relacionales, orientadas a objetos, distribuidas, NoSQL y más [15].

El software de base de datos, o DBMS, se emplea para crear, editar y mantener bases de datos, facilitando la gestión de datos estructurados y el acceso a ellos. MySQL es un ejemplo de sistema de gestión de bases de datos. Existen diversos tipos de bases de datos, como las relacionales, orientadas a objetos, distribuidas, almacenes de datos, NoSQL, orientadas a grafos, OLTP, entre otras. Además, han surgido innovaciones como las bases de datos



autónomas, que utilizan tecnologías de nube y machine learning para automatizar tareas de gestión.

**Firestore:** es una plataforma en la nube desarrollada por Google, diseñada para facilitar el desarrollo, crecimiento, monetización y análisis de aplicaciones web y móviles. Ofrece una variedad de herramientas en tres áreas principales: Desarrollo, Crecimiento, Monetización y Analítica. Firestore proporciona servicios como una base de datos en tiempo real, autenticación de usuarios, almacenamiento en la nube, seguimiento de errores (Crash Reporting), pruebas de aplicaciones (Test Lab), configuración remota, mensajería en la nube (Cloud Messaging) y hosting. La Analítica de Firestore permite obtener mediciones detalladas de eventos, notificaciones y campañas publicitarias, así como información segmentada sobre los usuarios, facilitando la toma de decisiones basadas en datos [16].

Ventajas de Firestore incluyen la facilidad de compartir datos en tiempo real, variedad de funciones que se complementan, envío sencillo de notificaciones, posibilidad de monetización, integración de analítica y soporte gratuito. La principal desventaja mencionada es el costo, ya que la versión gratuita tiene limitaciones y puede ser necesario migrar a planes de pago según las necesidades del proyecto.

**API REST:** Una API REST, o API RESTful, es una forma de estructurar interfaces para que aplicaciones o sistemas se comuniquen entre sí, siguiendo los principios del estilo arquitectónico REST. Este estilo, creado por Roy Fielding, enfatiza la simplicidad de comunicación a través del protocolo HTTP, utilizando sus métodos estándar (GET, POST, PUT, DELETE) para manipular y acceder a los recursos representados en la web.

En esencia, las API REST facilitan que un software (el cliente) solicite información o ejecute acciones en otro (el servidor), a través de URLs y utilizando la web como medio. Cada interacción es independiente, con las solicitudes conteniendo toda la información necesaria, lo que hace que las API REST sean sin estado y, por ende, escalables y eficientes para el desarrollo web y móvil. Además, pueden soportar diferentes formatos de mensaje como JSON o XML, aunque JSON es el más usado por su facilidad de uso tanto para humanos como máquinas. [17].

**Google Maps Platform:** Google Maps Platform es una suite completa de herramientas y



servicios diseñada por Google para permitir a los desarrolladores integrar la rica funcionalidad de mapas y datos geográficos de Google Maps en sus propias páginas web, aplicaciones móviles y soluciones de software. Este conjunto incluye tanto APIs (Interfaces de Programación de Aplicaciones) como SDKs (Kits de Desarrollo de Software), los cuales ofrecen diversas capacidades, desde mostrar mapas interactivos y panorámicas de Street View hasta analizar y manipular datos geográficos complejos [18].

Dependiendo de las necesidades, se pueden emplear estas APIs y SDKs de manera individual o combinarlas para aprovechar al máximo sus posibilidades. Por ejemplo, al desarrollar una aplicación de entrega a domicilio, se podría usar la API de Geolocalización para encontrar la ubicación del usuario y la API de Rutas para calcular la ruta óptima de entrega.

La flexibilidad y potencia de Google Maps Platform la convierten en una solución invaluable para una amplia gama de aplicaciones, desde la planificación logística y el seguimiento en tiempo real hasta la mejora de la experiencia del cliente con localizaciones precisas y recomendaciones basadas en la ubicación. La capacidad de manipular y extraer valor de datos geoespaciales masivos de forma intuitiva hace de Google Maps Platform un recurso esencial para desarrolladores y empresas que buscan incorporar funcionalidades geográficas avanzadas en sus soluciones digitales.

#### **2.4.4. Leyes y Normativas Relevantes**

**La Norma ISO 9241:** Es un estándar internacional que se centra en la calidad de usabilidad y ergonomía en productos y servicios tecnológicos, tanto en software como en hardware. Desarrollada por la ISO (Organización Internacional de Normalización) y la IEC (Comisión Electrotécnica Internacional), la norma establece principios para el diseño centrado en el humano en sistemas interactivos [19].

La norma ISO 9241 aborda la usabilidad, que se define como la efectividad, eficiencia y satisfacción con la cual usuarios específicos logran metas específicas en un entorno particular. Su enfoque está en mejorar la experiencia del usuario, la eficacia, eficiencia,

bienestar humano, accesibilidad y sostenibilidad, contrarrestando posibles efectos adversos en la salud, seguridad y rendimiento. La norma no prescribe un proceso específico, pero proporciona requisitos y recomendaciones para actividades de diseño y sistemas interactivos. Está dividida en partes, con secciones relevantes para hardware y software, y abarca aspectos como ergonomía, interacción sistemas-humanos y métodos de evaluación.

**Norma ISO/IEC 25010:** Establece un modelo de calidad para evaluar productos de software. Este modelo se basa en ocho características principales de calidad, que a su vez se subdividen en subcaracterísticas. Estas características son [20].

- **Adecuación Funcional:** Se refiere a la capacidad del software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas de los usuarios. Incluye subcaracterísticas como completitud funcional, corrección funcional y pertinencia funcional.
- **Eficiencia de Desempeño:** Representa el desempeño relativo del software en términos de la cantidad de recursos utilizados en condiciones específicas. Incluye subcaracterísticas como comportamiento temporal, utilización de recursos y capacidad.
- **El modelo de calidad de la ISO/IEC 25010:** Es fundamental para evaluar la calidad del producto software, centrándose en aspectos como la funcionalidad y eficiencia de desempeño. La adecuación funcional se enfoca en la satisfacción de las necesidades de los usuarios, mientras que la eficiencia de desempeño evalúa el rendimiento y la utilización de recursos del software. Estas características y subcaracterísticas proporcionan un marco detallado para evaluar y mejorar la calidad de los productos de software.

**Norma ISO/IEEE/IEC 29119:** Es un estándar en desarrollo que tiene como objetivo establecer un marco definitivo para las pruebas de software. Esta norma, aún en proceso de elaboración en 2012, busca unificar y estandarizar diversos aspectos del ciclo de vida de las pruebas, incluyendo vocabulario, procesos y técnicas de documentación. El trabajo está siendo llevado a cabo por la ISO, específicamente por el subcomité 7 / grupo de trabajo 26, con la participación de 18 países, entre ellos España [21].

La estructura de la norma ISO 29119 comprende cuatro partes principales:

- **Definiciones y Vocabulario (Parte 1):** Establece los términos y conceptos clave relacionados con las pruebas de software.
- **Proceso de Pruebas (Parte 2):** Define los procesos involucrados en la realización de pruebas de software.
- **Documentación de Pruebas (Parte 3):** Aborda las pautas y requisitos para la documentación de pruebas en el ciclo de vida del software.
- **Técnicas de Pruebas (Parte 4):** Se centra en las técnicas específicas utilizadas en las pruebas de software.

**Ley 23 de 1982 en Colombia:** También conocida como la Ley de Propiedad Intelectual, establece un ámbito de protección amplio. Esta ley resguarda a los autores de obras literarias, científicas y artísticas, así como a intérpretes, productores de programas y organismos de radiodifusión. Esta protección se extiende a diversas formas de expresión, como libros, música, obras cinematográficas, fotografías, obras de arte, entre otras [22].

**Derechos de Autor:** Los titulares de derechos de autor gozan de exclusividad sobre sus obras. Tienen el derecho exclusivo de disponer de su obra, ya sea de manera gratuita u onerosa, y de beneficiarse económicamente mediante la reproducción y difusión de la misma. Además, la ley reconoce facultades especiales para la defensa del "derecho moral" del autor, preservando la integridad de la obra y el reconocimiento de la autoría. En resumen, la ley busca garantizar la protección y beneficio adecuado para los creadores de obras intelectuales [22].

**Ley Estatutaria 1581 de 2012 en Colombia:** La Ley Estatutaria 1581 de 2012 de Colombia, reglamentada parcialmente por varios decretos, establece disposiciones para la protección de datos personales. Su objetivo principal es desarrollar el derecho constitucional de todas las personas a conocer, actualizar, y rectificar información recopilada sobre ellas en bases de datos, así como proteger otros derechos y libertades constitucionales relacionados con la privacidad y el derecho a la información. Esta ley aplica a los datos personales registrados en cualquier base de datos susceptible de tratamiento, ya sea por entidades públicas o privadas, dentro del territorio colombiano o cuando se aplique legislación colombiana por



normas y tratados internacionales. Excluye las bases de datos mantenidas en un ámbito personal o doméstico, de seguridad y defensa nacional, y otros casos específicos detallados en la ley [23].

La ley detalla principios rectores para el tratamiento de datos personales, derechos de los titulares de datos, condiciones para el tratamiento legal de datos personales, categorías especiales de datos como los sensibles y los derechos de los niños y adolescentes. Establece deberes para los responsables y encargados del tratamiento de datos personales, mecanismos de vigilancia, sanción, y un registro nacional de bases de datos. Además, prohíbe la transferencia de datos personales a países que no ofrezcan niveles adecuados de protección, salvo excepciones específicas, y establece normas para la transferencia internacional de datos.

**La Ley 1266 de 2008 de Colombia:** conocida como la ley de hábeas data, regula el manejo de información personal contenida en bases de datos, especialmente aquella relacionada con aspectos financieros, crediticios, comerciales, de servicios y la proveniente de terceros países. Su objetivo es desarrollar el derecho constitucional de las personas a conocer, actualizar y rectificar información personal recogida en bases de datos, respetando los derechos y libertades relacionados con la recolección, tratamiento y circulación de dichos datos. Esta ley se aplica a todos los datos personales registrados en cualquier base de datos, ya sea administrada por entidades públicas o privadas, con ciertas excepciones como las bases de datos de inteligencia del Estado para seguridad nacional y registros exclusivamente personales o domésticos [24].

La ley establece principios para la administración de datos personales, incluyendo la veracidad, finalidad, circulación restringida, temporalidad, interpretación integral de derechos constitucionales, seguridad y confidencialidad. Además, define los derechos de los titulares de la información, como el acceso, actualización y rectificación de sus datos, y establece deberes para los operadores, fuentes y usuarios de las bases de datos. La ley también contempla procedimientos para la consulta y reclamos por parte de los titulares de la información y establece un régimen de vigilancia y sanciones para asegurar el cumplimiento de sus disposiciones.





**La Ley 1286 de 2009 de Colombia:** conocida como la ley de "Ciencia, Tecnología e Innovación" tiene como objetivo principal fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y promover un modelo productivo basado en la ciencia, la tecnología y la innovación, buscando añadir valor a los productos y servicios de la economía colombiana para impulsar el desarrollo productivo y la creación de una nueva industria nacional [25].

Esta ley establece varios objetivos específicos, entre ellos: fomentar una cultura de generación, apropiación y divulgación del conocimiento científico; definir bases para un Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; integrar la ciencia, la tecnología y la innovación en las políticas económicas y sociales del país; y transformar Colciencias en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, ampliando sus funciones y capacidades.

Además, la ley busca fortalecer la incidencia del SNCTI en el desarrollo social, económico y ambiental de Colombia, promover la asignación de recursos públicos y privados para el fomento de la ciencia, tecnología e innovación, y establecer mecanismos para la cooperación entre diferentes actores del sistema, incluyendo el sector educativo, el sector productivo y el gobierno. También contempla medidas para promover el desarrollo regional y la competitividad a través de la ciencia, tecnología e innovación, apoyando la formación de ciudadanos creativos e innovadores que contribuyan al desarrollo del país.

#### **2.4.5. Antecedentes**

En la presente sección de antecedentes, se realiza un análisis de la literatura y estudios previos que exploran la influencia significativa de la transformación digital en el sector del comercio minorista, con especial atención en pequeñas tiendas y comercios locales. Este análisis abarca investigaciones tanto internacionales como nacionales, revelando cómo la integración de aplicativos móviles y soluciones digitales está redefiniendo las operaciones, estrategias de venta y relaciones con los clientes en este ámbito. Se destacan ejemplos concretos de aplicaciones móviles desarrolladas específicamente para potenciar el rendimiento y la competitividad de estos negocios, enfocándose en la manera en que estos sistemas digitales facilitan la promoción de productos y la mejora de la experiencia del cliente





a través de innovadores canales de venta digitales. Esta revisión busca identificar tendencias, desafíos y oportunidades emergentes en la digitalización del comercio minorista, proporcionando un marco de referencia sólido que justifique la implementación de soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades de pequeñas tiendas y comercios en diversos contextos.

#### **2.4.5.1 Antecedentes Internacionales**

##### **Digital platform based on geomarketing as an improvement in micro and small enterprises: Plataforma digital basada en el geomarketing como mejora en las micro y pequeñas empresas [26]**

Este proyecto aborda la creación e implementación de una plataforma digital basada en geomarketing destinada a micro y pequeñas empresas (MPEs) en Perú. El contexto de la investigación surge de la necesidad de enfrentar los retos impuestos por la pandemia de COVID-19, que afectó significativamente la operatividad y la sostenibilidad económica de las MPEs, evidenciando la importancia de la adaptación tecnológica para asegurar la continuidad y el crecimiento de estas entidades en un entorno altamente volátil y competitivo.

La plataforma se diseña como una solución estratégica integral destinada a fortalecer la productividad y eficiencia de las micro y pequeñas empresas (MPEs), centrando sus esfuerzos en mejorar tanto la eficacia laboral como la rentabilidad del capital invertido. Mediante la implementación de tecnologías de geolocalización, esta iniciativa busca captar clientes potenciales en las cercanías de las empresas, a la vez que mejora la gestión de inventarios y la disponibilidad de productos, ofreciendo al mismo tiempo análisis profundos basados en datos georreferenciados para facilitar decisiones estratégicas bien fundamentadas. El objetivo es empoderar a las MPEs, aumentando significativamente su visibilidad y abriendo puertas hacia nuevos mercados, lo cual les permitirá adaptarse con agilidad y precisión a las variadas demandas del mercado. Finalmente, esta estrategia apunta a proveer a estas empresas con los recursos necesarios para superar los desafíos presentados tanto por la pandemia global como por obstáculos tecnológicos previos, promoviendo así su desarrollo sostenible y expansión en un entorno económico altamente competitivo.



La implementación de la plataforma digital se realizó mediante un enfoque ágil, dividido en cuatro sprints estratégicos, orientados a cumplir con objetivos específicos de desarrollo y adaptación. Inicialmente, se establecieron las bases técnicas, configurando servidores y diseñando la arquitectura de la base de datos. Posteriormente, se enfocó en desarrollar funcionalidades clave como el sistema de geolocalización y gestión de inventarios, seguido de la integración de análisis de datos georreferenciados para decisiones estratégicas. Las fases posteriores se dedicaron a refinar y ampliar estas características, mejorar la seguridad y la interfaz de usuario, y realizar pruebas exhaustivas para asegurar la eficacia, rendimiento y seguridad de la plataforma. Este proceso iterativo permitió ajustes basados en la retroalimentación, garantizando una solución final alineada con las necesidades dinámicas de las micro y pequeñas empresas en Perú.

Los resultados obtenidos tras la implementación de la plataforma digital evidenciaron un impacto significativo y positivo en las micro y pequeñas empresas (MPEs) participantes. Se observó un notable aumento en la productividad laboral, con las cifras ascendiendo de un 52.71% en las evaluaciones previas a la implementación, a un impresionante 83.57% posteriormente, reflejando una mejora en las ventas por hora trabajada por persona. Aunque la productividad del capital experimentó una ligera reducción, de un 5.07% a un 3.60%, este cambio sugiere un ajuste en la estrategia de inversión y uso de recursos, posiblemente debido a una optimización en la gestión de inventarios y eficiencias operativas alcanzadas con la plataforma. La variabilidad en la productividad del capital, aunque aumentó, indicó que las empresas participantes estaban experimentando con distintos niveles de inversión para maximizar sus retornos. En conjunto, estos resultados demuestran cómo la implementación de soluciones tecnológicas basadas en geomarketing puede ser un catalizador para el crecimiento y la eficiencia en el sector de las MPEs, facilitando una mejor toma de decisiones y optimizando la operatividad en el competitivo entorno económico actual.

La investigación concluyó que la implementación de una plataforma digital basada en geomarketing tuvo un impacto significativo en la mejora de la productividad laboral de las MPEs en Perú, confirmando la efectividad de la plataforma en cumplir con los objetivos propuestos. Aunque la productividad del capital mostró una ligera disminución, el estudio sugiere que la plataforma contribuye de manera positiva al comercio de las MPEs,



reduciendo significativamente las horas dedicadas a la venta de productos. Este trabajo constituye una contribución valiosa al demostrar cómo el geomarketing y las tecnologías digitales pueden influir positivamente en el sector de las MPEs, ofreciendo una base para futuras investigaciones que busquen implementar tecnologías avanzadas como big data para mejorar la toma de decisiones comerciales.

### **E-Nelayan the Fishery Marketplace App: E-Nelayan, Aplicación para el mercado pesquero [27]**

El proyecto e-Nelayan representa una iniciativa innovadora para modernizar la industria pesquera en Kota Samarahan, Malasia, donde la prevalencia de métodos comerciales convencionales y la ausencia de herramientas digitales personalizadas limitaba las oportunidades de los pescadores locales para ampliar sus mercados y mejorar sus ingresos. A pesar del aumento en la adopción de smartphones y la creciente demanda de soluciones digitales en diversos sectores, la industria pesquera en esta región carecía de una plataforma que facilitara el comercio directo entre pescadores y consumidores, lo cual presentaba una barrera notable para su desarrollo y eficiencia operativa.

El proyecto e-Nelayan se propuso superar estas limitaciones mediante el desarrollo de una aplicación móvil específicamente diseñada para el mercado pesquero de Kota Samarahan. La iniciativa tenía como objetivo principal facilitar un canal de venta directa para los pescadores, permitiéndoles vender su captura y productos pesqueros directamente a los consumidores y pescaderos, eliminando así la dependencia de intermediarios y mejorando la transparencia y accesibilidad en el mercado. Esta solución no solo buscaba incrementar los ingresos de los pescadores sino también asegurar una oferta más diversa y accesible de productos pesqueros para la comunidad local.

Para alcanzar estos objetivos, el proyecto adoptó la metodología de Programación Extrema (XP), caracterizada por su enfoque ágil y adaptativo, que prioriza la retroalimentación continua, la simplicidad en el diseño y la excelencia técnica. A través de un ciclo iterativo de desarrollo, que incluía fases de planificación, diseño, codificación, pruebas y escucha, el equipo de desarrollo colaboró estrechamente con los usuarios finales. Esta metodología permitió ajustar la aplicación a las necesidades reales y preferencias de los pescadores,



pescaderos y consumidores, resultando en una herramienta intuitiva y efectiva que promueve un mercado pesquero más eficiente.

Como resultado de este enfoque colaborativo y centrado en el usuario, se creó una aplicación móvil Android que ofrece una interfaz intuitiva y funcionalidades clave diseñadas para el mercado pesquero de Kota Samarahan. La aplicación permite a los pescadores publicar detalles sobre su captura, establecer precios y organizar opciones de entrega, mientras que los consumidores y pescaderos pueden explorar, comprar y comunicarse directamente con los vendedores, fomentando un mercado más dinámico y accesible. El éxito del proyecto se evidenció no solo en la implementación de la aplicación sino también en su aceptación y utilidad para la comunidad objetivo, como se demostró a través de entrevistas y cuestionarios que recogieron valiosas opiniones y sugerencias de los usuarios.

La implementación de la aplicación móvil Android e-Nelayan demostró su valor como una solución innovadora para el comercio de productos pesqueros en Kota Samarahan. La aceptación y utilidad de la aplicación entre la comunidad objetivo, validada a través de entrevistas y cuestionarios, subrayaron la importancia de soluciones tecnológicas bien diseñadas para transformar industrias tradicionales. Sin embargo, el proyecto también identificó oportunidades para mejoras futuras, como la inclusión de múltiples idiomas, la expansión a otras plataformas móviles y el aumento de la visibilidad de los productos mediante la integración de funciones que faciliten el compartir información y detalles de los mismos entre los usuarios.

### **The application of toys E-Marketplace: Aplicación Toys E-Marketplace [28]**

El proyecto Toys E-Marketplace se ha desarrollado como una solución innovadora ante la necesidad específica de optimizar la compra y venta de juguetes en el ámbito digital en Malasia. Pese a la existencia de numerosos e-marketplaces, se identificó que los compradores y vendedores de juguetes enfrentaban dificultades para conectar en un espacio dedicado exclusivamente a sus necesidades. Este vacío en el mercado digital impulsó la creación de una aplicación móvil diseñada para facilitar estas transacciones específicas, ofreciendo una plataforma que no solo simplifica el proceso de compra-venta sino que también mejora la experiencia del usuario en este segmento de mercado.

El objetivo principal del proyecto es desarrollar una aplicación móvil que conecte eficientemente a compradores y vendedores de juguetes, proporcionando una solución específica que aborde las problemáticas existentes en el mercado de juguetes online. Para alcanzar este fin, se propuso una plataforma que no solo facilita el descubrimiento y la comparación de productos sino que también asegura una gestión eficiente de los pedidos y una comunicación fluida entre las partes.

Para la realización del proyecto se adoptó la metodología de Extreme Programming (XP), una elección motivada por su enfoque ágil y centrado en el cliente, ideal para el dinámico entorno del desarrollo de aplicaciones móviles. Este enfoque permitió una implementación iterativa y flexible, adaptándose continuamente a la retroalimentación de los usuarios para mejorar la plataforma. A través de un proceso dividido en varias iteraciones, se logró desarrollar y refinar las funcionalidades clave de la aplicación, incluyendo la creación de perfiles de usuario, la navegación por el catálogo de productos, y la gestión de pedidos y pagos, entre otros.

Los resultados del proyecto indicaron un elevado nivel de satisfacción entre los usuarios, con evaluaciones positivas en términos de funcionalidad y usabilidad. Los aspectos más valorados incluyeron la facilidad de uso, la eficiencia del diseño de interfaz y la relevancia de las funcionalidades para facilitar las transacciones de compra y venta de juguetes.

El proyecto Toys E-Marketplace concluyó que alcanzó el objetivo de ofrecer una solución novedosa y focalizada al mercado de juguetes en Malasia, evidenciando la importancia de adoptar metodologías ágiles y centradas en el usuario para el desarrollo de e-marketplaces especializados. Los resultados enfatizan la necesidad y el valor de plataformas específicas que mejoren las experiencias de compra-venta, incrementando la eficiencia y satisfacción en sectores de mercado particulares. Este trabajo establece un precedente valioso para futuras iniciativas en el sector del e-commerce, resaltando el potencial de soluciones tecnológicas adaptadas a demandas de mercado específicas.

#### **2.4.5.2 Antecedentes Nacionales**

**Diseño e Implementación de Aplicación Móvil para Fomentar el E-Commerce Minorista en Barranquilla [29]**



El proyecto surge como una respuesta a la creciente necesidad de integrar a los pequeños comercios, especialmente las tiendas de barrio, en el vasto ecosistema del comercio electrónico (e-commerce). Este ecosistema, en gran medida dominado por empresas de mayor envergadura y plataformas de marketplace, ha dejado a muchos pequeños negocios al margen, limitando su acceso a las oportunidades que ofrece el mundo digital. Ante esta situación, la iniciativa se enfoca en desarrollar una solución que permita a estos pequeños comercios no solo sobrevivir, sino prosperar en un entorno comercial cada vez más digitalizado.

El objetivo del proyecto era desarrollar una aplicación móvil dirigida a fortalecer el comercio minorista, específicamente orientada a pequeños negocios como las tiendas de barrio. Esta aplicación busca introducir a estos negocios en el comercio electrónico, permitiéndoles crear una presencia digital y llegar a un público más amplio. Para lograr esto, la aplicación se enfoca en facilitar la creación de tiendas en línea, mejorar la accesibilidad para propietarios y clientes, fomentar la participación de los usuarios mediante funciones interactivas y proporcionar herramientas de gestión para administrar eficientemente las operaciones del negocio.

La metodología utilizada abarcó varias fases, comenzando con una investigación de la literatura sobre comercio electrónico minorista y el uso de tecnologías móviles. Luego, se realizó una planificación detallada que incluyó la definición de actividades, diseño de interfaz, arquitectura lógica y selección de herramientas y servicios, como Firebase para autenticación, almacenamiento y análisis de datos, y Google Maps para la geolocalización.

Los resultados obtenidos a través de la implementación y prueba del prototipo indican un claro impacto en la mejora de la competitividad de estos negocios. Se observó una recepción positiva por parte de los usuarios, destacando la estabilidad de la aplicación y su facilidad de uso para los propietarios de negocios minoristas. Las herramientas analíticas integradas en la plataforma, como Firebase, proporcionaron datos valiosos sobre el comportamiento de los usuarios, la demografía y la estabilidad de la aplicación, brindando así una visión más completa y detallada de su rendimiento y aceptación en el mercado.

Al ofrecer una plataforma que facilita la interacción con los clientes y la realización de



transacciones comerciales, la aplicación móvil proporciona a los pequeños negocios la oportunidad de expandir su base de clientes y aumentar sus ingresos de manera significativa. Este proyecto subraya la importancia crítica de adoptar soluciones digitales para fortalecer a los pequeños negocios y asegurar su relevancia y sostenibilidad en el mercado actual.

En resumen, el proyecto no solo destaca la capacidad de las tecnologías de la información para impulsar la innovación en el comercio minorista, sino que también enfatiza la necesidad urgente de que estos negocios se adapten y aprovechen las oportunidades que ofrece el mundo digital para garantizar su éxito a largo plazo.

### **Fortalecimiento comercial y financiero mediante el desarrollo de una aplicación móvil para las microempresas del sector artesanal de la guajira [30]**

El proyecto "Fortalecimiento comercial y financiero mediante el desarrollo de una aplicación móvil para las microempresas del sector artesanal de La Guajira" se propone como una solución innovadora para abordar los retos enfrentados por las microempresas artesanales wayuu en el departamento de La Guajira, Colombia. Este proyecto busca empoderar a los artesanos mediante el uso de tecnología digital, facilitando un acceso más amplio a los mercados y mejorando la gestión de sus negocios.

El objetivo principal del proyecto es fortalecer los aspectos comerciales y financieros de las microempresas artesanales wayuu, mediante la implementación de una aplicación móvil que les permita acceder a un mercado más amplio, controlar los costos de producción, y mejorar la gestión financiera de sus negocios. Esta iniciativa no solo busca mejorar la viabilidad económica de estas microempresas sino también preservar y promover la rica herencia cultural wayuu.

Para el desarrollo de la aplicación móvil, denominada "ArteWayuu", se adoptó la metodología Scrum, enfocada en la agilidad y flexibilidad para adaptarse a las necesidades cambiantes del proyecto. Se llevaron a cabo investigaciones cualitativas y cuantitativas para entender profundamente las necesidades de los artesanos, incluyendo entrevistas, listas de chequeo, y observaciones directas. La aplicación se diseñó para ser intuitiva y accesible, desarrollada



bajo una arquitectura de software REST con React Native para el frontend y PHP 8 con el framework CodeIgniter 3 para el backend, asegurando compatibilidad tanto para dispositivos Android como iOS.

La aplicación "ArteWayuu" ofrece una plataforma integral para los artesanos, permitiéndoles no solo comercializar sus productos a nivel nacional sin intermediarios sino también gestionar eficientemente los costos de producción y tomar decisiones informadas sobre precios, volumen, y financiamiento. Los usuarios pueden registrarse como empresarios o clientes, con funcionalidades específicas para cada tipo de usuario, incluyendo la posibilidad de calcular costos de producción, visualizar y editar información de productos, y acceder a convocatorias estatales para financiamiento. La app también integra simuladores de proyecciones financieras para asistir en la toma de decisiones financieras.

El proyecto representa un avance significativo para las microempresas artesanales wayuu, ofreciendo una solución tecnológica que aborda desafíos comerciales y financieros largamente arraigados. Al mejorar el acceso al mercado y la gestión empresarial, "ArteWayuu" tiene el potencial de incrementar la sostenibilidad y crecimiento de estas microempresas. Además, al promover la inclusión digital y financiera de las comunidades indígenas, contribuye a la preservación de su cultura y tradiciones. Este proyecto demuestra cómo la integración de tecnologías digitales puede ser una herramienta poderosa para el empoderamiento económico y cultural de comunidades artesanales tradicionales. La implementación exitosa de "ArteWayuu" ofrece un modelo replicable para otras regiones y sectores, donde la tecnología y la innovación pueden desempeñar un papel crucial en el desarrollo sostenible y la inclusión social.

### **Mobile application as strategy for agricultural products marketing: Aplicación móvil como estrategia para la comercialización de productos agrícolas [31]**

Este proyecto se enfoca en el desarrollo de una aplicación móvil destinada a revolucionar la comercialización de productos agroindustriales en Norte de Santander, Colombia. Frente a los retos asociados con la tradicional dependencia de intermediarios, que limita las ganancias de los productores y frena la inversión en el sector, el proyecto busca ofrecer una





solución tecnológica que facilite la comunicación directa entre productores y compradores, eliminando o minimizando la necesidad de intermediarios y mejorando la transparencia y eficiencia del proceso comercial.

El proyecto busca facilitar una plataforma tecnológica que permita a los productores agroindustriales comercializar sus productos directamente con los compradores, mejorando la transparencia en la formación de precios y asegurando una distribución más equitativa de las ganancias. Además, se pretendía contribuir al desarrollo económico de la región y al fortalecimiento del sector agroindustrial mediante la mejora de las prácticas comerciales y la inclusión digital de los productores.

La metodología empleada para el desarrollo de este proyecto incluyó varias fases: análisis de requisitos, diseño, implementación, pruebas y evaluación del potencial de éxito. Se aplicaron encuestas empresariales en 25 municipios para identificar las necesidades y debilidades de la cadena de comercialización actual. Basándose en este análisis, se procedió al diseño y desarrollo de la aplicación móvil "Activos", utilizando tecnologías como Android para el desarrollo del frontend y una arquitectura en la nube para el backend, facilitando así la gestión de datos y la comunicación entre usuarios.

La implementación de la aplicación móvil resultó en la creación de una plataforma que permite a los productores registrar y gestionar sus productos y a los compradores buscar y adquirir productos directamente, sin intermediarios. Los productores pueden especificar detalles como la descripción del producto, ubicación, precio y tiempo de entrega estimado, mientras que los compradores tienen acceso a una interfaz intuitiva para realizar transacciones. La aplicación también facilita la gestión de información y pagos en línea, asegurando transacciones eficientes y seguras. Se desarrolló utilizando el lenguaje de programación Java para Android, junto con tecnologías de backend como CPANEL para la administración en la nube y Webservice REST para la comunicación entre el servidor y los dispositivos móviles. Se emplearon archivos PHP y JSON para el manejo de datos y la interacción con las bases de datos MySQL.

El proyecto demostró que la aplicación de tecnologías móviles en el sector agroindustrial puede mejorar significativamente el proceso de comercialización en Norte de Santander,

ofreciendo una solución a los desafíos de dependencia de intermediarios y falta de transparencia en la formación de precios. Sin embargo, se identificaron desafíos relacionados con la brecha digital y la necesidad de capacitación y educación para los productores para asegurar la adopción y uso efectivo de la herramienta tecnológica.

## 2.5 MARCO METODOLÓGICO

Para la elaboración de este proyecto se aplicó una investigación exploratoria. Este método se seleccionó con el objetivo de obtener una comprensión de las particularidades, desafíos y potencialidades de las tiendas de barrio asociadas a UNDECO Valledupar antes de proceder con la implementación del aplicativo móvil [32].

### 2.5.1 Enfoque de Investigación

Durante el período de ejecución del proyecto, se implementó un enfoque exploratorio. Este enfoque permitió adentrarse a fondo en el mundo de las tiendas de barrio, brindando una visión más completa y detallada de sus necesidades específicas en el contexto de la transformación digital.

### 2.5.2 Métodos y Técnicas

**Entrevistas Exploratorias:** En esta etapa, se llevaron a cabo entrevistas abiertas y exploratorias con propietarios de tiendas de barrio. Estas conversaciones detalladas permitieron identificar de manera precisa sus requisitos, desafíos cotidianos y expectativas con respecto a la implementación de una aplicación móvil.

**Focus Groups:** Para fomentar la interacción y obtener diversas perspectivas, se organizaron sesiones de focus group con propietarios de tiendas. Este método facilitó la generación de ideas y la discusión sobre posibles funcionalidades y características de la aplicación [33].

**Revisión de Casos Exitosos:** Se llevó a cabo una exhaustiva revisión de casos exitosos de implementación de aplicaciones móviles en contextos similares, proporcionando lecciones aprendidas y mejores prácticas que podrían aplicarse al proyecto.

### 2.5.3 Incorporación de Scrum en la Metodología

Para gestionar de manera eficiente el desarrollo del aplicativo móvil, se adoptó el marco de trabajo Scrum, un enfoque ágil que favorece la adaptabilidad y la entrega iterativa del producto [34].

**Sprints:** El desarrollo se dividió en sprints, períodos cortos (habitualmente de dos semanas) donde se planificaba, implementa y evalúa funcionalidades específicas.

**Daily Scrums:** Reuniones diarias para sincronizar y planificar las tareas, permitiendo la identificación temprana de posibles obstáculos y ajustes.

**Roles de Scrum:** Se asignaron roles específicos, como el Scrum Master y el Product Owner, para garantizar una gestión efectiva del equipo y una dirección clara del proyecto.

### 2.5.4 Instrumentos de Recolección de Información

Durante la ejecución del proyecto, se emplearon dos instrumentos clave para recopilar información:

**Guías de Entrevistas Exploratorias:** Se diseñaron guías de entrevistas flexibles con el propósito de recopilar información detallada sobre las experiencias y perspectivas de los propietarios de tiendas de barrio. Estas guías proporcionan una estructura adaptable que permitió explorar a fondo las diversas facetas relacionadas con la implementación de la aplicación móvil.

**Cuestionarios Abiertos:** Durante las sesiones de focus group, se implementaron cuestionarios abiertos para facilitar a los participantes la expresión libre de sus opiniones y sugerencias. Estos cuestionarios proporcionaron un espacio para la generación de ideas y la discusión abierta, permitiendo la captura de percepciones valiosas y la identificación de necesidades específicas.

### 2.5.5 Fuentes de Información

Durante la fase de ejecución del proyecto, se distinguieron dos tipos de fuentes de

información:

**Fuentes Primarias:** La información clave fue obtenida directamente de los propietarios de tiendas y participantes en focus groups. Estas fuentes proporcionaron una visión directa y contextualizada de las experiencias y perspectivas de los actores involucrados en las tiendas de barrio.

**Fuentes Secundarias:** Se realizaron consultas a informes y documentos existentes relacionados con la implementación de aplicaciones móviles en pequeños establecimientos comerciales. Esta revisión permitió contextualizar el proyecto, aprovechando lecciones aprendidas y mejores prácticas de experiencias previas en situaciones similares.

### 2.5.6 Población y Muestra

Durante la fase de ejecución del proyecto, la población objetivo se definió como todas las tiendas asociadas a UNDECO Valledupar. Para obtener información representativa y significativa, se seleccionó cuidadosamente una muestra que participó en entrevistas y focus groups. La elección de esta muestra se realizó con el objetivo de garantizar la diversidad y representatividad del grupo, asegurando así que las perspectivas recopiladas fueran reflejo de la variada realidad de las tiendas de barrio asociadas.

### 2.5.7 Cálculo del Tamaño Muestral

En el desarrollo del sistema "TENDEFÁCIL", se realizó un estudio para determinar la aceptación y viabilidad de la plataforma entre los tenderos y consumidores. Para garantizar que los resultados obtenidos fueron estadísticamente significativos, se calculó el tamaño muestral necesario.

#### 2.5.7.1 Parámetros del Cálculo

Para calcular el tamaño muestral, se utilizaron los siguientes parámetros:

- **Nivel de confianza (Z):** 95% ( $Z = 1.96$ )
- **Margen de error (E):** 5%
- **Proporción esperada (p):** 50%
- **Tamaño de la población (N):** 450 tenderos vinculadas a UNDECO

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * E^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

#### 2.5.7.2 Resultado del Cálculo

Aplicando los valores a la fórmula, el tamaño muestral necesario para nuestro estudio es de aproximadamente 208 participantes. Esto asegura que los resultados obtenidos sean representativos de la población total con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%.

#### 2.5.8 Variables o Categorías

Durante la etapa de investigación, se exploraron diversas variables cruciales para comprender a fondo el entorno de las tiendas de barrio asociadas a UNDECO Valledupar. Las variables investigadas incluyen los requisitos específicos de las tiendas, las percepciones de los propietarios respecto a la tecnología y los desafíos específicos que enfrentan en la economía local. Estos elementos se consideraron esenciales para la elaboración de estrategias adecuadas en la implementación del aplicativo móvil, asegurando una solución adaptada a las necesidades identificadas durante la investigación exploratoria.

#### 2.5.9 Registro y Procesamiento Electrónico de la Información

Durante la ejecución del proyecto, se emplearon computadoras y dispositivos móviles para el registro y procesamiento de la información recolectada. Se utilizaron herramientas estándar de análisis de datos, garantizando un tratamiento riguroso y eficiente de la información recopilada durante las entrevistas, focus groups y otras fases de la investigación. Esta estrategia permitió una gestión efectiva de los datos, facilitando la identificación de patrones y tendencias cruciales para el diseño y desarrollo del aplicativo móvil.

## SECCIÓN III. DESARROLLO CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

### 3.1 DESARROLLO DE LAS FASES DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA.

En esta sección se detallan las fases descritas en el marco metodológico, junto con las actividades específicas que se llevaron a cabo para alcanzar los objetivos propuestos en el proyecto "TENDEFÁCIL". Cada fase del proyecto se planificó y ejecutó para asegurar que todos los requerimientos fueran satisfechos y que el aplicativo móvil cumpla con los resultados esperados.

#### 3.1.1 Fase de análisis y planificación

La fase de análisis y planificación es fundamental para establecer las bases del proyecto "TENDEFÁCIL". En esta etapa, se definen los roles y responsabilidades del equipo, se identifican y documentan los requerimientos, y se desarrollan las historias de usuario y los casos de uso que guiarán el desarrollo del aplicativo móvil. Esta fase asegura que todos los aspectos críticos del proyecto estén claramente definidos y alineados con los objetivos del mismo. A continuación, se detallan las actividades principales de esta fase:

##### 3.1.1.1 Definición de roles

Para el desarrollo del proyecto "TENDEFÁCIL", se han definido los siguientes roles clave, cada uno con responsabilidades específicas enfocadas en los objetivos del proyecto. A continuación, se presenta una tabla con los detalles de cada rol:

Nombre	Rol	Descripción
Amilkar Sierra Romano	Director de proyecto	Supervisar el desarrollo completo del proyecto, asegurando que todas las actividades se realicen según lo planificado, hacer seguimiento del cronograma y los tiempos propuestos, revisar y aprobar los entregables en cada fase del proyecto para garantizar que cumplan con los objetivos establecidos.
Jesus Manuel	Desarrollador	Diseñar y gestionar la base de datos del proyecto,

Camacho Sarmiento		implementar la autenticación y autorización de usuarios, establecer la comunicación con las APIs necesarias e integrar las diferentes partes de la aplicación.
Eduardo Jose Tapia Padilla	Desarrollador	Diseñar y desarrollar la interfaz de usuario del aplicativo móvil, asegurando que sea intuitiva, fácil de usar y visualmente atractiva. Implementar la lógica de presentación y asegurar la correcta interacción con la base de datos.

*Tabla 2. Definición de roles*  
*Fuente: Elaboración propia*

### 3.1.1.2 Identificación de Requerimientos

La identificación de requerimientos es una fase crucial en el desarrollo del proyecto "TENDEFÁCIL", destinada a asegurar que el aplicativo móvil responda efectivamente a las necesidades y expectativas de los tenderos y consumidores asociados a UNDECO Valledupar. El objetivo principal de esta fase es recopilar, analizar y definir de manera precisa los requerimientos funcionales y no funcionales que el aplicativo móvil debe cumplir para facilitar la transformación digital de las tiendas de barrio.

#### Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales definen lo que el aplicativo móvil "TENDEFÁCIL" debe hacer para satisfacer las necesidades tanto de tenderos como de consumidores en Valledupar. Estos requisitos son vitales para el diseño y desarrollo del sistema, y aseguran que el aplicativo logre su meta de digitalizar y mejorar las operaciones de las tiendas de barrio, facilitando así un servicio más eficiente y directo entre comerciantes y clientes.

Ref.	Nombre	Descripción	Prioridad
RF01	Registro y Autenticación de Usuarios	El sistema debe permitir el registro y autenticación segura de usuarios, tanto tenderos como consumidores.	Alta

RF02	Registro de las Tiendas	El sistema debe permitir a los tenderos registrar sus tiendas, incluyendo información detallada como nombre, dirección y tipo de productos.	Alta
RF03	Geolocalización de las Tiendas	El sistema debe permitir visualizar las tiendas en un mapa interactivo, para facilitar la exploración geográfica de las ubicaciones.	Alta
RF04	Ver la información de tiendas	El sistema debe permitir a los consumidores ver la información básica de las tiendas, como nombre, dirección, datos de contacto.	Alta
RF05	Gestión de Productos	El sistema debe permitir a los tenderos gestionar su catálogo de productos, incluyendo añadir, editar y eliminar productos. Para los consumidores, el sistema debe permitir la visualización de productos con detalles como descripción, precio y disponibilidad.	Alta
RF06	Gestión de Ofertas y Promociones	El sistema debe permitir a los tenderos crear y administrar ofertas y promociones, facilitando su publicación y gestión en la plataforma. Los consumidores deben poder ver y aprovechar estas ofertas y promociones.	Media
RF07	Gestión de Pedidos	El sistema debe permitir a los tenderos gestionar los pedidos recibidos, incluyendo confirmación y preparación para la entrega. Para los consumidores, el sistema debe permitir la realización de pedidos, verificación de detalles y confirmación de compra.	Alta
RF08	Gestión de Domicilios	El sistema debe permitir la gestión de las entregas a domicilio, asegurando que los pedidos se entreguen en el tiempo estimado y ofreciendo a los usuarios actualizaciones en tiempo real sobre el estado de su entrega.	Alta



RF09	Reseñas y Calificaciones	El sistema debe permitir a los consumidores publicar reseñas y calificaciones de productos y tiendas, fomentando la transparencia y la confianza.	Media
RF10	Sistema de Notificaciones	El sistema debe permitir enviar notificaciones a los usuarios sobre actualizaciones importantes, cambios en el estado de pedidos, nuevas ofertas y promociones.	Media
RF11	Historial de Compras	El sistema debe permitir a los consumidores ver su historial de compras anteriores, facilitando la repetición de pedidos y la gestión de sus transacciones.	
RF12	Gestión de Reportes Estadísticos	El sistema debe permitir generar reportes estadísticos que ayuden a los tenderos a analizar las ventas, tendencias de consumo y eficacia de promociones.	Alta

*Tabla 3. Descripción de requerimientos funcionales*  
*Fuente: Elaboración propia*

### Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son igualmente importantes para el éxito del proyecto, ya que establecen criterios de calidad, rendimiento y usabilidad que el aplicativo móvil "TENDEFÁCIL" debe cumplir.

Ref.	Nombre	Descripción	Prioridad
RNF01	Seguridad	El sistema debe garantizar la seguridad de los datos de usuarios y transacciones mediante el uso de técnicas seguras de autenticación, protegiendo contra accesos no autorizados.	Alta
RNF02	Usabilidad	El aplicativo debe ser intuitivo y fácil de usar	Alta

		tanto para tenderos como para consumidores, con una interfaz amigable y accesible que facilite la navegación y el uso de sus funcionalidades.	
RNF03	Rendimiento	El sistema debe manejar un alto volumen de transacciones simultáneas sin tiempos de respuesta excesivos ni caídas en el rendimiento, asegurando una experiencia de usuario fluida.	Alta
RNF04	Disponibilidad	El sistema debe estar disponible en todo momento, con tiempos mínimos de inactividad planificados para mantenimiento y actualizaciones.	Alta
RNF05	Adaptabilidad	El aplicativo debe ser adaptable a una variedad de dispositivos móviles, como smartphones y tablets.	Media
RNF06	Escalabilidad	El sistema debe ser escalable para soportar un crecimiento futuro en el número de usuarios y la carga de trabajo, sin comprometer el rendimiento ni la calidad del servicio.	Alta
RNF07	Cumplimiento normativo y legal	El aplicativo debe cumplir con todas las normativas y regulaciones vigentes en materia de protección de datos y seguridad de la información.	Alta
RNF08	Eficiencia en el consumo de recursos	El sistema debe optimizar el consumo de recursos, como la memoria y el ancho de banda, para garantizar un funcionamiento eficiente y minimizar los costos operativos.	Media
RNF09	Tolerancia a fallos	El sistema debe ser capaz de tolerar fallos de hardware o software sin experimentar interrupciones graves en el servicio, y debe contar con medidas de recuperación ante fallos.	Alta

*Tabla 4. Descripción de requerimientos no funcionales*

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.1.1.3 Plan de iteraciones

El plan de iteraciones en la metodología Scrum es esencial para garantizar que cada etapa del desarrollo del proyecto "TENDEFÁCIL" se ejecute de manera organizada y eficiente. Esta sección detalla cómo se estructuran los sprints, las tareas específicas que se llevarán a cabo en cada uno. Utilizando iteraciones cortas y enfocadas, cada sprint tiene como objetivo entregar incrementos de producto funcionales que proporcionen valor tangible a los usuarios finales. Este enfoque iterativo permite al equipo adaptarse rápidamente a los cambios y asegurar que el producto final cumpla con las expectativas de los usuarios. A continuación, se presentan los sprints planificados, sus duraciones y las tareas principales que se realizarán en cada uno.

Número de Sprint	Duración	Tareas
Sprint 0	3 semanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseño de casos de uso</li> <li>● Diseño de mockups</li> <li>● Diseño de la base de datos</li> <li>● Definición de la arquitectura de la aplicación</li> </ul>
Sprint 1	4 semanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desarrollo del módulo de autenticación (inicio y registro de usuarios)</li> <li>● Gestión de productos</li> <li>● Búsqueda de tiendas cercanas</li> <li>● Visualización de tiendas en un mapa</li> </ul>
Sprint 2	3 semanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selección de tiendas</li> <li>● Búsqueda de productos</li> <li>● Gestión del carrito de compras</li> <li>● Registro de direcciones de entrega</li> </ul>

Sprint 3	4 semanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realización de pedidos y domicilios</li> <li>● Procesamiento de pedidos</li> <li>● Gestión de domicilios</li> <li>● Gestión de ofertas y promociones</li> </ul>
Sprint 4	4 semanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desarrollo de la funcionalidad de notificaciones</li> <li>● Publicación de reseñas y calificaciones sobre productos y tiendas</li> <li>● Generación de reportes.</li> </ul>

*Tabla 5. Definición del plan de iteraciones*

*Fuente: Elaboración propia*

#### **3.1.1.4 Historias de Usuario**

Las historias de usuario son una herramienta utilizada en metodologías ágiles para capturar las necesidades y expectativas de los usuarios de manera sencilla y comprensible. Se definen como breves descripciones de la funcionalidad que se debe implementar, escritas en el lenguaje de los usuarios y enfocadas en sus necesidades y beneficios. Estas historias permiten al equipo de desarrollo entender claramente los requisitos desde la perspectiva del usuario final y priorizar el trabajo de acuerdo a su importancia y valor [35].

A continuación, se presentan las historias de usuario para el proyecto 'TENDEFÁCIL', que describen las funcionalidades clave que el aplicativo móvil debe ofrecer tanto a los tenderos como a los clientes. Estas historias están diseñadas para asegurar que el producto final satisfaga las necesidades específicas de todos los involucrados y facilite una transformación digital efectiva de las tiendas de barrio asociadas a UNDECO Valledupar. Además, se incluyen historias de usuario para el rol de Administrador, que

representa a UNDECO, y que será responsable de la aprobación o rechazo de las tiendas que deseen formar parte del sistema, asegurando que solo las tiendas asociadas puedan acceder al aplicativo.

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 1	<b>Actores:</b> Tendero
<b>Nombre de Historia:</b> Registro de Tenderos	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Tiempo Estimado:</b> 1 semana	<b>Sprint asignado:</b> 1
<b>Responsable:</b> Jesus Manuel Camacho Sarmiento	
<b>Descripción:</b> Como tendero, necesito registrarme en el sistema para acceder a las funcionalidades que me permiten gestionar mi tienda, incluyendo el manejo de inventario y pedidos.	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir al tendero ingresar su información personal y de la tienda.</li> <li>• El sistema debe validar la información proporcionada por el tendero.</li> <li>• El sistema debe crear un perfil único para el tendero.</li> </ul>	

*Tabla 6. HU Registro de tenderos*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 2	<b>Actores:</b> Administrador (UNDECO)
<b>Nombre de Historia:</b> Gestión de Solicitudes de Registro de Tiendas	

<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Tiempo Estimado:</b> 1 semana	<b>Sprint asignado:</b> 1
<b>Responsable:</b> Eduardo Jose Tapia Padilla	
<b>Descripción:</b> Como Administrador, necesito revisar y gestionar las solicitudes de registro de los tenderos para asegurarme de que solo los que están asociados a UNDECO puedan acceder al sistema y sus funcionalidades.	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema debe permitir al Administrador visualizar las solicitudes de registro de los tenderos.</li> <li>● El sistema debe permitir al Administrador aprobar o rechazar las solicitudes de registro.</li> <li>● El sistema debe notificar al tendero si su solicitud ha sido aprobada o rechazada.</li> <li>● Solo los tenderos aprobados deben poder acceder a las funcionalidades del sistema.</li> </ul>	

*Tabla 7. Gestionar Tiendas*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 3	<b>Actores:</b> Consumidor
<b>Nombre de Historia:</b> Registro de Consumidores	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Tiempo Estimado:</b> 1 semana	<b>Sprint asignado:</b> 1

<b>Responsable:</b> Eduardo Jose Tapia Padilla
<b>Descripción:</b> Como consumidor, necesito registrarme en el sistema para poder acceder a las funcionalidades destinadas a los consumidores. Esto me permitirá gestionar pedidos, programar domicilios y guardar productos favoritos.
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir al consumidor ingresar su información personal.</li> <li>• El sistema debe validar la información proporcionada por el consumidor.</li> <li>• El sistema debe crear un perfil único para el consumidor.</li> </ul>

*Tabla 8. HU Registro de Consumidores  
Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 4	<b>Actores:</b> Tendero y Consumidor
<b>Nombre de Historia:</b> Autenticación de Usuarios	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Media
<b>Tiempo Estimado:</b> 1 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 1
<b>Responsable:</b> Jesus Manuel Camacho Sarmiento	
<b>Descripción:</b> Como consumidor/tendero, necesito autenticarse en el sistema para poder acceder de manera segura a las funcionalidades específicas para cada rol, asegurando la protección de mis datos y una experiencia de usuario personalizada en la plataforma.	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir a los usuarios ingresar sus credenciales de manera</li> </ul>	

<p>segura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe validar las credenciales y autenticar al usuario.</li> <li>• El sistema debe manejar sesiones de usuario de manera segura, garantizando que las sesiones sean seguras y que los usuarios puedan cerrar sesión correctamente.</li> </ul>
---

*Tabla 9. HU Autenticación de Usuarios*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 5	<b>Actores:</b> Tendero
<b>Nombre de Historia:</b> Gestión de catálogo de Productos	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Tiempo Estimado:</b> 2 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 1
<b>Responsable:</b> Jesus Manuel Camacho Sarmiento	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Como tendero, necesito gestionar eficientemente mi catálogo de productos a través de la aplicación para mantener mi inventario actualizado y organizado, que me permita añadir nuevos productos, editar detalles existentes y eliminar productos que ya no se venden, asegurando que la oferta en mi tienda siempre refleje la disponibilidad y las características actuales.</p>	
<p><b>Criterios de aceptación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir al tendero añadir nuevos productos al catálogo, especificando detalles como nombre, descripción, precio, y categoría.</li> <li>• El sistema debe permitir al tendero editar la información de los productos existentes, incluyendo cambios en precio, descripción, y fotografías.</li> <li>• El sistema debe permitir al tendero eliminar productos del catálogo de manera</li> </ul>	



<p>sencilla y rápida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe actualizar y mostrar la información más reciente de los productos en tiempo real para reflejar los cambios hechos en el catálogo.</li> </ul>
---

*Tabla 10. HU Gestión de catálogo de Productos*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 6	<b>Actores:</b> Consumidor
<b>Nombre de Historia:</b> Búsqueda de Tiendas Cercanas	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Tiempo Estimado:</b> 1 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 1
<b>Responsable:</b> Eduardo Jose Tapia Padilla	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Como consumidor, necesito poder buscar tiendas cercanas a mi ubicación actual para simplificar la búsqueda de productos y servicios locales. Esto me permitirá realizar compras de manera más conveniente y eficiente, accediendo a tiendas que están a una distancia accesible.</p>	
<p><b>Criterios de aceptación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe utilizar la geolocalización del dispositivo del usuario para identificar su ubicación actual.</li> <li>• El sistema debe mostrar resultados relevantes en función de la ubicación del usuario.</li> </ul>	

*Tabla 11. HU Búsqueda de Tiendas Cercanas*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 7	<b>Actores:</b> Tendero y Consumidor
<b>Nombre de Historia:</b> Visualización de Tiendas en un Mapa	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Media
<b>Tiempo Estimado:</b> 1 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 1
<b>Responsable:</b> Eduardo Jose Tapia Padilla	
<b>Descripción:</b> Como consumidor, quiero visualizar las tiendas en un mapa interactivo para mejorar mi experiencia de búsqueda y facilitar la localización geográfica de las tiendas.	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe integrar un mapa interactivo que muestre la ubicación exacta de las tiendas registradas en la plataforma.</li> <li>• Los usuarios deben poder interactuar con el mapa, utilizando funciones como zoom y desplazamiento para explorar diferentes áreas.</li> <li>• El mapa debe mostrar información básica sobre cada tienda al seleccionarla, como el nombre, la dirección y un breve resumen de los productos o servicios ofrecidos.</li> </ul>	

*Tabla 12. HU Visualización de Tiendas en un Mapa*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 8	<b>Actores:</b> Consumidor
<b>Nombre de Historia:</b> Selección de Tiendas	

<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Tiempo Estimado:</b> 1 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 2
<b>Responsable:</b> Jesus Manuel Camacho Sarmiento	
<b>Descripción:</b> Como consumidor, quiero poder seleccionar tiendas específicas luego de buscarlas para ver información detallada como contacto, ubicación y los productos que ofrecen, lo que me facilita tomar decisiones de compra más informadas.	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir seleccionar una tienda de la lista de resultados de búsqueda.</li> <li>• El sistema debe mostrar información de contacto y ubicación de la tienda.</li> <li>• El sistema debe listar los productos disponibles en la tienda seleccionada, incluyendo detalles y precios.</li> </ul>	

Tabla 13. HU Gestión de catálogo de Productos

Fuente: Elaboración propia

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 9	<b>Actores:</b> Consumidor
<b>Nombre de Historia:</b> Búsqueda de productos	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Tiempo Estimado:</b> 2 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 2
<b>Responsable:</b> Jesus Manuel Camacho Sarmiento	
<b>Descripción:</b>	

Como consumidor, necesito buscar y filtrar productos dentro de la aplicación para encontrar fácilmente lo que busco y explorar la variedad de productos ofrecidos por cada tienda. Esto me permitirá tener una experiencia de compra personalizada y eficiente, adaptada a mis necesidades y preferencias.

**Criterios de aceptación:**

- El sistema debe permitir a los usuarios buscar productos por nombre, categoría y otros criterios específicos como precio o marca.
- El sistema debe presentar resultados de búsqueda claros y ordenados, mostrando información relevante de cada producto.
- El sistema debe incluir la funcionalidad de consultar el catálogo de productos disponible en cada tienda seleccionada, mostrando detalles como disponibilidad, precios y descripciones.

*Tabla 14. HU Gestión de catálogo de Productos*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 10	<b>Actores:</b> Consumidor
<b>Nombre de Historia:</b> Gestión del Carrito de Compras	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Tiempo Estimado:</b> 2 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 2
<b>Responsable:</b> Eduardo Jose Tapia Padilla	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Como consumidor, quiero gestionar eficientemente mi carrito de compras en la aplicación para controlar los productos que deseo adquirir, actualizar cantidades y eliminar artículos antes de finalizar mi compra.</p>	

**Criterios de aceptación:**

- El sistema debe permitir añadir productos al carrito de compras directamente desde las listas de productos.
- El sistema debe permitir modificar la cantidad de cada producto en el carrito.
- El sistema debe permitir remover productos del carrito.
- El sistema debe actualizar automáticamente el total del carrito conforme se añaden o eliminan productos.

*Tabla 15. HU Gestión del Carrito de Compras*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 11	<b>Actores:</b> Consumidor
<b>Nombre de Historia:</b> Registro de Direcciones de Entrega	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Tiempo Estimado:</b> 1 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 2
<b>Responsable:</b> Eduardo Jose Tapia Padilla	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Como consumidor, quiero registrar y gestionar múltiples direcciones de entrega dentro de la aplicación para facilitar y agilizar el proceso de compra, asegurando que mis productos sean enviados a la dirección correcta según mi elección.</p>	
<p><b>Criterios de aceptación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir al usuario añadir, editar, eliminar nuevas direcciones de entrega.</li> <li>• El sistema debe proporcionar una lista clara de todas las direcciones de entrega registradas, permitiendo al usuario seleccionar fácilmente la dirección deseada</li> </ul>	

durante el proceso de compra.

*Tabla 16. HU Registro de Direcciones de Entrega*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 12	<b>Actores:</b> Consumidor
<b>Nombre de Historia:</b> Realización de pedidos y domicilios	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alta
<b>Tiempo Estimado:</b> 2 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 3
<b>Responsable:</b> Eduardo Jose Tapia Padilla	
<b>Descripción:</b> Como consumidor, necesito realizar pedidos y solicitar domicilios a través de la aplicación para maximizar la conveniencia, minimizar el tiempo y el esfuerzo en mis compras, y recibir mis productos directamente en mi domicilio de forma eficiente y segura.	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El sistema debe permitir realizar pedidos de manera fácil y directa, desde la selección de productos hasta la confirmación final.</li> <li>● El sistema debe proporcionar un seguimiento en tiempo real del estado del pedido, mostrando todas las etapas desde la preparación hasta la entrega.</li> <li>● El sistema debe facilitar la consulta del historial de pedidos, mostrando detalles completos de cada transacción pasada y en curso.</li> </ul>	

*Tabla 17. HU Realización de pedidos y domicilios*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 13	<b>Actores:</b> Tendero
<b>Nombre de Historia:</b> Procesamiento de Pedidos	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alta
<b>Tiempo Estimado:</b> 1 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 3
<b>Responsable:</b> Eduardo Jose Tapia Padilla	
<b>Descripción:</b> Como tendero, necesito gestionar eficientemente los pedidos recibidos a través de la aplicación, desde la confirmación hasta la preparación para la entrega, para proporcionar un servicio rápido y preciso a mis clientes.	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir al tendero ver todos los pedidos recibidos en tiempo real, mostrando detalles como el nombre del cliente, productos pedidos.</li> <li>• El sistema debe permitir al tendero confirmar la recepción de pedidos y actualizar el estado del pedido.</li> </ul>	

*Tabla 18. HU Procesamiento de Pedidos*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 14	<b>Actores:</b> Tendero
<b>Nombre de Historia:</b> Gestión de Domicilios	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Alta

<b>Tiempo Estimado:</b> 2 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 3
<b>Responsable:</b> Jesus Manuel Camacho Sarmiento	
<b>Descripción:</b> Como tendero, necesito gestionar eficazmente las entregas a domicilio para coordinar el proceso de envío y ofrecer actualizaciones en tiempo real a los consumidores.	
<b>Criterios de aceptación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir al tendero ver las direcciones de entrega y los detalles de los domicilios solicitados.</li> <li>• El sistema debe permitir al tendero actualizar el estado del domicilio en cada etapa del proceso de entrega.</li> <li>• El sistema debe enviar notificaciones a los consumidores con actualizaciones sobre el estado del domicilio.</li> </ul>	

*Tabla 19. HU Gestión de Domicilios*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 15	<b>Actores:</b> Tendero
<b>Nombre de Historia:</b> Gestión de Ofertas y Promociones	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Media
<b>Tiempo Estimado:</b> 2 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 3
<b>Responsable:</b> Jesus Manuel Camacho Sarmiento	
<b>Descripción:</b> Como tendero necesita poder crear y administrar ofertas y promociones en la plataforma	



para atraer más clientes a su tienda y promover la venta de ciertos productos.

**Criterios de aceptación:**

- El sistema debe permitir definir el período de validez de las ofertas.
- El sistema debe permitir especificar los productos incluidos en cada promoción.
- El sistema debe proporcionar una interfaz sencilla para la configuración y actualización de ofertas.

*Tabla 20. HU Gestión de Ofertas y Promociones  
Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 16	<b>Actores:</b> Consumidor
<b>Nombre de Historia:</b> Consulta de ofertas y promociones	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Medio
<b>Tiempo Estimado:</b> 1 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 3
<b>Responsable:</b> Eduardo Jose Tapia Padilla	
<b>Descripción:</b> Como consumidor, quiero poder visualizar y acceder a las ofertas y promociones actuales dentro de la aplicación, para poder aprovechar descuentos y promociones especiales ofrecidas por las tiendas.	
<b>Criterios de aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir a los usuarios ver una lista de ofertas y promociones activas.</li> <li>• El sistema debe mostrar detalles de cada oferta y promoción, incluyendo los productos incluidos, la duración de la oferta y los términos y condiciones.</li> <li>• El sistema debe permitir a los usuarios filtrar y buscar ofertas y promociones por</li> </ul>	

<p>tienda, categoría de producto o fecha de expiración.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe notificar a los usuarios sobre nuevas ofertas y promociones relevantes basadas en sus preferencias y compras anteriores.</li> </ul>
--

*Tabla 21. HU Consulta de ofertas y promociones*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 17	<b>Actores:</b> Consumidor
<b>Nombre de Historia:</b> Publicación de reseñas y calificaciones	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Media
<b>Tiempo Estimado:</b> 2 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 4
<b>Responsable:</b> Eduardo Jose Tapia Padilla	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Como consumidor, quiero poder publicar reseñas y calificar productos y tiendas en la aplicación para compartir mi experiencia con otros usuarios y ayudar a mejorar la confianza y la transparencia en la plataforma.</p>	
<p><b>Criterios de aceptación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir a los consumidores escribir reseñas sobre productos y tiendas.</li> <li>• El sistema debe permitir a los consumidores calificar productos y tiendas con un sistema de puntuación.</li> <li>• El sistema debe mostrar las reseñas y calificaciones en las páginas correspondientes de productos y tiendas.</li> </ul>	

*Tabla 22. HU Publicación de reseñas y calificaciones*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 18	<b>Actores:</b> Tendero y Consumidor
<b>Nombre de Historia:</b> Sistema de Notificaciones	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Media
<b>Tiempo Estimado:</b> 2 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 4
<b>Responsable:</b> Jesus Manuel Camacho Sarmiento	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Como usuario de la aplicación, necesito recibir notificaciones en tiempo real sobre eventos relevantes como actualizaciones importantes, cambios en el estado de los pedidos, y la disponibilidad de nuevas ofertas y promociones, para mantenerme informado y optimizar mi experiencia de uso.</p>	
<p><b>Criterios de aceptación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe enviar notificaciones push a los tenderos cuando reciban nuevos pedidos, permitiéndoles reaccionar rápidamente para confirmar y procesar estos pedidos.</li> <li>• Los consumidores deben recibir notificaciones push que les informen sobre el estado actual de sus pedidos, incluyendo confirmaciones de pedido, avisos de envío, y notificaciones de entrega.</li> <li>• Los consumidores deben recibir notificaciones sobre nuevas ofertas y promociones.</li> <li>• Los usuarios deben tener la capacidad de personalizar las notificaciones que desean recibir, pudiendo activar o desactivar diferentes tipos de alertas según sus intereses y necesidades.</li> </ul>	

Tabla 23. HU Sistema de Notificaciones

Fuente: *Elaboración propia*

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 19	<b>Actores:</b> Tendero
<b>Nombre de Historia:</b> Generación de Reportes	
<b>Prioridad:</b> Media	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Media
<b>Tiempo Estimado:</b> 2 semanas	<b>Sprint asignado:</b> 4
<b>Responsable:</b> Jesus Manuel Camacho Sarmiento	
<p><b>Descripción:</b></p> <p>Como tendero necesito poder generar reportes para analizar el desempeño de la tienda, incluyendo ventas totales y productos más vendidos, para tomar decisiones basadas en datos precisos.</p>	
<p><b>Criterios de aceptación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe permitir al tendero generar reportes detallados de ventas diarias, semanales y mensuales.</li> <li>• El sistema debe mostrar una lista de los productos más vendidos en un período específico.</li> <li>• El sistema debe proporcionar gráficos y visualizaciones para facilitar el análisis de datos.</li> <li>• El sistema debe permitir filtrar los reportes por categoría de producto, fecha y otros criterios relevantes.</li> </ul>	

Tabla 24. HU Generación de Reportes

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.1.1.5 Product Backlog

En esta sección, se presenta el Product Backlog, una lista priorizada de las tareas y funcionalidades que se desarrollarán durante el proyecto. Este backlog es esencial para garantizar que el producto final cumpla con las expectativas y necesidades de los

usuarios. A continuación, se muestra el backlog con la relación de las historias de usuario y los sprints en los que se trabajaron:

<b>ID</b>	<b>Elemento del Backlog</b>	<b>Historia de Usuario</b>	<b>Sprint</b>	<b>Prioridad</b>
<b>PB01</b>	Registro de Tienda	HU-01: Registro del Tendero	Sprint 1	Alta
<b>PB02</b>	Gestión de Solicitudes de Registro de Tiendas	HU-02: Gestión de Solicitudes de Registro de Tiendas	Sprint 1	Alta
<b>PB03</b>	Gestión de Productos: Agregar	HU-03: Agregar Producto	Sprint 1	Alta
<b>PB04</b>	Gestión de Productos: Modificar	HU-04: Modificar Producto	Sprint 1	Media
<b>PB05</b>	Gestión de Productos: Eliminar	HU-05: Eliminar Producto	Sprint 2	Media
<b>PB06</b>	Gestión de Productos: Consultar	HU-06: Consultar Producto	Sprint 2	Alta
<b>PB07</b>	Gestión de Ofertas: Agregar	HU-07: Agregar Oferta	Sprint 2	Media
<b>PB08</b>	Gestión de Ofertas: Modificar	HU-08: Modificar Oferta	Sprint 3	Media
<b>PB09</b>	Gestión de Ofertas: Eliminar	HU-09: Eliminar Oferta	Sprint 3	Media
<b>PB10</b>	Gestión de Ofertas: Consultar	HU-10: Consultar Oferta	Sprint 3	Baja
<b>PB11</b>	Realización de Pedidos	HU-11: Realización de Pedidos	Sprint 4	Alta
<b>PB12</b>	Seguimiento de Pedidos	HU-12: Seguimiento de Pedidos	Sprint 4	Alta

<b>PB13</b>	Publicación de Reseñas	HU-13: Publicación de Reseñas	Sprint 5	Media
<b>PB14</b>	Consulta de Ofertas	HU-14: Consulta de Ofertas	Sprint 5	Baja
<b>PB15</b>	Navegación de Tiendas	HU-15: Navegación de Tiendas	Sprint 5	Media

Tabla 25. *Product Backlog*

Fuente: *Elaboración propia*

Este cuadro es una representación de cómo se distribuyeron las tareas a lo largo del proyecto y se alinea con la metodología ágil utilizada.

### 3.1.2 Fase de diseño

#### SPRINT 0: Preparación y Diseño

El Sprint 0 marca el inicio de la fase de implementación para el proyecto "TENDEFÁCIL", estableciendo las bases fundamentales sobre las cuales se construirá toda la aplicación. En este sprint inicial, se centra la atención en la creación de los casos de uso y la definición de la arquitectura del sistema, utilizando Flutter para el desarrollo de la interfaz de usuario y Firebase para la gestión de la base de datos y autenticación. Además, se procederá al diseño de mockups, proporcionando una representación visual preliminar de la interfaz de usuario, y al diseño de la base de datos, asegurando que la estructura de datos esté bien organizada y sea capaz de soportar las funcionalidades requeridas por la aplicación. Este sprint es crucial para asegurar que todos los aspectos técnicos estén alineados con los objetivos del proyecto y para establecer un marco sólido que guíe el desarrollo en los sprints subsiguientes.

##### 3.1.2.1 Casos de uso

Los casos de uso son una técnica ampliamente utilizada en el análisis y diseño de sistemas para describir cómo los usuarios interactúan con el sistema para lograr objetivos

específicos. Se definen como una secuencia de acciones que un sistema realiza para producir un resultado observable de valor para un actor particular [36]. Los casos de uso proporcionan una visión detallada de las funcionalidades del sistema desde la perspectiva del usuario, permitiendo identificar y documentar los requisitos de manera estructurada. A continuación, se presentarán los casos de uso para el proyecto "TENDEFÁCIL", detallando las interacciones clave entre los usuarios (tenderos y consumidores) y el sistema, con el fin de asegurar que todas las funcionalidades necesarias estén claramente definidas y comprendidas.

### Caso de uso de tenderos

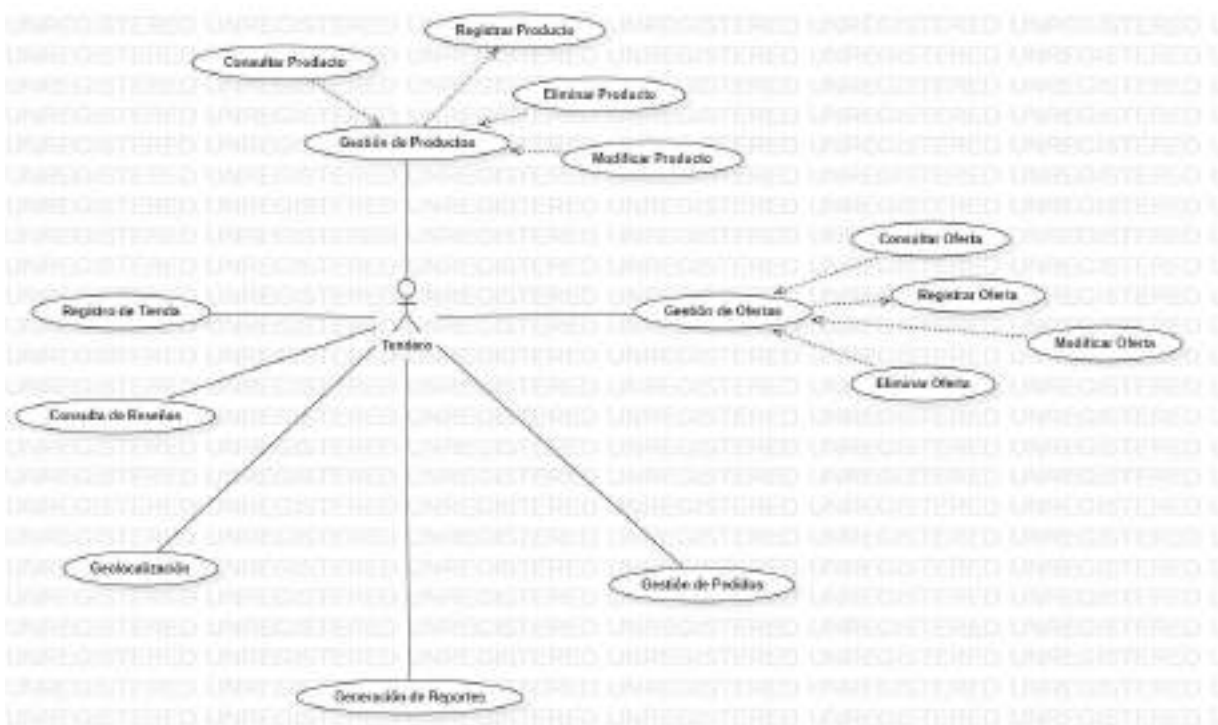


Ilustración 1. Caso de uso de tenderos

Fuente: *Elaboración propia*

<b>Caso de uso</b>	<b>Gestión de Productos</b>
Actores	Tendero
Resumen	El tendero desea gestionar el catálogo de productos de su tienda en la aplicación.
Precondición	El tendero debe tener una tienda registrada en el sistema.
Postcondición	Los productos se gestionan según las acciones realizadas por el tendero.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la aplicación.</li> <li>2. El tendero se autentica en el sistema.</li> <li>3. El tendero selecciona la opción de "Registrar Producto".</li> <li>4. El sistema muestra el catálogo de productos de la tienda.</li> <li>5. El tendero puede agregar nuevos productos, editar o eliminar productos existentes.</li> <li>6. El tendero guarda los cambios realizados.</li> <li>7. El sistema actualiza el catálogo de productos.</li> </ol>
Flujo alterno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la aplicación.</li> <li>2. El tendero selecciona la opción de "Registrar Producto".</li> <li>3. El sistema solicita autenticación.</li> <li>4. El tendero se autentica en el sistema.</li> <li>5. El sistema muestra el catálogo de productos de la tienda.</li> <li>6. El tendero puede agregar nuevos productos, editar o eliminar productos existentes.</li> <li>7. El tendero guarda los cambios realizados.</li> <li>8. El sistema actualiza el catálogo de productos.</li> </ol>

*Tabla 26. Descripción CU Gestión de Productos*

*Fuente: Elaboración propia*



<b>Caso de uso</b>	<b>Consultar Producto</b>
Actores	Tendero, Cliente
Resumen	El tendero o cliente desea consultar información específica sobre un producto en la tienda.
Precondición	El producto debe estar registrado en el sistema.
Postcondición	Se muestra la información detallada del producto consultado.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede a la aplicación.</li> <li>2. El usuario se autentica en el sistema (si es necesario).</li> <li>3. El usuario navega hasta la sección de productos.</li> <li>4. El usuario busca o selecciona el producto que desea consultar.</li> <li>5. El sistema muestra la información detallada del producto, incluyendo nombre, descripción, precio y disponibilidad.</li> </ol>
Flujo alterno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede a la aplicación.</li> <li>2. El usuario se autentica en el sistema (si es necesario).</li> <li>3. El usuario realiza una búsqueda específica del producto.</li> <li>4. El sistema muestra resultados de búsqueda.</li> <li>5. El usuario selecciona el producto deseado de los resultados.</li> <li>6. El sistema muestra la información detallada del producto seleccionado.</li> </ol>

*Tabla 27. Descripción CU Consultar Producto*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de uso</b>	<b>Registrar Producto</b>
--------------------	---------------------------

Actores	Tendero
Resumen	El tendero desea registrar un nuevo producto en el sistema.
Precondición	El tendero debe haber iniciado sesión en la aplicación como usuario registrado.
Postcondición	El producto se registra correctamente en el sistema.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de productos en la aplicación.</li> <li>2. El tendero selecciona la opción para registrar un nuevo producto.</li> <li>3. El tendero ingresa la información del producto, incluyendo nombre, descripción, categoría, precio y disponibilidad.</li> <li>4. El tendero guarda los cambios.</li> <li>5. El sistema registra el nuevo producto y muestra un mensaje de confirmación.</li> </ol>
Flujo alterno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de productos en la aplicación.</li> <li>2. El tendero selecciona la opción para registrar un nuevo producto.</li> <li>3. El sistema muestra un formulario vacío para ingresar la información del producto.</li> <li>4. El tendero completa el formulario con la información del producto.</li> <li>5. El tendero guarda los cambios.</li> <li>6. El sistema registra el nuevo producto y muestra un mensaje de confirmación.</li> </ol>

*Tabla 28. Descripción CU Registrar Producto*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de uso</b>	<b>Eliminar Producto</b>
Actores	Tendero
Resumen	El tendero desea eliminar un producto del sistema.
Precondición	El tendero debe haber iniciado sesión en la aplicación como usuario registrado.
Postcondición	El producto se elimina correctamente del sistema.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de productos en la aplicación.</li> <li>2. El tendero selecciona el producto que desea eliminar.</li> <li>3. El tendero confirma la acción de eliminar el producto.</li> <li>4. El sistema elimina el producto y muestra un mensaje de confirmación.</li> </ol>
Flujo alterno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de productos en la aplicación.</li> <li>2. El tendero busca el producto que desea eliminar utilizando un filtro de búsqueda.</li> <li>3. El tendero selecciona el producto encontrado y confirma la acción de eliminarlo.</li> <li>4. El sistema elimina el producto y muestra un mensaje de confirmación.</li> </ol>

*Tabla 29. Descripción CU Eliminar Producto*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de uso</b>	<b>Modificar Producto</b>
Actores	Tendero



Resumen	El tendero desea modificar la información de un producto en el sistema.
Precondición	El tendero debe haber iniciado sesión en la aplicación como usuario registrado.
Postcondición	Los cambios en la información del producto se guardan correctamente en el sistema.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de productos en la aplicación.</li> <li>2. El tendero selecciona el producto que desea modificar.</li> <li>3. El tendero realiza las modificaciones deseadas en la información del producto.</li> <li>4. El tendero guarda los cambios. 5. El sistema actualiza la información del producto y muestra un mensaje de confirmación.</li> </ol>
Flujo alternativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de productos en la aplicación.</li> <li>2. El tendero busca el producto que desea modificar utilizando un filtro de búsqueda.</li> <li>3. El tendero selecciona el producto encontrado y realiza las modificaciones deseadas en la información del producto.</li> <li>4. El tendero guarda los cambios.</li> <li>5. El sistema actualiza la información del producto y muestra un mensaje de confirmación.</li> </ol>

*Tabla 30. Descripción CU Modificar Producto*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de Uso</b>	<b>Gestión de Ofertas</b>
--------------------	---------------------------

Actores	Tendero
Resumen	El tendero desea gestionar ofertas y promociones en la aplicación.
Precondición	El tendero debe haber iniciado sesión en la aplicación como usuario registrado.
Postcondición	Las ofertas y promociones se guardan, modifican o eliminan correctamente en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de ofertas en la aplicación.</li> <li>2. El tendero puede agregar, consultar, modificar o eliminar ofertas según sea necesario.</li> <li>3. El sistema registra las acciones realizadas por el tendero y actualiza la base de datos en consecuencia.</li> </ol>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de ofertas en la aplicación.</li> <li>2. El tendero visualiza la lista de ofertas disponibles y selecciona una opción para agregar, consultar, modificar o eliminar una oferta.</li> <li>3. El tendero realiza la acción deseada.</li> <li>4. El sistema muestra un mensaje de confirmación después de completar la acción.</li> </ol>

*Tabla 31. Descripción CU Gestión de Ofertas*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de Uso</b>	<b>Registrar Oferta</b>
Actores	Tendero

Resumen	El tendero desea agregar una nueva oferta o promoción en la aplicación.
Precondición	El tendero debe haber iniciado sesión en la aplicación como usuario registrado.
Postcondición	La nueva oferta se registra correctamente en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de ofertas en la aplicación.</li> <li>2. El tendero selecciona la opción para agregar una nueva oferta.</li> <li>3. El tendero proporciona los detalles de la oferta, como nombre, descripción, descuento, etc.</li> <li>4. El tendero guarda la oferta.</li> <li>5. El sistema valida y almacena la nueva oferta en la base de datos.</li> <li>6. El sistema muestra un mensaje de confirmación.</li> </ol>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de ofertas en la aplicación.</li> <li>2. El tendero selecciona la opción para agregar una nueva oferta.</li> <li>3. El tendero proporciona los detalles de la oferta, como nombre, descripción, descuento, etc.</li> <li>4. El tendero intenta guardar la oferta, pero hay errores de validación en los datos ingresados.</li> <li>5. El sistema muestra mensajes de error indicando los campos que requieren corrección.</li> <li>6. El tendero corrige los errores y vuelve a intentar guardar la oferta.</li> <li>7. El sistema valida y almacena la nueva oferta en la base de datos.</li> <li>8. El sistema muestra un mensaje de confirmación.</li> </ol>

*Tabla 32. Descripción CU Registrar Oferta*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de Uso</b>	<b>Consultar Oferta</b>
Actores	Tendero
Resumen	El tendero desea consultar los detalles de una oferta existente en la aplicación.
Precondición	El tendero debe haber iniciado sesión en la aplicación como usuario registrado.
Postcondición	Se muestran los detalles completos de la oferta consultada.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de ofertas en la aplicación.</li> <li>2. El tendero visualiza la lista de ofertas disponibles.</li> <li>3. El tendero selecciona la oferta que desea consultar para ver los detalles.</li> <li>4. El sistema muestra los detalles completos de la oferta seleccionada.</li> </ol>



Flujo Alterno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de ofertas en la aplicación.</li> <li>2. El tendero visualiza la lista de ofertas disponibles.</li> <li>3. El tendero selecciona la oferta que desea consultar para ver los detalles.</li> <li>4. El sistema no puede recuperar los detalles de la oferta seleccionada debido a un error de conexión.</li> <li>5. El sistema muestra un mensaje de error indicando que no se pueden mostrar los detalles en este momento.</li> <li>6. El tendero puede intentar consultar la oferta más tarde o volver a cargar la página para intentarlo nuevamente.</li> </ol>
---------------	--

*Tabla 33. Descripción CU Consultar Oferta*  
*Fuente: Elaboración propia*

Caso de Uso	Modificar Oferta
Actores	Tendero
Resumen	El tendero desea modificar los detalles de una oferta existente en la aplicación.
Precondición	El tendero debe haber iniciado sesión en la aplicación como usuario registrado.
Postcondición	La oferta modificada se actualiza correctamente en el sistema.



Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de ofertas en la aplicación.</li> <li>2. El tendero visualiza la lista de ofertas disponibles y selecciona la que desea modificar.</li> <li>3. El tendero edita los detalles de la oferta según sea necesario.</li> <li>4. El tendero guarda los cambios.</li> <li>5. El sistema valida y actualiza la oferta modificada en la base de datos.</li> <li>6. El sistema muestra un mensaje de confirmación.</li> </ol>
Flujo Alterno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de ofertas en la aplicación.</li> <li>2. El tendero visualiza la lista de ofertas disponibles y selecciona la que desea modificar.</li> <li>3. El tendero edita los detalles de la oferta según sea necesario.</li> <li>4. El tendero intenta guardar los cambios, pero la oferta ya no está disponible debido a una modificación realizada por otro usuario.</li> <li>5. El sistema muestra un mensaje de error indicando que la oferta ha sido modificada por otro usuario.</li> <li>6. El tendero puede volver a cargar la página para obtener la versión más reciente de la oferta y luego realizar sus modificaciones nuevamente.</li> </ol>

*Tabla 34. Descripción CU Modificar Oferta*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de Uso</b>	<b>Eliminar Oferta</b>
Actores	Tendero

Resumen	El tendero desea eliminar una oferta existente en la aplicación.
Precondición	El tendero debe haber iniciado sesión en la aplicación como usuario registrado.
Postcondición	La oferta seleccionada se elimina correctamente del sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de ofertas en la aplicación.</li> <li>2. El tendero visualiza la lista de ofertas disponibles y selecciona la que desea eliminar.</li> <li>3. El tendero confirma la eliminación de la oferta.</li> <li>4. El sistema elimina la oferta seleccionada de la base de datos.</li> <li>5. El sistema muestra un mensaje de confirmación.</li> </ol>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de gestión de ofertas en la aplicación.</li> <li>2. El tendero visualiza la lista de ofertas disponibles y selecciona la que desea eliminar.</li> <li>3. El tendero confirma la eliminación de la oferta.</li> <li>4. El sistema intenta eliminar la oferta seleccionada, pero hay un error de conexión con la base de datos.</li> <li>5. El sistema muestra un mensaje de error indicando que no se puede completar la eliminación en este momento.</li> <li>6. El tendero puede intentar eliminar la oferta más tarde o volver a cargar la página para intentarlo nuevamente.</li> </ol>

*Tabla 35. Descripción CU Eliminar Oferta*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de Uso</b>	<b>Gestión de Pedidos</b>
Actores	Tendero
Resumen	El tendero utiliza el sistema para llevar a cabo todas las operaciones relacionadas con la gestión de los pedidos de su tienda, desde su creación hasta su finalización o cancelación.
Precondición	El tendero debe haber iniciado sesión en la aplicación y tener pedidos pendientes de procesar
Postcondición	Los pedidos se actualizan según las acciones realizadas por el tendero en el sistema
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acceso a la sección de pedidos: El tendero accede a la sección de gestión de pedidos desde el menú principal de la aplicación.</li> <li>2. Visualización de la lista de pedidos: El sistema muestra una lista de todos los pedidos, incluyendo su estado actual (pendiente, procesando, enviado, entregado, cancelado), fecha de creación, cliente asociado y otros detalles relevantes.</li> <li>3. Selección de un pedido: El tendero selecciona un pedido específico de la lista para realizar alguna acción sobre él.</li> <li>4. Visualización de los detalles del pedido: El sistema muestra los detalles completos del pedido seleccionado, incluyendo los productos, cantidades, precios, dirección de envío, forma de pago, etc.</li> <li>5. Modificación del estado del pedido: El tendero selecciona el nuevo estado deseado para el pedido de una lista desplegable o mediante botones de radio. Las opciones de estado pueden incluir:</li> </ol>



	<ul style="list-style-type: none"><li>● Pendiente: El pedido aún no ha sido procesado.</li><li>● Procesando: El pedido está siendo preparado para su envío.</li><li>● Enviado: El pedido ha sido enviado al cliente.</li><li>● Entregado: El cliente ha confirmado la recepción del pedido.</li><li>● Cancelado: El pedido ha sido cancelado por el tendero o el cliente.</li></ul> <p>6. Confirmación de la modificación: El sistema muestra un mensaje de confirmación indicando que el estado del pedido ha sido actualizado correctamente.</p> <p>7. Eliminación del pedido (opcional): Si el tendero desea eliminar completamente un pedido (por ejemplo, si se trata de un pedido duplicado o cancelado por error), puede seleccionar la opción de eliminación. El sistema solicitará una confirmación adicional antes de eliminar el pedido de forma definitiva.</p> <p>8. Registro de la acción: El sistema registra la acción realizada por el tendero, incluyendo la fecha y hora, el usuario que realizó la modificación y los cambios efectuados en el pedido.</p> <p>9. Retorno a la lista de pedidos: El tendero puede volver a la lista de pedidos para seleccionar otro pedido o salir de la sección.</p>
--	---

Flujo Alterno	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No hay pedidos pendientes: Si no hay pedidos pendientes para procesar, el sistema muestra un mensaje informando al tendero.</li> <li>2. Error al actualizar el estado: Si se produce algún error al actualizar el estado del pedido (por ejemplo, debido a una conexión a la base de datos fallida), el sistema muestra un mensaje de error al usuario e intenta volver a realizar la operación.</li> <li>3. Pedido no encontrado: Si el tendero intenta modificar un pedido que no existe, el sistema muestra un mensaje de error indicando que el pedido no se ha encontrado.</li> </ol>
---------------	--

*Tabla 36. Descripción CU Gestión de Pedidos  
Fuente: Elaboración propia*

Caso de Uso	Consulta de Reseñas
Actores	Tendero
Resumen	El tendero desea consultar las reseñas de su tienda
Precondición	El tendero debe estar autenticado en la aplicación
Postcondición	El tendero visualiza las reseñas de su tienda

Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de reseñas en la aplicación.</li> <li>2. El sistema muestra una lista de reseñas disponibles, organizadas por su tienda.</li> <li>3. El tendero selecciona una reseña de la lista para ver detalles adicionales.</li> <li>4. El sistema muestra los detalles completos de la reseña seleccionada, incluyendo el contenido y la calificación.</li> <li>5. El tendero puede optar por volver a la lista de reseñas o salir de la sección de consulta de reseñas.</li> </ol>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de reseñas en la aplicación.</li> <li>2. El sistema muestra una lista de reseñas disponibles, organizadas por su tienda.</li> <li>3. El tendero selecciona una reseña de la lista para ver detalles adicionales.</li> <li>4. El sistema muestra los detalles completos de la reseña seleccionada, incluyendo el contenido y la calificación.</li> <li>5. El tendero decide realizar otra acción, pero el sistema detecta que ha expirado la sesión debido a inactividad.</li> <li>6. El sistema redirige al tendero a la página de inicio de sesión.</li> </ol>

*Tabla 37. Descripción CU Consulta de Reseñas*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de Uso</b>	<b>Geolocalización</b>
Actores	Tendero
Resumen	El tendero desea utilizar la función de geolocalización para ubicar su tienda en el mapa.

Precondición	El tendero debe estar autenticado en la aplicación.
Postcondición	El tendero visualiza la ubicación de su tienda en el mapa.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de geolocalización en la aplicación.</li> <li>2. El sistema muestra un mapa interactivo con la ubicación de la tienda del tendero marcada.</li> <li>3. El tendero puede utilizar las funciones de zoom y desplazamiento para explorar el mapa.</li> <li>4. El tendero puede ver detalles adicionales sobre su tienda, como la dirección exacta y la proximidad a otros puntos de interés.</li> </ol>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de geolocalización en la aplicación.</li> <li>2. El sistema muestra un mensaje de error indicando que no se puede acceder a la ubicación actual del tendero debido a problemas de conectividad.</li> <li>3. El tendero puede optar por intentar nuevamente o salir de la sección de geolocalización.</li> </ol>

*Tabla 38. Descripción CU Geolocalización*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de Uso</b>	<b>Generación de Reportes</b>
Actores	Tendero
Resumen	El tendero desea generar reportes estadísticos sobre las ventas y el desempeño de su tienda.

Precondición	El tendero debe estar autenticado en la aplicación.
Postcondición	El tendero visualiza los reportes generados con la información requerida.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de "Reportes" en la aplicación.</li> <li>2. El sistema muestra diferentes opciones de reportes disponibles.</li> <li>3. El tendero selecciona el tipo de reporte que desea generar (por ejemplo, ventas mensuales, productos más vendidos, etc.).</li> <li>4. El sistema procesa la solicitud y genera el reporte solicitado.</li> <li>5. El tendero puede visualizar y descargar el reporte generado en formato digital.</li> </ol>
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tendero accede a la sección de "Reportes" en la aplicación.</li> <li>2. El sistema muestra un mensaje de error indicando que no hay datos disponibles para generar el reporte solicitado.</li> <li>3. El tendero puede optar por intentar generar otro tipo de reporte o salir de la sección de reportes.</li> </ol>

*Tabla 39. Generación de Reportes*  
*Fuente: Elaboración propia*



### Casos de uso de consumidores

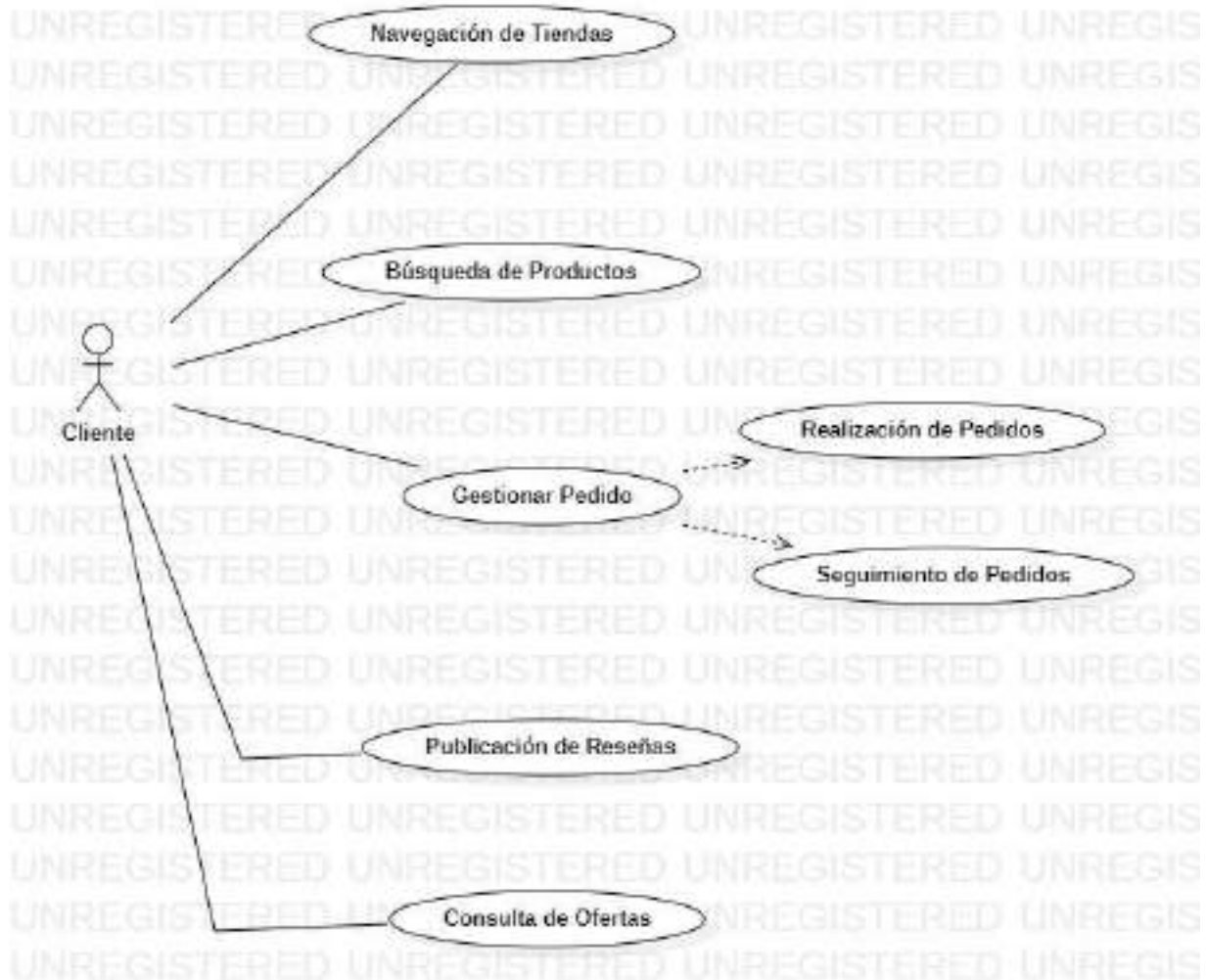


Ilustración 2. Caso de uso de consumidores

*Fuente: Elaboración propia*

Caso de Uso	Publicación de Reseñas
Actores	Cliente

Resumen	El consumidor desea publicar una reseña sobre una tienda o un producto.
Precondición	El consumidor debe tener una cuenta registrada en la aplicación.
Postcondición	La reseña es publicada y queda registrada en el sistema.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El consumidor accede a la opción de "Publicar Reseña".</li> <li>2. El sistema muestra un formulario para ingresar la reseña.</li> <li>3. El consumidor selecciona si la reseña es sobre una tienda o un producto.</li> <li>4. El consumidor ingresa el contenido de la reseña.</li> <li>5. El consumidor selecciona la calificación (por ejemplo, de 1 a 5 estrellas).</li> <li>6. El consumidor confirma la publicación de la reseña.</li> <li>7. El sistema registra la reseña en la base de datos.</li> <li>8. El sistema muestra un mensaje de confirmación de la publicación exitosa.</li> </ol>
Flujo Alternativo	No aplica.

*Tabla 40. Publicación de Reseñas*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de Uso</b>	<b>Consulta de Ofertas</b>
Actores	Cliente
Resumen	El consumidor desea consultar las ofertas disponibles en la aplicación.
Precondición	El consumidor debe tener una cuenta registrada en la aplicación.
Postcondición	El consumidor visualiza las ofertas disponibles.

Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El consumidor accede a la opción de "Ofertas" en la aplicación.</li> <li>2. El sistema muestra la lista de ofertas disponibles.</li> <li>3. El consumidor explora las diferentes ofertas mostradas.</li> <li>4. El consumidor selecciona una oferta para ver detalles adicionales, si es necesario.</li> <li>5. El consumidor puede volver a la lista de ofertas o realizar otra acción.</li> </ol>
Flujo Alterno	No aplica.

*Tabla 41. Consulta de Ofertas*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de Uso</b>	<b>Navegación de Tiendas</b>
Actores	Cliente
Resumen	El consumidor desea navegar y explorar las tiendas disponibles en su ubicación.
Precondición	El consumidor debe tener una cuenta registrada y estar autenticado en la aplicación.
Postcondición	El consumidor visualiza las tiendas disponibles en su ubicación.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El consumidor accede a la aplicación.</li> <li>2. El consumidor se autentica en el sistema.</li> <li>3. El sistema muestra las tiendas disponibles en la ubicación del consumidor.</li> <li>4. El consumidor explora las tiendas mostradas.</li> <li>5. El consumidor selecciona una tienda para ver detalles adicionales.</li> </ol>

Flujo Alterno	No aplica.
---------------	------------

*Tabla 42. Navegación de Tiendas*  
*Fuente: Elaboración propia*

Caso de Uso	Realización de Pedidos
Actores	Cliente
Resumen	El consumidor desea realizar un pedido desde una tienda.
Precondición	El consumidor debe tener una cuenta registrada y estar autenticado en la aplicación.
Postcondición	El pedido del consumidor se registra en el sistema.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El consumidor accede a la aplicación.</li> <li>2. El consumidor se autentica en el sistema.</li> <li>3. El consumidor selecciona una tienda.</li> <li>4. El consumidor selecciona los productos deseados.</li> <li>5. El consumidor agrega los productos al carrito.</li> <li>6. El consumidor gestiona la cantidad de cada producto en el carrito.</li> <li>7. El sistema muestra el precio total de la compra.</li> <li>8. El consumidor presiona "Realizar Pedido".</li> <li>9. El sistema confirma la realización del pedido.</li> </ol>
Flujo Alterno	No aplica.

*Tabla 43. Realización de Pedidos*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de Uso</b>	<b>Agregar al Carrito</b>
Actores	Cliente
Resumen	El consumidor desea agregar productos al carrito de compras.
Precondición	El consumidor debe tener una cuenta registrada y estar autenticado en la aplicación.
Postcondición	Los productos seleccionados se agregan al carrito del consumidor.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El consumidor accede a la aplicación.</li> <li>2. El consumidor se autentica en el sistema.</li> <li>3. El consumidor selecciona una tienda.</li> <li>4. El consumidor explora los productos disponibles.</li> <li>5. El consumidor selecciona un producto.</li> <li>6. El consumidor especifica la cantidad deseada.</li> <li>7. El consumidor agrega el producto al carrito.</li> <li>8. El sistema actualiza el carrito con el producto seleccionado.</li> </ol>
Flujo Alternativo	No aplica.

*Tabla 44. Agregar al Carrito*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de Uso</b>	<b>Seguimiento de Pedidos</b>
Actores	Cliente
Resumen	El consumidor desea seguir el estado de sus pedidos realizados.
Precondición	El consumidor debe tener una cuenta registrada y estar autenticado en la aplicación.

Postcondición	El consumidor visualiza el estado actualizado de sus pedidos.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El consumidor accede a la aplicación.</li> <li>2. El consumidor se autentica en el sistema.</li> <li>3. El consumidor accede al menú lateral y selecciona "Mis compras".</li> <li>4. El sistema muestra la lista de pedidos del consumidor.</li> <li>5. El consumidor selecciona un pedido para ver su estado actual ("En proceso", "Enviado", "Entregado", "Cancelado").</li> </ol>
Flujo Alternativo	No aplica.

*Tabla 45. Seguimiento de Pedidos*  
*Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de Uso</b>	<b>Publicación de Reseñas</b>
Actores	Cliente
Resumen	El consumidor desea publicar una reseña sobre un producto o tienda.
Precondición	El consumidor debe tener una cuenta registrada y estar autenticado en la aplicación.
Postcondición	La reseña del consumidor se publica y es visible para otros usuarios.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El consumidor accede a la aplicación.</li> <li>2. El consumidor se autentica en el sistema.</li> <li>3. El consumidor accede a la sección de reseñas.</li> <li>4. El consumidor selecciona el producto o tienda para reseñar.</li> <li>5. El consumidor escribe y envía la reseña.</li> </ol>

	6. El sistema guarda y publica la reseña.
Flujo Alterno	No aplica.

*Tabla 46. Publicación de Reseñas  
Fuente: Elaboración propia*

<b>Caso de Uso</b>	<b>Consulta de Ofertas</b>
Actores	Cliente
Resumen	El consumidor desea consultar las ofertas disponibles en la aplicación.
Precondición	El consumidor debe tener una cuenta registrada en la aplicación.
Postcondición	El consumidor visualiza las ofertas disponibles.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El consumidor accede a la opción de "Ofertas" en la aplicación.</li> <li>2. El sistema muestra la lista de ofertas disponibles.</li> <li>3. El consumidor explora las diferentes ofertas mostradas.</li> <li>4. El consumidor selecciona una oferta para ver detalles adicionales, si es necesario.</li> <li>5. El consumidor puede volver a la lista de ofertas o realizar otra acción.</li> </ol>
Flujo Alterno	No aplica.

*Tabla 47. Consulta de Ofertas  
Fuente: Elaboración propia*

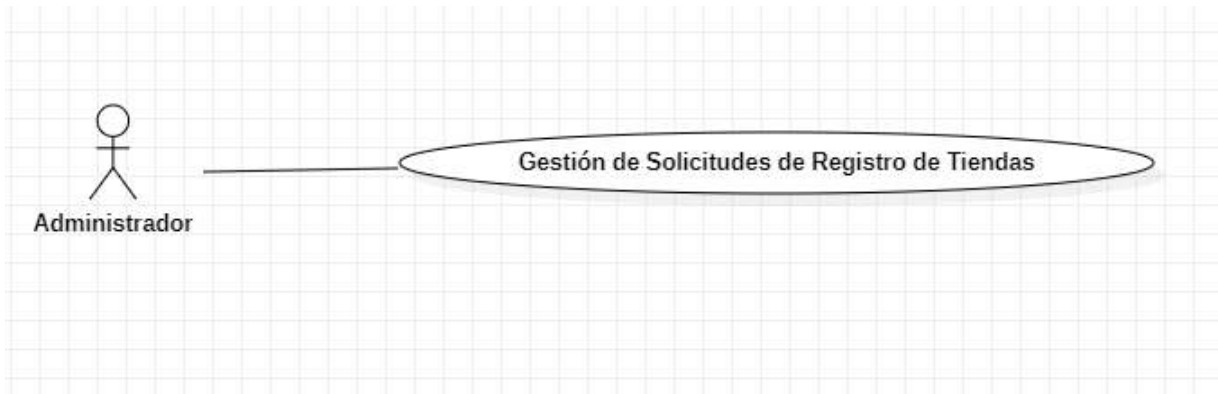


Ilustración 3. Caso de uso de Administrador (UNDECO)

Fuente: *Elaboración propia*

Caso de Uso	Gestión de Solicitudes de Registro de Tiendas
Actores	Administrador (UNDECO)
Resumen	El Administrador desea gestionar las solicitudes de registro de tiendas, aprobando o rechazando las solicitudes para garantizar que solo las tiendas asociadas a UNDECO puedan acceder al sistema.
Precondición	El Administrador debe tener una cuenta registrada con privilegios de administración y estar autenticado en la aplicación.
Postcondición	La solicitud de registro de la tienda es aprobada o rechazada, y el sistema notifica al tendero sobre la decisión tomada.
Flujo Normal	<p>El Administrador accede a la aplicación.</p> <p>El Administrador se autentica en el sistema.</p> <p>El Administrador accede a la sección de "Solicitudes de Registro".</p> <p>El Administrador visualiza la lista de solicitudes pendientes.</p> <p>El Administrador selecciona una solicitud de tienda.</p> <p>El Administrador revisa la información proporcionada por el tendero.</p> <p>El Administrador aprueba o rechaza la solicitud.</p>



	El sistema guarda la decisión y envía una notificación al tendero.
Flujo Alternativo:	<p><b>Flujo Alternativo 1:</b> Información incompleta o inválida.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador selecciona una solicitud y revisa la información.</li> <li>2. Si la información del tendero está incompleta o es inválida, el Administrador selecciona la opción de "Rechazar" e indica el motivo del rechazo.</li> <li>3. El sistema guarda la decisión y notifica al tendero, incluyendo el motivo del rechazo, solicitando una corrección para volver a enviar la solicitud.</li> </ol> <p><b>Flujo Alternativo 2:</b> Error en el sistema al cargar las solicitudes.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Si el sistema no puede cargar las solicitudes de registro, se muestra un mensaje de error.</li> <li>5. El Administrador tiene la opción de reintentar la carga o contactar al soporte técnico.</li> </ol>

Tabla 48. Gestión de Solicitudes de Registro de Tiendas  
Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2.2 Diagramas de clase

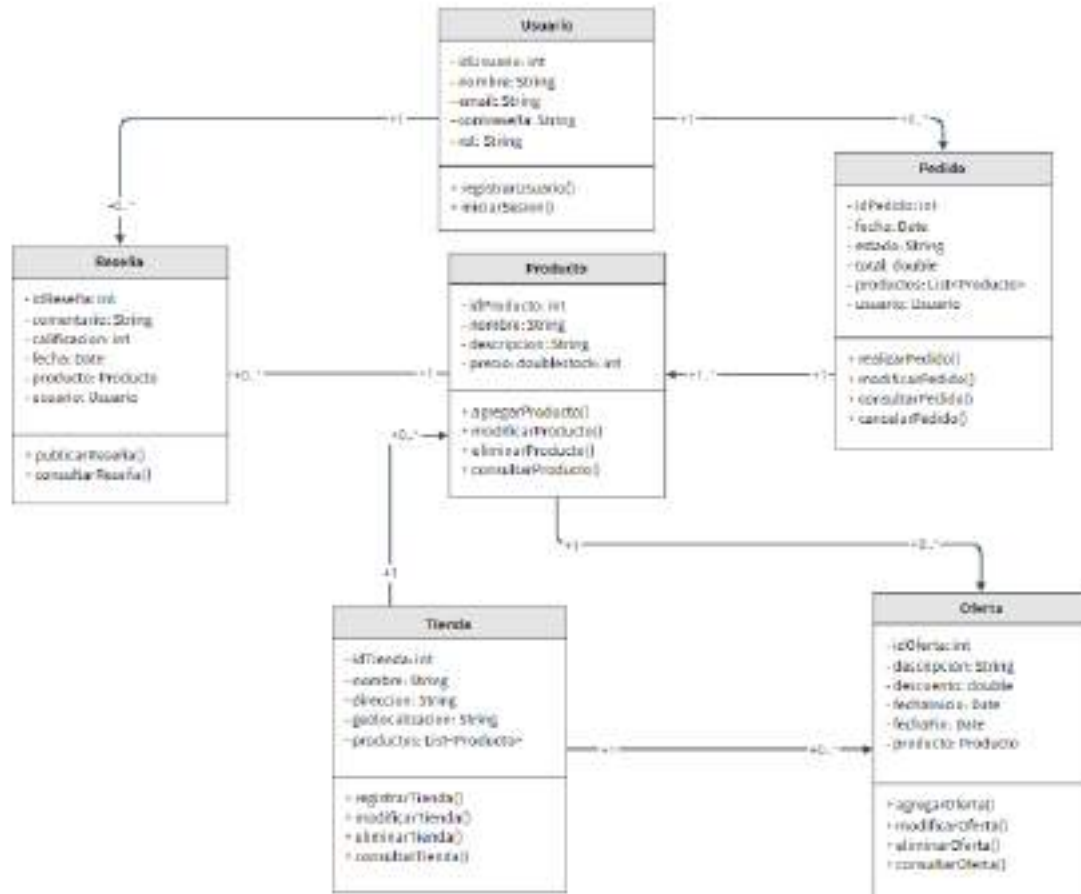


Ilustración 4. Diagramas de clase  
Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2.3 Diagrama de objetos

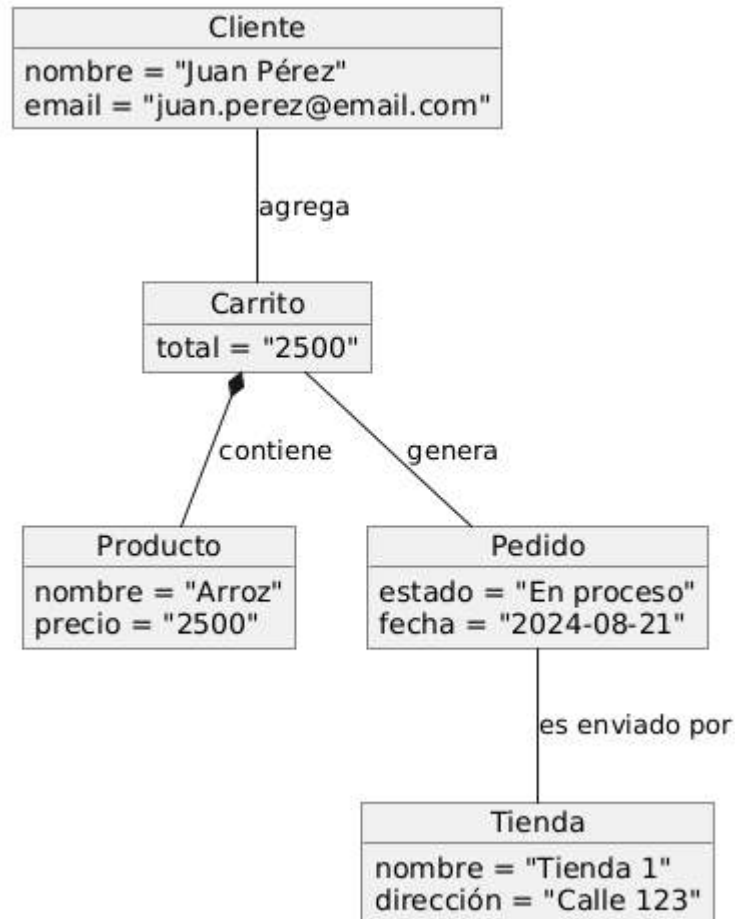


Ilustración 5. Diagrama de objetos cliente  
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 6. Diagrama de objetos tendero  
Fuente: Elaboración propia

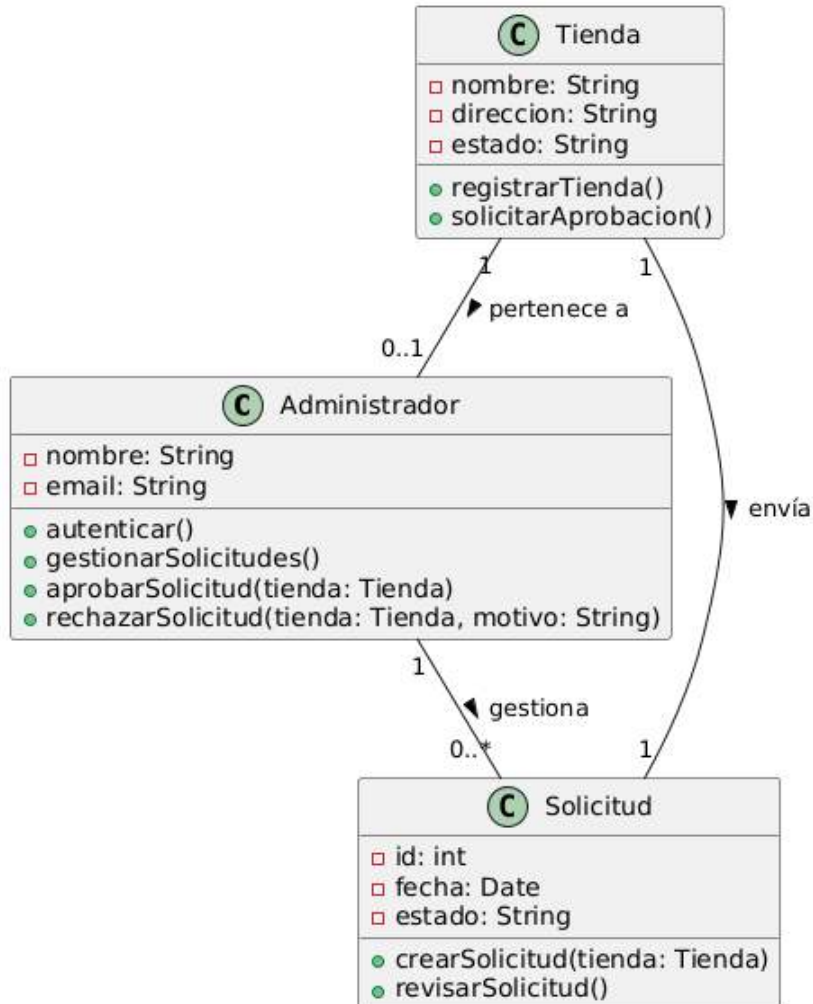


Ilustración 7. Diagrama de objetos administrador  
 Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2.4 Diagrama de secuencia

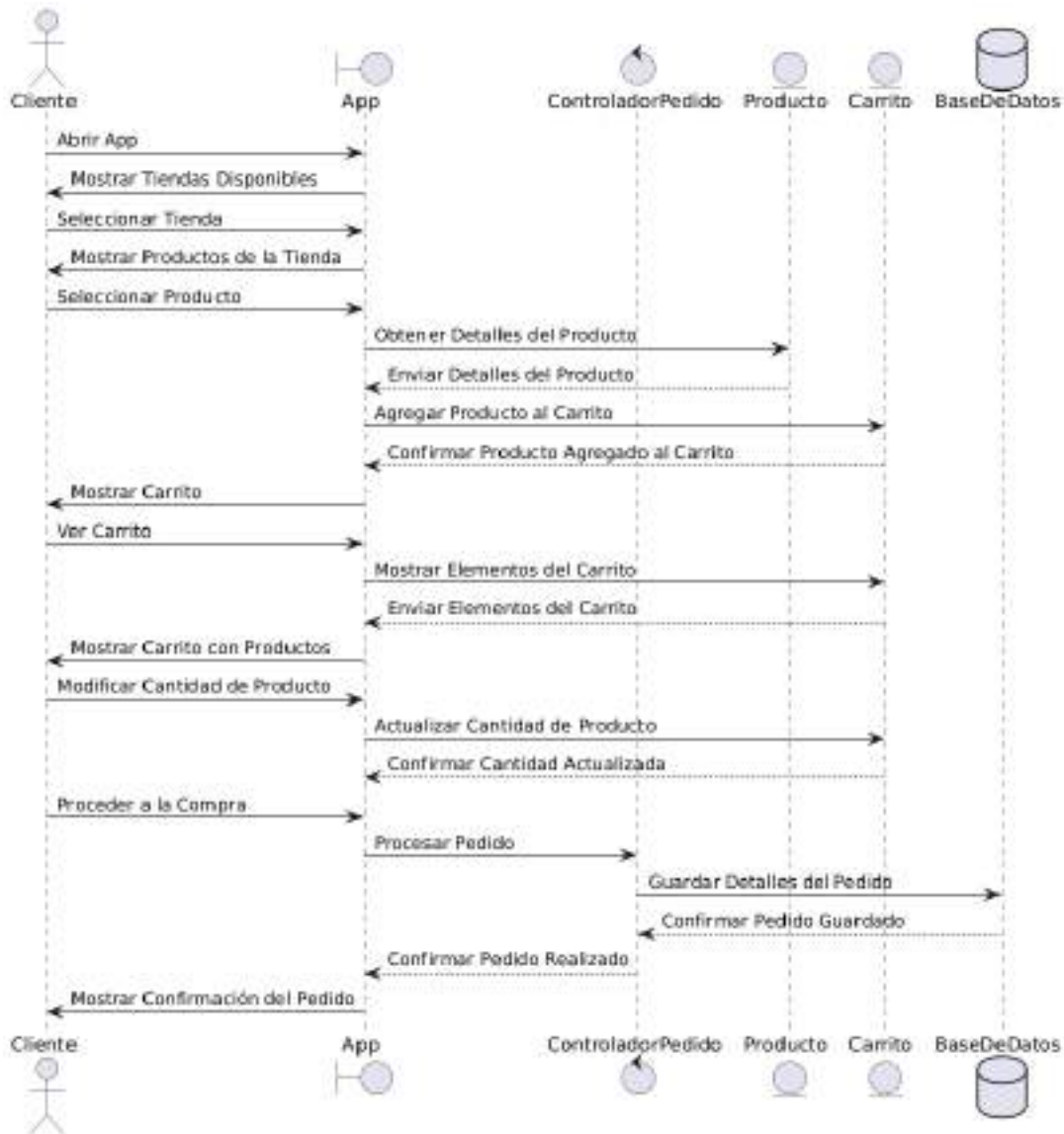


Ilustración 8. Diagrama de secuencia cliente

Fuente: Elaboración propia

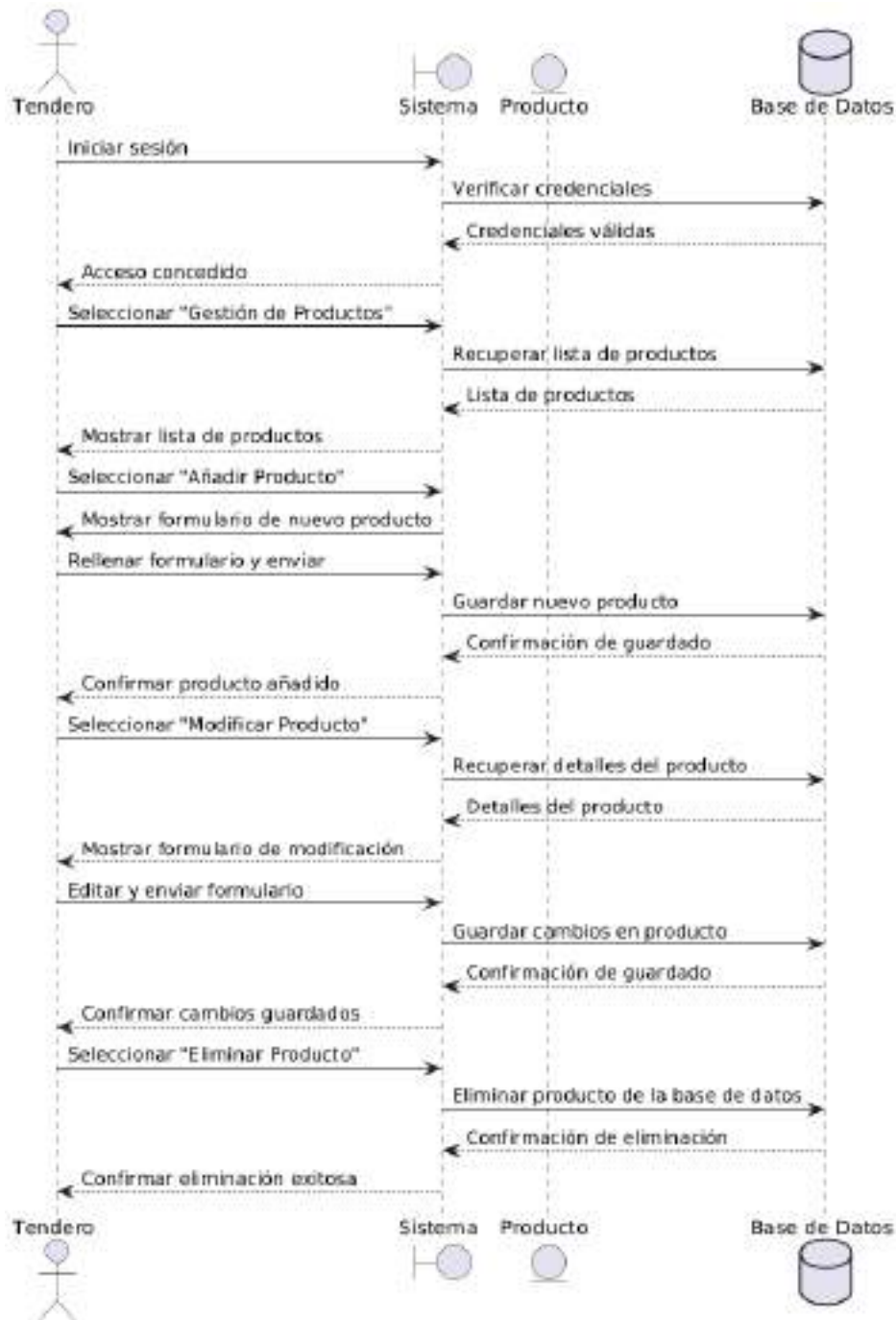


Ilustración 9. Diagrama de secuencia tendero

*Fuente: Elaboración propia*

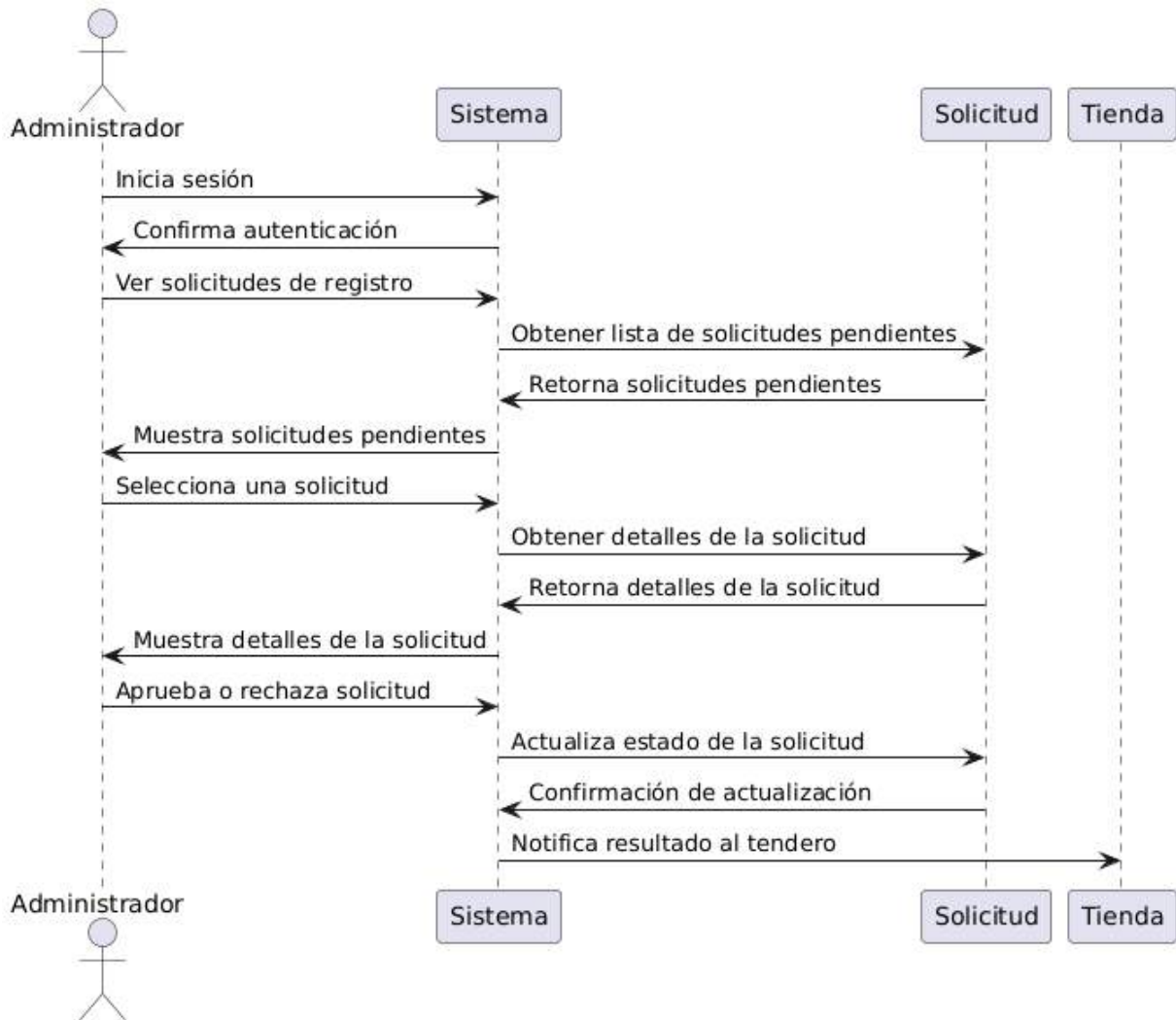


Ilustración 10. Diagrama de secuencia administrador

Fuente: *Elaboración propia*

### 3.1.2.5 Diseño de mockups

Para el diseño de los mockups, utilizamos la herramienta en línea Canva. Estos mockups se desarrollaron con el objetivo de mostrar al representante de la asociación la estructura visual

de la aplicación y definir los ajustes necesarios durante su desarrollo. En cuanto a la elección de colores, se optó por el verde, ya que este color representa a la ciudad de Valledupar, a la cual está dirigido el aplicativo.

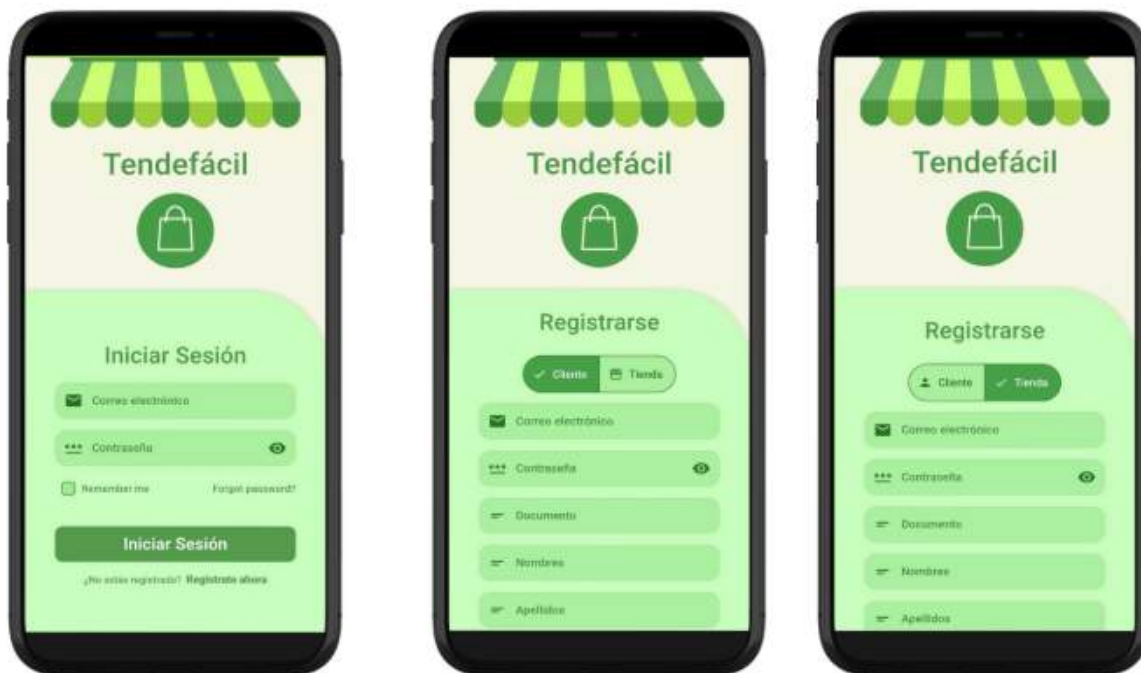
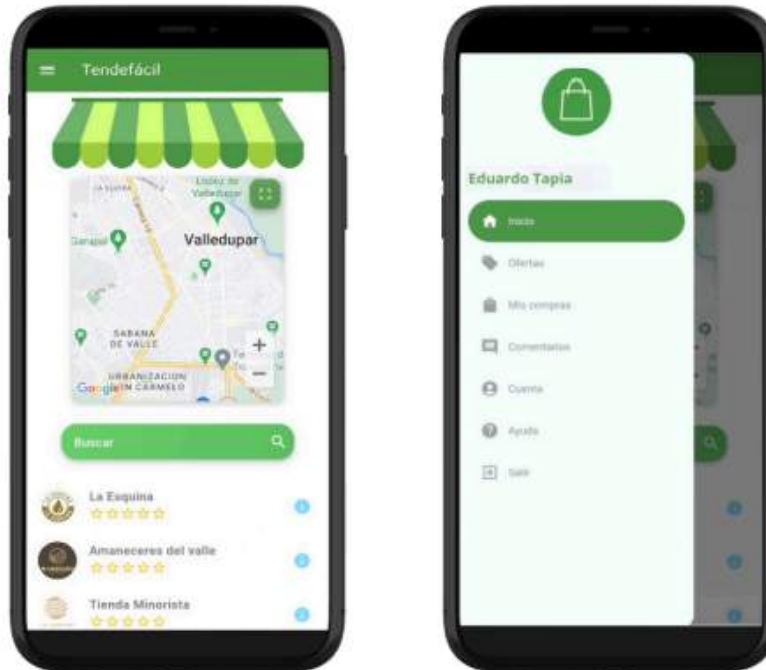


Ilustración 11. Mockups de login  
*Fuente: Elaboración propia*





*Ilustración 12. Mockups de menú principal consumidor*  
Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 13. Mockups registro de pedido consumidor*  
Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 14. Mockups de menú principal tendero*  
*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 15. Mockups de gestión de solicitudes de registro de tiendas*  
*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 16. Mockups gestión de producto tendero*  
*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 17. Mockups gestión de pedido tendero*  
*Fuente: Elaboración propia*

### 3.1.2.6 Definición y diseño de las bases de datos

En esta fase del proyecto, se realizan varias tareas fundamentales para organizar y estructurar los datos de manera eficiente. Primero, se identifican los requisitos específicos de la aplicación móvil "TENDEFÁCIL" para las tiendas de la economía popular de Valledupar. Luego, se selecciona el tipo de base de datos NoSQL más adecuado para manejar los datos necesarios, considerando opciones como bases de datos de documentos, clave-valor, columnares o de grafos. A partir de esto, se diseña un modelo de datos que refleje con precisión las características y relaciones de la información, adecuándose a las necesidades operativas de las tiendas.

La elección de bases de datos NoSQL se debe a su flexibilidad para adaptarse a esquemas

dinámicos, lo cual es crucial en un entorno en constante cambio. Se presta especial atención a la indexación para mejorar la velocidad de acceso a los datos, la escalabilidad para manejar el crecimiento de usuarios y transacciones, la consistencia y la seguridad de los datos, y la optimización del rendimiento general del sistema.

Además, se asegura una integración efectiva con los distintos módulos de la aplicación, tales como gestión de productos y ofertas, gestión de pedidos y domicilios, y generación de reportes estadísticos. Se llevan a cabo pruebas exhaustivas para validar que el diseño de la base de datos funcione correctamente bajo condiciones reales, garantizando que el sistema sea robusto y eficiente.

Este enfoque es crucial para crear una base de datos que soporte las necesidades específicas del proyecto "TENDEFÁCIL", permitiendo un rendimiento óptimo y flexible que pueda adaptarse a los desafíos del entorno comercial digitalizado. Esto asegura que las tiendas de UNDECO Valledupar puedan beneficiarse de una infraestructura tecnológica sólida, mejorando su competitividad y sostenibilidad en el mercado.

## {JSON}

### persons

```
{
  id : string
  firstName : string
  lastName : string
  role : string
  telephone : string
  email : string
  addressIds : [
    0 : string
    1 : string
  ]
  tokens : [
    0 : string
  ]
}
```

### stores

```
{
  storeId : string
  ownerId : string
  nit : string
  name : string
  phone : string
  imageUrl : string
  rating : number
  place : {
    placeId : string
    country : string
    address : string
    city : string
    department : string
    neighborhood : string
    longitude : number
    latitude : number
  }
}
```

### products

```
{
  id : string
  storeId : string
  name : string
  description : string
  measureUnit : string
  measurePerUnit : number
  price : number
  units : number
  category : string
  urlImage : string
}
```

```

cars
{
  id : string
  storeId : string
  customerId : string
  ▼ items : [ 3 items ]
    ▼ 0 : {
      quantity : number
      productId : string
      price : number
    }
    ▶ 1 : [ 1 items ]
    ▶ 2 : [ 1 items ]
  }
}

orders
{
  id : string
  customerId : string
  storeId : string
  addressId : string
  orderNumber : number
  quantity : number
  totalPrice : number
  datehour : string
  state : string
  ▼ productQuantities : [ 2 items ]
    ▼ 0 : {
      quantity : number
      productId : string
    }
    ▶ 1 : [ 1 items ]
  }
}

offers
{
  offerId : string
  storeId : string
  productId : string
  discount : number
  priceDiscount : number
}

address
{
  addressId : string
  customerId : string
  neighborhood : string
  streetType : string
  street : string
  number : string
  numberExtension : string
  description : string
  state : boolean
}

```

*Ilustración 18. Diseño del esquema de base de datos*

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.1.2.7 Definición de la arquitectura de la aplicación

La arquitectura del proyecto "TENDEFÁCIL" está diseñada para maximizar la eficiencia, escalabilidad y mantenibilidad, integrando Flutter y Firebase en un enfoque Serverless. Este diseño aprovecha tecnologías avanzadas para simplificar el desarrollo y la operación del aplicativo, permitiendo un manejo efectivo de la infraestructura sin la necesidad de



intervención directa para su mantenimiento. A continuación, detallamos los componentes y ventajas de implementar esta arquitectura en el proyecto:

### **Backend Serverless implementado con Firebase**

El enfoque Serverless centraliza en la eliminación de la necesidad de administrar servidores, permitiendo que los desarrolladores se enfoquen en la lógica de la aplicación sin preocuparse por la infraestructura subyacente. Utilizando Firebase, se beneficia de una gestión automática de escalabilidad, seguridad y mantenimiento de la infraestructura, lo que facilita un desarrollo más rápido y una gestión de costos más eficiente [37]. Firebase ofrece una variedad de servicios que se integran perfectamente para soportar las funciones requeridas por la aplicación, incluyendo:

**Firestore:** Utilizado como la base de datos principal del sistema, Firestore ofrece un almacenamiento de datos NoSQL que se escala automáticamente con las necesidades del aplicativo. Su integración facilita operaciones en tiempo real y proporciona una solución eficaz para manejar grandes volúmenes de datos con baja latencia [38].

**Firestore Authentication:** Gestiona la autenticación y autorización de usuarios, ofreciendo una variedad de métodos de autenticación que incluyen correo electrónico y contraseña, autenticación de terceros como Google o Facebook, y más. Esto asegura que el acceso al sistema sea seguro y confiable [39].

**Firestore Cloud Functions:** Este servicio permite ejecutar código backend en respuesta a eventos activados en Firestore, Firestore Authentication, y Firestore Cloud Messaging. Estas funciones serverless son esenciales para realizar operaciones que no se gestionan directamente desde el cliente, como el procesamiento de transacciones o el envío de notificaciones automáticas [40]. Por ejemplo, cuando se crean o actualizan pedidos en Firestore, las Firestore Cloud Functions se activarán para enviar notificaciones push a través de Firestore Cloud Messaging, manteniendo a los usuarios informados en tiempo real.

**Firestore Cloud Messaging (FCM):** Es utilizado para enviar notificaciones push a los dispositivos de los usuarios [41]. Este sistema permite mantener a los usuarios informados sobre actualizaciones importantes, nuevos productos, ofertas y otros mensajes relevantes,

mejorando la experiencia del usuario y fomentando la interacción con la aplicación.

**Firestore Storage:** Firestore Storage está diseñado para manejar el almacenamiento de grandes archivos y ofrece una integración perfecta con Firestore Authentication para controlar el acceso a los archivos y garantizar la seguridad de los datos [42]. Se utiliza para almacenar y servir contenido generado por los usuarios, como imágenes de productos.

### **Ventajas de la Arquitectura Serverless**

**Gestión de Infraestructura Simplificada:** Firestore proporciona una gestión automatizada del backend, donde las operaciones de mantenimiento, escalado y gestión de servidores son invisibles para el equipo de desarrollo, permitiendo que se concentren en mejorar la aplicación en lugar de mantener la infraestructura.

**Costo-Eficiencia:** El modelo Serverless es económicamente ventajoso, especialmente para aplicaciones con uso variable. Solo se incurre en costos basados en el consumo de recursos, lo cual es ideal para "TENDEFÁCIL", que podría experimentar picos de uso en momentos específicos, como festividades o promociones especiales.

**Escalabilidad Automática:** La capacidad de Firestore para escalar automáticamente según la demanda asegura que "TENDEFÁCIL" pueda manejar aumentos repentinos en el tráfico o la carga de trabajo sin intervención manual, garantizando una experiencia de usuario fluida y consistente.

### **Arquitectura del lado del cliente con Flutter**

Para la interfaz de usuario del aplicativo móvil, se ha elegido Flutter, una tecnología de Google que permite el desarrollo de interfaces ricas y altamente interactivas con un solo código base que es compilable de forma nativa tanto para Android como para iOS. Flutter es especialmente valorado por su capacidad de ofrecer una experiencia de usuario consistente en diferentes dispositivos, al tiempo que facilita un desarrollo rápido y eficiente, crucial para los ciclos de iteración rápida en entornos ágiles. La elección de Flutter como base para el desarrollo del frontend permite centrarse en la creación de una experiencia de usuario fluida y estéticamente agradable, sin comprometer la velocidad o la calidad del servicio.



### **Integración de Google Maps**

Utilizado para la geolocalización y visualización de tiendas. Google Maps API permite a "TENDEFÁCIL" mostrar la ubicación de las tiendas en un mapa interactivo dentro de la aplicación. Los usuarios pueden buscar y seleccionar tiendas cercanas, ver direcciones y recibir indicaciones de cómo llegar. Esto mejora la accesibilidad y conveniencia para los consumidores, facilitando la localización y exploración de tiendas locales.

La integración de Flutter con la arquitectura Serverless de Firebase y Google Maps facilita una coordinación efectiva entre el frontend y el backend, optimizando las interacciones de datos y la lógica de negocio. Al utilizar Flutter para el desarrollo del frontend y conectarlo con Firebase para el backend, se asegura una comunicación eficiente y directa con servicios como Firestore para la gestión de bases de datos, Firebase Authentication para la autenticación de usuarios, y Google Maps para la geolocalización de tiendas. Esta integración no solo facilita el manejo de operaciones complejas del lado del servidor, como transacciones de datos en tiempo real y autenticación segura, sino que también asegura que la interfaz del usuario sea fluida y eficiente, gracias a la gestión centralizada de la lógica de negocio y la manipulación de datos en Firebase. Esta estructura simplifica la arquitectura general del sistema y permite una gestión más cohesiva de las funcionalidades de la aplicación.

En conjunto, la combinación de estas tecnologías y arquitecturas no solo hace que el desarrollo y mantenimiento sea más manejable y escalable, sino que también garantiza una alta disponibilidad y rendimiento óptimo del sistema, alineándose con las mejores prácticas modernas en desarrollo de software.

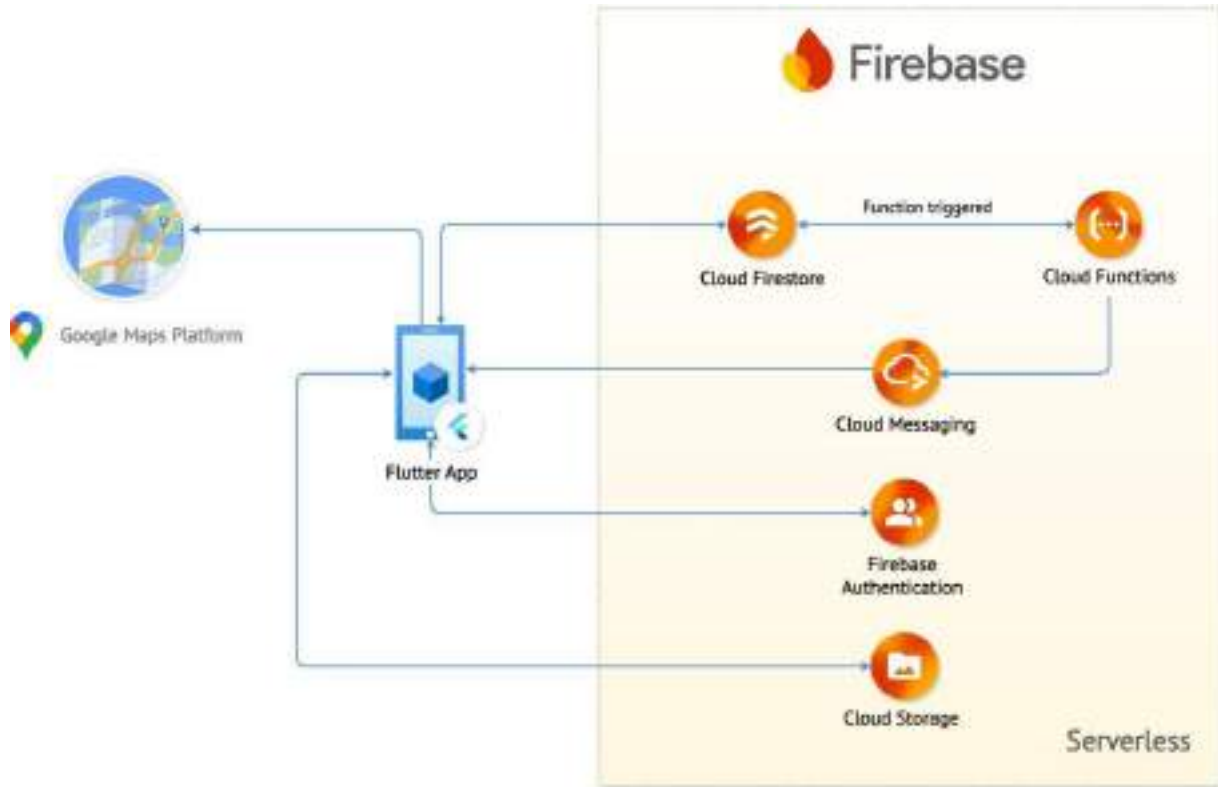


Ilustración 19. Arquitectura de la aplicación

Fuente: Elaboración propia

### Sprint Review 0

Al finalizar cada sprint, se lleva a cabo una retrospectiva del sprint, donde el equipo reflexiona sobre lo que salió bien, lo que podría mejorarse y cómo pueden optimizar su proceso de trabajo para el próximo sprint. Estas reuniones permiten la mejora continua del equipo y del producto en desarrollo.

#### Formulario de Reunión Retrospectiva

<b>Formulario de Reunión Retrospectiva</b>		
<b>¿Qué salió bien en el sprint 0?</b>	<b>¿Qué no salió bien en el sprint 0?</b>	<b>¿Qué mejoras se implementarán en el próximo sprint?</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• La creación del proyecto y la configuración inicial del entorno de desarrollo se llevó a cabo de manera eficiente, lo que permitió un inicio rápido del trabajo.</li> <li>• La definición y creación del repositorio de código se completaron sin contratiempos, facilitando la colaboración entre los miembros del equipo.</li> <li>• El diseño y la creación de la base de datos se realizaron de manera sólida, estableciendo una estructura robusta para el desarrollo posterior.</li> <li>• Se logró diseñar los mockups para las interfaces principales, lo que proporcionó una visión clara de la apariencia y la experiencia de usuario deseada.</li> <li>• Se planteó un conjunto inicial de historias de usuario y casos de uso, sentando las bases para el desarrollo del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubo algunos retrasos en la definición y creación del repositorio de código, lo que afectó ligeramente el inicio de otras actividades planificadas.</li> <li>• La asignación de tareas y responsabilidades podría haber sido más clara desde el principio, lo que generó cierta confusión en el equipo sobre quién era responsable de qué.</li> <li>• Algunos aspectos del diseño de la base de datos requirieron revisión adicional para garantizar su coherencia y eficacia.</li> <li>• La elaboración de los mockups para las interfaces principales tomó más tiempo del esperado, lo que comprimió el calendario para otras actividades planificadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se asignará un líder de proyecto para coordinar las actividades y asegurar una asignación clara de tareas y responsabilidades.</li> <li>• Se establecerán procedimientos más claros y eficientes para la definición y creación de repositorios de código, asegurando un inicio más rápido del desarrollo.</li> <li>• Se dedicará más tiempo a la revisión y validación del diseño de la base de datos para garantizar su calidad y coherencia desde el principio.</li> <li>• Se buscarán herramientas y metodologías que agilicen el proceso de diseño de mockups, permitiendo una iteración más rápida y eficiente en las interfaces de usuario.</li> <li>• Se realizarán sesiones de planificación más detalladas al inicio del sprint, identificando claramente las dependencias y prioridades de las tareas para evitar retrasos y confusiones.</li> </ul>
--	---	---

Tabla 49. Formulario de Reunión Retrospectiva Sprint 0

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3 Fase de desarrollo

#### 3.1.3.1 Sprint 1: Implementación de Funcionalidades Esenciales

En el Sprint 1, el equipo se centró en la implementación de las funciones esenciales que sientan las bases para el aplicativo móvil "TENDEFÁCIL". Estas funciones incluyen el sistema de inicio de sesión, el registro de usuarios tanto para consumidores como para tenderos, una vista inicial para mostrar las tiendas disponibles en la zona para los consumidores, la gestión de productos para los tenderos y la gestión de solicitudes de registro de tiendas para los administradores de UNDECO. Se trabajó de manera incremental en la implementación de estas funcionalidades, dividiéndolas en tareas más pequeñas y abordándolas de manera colaborativa.

#### Desarrollo del módulo de autenticación

El objetivo de esta tarea es permitir que tanto los consumidores como los tenderos puedan registrarse e iniciar sesión de manera segura en la aplicación. La implementación incluyó los siguientes pasos:

- **Creación de la Interfaz de Registro e Inicio de Sesión:** Se diseñaron las pantallas de registro e inicio de sesión, asegurando una experiencia de usuario intuitiva y sencilla.
- **Integración con Firebase Authentication:** Se utilizó Firebase Authentication para gestionar la autenticación y autorización de los usuarios. Se configuró el método de autenticación, incluyendo correo electrónico y contraseña.
- **Validación de Credenciales:** Se implementaron validaciones para asegurarse de que los usuarios proporcionen información válida y segura al registrarse y al iniciar sesión.
- **Manejo de Sesiones:** Se desarrolló la funcionalidad para mantener las sesiones de usuario activas y seguras, gestionando el inicio y cierre de sesión de manera eficiente.

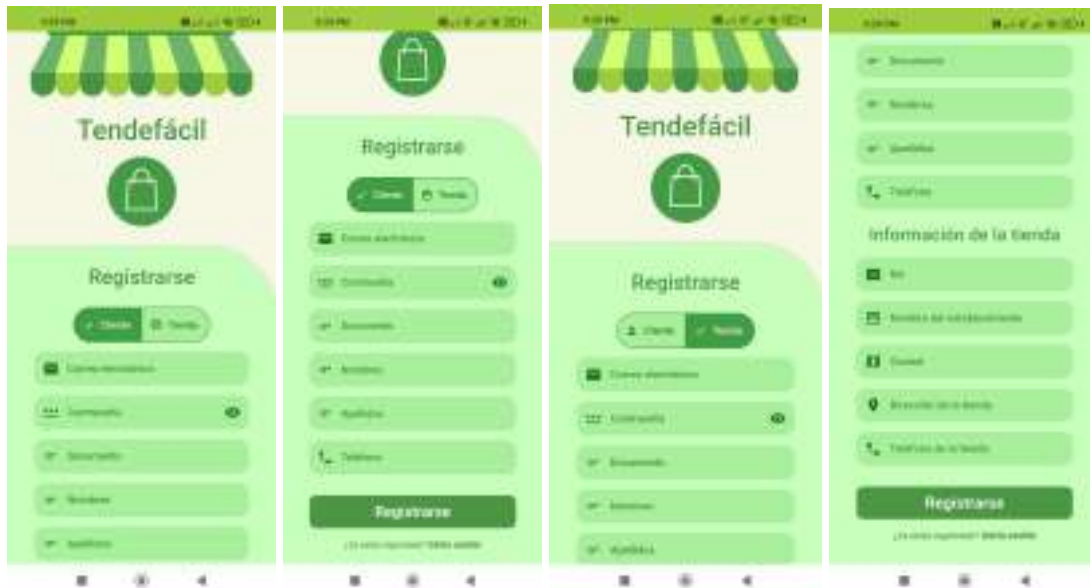


Ilustración 20. Desarrollo de los formularios de registro de usuarios de clientes y tiendas  
Fuente: Elaboración propia

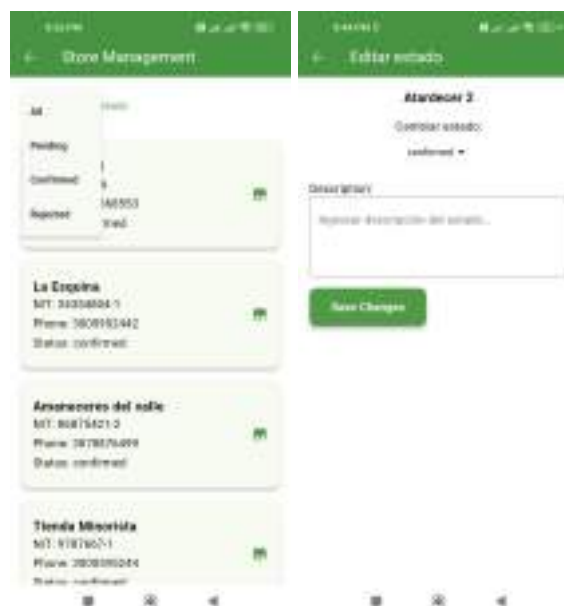


Ilustración 21. Desarrollo de los formularios de inicio de sesión  
Fuente: Elaboración propia

### Gestión de registros de tiendas

Con el fin de asegurar que solo los tenderos asociados a UNDECO Valledupar puedan registrarse en la aplicación, se implementó la funcionalidad de Gestión de Solicitudes de Registro de Tiendas, asignada al rol de Administrador de UNDECO. Esta tarea incluyó los siguientes pasos:

- **Interfaz de Gestión de Solicitudes:** Se diseñó una pantalla exclusiva para los administradores donde pueden visualizar, aprobar o rechazar las solicitudes de registro enviadas por los tenderos.
- **Flujo de Aprobación o Rechazo:** Los administradores pueden revisar la información proporcionada por los tenderos y decidir si aprueban o rechazan la solicitud. Si una solicitud es rechazada, se debe indicar un motivo.



*Ilustración 22. Desarrollo de la gestión de solicitudes de registro de tiendas*

*Fuente: Elaboración propia*

## Gestión de Productos

Para los tenderos, la capacidad de gestionar su catálogo de productos es esencial. Las tareas realizadas en este módulo incluyen:

- **Creación de la Interfaz de Gestión de Productos:** Se desarrollaron las pantallas para añadir, editar y eliminar productos, facilitando una gestión eficiente del inventario.
- **Integración con Firestore:** Se utilizó Firestore para almacenar y sincronizar los datos de los productos en tiempo real. Esto permite que los cambios realizados por los tenderos se reflejen inmediatamente en la aplicación.
- **Validación de Datos:** Se implementaron validaciones para asegurar que la información ingresada por los tenderos sea precisa y completa, mejorando la calidad de los datos del catálogo de productos.



*Ilustración 23. Desarrollo de vistas para la gestión de productos*

*Fuente: Elaboración propia*

### **Búsqueda de Tiendas Cercanas**

Para los consumidores, la capacidad de encontrar tiendas cercanas es una característica clave. Las tareas realizadas incluyeron:

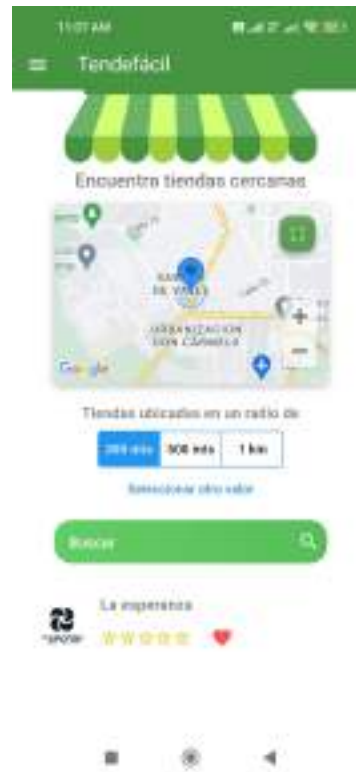
- **Creación de la Interfaz de Búsqueda:** Se desarrollaron las pantallas de búsqueda para que los usuarios puedan encontrar tiendas cercanas a su ubicación actual de manera sencilla.
- **Integración con Google Maps API:** Se utilizó la API de Google Maps para permitir la geolocalización de las tiendas. Los usuarios pueden buscar tiendas en función de su ubicación actual y recibir resultados relevantes y precisos.

### **Visualización de Tiendas en un Mapa**

Además de la búsqueda, la visualización de tiendas en un mapa interactivo mejora la experiencia del usuario al explorar opciones locales. Las tareas incluyeron:

- **Creación de la Interfaz del Mapa:** Se desarrollaron las pantallas para mostrar las tiendas en un mapa interactivo, permitiendo a los usuarios hacer zoom y desplazarse por el mapa.
- **Marcadores de Tiendas:** Se implementaron marcadores en el mapa para indicar la ubicación de cada tienda, proporcionando información básica como nombre y dirección al hacer clic en un marcador.
- **Actualización Dinámica del Mapa:** Se aseguró que el mapa se actualice dinámicamente a medida que los usuarios se desplazan, mostrando siempre las tiendas más cercanas a su ubicación actual.





*Ilustración 24. Búsqueda y geolocalización de tiendas*  
*Fuente: Elaboración propia*

### Sprint Review 1

#### Formulario de Reunión Retrospectiva

Formulario de Reunión Retrospectiva		
¿Qué salió bien en el sprint 1?	¿Qué no salió bien en el sprint 1?	¿Qué mejoras se implementarán en el próximo sprint?

<p><b>Implementación de funciones esenciales:</b> Se logró desarrollar con éxito las funciones esenciales que sientan las bases para el aplicativo móvil. Esto incluye el sistema de inicio de sesión, el registro de usuarios tanto para consumidores como para tenderos, así como una vista inicial para mostrar las tiendas disponibles en la zona para los consumidores y la gestión de productos para los tenderos.</p> <p><b>Cumplimiento de objetivos:</b> Se alcanzaron los objetivos establecidos para este sprint, lo que demuestra una planificación efectiva y una ejecución adecuada por parte del equipo de desarrollo.</p> <p><b>Colaboración y comunicación:</b> El equipo mantuvo una comunicación fluida y una colaboración efectiva durante el desarrollo de las funciones esenciales, lo que permitió resolver los problemas de manera rápida y eficiente.</p>	<p><b>Retrasos en la implementación:</b> Se experimentaron algunos retrasos en la implementación de ciertas funcionalidades, lo que afectó ligeramente el cronograma previsto para el sprint.</p> <p><b>Pruebas limitadas:</b> Debido a los plazos ajustados, las pruebas de las funciones implementadas fueron limitadas, lo que podría resultar en la detección de errores o problemas en etapas posteriores del desarrollo.</p>	<p><b>Gestión del tiempo:</b> Se asignará tiempo adicional para la implementación de funciones, teniendo en cuenta posibles retrasos y asegurando una entrega oportuna y de calidad.</p> <p><b>Pruebas exhaustivas:</b> Se priorizan las pruebas exhaustivas de las funcionalidades implementadas para garantizar su correcto funcionamiento y la detección temprana de posibles problemas.</p> <p><b>Revisión continua:</b> Se realizarán reuniones de revisión continua durante el sprint para evaluar el progreso y realizar ajustes según sea necesario, con el fin de mantener el sprint en la dirección correcta y cumplir con los objetivos establecidos.</p>
--	--	--

Tabla 50. Formulario de Reunión Retrospectiva Sprint 1

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3.2 Sprint 2: Navegación y Gestión de Compras

El objetivo principal del Sprint 2 fue desarrollar y perfeccionar varias vistas y funcionalidades clave para el apartado del consumidor en el aplicativo móvil "TENDEFÁCIL". Estas vistas y funcionalidades incluyen la selección de tiendas, visualización de productos, gestión del carrito de compras, y la adición y selección de direcciones de entrega.

#### Desarrollo de Vistas y Funcionalidades:

##### 1. Selección de Tiendas:

- Implementar una interfaz que permita a los usuarios seleccionar tiendas específicas.
- Mostrar información detallada sobre cada tienda seleccionada, incluyendo ubicación, contacto y productos ofrecidos.

##### 2. Búsqueda de Productos:

- Desarrollar la funcionalidad de búsqueda que permita a los usuarios encontrar productos por nombre, categoría u otros criterios relevantes.
- Implementar filtros para refinar los resultados de búsqueda y mostrar los productos disponibles en cada tienda.
- Los resultados de búsqueda muestran productos con información detallada, como descripciones, precios y disponibilidad en la tienda seleccionada.

##### 3. Gestión del Carrito de Compras:

- Crear la funcionalidad que permita a los usuarios agregar productos al carrito de compras.
- Implementar la capacidad de revisar, modificar y eliminar productos del carrito antes de proceder al pago.

##### 4. Registro de Direcciones de Entrega:

- Desarrollar una interfaz que permita a los usuarios registrar y gestionar múltiples direcciones de entrega.
- Asegurar que los usuarios puedan seleccionar la dirección de entrega correcta durante el proceso de compra para facilitar las entregas a domicilio.

### Pruebas Continuas:

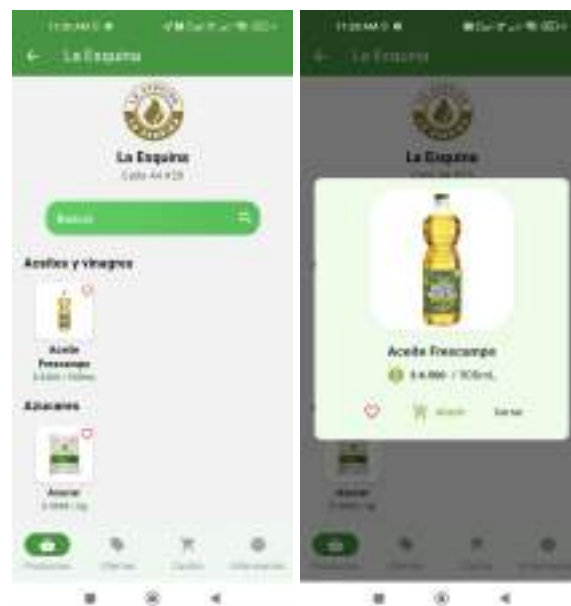
- Realización de pruebas unitarias para cada nueva funcionalidad desarrollada.
- Pruebas integradas para asegurar que las diferentes vistas y funcionalidades

### Reuniones Diarias:

- Reuniones diarias para revisar el progreso, identificar problemas y ajustar las tareas según sea necesario.

### Revisión del Sprint:

- Al final del sprint, se realizó una revisión donde se presentó el trabajo completado al Product Owner y a los interesados.interactúan correctamente.



*Ilustración 25. Desarrollo de vista de visualización de productos*

*Fuente: Elaboración propia*

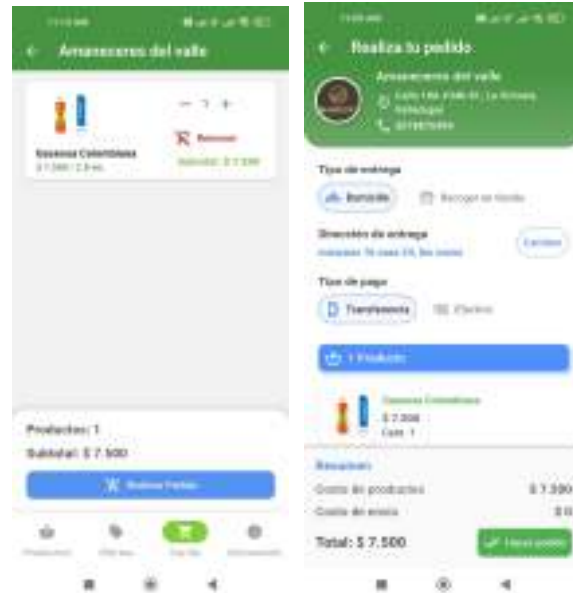


Ilustración 26. Desarrollo de vista de carrito de compras por tiendas  
Fuente: Elaboración propia

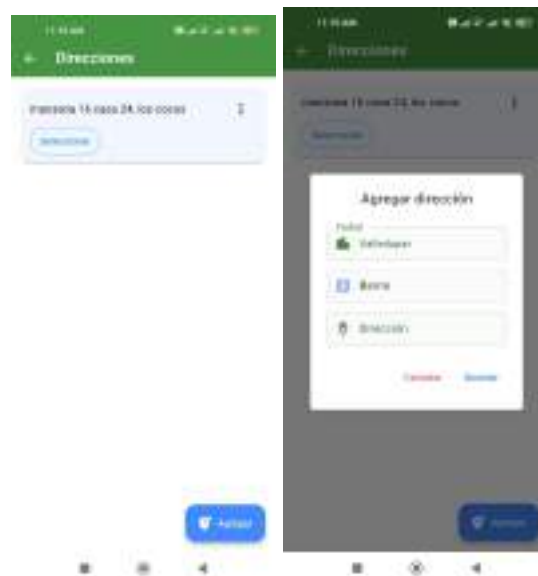


Ilustración 27. Desarrollo de vista de carrito de compras por tiendas  
Fuente: Elaboración propia

Formulario de Reunión Retrospectiva

¿Qué salió bien en el sprint 2?	¿Qué no salió bien en el sprint 2?	¿Qué mejoras se implementarán en el próximo sprint?
<p><b>Desarrollo de vistas clave:</b> Se completó exitosamente la creación de varias vistas importantes para el aplicativo móvil, incluyendo la vista de selección de tiendas, la visualización de productos, el carrito de compras, y la gestión de direcciones.</p> <p><b>Funcionalidad del carrito de compras:</b> La implementación del carrito de compras con características como la capacidad de incrementar o disminuir la cantidad de productos, remover productos, visualizar precios individuales y totales, y la capacidad de realizar pedidos, fue exitosa.</p> <p><b>Gestión de direcciones:</b> Se desarrolló eficientemente el apartado de direcciones, permitiendo a los clientes agregar y seleccionar múltiples direcciones de entrega.</p> <p><b>Integración y pruebas:</b> Se llevaron a</p>	<p><b>Algunos retrasos:</b> Hubo ciertos retrasos en la integración de las funcionalidades debido a la complejidad de las interacciones entre las diferentes vistas y componentes.</p> <p><b>Problemas de rendimiento:</b> Se identificaron problemas de rendimiento en la gestión de grandes volúmenes de productos en el carrito de compras, lo cual afectó la experiencia del usuario.</p> <p><b>Pruebas insuficientes:</b> Aunque se realizaron pruebas, se descubrió que algunas no fueron lo suficientemente exhaustivas para capturar todos los posibles errores en escenarios de uso más</p>	<p><b>Optimización de rendimiento:</b> Se priorizará la optimización del rendimiento de la aplicación, especialmente en la gestión del carrito de compras, para mejorar la experiencia del usuario.</p> <p><b>Mejora en las pruebas:</b> Se implementarán pruebas más exhaustivas, incluyendo pruebas de estrés y de usuario, para identificar y resolver problemas que puedan surgir en escenarios de uso más variados y complejos.</p> <p><b>Planificación de tareas:</b> Se mejorará la planificación y asignación de tareas, asegurando que las interdependencias entre funcionalidades sean abordadas de manera más eficiente para evitar retrasos en la integración.</p>

<p>cabo pruebas unitarias e integradas que aseguraron la correcta funcionalidad de las nuevas características implementadas.</p>	<p>complejos.</p>	
--	-------------------	--

*Tabla 51. Formulario de Reunión Retrospectiva Sprint 2*

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.1.3.3 Sprint 3: Gestión de Pedidos y Ofertas

El objetivo principal del Sprint 3 fue desarrollar y mejorar la visualización y gestión de pedidos tanto para consumidores como para tenderos, así como implementar el apartado de ofertas para productos. Esto incluye la realización de pedidos y domicilios, el procesamiento de pedidos, la gestión de domicilios y la gestión de ofertas y promociones. Este sprint permite que los consumidores vean el estado de sus pedidos, que los tenderos gestionen estos estados, y que tanto consumidores como tenderos interactúen con las ofertas de productos.

#### Desarrollo de Vistas y Funcionalidades:

##### 1. Realización de Pedidos y Domicilios:

- **Interfaz de Realización de Pedidos:**

Se desarrolló una interfaz intuitiva que permite a los consumidores realizar pedidos de manera sencilla, seleccionando productos desde su carrito de compras y procediendo al pago. La interfaz incluye opciones para revisar los productos en el carrito, modificar cantidades y confirmar los detalles del pedido antes de proceder al pago.

- **Selección de Domicilio:** Los usuarios pueden seleccionar una dirección de entrega registrada para su pedido, asegurando una correcta entrega a



domicilio. La funcionalidad permite la adición de nuevas direcciones de entrega directamente desde la pantalla de confirmación de pedido.

- **Seguimiento de Pedidos:** Se implementó una funcionalidad de seguimiento que permite a los usuarios ver el estado de su pedido en tiempo real, desde la confirmación hasta la entrega

## 2. Procesamiento de Pedidos y gestión de Domicilios:

- **Gestión de Pedidos para Tenderos:** Los tenderos pueden ver todos los pedidos recibidos en tiempo real, con detalles completos del pedido e instrucciones de entrega. Pueden confirmar la recepción de un pedido, actualizar su estado a 'en proceso', y marcarlo como 'listo para entrega' una vez procesado el pedido. Se puede actualizar el estado del pedido en cada etapa del proceso de entrega, proporcionando a los consumidores información en tiempo real sobre el estado de su pedido. Los pedidos se clasifican por estado (en proceso, enviado, entregado, cancelado).
- **Actualización del Estado del Pedido:** Los cambios en el estado del pedido se reflejan instantáneamente para los consumidores, manteniéndolos informados en todo momento. Los tenderos pueden agregar notas al pedido, proporcionando información adicional sobre el estado o cualquier problema que pueda surgir.

## 3. Gestión de Ofertas y Promociones:

- **Creación y Administración de Ofertas:** Los tenderos pueden crear y administrar ofertas y promociones directamente desde la aplicación, definiendo el período de validez y los productos incluidos en cada promoción.
- **Publicación de Ofertas:** Las ofertas creadas por los tenderos se publican automáticamente en la plataforma, siendo visibles para todos los consumidores. Las promociones activas se destacan en la página principal de la tienda y en las búsquedas de productos relacionados.



- **Visibilidad de Promociones:** Los consumidores pueden ver y aprovechar las ofertas y promociones disponibles, mejorando su experiencia de compra y fomentando la fidelidad a la tienda. Las promociones y ofertas se muestran en una sección dedicada dentro de la aplicación, facilitando su descubrimiento por parte de los consumidores.

#### **Pruebas Continuas:**

- Realización de pruebas unitarias para las nuevas funcionalidades desarrolladas.
- Pruebas integradas para asegurar que las funcionalidades de pedidos y ofertas interactúen correctamente con el resto de la aplicación.

#### **Reuniones Diarias:**

- Reuniones diarias para revisar el progreso, identificar problemas y ajustar las tareas según sea necesario.

#### **Revisión del Sprint:**

- Al final del sprint, se realizó una revisión donde se presentó el trabajo completado al Product Owner y a los interesados.



*Ilustración 28. Desarrollo de vistas para la gestión de pedidos*  
*Fuente: Elaboración propia*

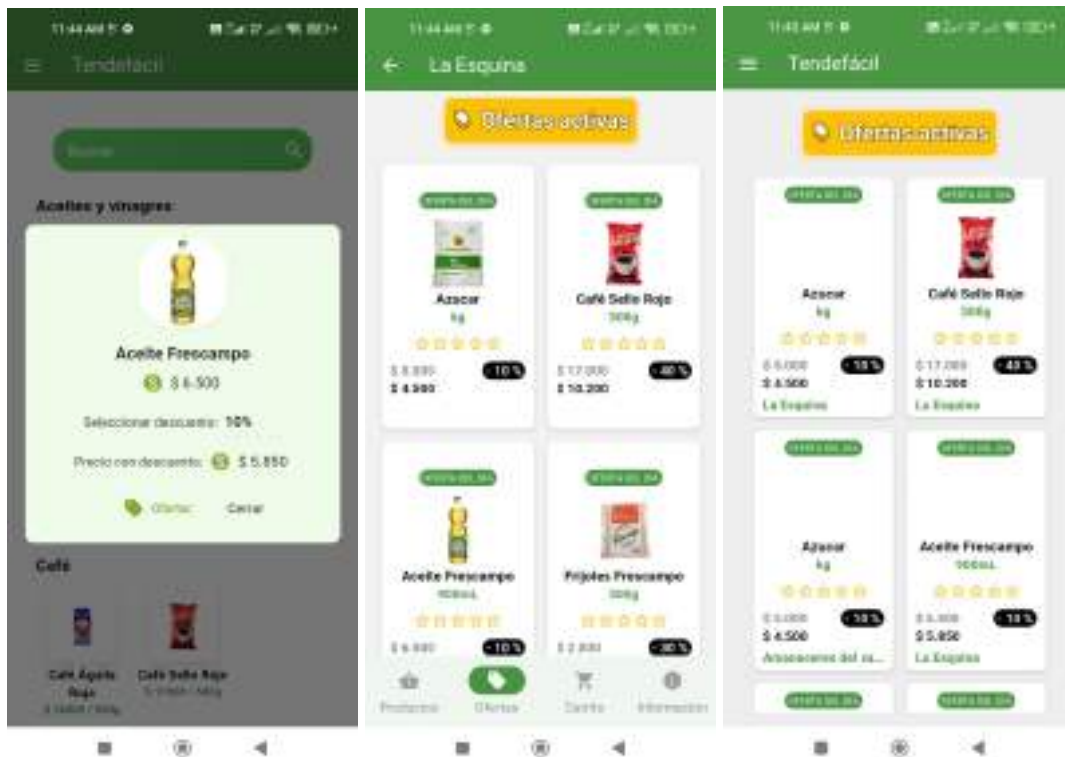


Ilustración 29. Desarrollo de vistas para la gestión de ofertas

Fuente: Elaboración propia

### Formulario de Reunión Retrospectiva

¿Qué salió bien en el sprint 3?

¿Qué no salió bien en el sprint 3?

¿Qué mejoras se implementarán en el próximo sprint?

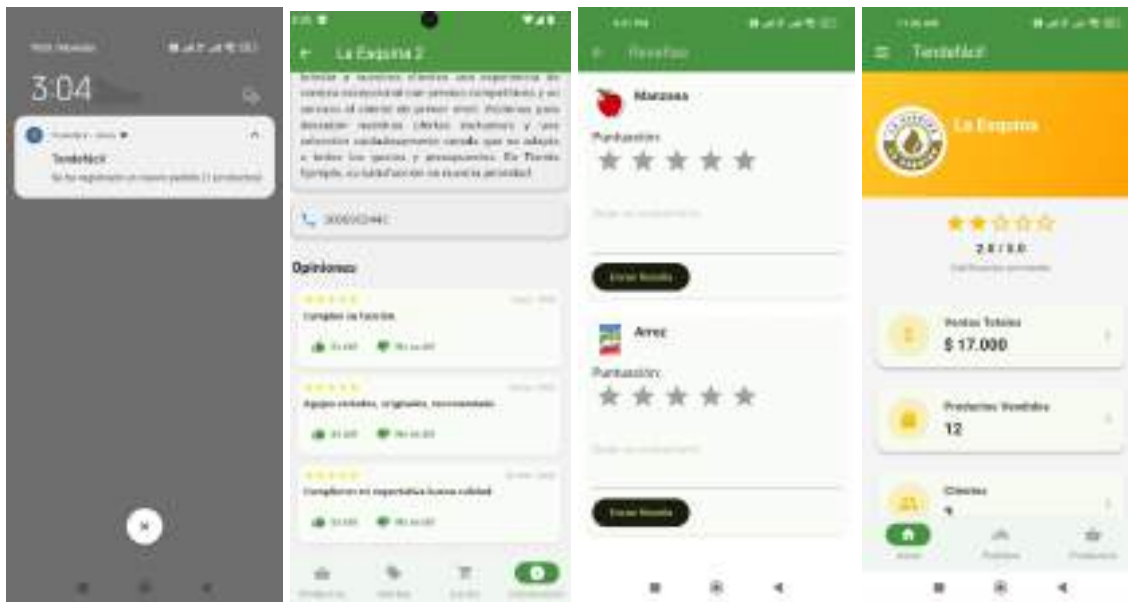
<p><b>Visualización y Gestión de Pedidos:</b> Se implementaron con éxito las funcionalidades para que los consumidores puedan ver el estado de sus pedidos y para que los tenderos puedan actualizar estos estados. Esto ha mejorado significativamente la transparencia y la comunicación entre consumidores y tenderos.</p> <p><b>Apartado de Ofertas:</b> Se desarrolló el apartado de ofertas, permitiendo a los tenderos seleccionar productos para ofertas y establecer porcentajes de descuento. Además, se implementó la vista para que los consumidores puedan ver estas ofertas, tanto generales como individuales por tienda, y agregar productos al carrito con el precio de oferta.</p> <p><b>Funcionalidad Completa:</b> Todas las funcionalidades planificadas se completaron a tiempo, demostrando una excelente gestión del sprint y colaboración del equipo.</p>	<p><b>Problemas de Integración:</b> Hubo algunos problemas iniciales en la integración de las nuevas funcionalidades con las existentes, lo que causó retrasos en las pruebas y ajustes.</p> <p><b>Complejidad en la Gestión de Ofertas:</b> La implementación de las ofertas fue más compleja de lo anticipado, especialmente en lo referente a la aplicación de descuentos y la actualización de precios en tiempo real.</p>	<p><b>Mejora en la Integración:</b> Se implementarán procedimientos más rigurosos para la integración de nuevas funcionalidades con las existentes, asegurando que las pruebas y ajustes se realicen de manera más eficiente.</p> <p><b>Optimización de Ofertas:</b> Se revisará y optimizará el apartado de ofertas para mejorar su rendimiento y usabilidad, asegurando que los descuentos y actualizaciones de precios se apliquen de manera más fluida.</p> <p><b>Capacitación Adicional:</b> Se proporcionará capacitación adicional al equipo sobre la gestión y aplicación de ofertas para mejorar la comprensión y manejo de estas funcionalidades.</p>
--	--	---

Tabla 52. Formulario de Reunión Retrospectiva Sprint 2

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3.4 Sprint 4: Notificaciones y reportes

El objetivo principal del Sprint 4 fue desarrollar y perfeccionar funcionalidades avanzadas que mejoran la interacción y el análisis dentro de la aplicación "TENDEFÁCIL". Este sprint incluyó la implementación del sistema de notificaciones, la funcionalidad para la publicación de reseñas y calificaciones de productos y tiendas, y la generación de reportes para los tenderos.



*Ilustración 30. Desarrollo de vistas para la gestión de notificaciones, reseñas y reportes  
Fuente: Elaboración propia*

### Desarrollo de las Funcionalidades

1. **Notificaciones:** El sistema de notificaciones se diseñó para mantener a los usuarios informados sobre actualizaciones importantes, cambios en el estado de los pedidos, nuevas ofertas y promociones. Esto incluyó:
  - **Notificaciones Push:** Implementación de notificaciones push para alertar a los usuarios sobre eventos relevantes en tiempo real.
  - **Configuración de Preferencias:** Los usuarios pueden personalizar sus preferencias de notificación para recibir solo la información que les interesa.

2. **Publicación de Reseñas y Calificaciones:** Esta funcionalidad permite a los consumidores dejar reseñas y calificaciones sobre productos y tiendas, fomentando la transparencia y la confianza en la plataforma. Las tareas incluyeron:
  - **Interfaz de Reseñas:** Desarrollo de una interfaz donde los usuarios pueden escribir reseñas y asignar calificaciones.
  - **Visualización de Reseñas:** Implementación de la visualización de reseñas y calificaciones en las páginas de productos y tiendas.
3. **Generación de Reportes:** Para ayudar a los tenderos a analizar el rendimiento de su tienda y tomar decisiones informadas, se desarrolló una funcionalidad de generación de reportes. Esto incluyó:
  - **Reportes de Ventas:** Generación de reportes detallados sobre las ventas diarias, semanales y mensuales.
  - **Productos Más Vendidos:** Identificación de los productos más vendidos para ayudar a los tenderos a optimizar su inventario.
  - **Eficacia de Promociones:** Análisis de la eficacia de las promociones y ofertas para determinar su impacto en las ventas.

#### **Pruebas Continuas:**

- Realización de pruebas unitarias para las nuevas funcionalidades desarrolladas.
- Pruebas integradas para asegurar que las notificaciones y comentarios interactúen correctamente con el resto de la aplicación.

#### **Reuniones Diarias:**

- Reuniones diarias para revisar el progreso, identificar problemas y ajustar las tareas según sea necesario.

#### **Revisión del Sprint:**

- Al final del sprint, se realizó una revisión donde se presentó el trabajo completado al Product Owner y a los interesados.

### Retrospectiva del Sprint:

- Se llevó a cabo una retrospectiva para evaluar el rendimiento del equipo, identificar áreas de mejora y planificar ajustes para futuros proyectos.

Formulario de Reunión Retrospectiva		
¿Qué salió bien en el sprint 4?	¿Qué no salió bien en el sprint 4?	Cómo mejorar el Sprint 4
<p><b>Implementación de Notificaciones:</b> Se completó con éxito la funcionalidad de notificaciones, permitiendo que los tenderos reciban alertas cuando se realiza un pedido en su tienda.</p> <p><b>Apartado de Comentarios:</b> Se desarrolló e implementó la sección de comentarios, permitiendo a los clientes puntuar y dejar reseñas sobre las tiendas que les fueron útiles o que más les gustaron.</p>	<p><b>Problemas Menores de Integración:</b> Se encontraron algunos problemas menores de integración entre las nuevas funcionalidades y las existentes, lo que requirió ajustes adicionales.</p> <p><b>Limitaciones en las Pruebas:</b> Las pruebas para las nuevas funcionalidades no fueron tan exhaustivas como se deseaba debido a limitaciones de tiempo, lo que podría dejar algunos errores sin descubrir.</p>	<p><b>Planificación de pruebas:</b> Dedicar más tiempo en la planificación de las pruebas al inicio del sprint.</p> <p><b>Automatización:</b> Explora la posibilidad de automatizar algunas pruebas para agilizar el proceso y garantizar una mayor cobertura.</p> <p>Pruebas exploratorias: Reserva tiempo para realizar pruebas exploratorias, donde los testers pueden explorar la aplicación de manera libre y</p>

<p><b>Visualización de Comentarios por Parte del Tendero:</b> Los tenderos pueden ver los comentarios y puntuaciones dejados por los clientes, lo que les permite obtener retroalimentación directa y mejorar su servicio.</p> <p><b>Funcionalidad Completa:</b> Todas las funcionalidades planificadas para este sprint se implementaron a tiempo, demostrando una excelente gestión del tiempo y eficiencia del equipo.</p>		<p>descubrir problemas inesperados.</p> <p><b>Pruebas de usuario:</b> Involucra a usuarios reales para obtener feedback temprano y detectar problemas de usabilidad.</p>
---	--	--

*Tabla 53. Formulario de Reunión Retrospectiva Sprint 4*

*Fuente: Elaboración propia*



### 3.1.4 Fase de pruebas

Con el objetivo de garantizar que el sistema "TENDEFÁCIL" cumpla con todos los requisitos establecidos y funcione de manera eficiente, se ha desarrollado un plan de pruebas integral. Este plan incluye diferentes tipos de pruebas que cubren aspectos clave del sistema, permitiendo identificar y resolver problemas en varias fases del ciclo de vida del software.

A continuación, se describen los diferentes tipos de pruebas que se llevarán a cabo:

#### 3.1.4.1 Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias son una parte crucial del proceso de desarrollo, ya que permiten verificar el correcto funcionamiento de las unidades individuales del código, como funciones, métodos y clases, de forma aislada. Estas pruebas ayudan a garantizar que cada componente del sistema se comporte según lo esperado, facilitando la detección temprana de errores y asegurando que las modificaciones en el código no introduzcan nuevos problemas [43].

#### Objetivos de las Pruebas Unitarias:

1. Verificar el Comportamiento Individual: Asegurar que cada unidad de código, como métodos y funciones, opere correctamente de acuerdo con su especificación.
2. Detectar Errores Tempranos: Identificar y corregir errores en las primeras etapas del desarrollo, antes de la integración con otros componentes.
3. Facilitar el Mantenimiento: Permitir cambios en el código con mayor confianza, al saber que las pruebas unitarias verificarán automáticamente que el comportamiento sigue siendo el esperado.

Clase	Método o Funcionalidad	Prueba Sugerida	Descripción
CartModel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• addToCart</li> </ul>	Agregar un producto al carrito	Verificar que un producto se agrega correctamente al carrito y que la cantidad se actualiza.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• updateQuantity</li> </ul>	Actualizar la cantidad de un producto	Verificar que la cantidad de un producto se actualiza correctamente y se elimina si es 0.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• removeFromCart</li> </ul>	Eliminar un producto del carrito	Verificar que un producto se elimina correctamente del carrito.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• clearCart</li> </ul>	Limpiar el carrito	Verificar que el carrito se limpia correctamente.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• items</li> </ul>	Obtener los elementos del carrito	Verificar que se obtienen los elementos correctos del carrito.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• getProductQuantity</li> </ul>	Obtener la cantidad total de productos	Verificar que se calcula correctamente la cantidad total de productos en el carrito.

Tabla 54. Pruebas unitarias CartModel

Fuente: Elaboración propia

Clase	Método o Funcionalidad	Prueba Sugerida	Descripción
Offer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fromJson</li> </ul>	Crear instancia de Offer desde JSON	Verificar que se crea correctamente una instancia de Offer desde un JSON.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toJson</li> </ul>	Convertir Offer a JSON	Verificar que se convierte correctamente una instancia de Offer a JSON.

Tabla 55. Pruebas unitarias Offer

Fuente: Elaboración propia

Clase	Método o Funcionalidad	Prueba Sugerida	Descripción
<b>OrderModel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>fromJson</li> </ul>	Crear instancia de OrderModel desde JSON	Verificar que se crea correctamente una instancia de OrderModel desde un JSON.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>toJson</li> </ul>	Convertir OrderModel a JSON	Verificar que se convierte correctamente una instancia de OrderModel a JSON.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>copyWith</li> </ul>	Copiar con modificaciones	Verificar que copyWith crea una copia de la instancia con los campos modificados correctamente.

Tabla 56. Pruebas unitarias OrderModel

Fuente: Elaboración propia

Clase	Método o Funcionalidad	Prueba Sugerida	Descripción
<b>Product</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>fromJson</li> </ul>	Crear instancia de Product desde JSON	Verificar que se crea correctamente una instancia de Product desde un JSON.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>toJson</li> </ul>	Convertir Product a JSON	Verificar que se convierte correctamente una instancia de Product a JSON.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• copyWith</li> </ul>	Copiar con modificaciones	Verificar que copyWith crea una copia de la instancia con los campos modificados correctamente.
--	--	---------------------------	---

*Tabla 57. Pruebas unitarias Product*

*Fuente: Elaboración propia*

Clase	Método o Funcionalidad	Prueba Sugerida	Descripción
Review	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fromJson</li> </ul>	Crear instancia de Review desde JSON	Verificar que se crea correctamente una instancia de Review desde un JSON.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toJson</li> </ul>	Convertir Review a JSON	Verificar que se convierte correctamente una instancia de Review a JSON.

*Tabla 58. Pruebas unitarias Review*

*Fuente: Elaboración propia*

## Metodología de Pruebas Unitarias:

### 1. Diseño de Pruebas:

- Se desarrollarán casos de prueba para cada método o función en las clases del sistema.
- Los casos de prueba incluirán pruebas para valores válidos y no válidos, así como condiciones límite.
- Se utilizarán frameworks de pruebas como flutter\_test y mockito para crear y ejecutar las pruebas unitarias.

## 2. Implementación de Pruebas:

- **Clases a Probar:** CartModel, Offer, OrderModel, Product, Review.
- **Metodología de Prueba:**
  - Pruebas de Creación y Conversión: Verificar que las instancias de las clases se creen correctamente a partir de datos JSON y que se puedan convertir de nuevo a JSON sin pérdida de información.
  - Pruebas de Métodos: Evaluar la funcionalidad de métodos como addToCart, updateQuantity, copyWith, entre otros.
  - Pruebas de Estado: Asegurar que el estado interno de las clases, como los datos en un carrito o una orden, se actualice correctamente según las operaciones realizadas.

## 3. Ejecución de Pruebas:

- Las pruebas unitarias se ejecutarán en el entorno de desarrollo para validar los resultados.
- Los resultados de las pruebas se revisarán y se corregirán los errores detectados.

## 4. Documentación de Resultados:

- Se documentaron los resultados de las pruebas unitarias, incluyendo las pruebas exitosas y las fallidas.
- Se actualizarán las pruebas según sea necesario para reflejar cambios en el código o en los requisitos.

### Pruebas Unitarias para el modelo de carrito de compra

Esta tabla describe el proceso para probar el método addToCart de la clase CartModel. El objetivo es verificar que el método funcione correctamente al agregar un producto al carrito con la cantidad especificada, manejar actualizaciones de cantidad sin duplicar productos, y asegurar que el carrito esté vacío antes de la prueba.

Aspecto	Descripción
---------	-------------

Objetivo de la Prueba	Verificar que el método addToCart de la clase CartModel funciona correctamente al agregar un producto al carrito de compras.
<b>Preparación del Entorno de Prueba</b>	
Crear Producto	Instanciar un objeto Product con un id, name y price específicos, que será el producto a agregar al carrito.
Crear Carrito	Instanciar un objeto CartModel con un customerId y storeId, inicialmente vacío, para representar el carrito de compras del cliente.
Acción a Probar	Llamar al método addToCart del objeto CartModel para agregar el Product con una cantidad de 2 unidades al carrito.
<b>Verificación de Resultados</b>	
Verificar Número de Elementos	Comprobar que el número total de elementos en el carrito sea 1, confirmando que el producto se agregó correctamente.
Verificar Producto Agregado	Comprobar que el primer (y único) producto en el carrito sea el mismo product creado en la preparación, verificando que se añadió el producto correcto.
Verificar Cantidad de Producto	Confirmar que la cantidad del producto en el carrito sea 2, asegurando que la cantidad especificada en la llamada a addToCart se aplicó correctamente.
Validaciones Adicionales	
Verificar No Duplicación	Comprobar que al agregar el mismo producto nuevamente, no se añaden duplicados, sino que se actualiza la cantidad existente.

Verificar Carrito Vacío Inicialmente	Confirmar que el carrito está vacío antes de la operación addToCart.
--------------------------------------	--

Tabla 59. Definición de las pruebas unitarias para el carrito de compra

*Fuente: Elaboración propia*

```

8  test('Should add item to cart', () {
9      final product = Product(id: '1', name: 'Product 1', price: 10.0);
10     final cart = CartModel(customerId: 'customer1', storeId: 'store1');
11
12     cart.addToCart(product, quantity: 2);
13
14     expect(cart.items().length, 1);
15     expect(cart.items().first.product, product);
16     expect(cart.items().first.quantity, 2);
17 });

```

Ilustración 31. Pruebas unitarias para el carrito de compra

*Fuente: Elaboración propia*



Ilustración 32. Resultado de ejecución de las pruebas unitarias para el modelo del carrito de compra.

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.1.4.2 Pruebas de Integración

Las pruebas de integración se centran en verificar que diferentes componentes o módulos del sistema funcionen correctamente cuando se combinan. Estas pruebas aseguran que las interacciones entre distintas partes del sistema no introduzcan errores y que el sistema completo opere de manera cohesiva.

**Objetivo:** Asegurar que los módulos del sistema "TENDEFÁCIL" trabajen juntos de manera correcta y que los flujos de datos y las interacciones entre ellos sean precisas y eficientes.

#### Componentes a Probar:

- Integración entre CartModel y Product
- Integración entre OrderModel y ProductQuantity
- Integración entre Review y Product

Prueba	Descripción	Entradas	Resultados Esperados
<b>Integración entre CartModel y Product</b>	Verifica que los productos se añadan correctamente al carrito y que la cantidad y detalles del producto sean correctos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instancia de Product</li> <li>- Instancia de CartModel</li> <li>- Cantidad de producto a añadir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El producto debe ser añadido al carrito.</li> <li>- La cantidad del producto debe coincidir con la ingresada.</li> <li>- Los detalles del producto en el carrito deben ser correctos.</li> </ul>
<b>Integración entre OrderModel y ProductQuantity</b>	Comprueba que un pedido contenga la cantidad correcta de productos con sus respectivas cantidades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instancia de OrderModel</li> <li>- Lista de instancias de ProductQuantity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El pedido debe reflejar correctamente los productos y sus cantidades.</li> <li>- El precio total debe calcularse correctamente.</li> </ul>



<b>Integración entre Review y Product</b>	Asegura que una reseña se asocie correctamente a un producto y refleje la calificación y comentario del cliente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instancia de Review</li> <li>- Instancia de Product</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La reseña debe contener los detalles del producto correcto.</li> <li>- La calificación y el comentario deben almacenarse correctamente en la reseña.</li> </ul>
---	--	---	--

Tabla 60. Pruebas de Integración

Fuente: Elaboración propia

```

7  void main() {
8  group('Integration Tests', () {
9  test('Integration between CartModel and Product', () {
10     // Arrange
11     final product = Product(id: '1', name: 'Product 1', price: 10.0);
12     final cart = CartModel(customerId: 'customer1', storeId: 'store1');
13
14     // Act
15     cart.addToCart(product, quantity: 2);
16
17     // Assert
18     final cartItem = cart.items().first;
19     expect(cart.items().length, 1);
20     expect(cartItem.product.id, '1');
21     expect(cartItem.product.name, 'Product 1');
22     expect(cartItem.quantity, 2);
23 });
24

```

Ilustración 33. Integración entre CartModel y Product

Fuente: Elaboración propia

```
25 test('Integration between OrderModel and ProductQuantity', () {
26     // Arrange
27     final productQuantity = ProductQuantity(productId: '1', quantity: 3);
28     final order = OrderModel(
29         id: 'order1',
30         customerId: 'customer1',
31         storeId: 'store1',
32         quantity: 3,
33         totalPrice: 30.0,
34         productQuantities: [productQuantity],
35         datehour: '2024-09-04T12:00:00',
36         addressId: 'address1',
37         state: 'Pending',
38     );
39
40     // Act
41     final orderProductQuantity = order.productQuantities.first;
42
43     // Assert
44     expect(order.productQuantities.length, 1);
45     expect(orderProductQuantity.productId, '1');
46     expect(orderProductQuantity.quantity, 3);
47     expect(order.totalPrice, 30.0);
48 });
```

*Ilustración 34. Integración entre OrderModel y ProductQuantity*

*Fuente: Elaboración propia*

```
50 test('Integration between Review and Product', () {
51     // Arrange
52     final product = Product(id: '1', name: 'Product 1');
53     final review = Review(
54         customerId: 'customer1',
55         productImg: 'image_url',
56         productId: '1',
57         productName: 'Product 1',
58         rating: 4.5,
59         review: 'Great product!',
60         reviewId: 'review1',
61         storeId: 'store1',
62         orderId: 'order1',
63     );
64
65     // Act
66     // Assert
67     expect(review.productId, '1');
68     expect(review.productName, 'Product 1');
69     expect(review.rating, 4.5);
70     expect(review.review, 'Great product!');
71 });
72 });
73 }
```

Ilustración 35. Integración entre Revisión y Producto

*Fuente: Elaboración propia*

```
PS C:\Users\Usuario\OneDrive\Escritorio\Tedefacil\tedefacil> flutter test test/test/integration/integration_tests.dart
00:02 +3: All tests passed!
```

Ilustración 36. Reporte de las pruebas de integración

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.1.4.3 Pruebas de Rendimiento

El objetivo de las pruebas de rendimiento es garantizar que la aplicación "TENDEFÁCIL" mantenga un tiempo de respuesta aceptable al realizar operaciones críticas en diferentes escenarios de uso. Estas pruebas medirán específicamente el tiempo que tarda el sistema en ejecutar ciertas tareas clave, asegurando que las acciones se completen en un período razonable y proporcionen una experiencia de usuario fluida.

```
import 'package:flutter_test/flutter_test.dart';
import 'package:tedefacil/commons/models/cart_model.dart';
import 'package:tedefacil/commons/models/product.dart';

void main() {
  test('Medición del tiempo de respuesta al agregar producto al carrito', () async {
    final stopwatch = Stopwatch().start();

    // Simulación de agregar un producto al carrito
    final product = Product(id: '1', name: 'Product 1', price: 10.0);
    final cart = CartModel(customerId: 'customer1', storeId: 'store1');
    cart.addToCart(product, quantity: 2);

    stopwatch.stop();
    print('Tiempo de respuesta: ${stopwatch.elapsedMilliseconds}ms');

    // Verifica que el tiempo de respuesta sea razonable (por ejemplo, menos de 100ms)
    expect(stopwatch.elapsedMilliseconds, lessThan(100));
  });
}
```

*Ilustración 37. Tiempo de respuesta al agregar producto al carrito  
Fuente: Elaboración propia*

```
PS C:\Users\Usuario\OneDrive\Escritorio\Tedefacil\tedefacil> flutter test test/performance_test_cart_model.dart
00:02 +0: Medición del tiempo de respuesta al agregar producto al carrito
Tiempo de respuesta: 1ms
00:02 +1: All tests passed!
PS C:\Users\Usuario\OneDrive\Escritorio\Tedefacil\tedefacil> █
```

*Ilustración 38. Tiempo de respuesta al agregar producto al carrito  
Fuente: Elaboración propia*

```
import 'package:cloud_firestore/cloud_firestore.dart';
import 'package:flutter_test/flutter_test.dart';
import 'package:tendefacil/commons/models/orders/delivery_type.dart';
import 'package:tendefacil/commons/models/orders/order_model.dart';
import 'package:tendefacil/commons/models/orders/paid_type.dart';
import 'package:tendefacil/commons/models/orders/product_quantity.dart';

void main() {
  test('Medición del tiempo de respuesta al procesar una orden', () async {
    final stopwatch = Stopwatch().start();

    // Simulación de procesamiento de una orden
    final productQuantity = ProductQuantity(productId: '1', quantity: 2, price: 20000);
    final order = OrderModel(
      id: 'order1',
      customerId: 'customer1',
      storeId: 'store1',
      quantity: 2,
      totalPrice: 20.0,
      productQuantities: [productQuantity],
      timestamp: Timestamp.now(),
      addressId: 'address1',
      status: 'pending',
      deliveryType: DeliveryType.homeDelivery.code,
      paidType: PaidType.transfer.code
    ); // OrderModel

    // Simula alguna operación que el sistema realiza al procesar la orden
    // ...

    stopwatch.stop();
    print('Tiempo de respuesta al procesar la orden: ${stopwatch.elapsedMilliseconds}ms');

    // Verifica que el tiempo de respuesta sea razonable (por ejemplo, menos de 150ms)
    expect(stopwatch.elapsedMilliseconds, lessThan(150));
  });
}
```

Ilustración 39. Prueba para medir el tiempo de respuesta al procesar una orden

Fuente: Elaboración propia

```
PS C:\Users\Usuario\OneDrive\Escritorio\tedefacil\tedefacil> flutter test test/performance_test_cart_model.dart
00:02 +0: Medición del tiempo de respuesta al procesar una orden
Tiempo de respuesta al procesar la orden: 0ms
00:02 +1: All tests passed!
```

*Ilustración 40. Tiempo de respuesta al procesar una orden*

*Fuente: Elaboración propia*

```
import 'package:flutter_test/flutter_test.dart';
import 'package:tedefacil/commons/models/review.dart';

void main() {
  test('Medición del tiempo de respuesta al calcular la calificación de un producto', () async {
    final stopwatch = Stopwatch().start();

    // Simulación de la creación de una reseña
    final review = Review(
      customerId: 'customer1',
      productImg: 'image.png',
      productId: '1',
      productName: 'Product 1',
      rating: 4.3,
      review: 'Great product!',
      reviewId: 'review1',
      storeId: 'store1',
      orderId: 'order1',
    );

    // Simula alguna operación relacionada con la reseña, por ejemplo, agregarla a una lista
    // ...

    stopwatch.stop();
    print('Tiempo de respuesta al procesar la reseña: ${stopwatch.elapsedMilliseconds}');

    // Verifica que el tiempo de respuesta sea razonable (por ejemplo, menos de 100ms)
    expect(stopwatch.elapsedMilliseconds, lessThan(100));
  });
}
```

*Ilustración 41. Prueba para medir el tiempo de respuesta al calcular la calificación de un producto*

*Fuente: Elaboración propia*

```
PS C:\Users\Usuario\OneDrive\Escritorio\Tedefacil\tedefacil> flutter test test/performance_test_cart_model.dart
00:02 +0: Medición del tiempo de respuesta al calcular la calificación de un producto
Tiempo de respuesta al procesar la reseña: 0ms
00:02 +1: All tests passed!
```

*Ilustración 42. Tiempo de respuesta al calcular la calificación de un producto*  
*Fuente: Elaboración propia*

```
import 'package:flutter_test/flutter_test.dart';
import 'package:tedefacil/commons/models/product.dart';
import 'package:tedefacil/commons/models/offer.dart';

void main() {
  test('Medición del tiempo de respuesta al aplicar una oferta a un producto', () async {
    final stopwatch = Stopwatch().start();

    // Simulación de la aplicación de una oferta a un producto
    final product = Product(id: '1', name: 'Product 1', price: 10.0);
    final offer = Offer(offerId: 'offer1', discount: 20);
    product.offer = offer;

    stopwatch.stop();
    print('Tiempo de respuesta al aplicar la oferta: ${stopwatch.elapsedMilliseconds}ms');

    // Verifica que el tiempo de respuesta sea razonable (por ejemplo, menos de 100ms)
    expect(stopwatch.elapsedMilliseconds, lessThan(100));
  });
}
```

*Ilustración 43. Prueba para medir el tiempo de respuesta al aplicar la oferta*  
*Fuente: Elaboración propia*

```
PS C:\Users\Usuario\OneDrive\Escritorio\Tedefacil\tedefacil> flutter test test/performance_test_cart_model.dart
00:02 +0: Medición del tiempo de respuesta al aplicar una oferta a un producto
Tiempo de respuesta al aplicar la oferta: 0ms
00:02 +1: All tests passed!
```

*Ilustración 44. Tiempo de respuesta al aplicar la oferta*  
*Fuente: Elaboración propia*



#### 3.1.4.4 Pruebas Funcionales

Para asegurar la calidad y el correcto funcionamiento de estas funcionalidades, se llevaron a cabo diversas pruebas funcionales. Las principales áreas de enfoque para las pruebas serán el módulo de autenticación, la gestión de productos, la búsqueda de tiendas cercanas y la visualización de tiendas en un mapa. A continuación se detallan los tipos de pruebas que se realizarán para cada funcionalidad.

- **Módulo de autenticación**

- Verificar que el proceso de registro permite a nuevos usuarios crear una cuenta con la información necesaria.
- Validar que el formulario de registro verifica los datos del formulario, asegurando que todos los campos requeridos están completos y que las contraseñas cumplen con los requisitos de seguridad.
- Verificar que no se puedan crear cuentas con correos electrónicos ya registrados en el sistema.

- **Módulo de gestión de productos**

- Verificar que todos los campos requeridos estén completos y correctamente formateados antes de permitir el registro del producto.
- Verificar que se puede crear y actualizar correctamente los productos.
- Verificar que aparece un mensaje de confirmación al crear o actualizar los datos de un producto.



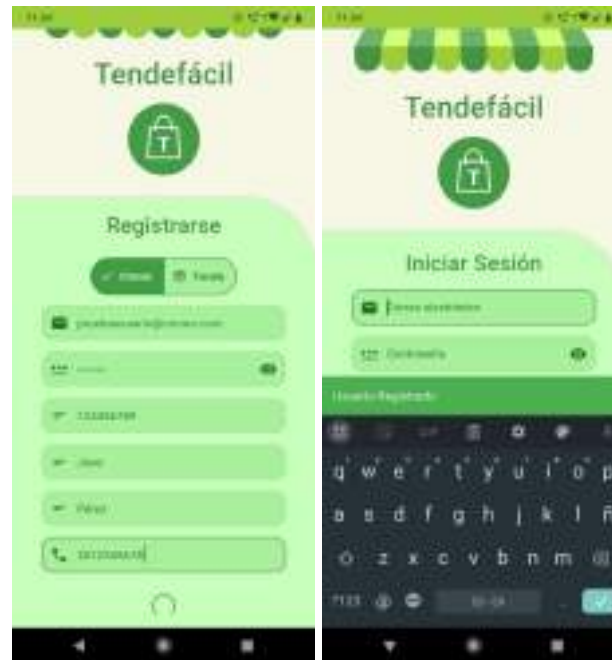


Ilustración 45. Pruebas registro de usuarios nuevos

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 46. Pruebas registro de usuarios - validación datos del formulario

Fuente: Elaboración propia

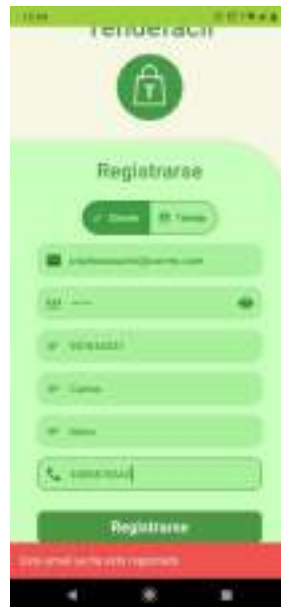


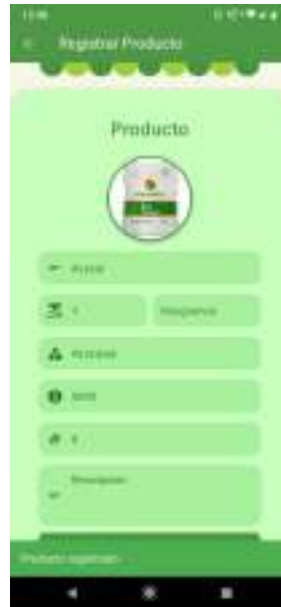
Ilustración 47. Pruebas registro de usuarios - validación de cuentas ya existentes

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 48. Pruebas de inicio de sesión contra credenciales incorrectas

Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 49. Pruebas registro de producto  
Fuente: Elaboración propia*

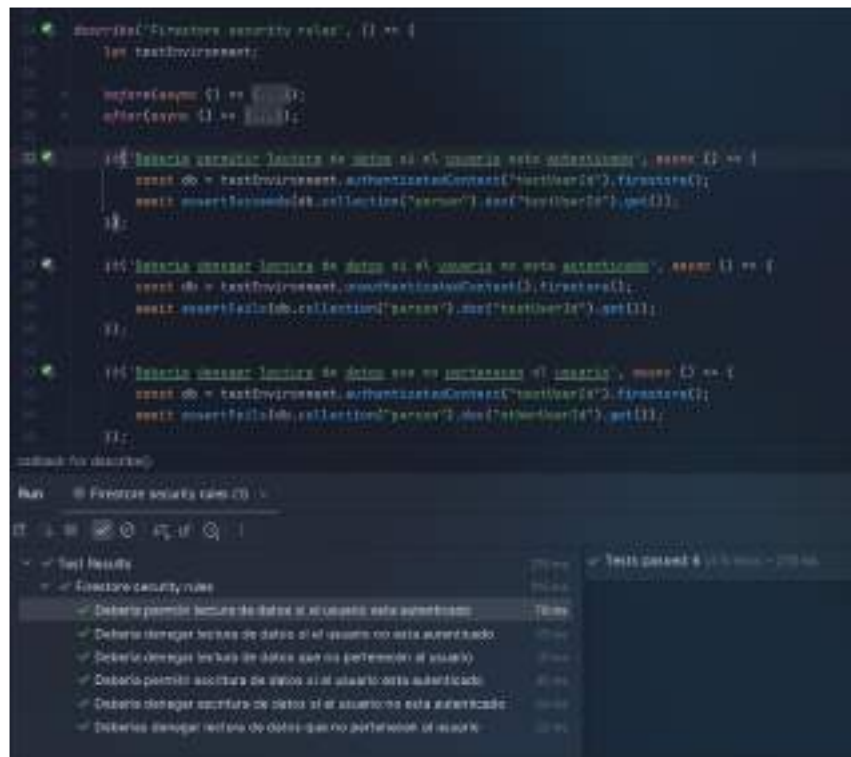


*Ilustración 50. Pruebas registro de producto - validación de datos del formulario  
Fuente: Elaboración propia*

### 3.1.4.5 Pruebas Seguridad

Estas pruebas se realizaron utilizando The Firebase Local Emulator Suite, que permite simular el entorno de producción de Firebase en un entorno local seguro. A continuación, se detallan las pruebas específicas que se realizarán:

- **Reglas de Seguridad en Firestore:** Asegurar que las reglas de seguridad de Firestore permiten el acceso y modificación de datos solo a usuarios autenticados.
- **Acceso Contextual:** Verificar que una sesión autenticada solo puede acceder y modificar los datos que le pertenecen y no los de otros usuarios.



*Ilustración 51. Prueba de reglas de seguridad en firestore*

*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 52. Prueba de reglas de seguridad en firestore - denegación de acceso usuario no autenticado*

*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 53. Prueba de reglas de seguridad en firestore - autorización de acceso usuario autenticado*

*Fuente: Elaboración propia*

### 3.1.5 Fase de implementación

#### 3.1.5.1 Lanzamiento

El proyecto "TENDEFÁCIL" culminó con éxito su desarrollo y fue presentado oficialmente en el **6.º Encuentro de Investigación e Innovación** organizado por el SENA, en colaboración con TECNOPARQUE. Este evento se llevó a cabo en un entorno de colaboración y celebración de la innovación tecnológica, siendo una plataforma ideal para la entrega y demostración del aplicativo móvil desarrollado.

#### 3.1.5.2 Detalles del Evento

**Fecha y Lugar:** El evento se llevó a cabo en la sede del SENA ubicado en el barrio Panamá de Valledupar, el día 06 de junio del 2024.

#### 3.1.5.3 Actividades Realizadas

##### 1. Presentación del Proyecto:

- La presentación comenzó con una visión general del proyecto "TENDEFÁCIL", explicando su propósito, objetivos y la necesidad que aborda en el contexto de la economía popular de Valledupar.
- Se detallaron los principales desafíos que enfrentan las tiendas de barrio y cómo el aplicativo móvil contribuye a resolver estos problemas mediante la digitalización y modernización de sus operaciones.

##### 2. Demostración del Aplicativo:

Se realizó una demostración en vivo del aplicativo móvil, mostrando sus funcionalidades clave.

- **Registro y Autenticación:** Proceso de registro tanto para tenderos como para consumidores, y cómo el sistema asegura una autenticación segura.
- **Gestión de Productos:** Cómo los tenderos pueden agregar, editar y eliminar productos en su catálogo.
- **Gestión de Pedidos y Domicilios:** Visualización y manejo de pedidos por

parte de los tenderos y el seguimiento de los mismos por parte de los consumidores.

- **Ofertas y Promociones:** Creación y gestión de ofertas por parte de los tenderos, y la manera en que los consumidores pueden aprovechar estas promociones.
- **Notificaciones y Comentarios:** Sistema de notificaciones para alertar sobre nuevos pedidos y la sección de comentarios para retroalimentación.

### 3. Interacción y Feedback:

- Se abrió un espacio para preguntas y respuestas, donde los asistentes pudieron interactuar directamente con los desarrolladores y obtener clarificaciones sobre el funcionamiento del aplicativo.
- Representantes de UNDECO Valledupar compartieron sus impresiones sobre la utilidad del aplicativo y cómo esperan que impacte positivamente en sus operaciones diarias.

### 4. Entrega Oficial del Aplicativo:

- La entrega oficial del aplicativo móvil a los representantes de UNDECO Valledupar marcó un hito significativo en el proyecto. Los representantes recibieron acceso completo al sistema, junto con un manual de usuario detallado y capacitación sobre su uso.



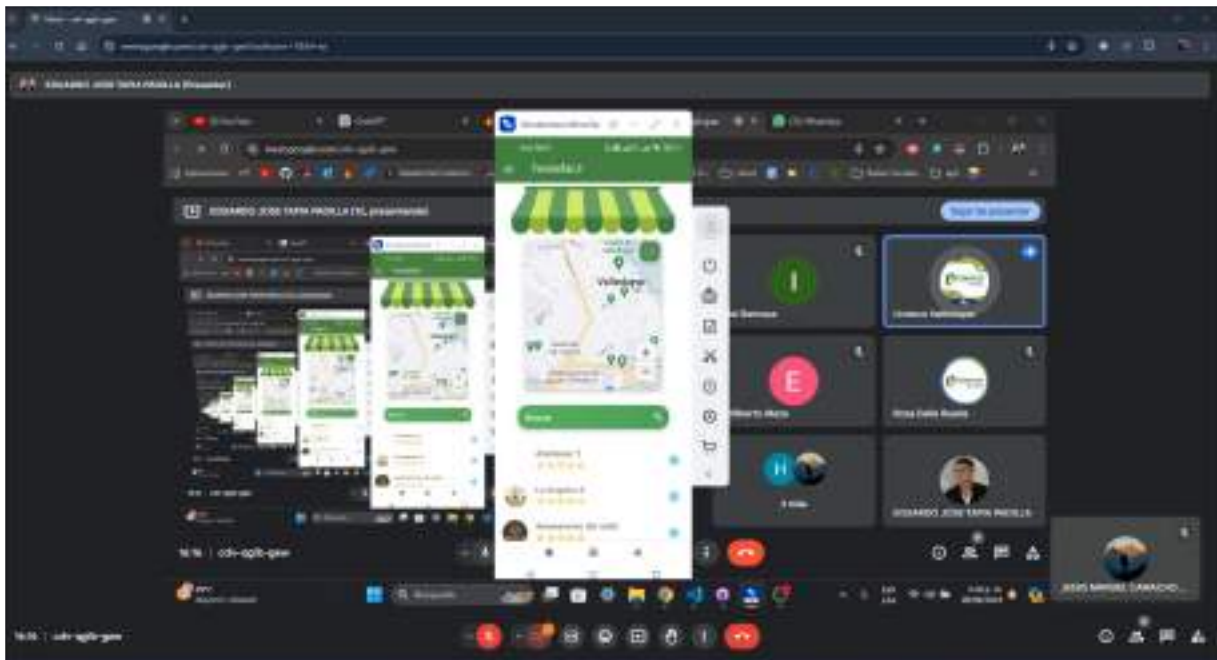


*Ilustración 54. Lanzamiento del aplicativo*  
*Fuente: Elaboración propia*





*Ilustración 55. Exposición feria tecnológica SENNOVA*  
*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 56. Socialización virtual del aplicativo con miembros de Undeco Valledupar*  
*Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 57. Socialización del aplicativo a tendero asociado a Undeco Valledupar*

*Fuente: Elaboración propia*

## 3.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de resultados y discusión de este proyecto se realiza en función de los objetivos específicos, la metodología planteada y los requisitos establecidos durante el desarrollo del aplicativo móvil "TENDEFÁCIL". A continuación, se presentan los hallazgos y reflexiones sobre cada uno de estos aspectos.

### 3.2.1. Identificación de Requerimientos

#### Objetivo Específico:

- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del aplicativo móvil "TENDEFÁCIL".

#### Resultados:

- Se realizó un levantamiento de información exhaustivo mediante entrevistas exploratorias y focus groups con los tenderos de UNDECO Valledupar.
- Los requerimientos funcionales y no funcionales fueron claramente definidos, priorizando aquellos que respondían directamente a las necesidades de los tenderos y consumidores.

#### Discusión:

- La identificación precisa de los requerimientos fue crucial para guiar el desarrollo del proyecto. La participación activa de los tenderos permitió asegurar que las funcionalidades del aplicativo realmente abordaran sus necesidades operativas y comerciales.
- La claridad en la definición de los requerimientos no solo facilitó el desarrollo técnico, sino que también garantizó una alineación con las expectativas de los usuarios finales.

### 3.2.2. Diseño de Interfaces y Base de Datos

#### Objetivo Específico:

- Diseñar las interfaces, casos de pruebas, esquema de la base de datos y diagramas para los módulos del aplicativo móvil.

#### **Resultados:**

- Se diseñaron interfaces intuitivas y visualmente atractivas utilizando Canva, con un enfoque en la usabilidad para los tenderos y consumidores.
- El esquema de la base de datos NoSQL fue diseñado para asegurar flexibilidad y escalabilidad, permitiendo una gestión eficiente de los datos.
- Se elaboraron casos de uso detallados para cada funcionalidad del sistema, proporcionando un marco claro para el desarrollo y las pruebas.

#### **Discusión:**

- El diseño de interfaces jugó un papel fundamental en la aceptación del aplicativo por parte de los usuarios. La elección de colores y la estructura visual fueron bien recibidas, facilitando la interacción y mejorando la experiencia del usuario.
- La elección de una base de datos NoSQL resultó acertada, dado su rendimiento en la gestión de grandes volúmenes de datos y su capacidad para adaptarse a esquemas dinámicos.
- La elaboración de casos de uso permitió una implementación más ordenada y coherente de las funcionalidades, minimizando errores y facilitando las pruebas.

### **3.2.3. Desarrollo de Módulos Funcionales**

#### **Objetivo Específico:**

- Desarrollar los módulos para el aplicativo móvil "TENDEFÁCIL", asegurando la funcionalidad adecuada y la interacción fluida entre estos.

#### **Resultados:**

- Se completaron con éxito los módulos de registro y autenticación, gestión de productos, gestión de pedidos y domicilios, gestión de ofertas y promociones, notificaciones y comentarios.

- Cada módulo fue probado exhaustivamente, garantizando su funcionamiento correcto antes de pasar a la integración con otros módulos.

**Discusión:**

- La metodología Scrum permitió un desarrollo incremental y flexible, asegurando que cada módulo fuera completamente funcional antes de avanzar al siguiente.
- Las pruebas continuas y retrospectivas al final de cada sprint aseguraron la calidad del producto, permitiendo ajustes y mejoras sobre la marcha.
- La colaboración constante entre los desarrolladores y los usuarios finales durante las pruebas garantizó que el aplicativo respondiera efectivamente a las necesidades identificadas.

### 3.2.4. Implementación y Lanzamiento

**Objetivo Específico:**

- Implementar el desarrollo del aplicativo móvil "TENDEFÁCIL" para las tiendas de la asociación UNDECO dentro de la economía popular.

**Resultados:**

- El aplicativo fue implementado con éxito y presentado en el 6.º Encuentro de Investigación e Innovación organizado por el SENA en colaboración con TECNOPARQUE.
- La entrega del aplicativo fue bien recibida por los representantes de UNDECO Valledupar y los asistentes al evento.

**Discusión:**

- El evento de lanzamiento no solo marcó la culminación del desarrollo del proyecto, sino que también brindó una oportunidad valiosa para obtener retroalimentación directa de los usuarios.
- La presentación detallada y la demostración en vivo del aplicativo destacaron su potencial para transformar digitalmente las operaciones de las tiendas de barrio.

- La interacción con los asistentes y representantes de UNDECO Valledupar durante el evento confirmó que el aplicativo "TENDEFÁCIL" aborda de manera efectiva las necesidades operativas y comerciales de los tenderos.

### 3.3. CONCLUSIONES

En el transcurso del desarrollo del proyecto "TENDEFÁCIL", se han obtenido resultados significativos que destacan la relevancia y el impacto de la transformación digital en las tiendas de barrio de Valledupar. A lo largo de esta investigación y desarrollo tecnológico, se ha evidenciado que la adopción de tecnologías móviles puede transformar radicalmente la eficiencia operativa y la competitividad de estos microestablecimientos.

La utilización de la metodología Scrum se reveló como una clave del éxito. Esta metodología ágil permitió un desarrollo incremental y flexible, donde cada funcionalidad fue implementada y probada exhaustivamente antes de avanzar a la siguiente fase. Las reuniones diarias y las retrospectivas al final de cada sprint facilitaron una mejora continua y una gestión eficiente del tiempo y los recursos. Este enfoque no solo aseguró la calidad del producto final, sino que también fomentó una colaboración efectiva entre todos los miembros del equipo.

Un aspecto fundamental del proyecto fue la participación activa de los usuarios finales, es decir, los tenderos y consumidores de UNDECO Valledupar. La realización de entrevistas exploratorias, focus groups y pruebas de usuario proporcionó información valiosa y detallada sobre sus necesidades y expectativas. Esta retroalimentación directa guió el desarrollo del aplicativo móvil y permitió realizar ajustes oportunos para garantizar que las funcionalidades implementadas realmente respondieran a las demandas del mercado local.

El diseño y la usabilidad del aplicativo fueron otros puntos destacados. La elección de herramientas como Canva para la creación de mockups permitió desarrollar interfaces intuitivas y visualmente atractivas. La selección de colores y la estructura visual facilitaron la navegación y mejoraron la experiencia del usuario, aspectos cruciales para la adopción y uso continuo del sistema. La implementación de una base de datos NoSQL demostró ser una decisión acertada, ya que permitió manejar grandes volúmenes de datos de manera eficiente y adaptable a esquemas dinámicos, asegurando que el sistema pueda crecer y evolucionar

con las necesidades de los usuarios.

El lanzamiento del aplicativo en el 6.º Encuentro de Investigación e Innovación del SENA, en colaboración con TECNOPARQUE, marcó un hito importante en el proyecto. La entrega del aplicativo y la explicación de sus funcionalidades fueron bien recibidas por los representantes de UNDECO Valledupar y otros asistentes al evento. Esta aceptación positiva validó el trabajo realizado y reafirmó la relevancia y utilidad del aplicativo para el sector de las tiendas de barrio.

En síntesis, el proyecto "TENDEFÁCIL" no solo ha proporcionado una solución tecnológica inmediata para los tenderos de Valledupar, sino que también ha sentado las bases para futuros desarrollos y expansiones. Los beneficios a largo plazo incluyen la mejora de la competitividad, la optimización de los procesos operativos y la posibilidad de expandir esta solución a otras regiones y sectores de la economía popular. Este proyecto ha demostrado cómo la integración de tecnologías digitales puede impulsar la modernización y sostenibilidad de las microempresas en un mercado cada vez más digitalizado.

### 3.4 RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones obtenidas en el proyecto "TENDEFÁCIL", se presentan las siguientes recomendaciones para asegurar la continuidad y el fortalecimiento de los resultados logrados:

#### **Transformación Digital y Competitividad:**

Para maximizar el impacto de la transformación digital en las tiendas de barrio, se recomienda continuar promoviendo la adopción de tecnologías móviles entre los tenderos. Se deben organizar talleres y capacitaciones periódicas para asegurar que los usuarios comprendan plenamente las funcionalidades del aplicativo y puedan aprovecharlo al máximo. Además, se sugiere explorar nuevas tecnologías que puedan integrarse con el sistema actual para seguir mejorando la eficiencia operativa y la competitividad de estas tiendas.

### **Metodología Ágil:**

Dado el éxito obtenido con la metodología Scrum, se recomienda seguir utilizando este enfoque en futuros desarrollos y actualizaciones del aplicativo. La agilidad y flexibilidad proporcionadas por Scrum permiten una rápida adaptación a los cambios y mejoras continuas. Es importante mantener la práctica de reuniones diarias y retrospectivas al final de cada sprint para identificar áreas de mejora y asegurar una gestión eficiente del tiempo y los recursos.

### **Participación Activa de los Usuarios:**

Para garantizar que el aplicativo móvil continúe respondiendo a las necesidades de los tenderos y consumidores, se recomienda mantener una comunicación abierta y constante con los usuarios. Se deben realizar encuestas y focus groups regularmente para obtener retroalimentación sobre nuevas funcionalidades y posibles mejoras. Además, se sugiere implementar un sistema de soporte y atención al cliente que facilite la resolución de dudas y problemas de manera oportuna.

### **Diseño y Usabilidad:**

Es crucial seguir enfocándose en la usabilidad y el diseño intuitivo del aplicativo. Se recomienda actualizar regularmente el diseño de la interfaz basándose en las tendencias actuales y las sugerencias de los usuarios. También es importante realizar pruebas de usabilidad con nuevos usuarios para asegurar que la aplicación sea accesible y fácil de usar para todos.

### **Flexibilidad y Escalabilidad del Sistema:**

Para mantener la eficiencia y adaptabilidad del sistema, se recomienda realizar auditorías periódicas de la base de datos y la infraestructura tecnológica. Esto permitirá identificar posibles mejoras en la indexación, escalabilidad y seguridad de los datos. Además, es importante planificar y ejecutar actualizaciones regulares para asegurar que el sistema pueda manejar un crecimiento continuo en el número de usuarios y transacciones.



### **Lanzamiento y Aceptación del Proyecto:**

Se sugiere replicar la estrategia de lanzamiento utilizada en el 6.º Encuentro de Investigación e Innovación del SENA para futuros despliegues y actualizaciones del aplicativo. La demostración de funcionalidades y la explicación detallada del uso del aplicativo en eventos similares pueden ayudar a aumentar la adopción y el interés entre los usuarios potenciales. Además, se recomienda documentar y analizar las reacciones y comentarios recibidos durante estos eventos para realizar mejoras continuas.

### **Beneficios a Largo Plazo:**

Para asegurar la sostenibilidad y el crecimiento del proyecto "TENDEFÁCIL", se recomienda establecer alianzas estratégicas con otras organizaciones y entidades que puedan apoyar la expansión del aplicativo a nuevas regiones y sectores. También es importante seguir investigando y desarrollando nuevas funcionalidades que respondan a las necesidades emergentes del mercado. La implementación de un plan de monitoreo y evaluación continuo ayudará a medir el impacto del proyecto y a tomar decisiones informadas para su evolución futura.

### 3.5 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Arango, L. F. (2022, agosto 26). Más de 16.000 tenderos impactan en la economía de los hogares en Medellín y el Valle de Aburrá. Alcaldía de Medellín. Recuperado octubre 28, 2023, de <https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/mas-de-16-000-tenderos-impactan-en-la-economia-de-los-hogares-en-medellin-y-el-valle-de-aburra/>.
- [2] Vargas, A., et al. (2021). La economía de las tiendas de barrio en Colombia (1.<sup>a</sup> ed.). Editorial Universidad del Rosario. Recuperado el 28 octubre de 2023, de <https://editorial.urosario.edu.co/catalog/product/view/id/6413/s/gpd-la-economia-de-las-tiendas-de-barrio-en-colombia-9789587847437/doi.org/10.12804/doi.org/10.12804/urosario9789587847284>.
- [3] Reseña histórica. (2016, junio 27). Undeco.co. Recuperado el 28 octubre de 2023, de <https://undeco.co/resena-historica/>
- [4] Gómez, C. (2023, mayo 22). 'Guerra de descuentos': el rezago que tienen las tiendas de barrio. Portafolio. Recuperado el 28 octubre de 2023, de <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/guerra-de-descuentos-en-colombia-el-papel-que-están-teniendo-las-tiendas-de-barrio-583192>
- [5] pwc. (2019, diciembre 23). El camino a la transformación digital. PwC. Recuperado el 28 octubre de 2023, de <https://www.pwc.com/ve/es/publicaciones/assets/PublicacionesNew/Boletines/4RI-El-camino-a-la-transformacion-digital.pdf>
- [6] Moneta, J., & Sinclair, L. (2020, julio). El COVID-19 ha acelerado la adopción digital. Think with Google. Recuperado el 28 octubre de 2023, de <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/es-es/futuro-del-marketing/transformacion-digital/covid-ha-acelerado-la-adopcion-digital/>.
- [7] Un vistazo al fascinante mundo de las tiendas de barrio. (n.d.). Intellecta: periodismo Científico de la Universidad del Norte. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de

<https://www.uninorte.edu.co/web/intellecta/un-vistazo-al-fascinante-mundo-de-las-tiendas-de-barrio>.

[8] Betancourt, A. (2024, enero 29). El impacto de la tecnología en las tiendas de barrio en Colombia. ENTER.CO.

<https://www.enter.co/empresas/colombia-digital/el-impacto-de-la-tecnologia-en-las-tiendas-d-e-barrio-en-colombia/>.

[9] CEUPE, B. (n.d.). ¿Qué son los dispositivos móviles? Ceupe. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://www.ceupe.com/blog/que-son-los-dispositivos-moviles.html>.

[10] Gonzalez, A. N. (2011, febrero 8). ¿Qué es Android? Xatakandroid.com; Xataka Android. <https://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>.

[11] Filgueira, J. M. (n.d.). ¿Qué es iOS? Gabit.org. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://www.gabit.org/gabit/?q=es/que-es-ios>.

[12] Mendoza, M. L. (2020, julio 16). Qué es un lenguaje de programación. Openwebinars.net. <https://openwebinars.net/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>.

[13] Canals, N. (2020, mayo 26). ¿Qué es el lenguaje de programación Dart? InLab FIB. <https://inlab.fib.upc.edu/es/uncategorized-ca-es/que-es-el-lenguaje-de-programacion-dart/2020/>.

[14] ¿Qué es Flutter? - Explicación de la aplicación Flutter. (n.d.). AWS. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://aws.amazon.com/es/what-is/flutter/>.

[15] ¿Qué es una base de datos? (n.d.). Oracle.com. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://www.oracle.com/co/database/what-is-database/>.

[16] Mora, S. L. (2020, mayo 17). Firebase: qué es, para qué sirve, funcionalidades y ventajas. DIGITAL55. <https://digital55.com/blog/que-es-firebase-funcionalidades-ventajas-conclusiones/>.

[17] ¿Qué es una API REST? (n.d.). IBM. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/rest-apis>

- [18] Soluciones de ubicación y de mapas. (n.d.). Google Maps Platform. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://mapsplatform.google.com/intl/es-419/>
- [19] ISO 9241 y la usabilidad. (2021, mayo 27). Cognitios - Diseño y tecnología. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://www.cognitios.co/usabilidad-con-iso-9241/>.
- [20] ISO 25010. (n.d.). Iso25000.com. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>.
- [21] ISO 29119 Pruebas software. (2012, febrero 1). Javier Garzas. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://www.javiergarzas.com/2012/02/iso-29119.html>.
- [22] Crisóstomo-Berrocal, T., Sierra-Liñan, F., & Carbonell-Michael, C. (2022). Ley 23 de 1982 - Gestor Normativo. (n.d.). Gov.co. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3431>
- [23] Ley 1581 de 2012 - Gestor Normativo. (n.d.). Función Pública. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>
- [24] Ley 1266 de 2008 - Gestor Normativo. (n.d.). Función Pública. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=34488>
- [25] Ley 1286 de 2009 - Gestor Normativo. (n.d.). Función Pública. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=34850>
- [26] Crisóstomo-Berrocal, T., Sierra-Liñan, F., & Carbonell-Michael, C. (2022). Platform based on geomarketing as an improvement in micro and small enterprises. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 27(1). <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v27.i1.pp395-403>
- [27] MORNIE, M. N., JALI, N., ZEN, K., & JALI, S. K. (2021). e-Nelayan the Fishery Marketplace App. <https://doi.org/10.33736/tur.2543.2021>

- [28] Daud, N. M. N., & Kamaranzaman, N. S. (2019). The application of toys E-Marketplace. International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, 8(1.5 Special Issue). <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2019/0781.52019>
- [29] Pacheco, C., & Patiño, Y. (2020). Diseño e Implementación de Aplicación Móvil para Fomentar el E-Commerce Minorista en Barranquilla. <http://hdl.handle.net/10584/9274>
- [30] Ortiz Damián, A. H., & Embús Quina, Y. R. Fortalecimiento comercial y financiero mediante el desarrollo de una aplicación móvil para las microempresas del sector artesanal de La Guajira. Revista Loginn: Investigación Científica Y Tecnológica, 6(2). <https://doi.org/10.23850/25907441.5106>
- [31] K.Y. Sánchez-Mojica, J.E. Herrera-Rubio, M. Martínez-Parada and L.A. Pérez-Domínguez, "Mobile application as strategy for agricultural products marketing", Respuestas, vol. 23, no. 1, pp. 52 - 59, 2018.
- [32] Velázquez, A. (2018, agosto 9). ¿Qué es la Investigación Exploratoria? QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-exploratoria/>
- [33] Lisboa, R. (2019, diciembre 6). Focus Group: ¿qué es esta metodología y cómo aplicarla a tu estrategia de marketing? Rock Content - ES; Rock Content. <https://rockcontent.com/es/blog/focus-group/>
- [34] Schwaber y Jeff Sutherland, K. (Julio de 2013). La Guía de Scrum. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf>
- [35] Cohn, M. (2004). User stories applied: For agile software development. Addison-Wesley Professional.
- [36] Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (1999). The Unified Software Development Process. Addison-Wesley Professional.
- [37] Serverless. (n.d.). Firebase. Recuperado el 15 de mayo de 2024, de <https://firebase.google.com/docs/firestore>
- [38] Cloud Firestore. (n.d.). Firebase. Recuperado el 15 de mayo de 2024, de

<https://firebase.google.com/docs/firestore>

[39] Firebase Authentication. (n.d.). Firebase. Recuperado el 15 de mayo de 2024, de <https://firebase.google.com/docs/auth>

[40] Cloud Functions for Firebase. (n.d.). Firebase. Recuperado el 15 de mayo de 2024, de <https://firebase.google.com/docs/functions>

[41] Introducing Firebase Cloud Messaging. (n.d.). Firebase. Recuperado el 15 de mayo de 2024, de <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging>

[42] Introducing Cloud Storage for Firebase. (n.d.). Firebase. Recuperado el 15 de mayo de 2024, de <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging>

[43] *¿Qué son las pruebas unitarias?: explicación de las pruebas unitarias en AWS.* (n.d.). AWS. Recuperado el 15 de mayo de 2024 de <https://aws.amazon.com/es/what-is/unit-testing/>