



CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

TEMA:

SMARTCARPRO: AUTOMATIZACIÓN DE COMPRAS CON IOT EN LA COOPERATIVA
DE CONSUMO UNE DEL AZUAY

AUTORES:

MUÑOZ BARRERA KERLY DANIELA

AGUILERA LITUMA ÁNGEL MATIAS

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

TECNÓLOGO SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE

TUTOR:

GUAMAN BUESTAN MARCO AURELIO

CUENCA-ECUADOR, 2026

DERECHOS DE AUTOR

Los derechos de esta obra son irrenunciables y corresponden a sus **Autores**, incluido sus derechos patrimoniales. El **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** tiene licencia gratuita e intransferible sobre esta obra para uso no comercial, de necesitar uso comercial requiere autorización de su titular.




CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Aprobación del Trabajo de Titulación

Doy fe que el trabajo desarrollado por el/la/los estudiantes: **MUÑOZ BARRERA KERLY DANIELA, AGUILERA LITUMA ANGEL MATIAS**, con el título “**SmartCart Pro: Automatización De Compras Con IoT En La Cooperativa De Consumo UNE Del Azuay**”, cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,



GUAMAN BUESTAN MARCO AURELIO

C.I 0301707030



DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Nosotros, **Muñoz Barrera Kerly Daniela, Aguilera Lituma Angel Matias** estudiantes del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursamos la Tecnología en **Desarrollo de Software** declaramos en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“SmartCart Pro: Automatización De Compras Con IoT En La Cooperativa De Consumo UNE Del Azuay”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quienes ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumimos la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



Muñoz Barrera Kerly Daniela

Cédula: 0106381965



Aguilera Lituma Angel Matias

Cédula:0151073756



DEDICATORIA

Agradezco profundamente a mis padres por recordarme a fuego que soy 'capaz de todo lo que me proponga' y por enseñarme que el 'no puedo' no tiene lugar en mi camino. Del mismo modo, agradezco a mis docentes por las herramientas académicas recibidas, las cuales me permitieron transformar mis ideas en soluciones reales, siguiendo yo siempre la frase del youtuber Alejandro Taboada: 'Si lo puedes imaginar, lo puedes programar'. Este proyecto, SmartCarPro, es la prueba de que tanto mis padres como esa visión tenían razón.

Daniela Muñoz

Agradezco con mucho cariño a mis padres por enseñarme que nunca hay que dar marcha atrás y siempre seguir adelante sin reducir el ritmo al que vas porque haces llegas a la meta siempre. De igual manera, agradezco a mis docentes por la ayuda prestada y por todos sus tips y consejos dados a lo largo de la carrera ya que me permitieron avanzar y desarrollar soluciones innovadoras para mi futuro, siempre escuchando lo que me decía mi abuelito que si lo pienso lo consigo y la prueba de ello es nuestro proyecto SmartCarPro demostrando que esa frase si es real.

Matias Aguilera

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XV
INTRODUCCIÓN	16
Objetivos de la investigación	17
Objetivo General	17
Objetivos Específicos.....	17
Preguntas de investigación.....	18
Justificación	19
CAPÍTULO I PROBLEMÁTICA.....	21
1.1. Problemática	21
CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL.....	24
2.1 Marco teórico.....	24
2.2. Marco conceptual.....	28
2.2.1. Carritos de compras inteligentes	28
2.2.3. Tecnologías de identificación automática.....	28
2.2.4. Retail inteligente.....	29
2.2.5. Aplicaciones web en sistemas de compra inteligente	29
2.2.6. Gestión de datos en sistemas inteligentes de compra.....	29
2.2.7. Transformación digital en el sector supermercadista	29
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	30
3.1. Enfoque investigativo	30
3.2. Tipo y nivel de investigación	31
3.3. Corte de la investigación.....	31
3.4. Instrumentos y técnicas para el levantamiento de la información.....	32
3.5. Población y muestra.....	32
3.6. Metodología de trabajo.....	33
3.6.1. Métodos y fases de desarrollo del sistema.....	33
3.6.2. Roles y responsabilidades SCRUM	35

3.6.3. Herramientas y técnicas para implementación de SCRUM.....	35
3.7. Técnicas de análisis de datos.....	37
CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	38
4.1. Diagnóstico del estado actual.....	38
4.2. Creación de encuestas	39
5.2.1. Requerimientos previos	39
4.3. Análisis de los resultados.....	39
4.4 Resultados de la aplicación web dentro de la organización.....	50
CAPÍTULO V PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....	62
5.1. Introducción.....	62
5.2. Objetivo de la Propuesta	62
5.2.1. Objetivo General:	62
5.2.2. Objetivos Específicos	62
5.3. Justificación	63
5.4. Metodología de la investigación	63
5.5. Resultados Esperados.....	64
5.6. Cronograma y Recursos	65
5.7. Entorno de desarrollo de la aplicación.....	65
5.7.1. Arquitectura frontend.....	65
5.7.2. Arquitectura backend.....	66
5.7.3. Estructura general de la aplicación.....	66
5.7.4. Diagrama general del sistema.....	66
5.7.5. Diagrama de navegación (Frontend).....	68
5.7.6. Desarrollo de la metodología Scrum	70
5.7.7. Análisis de requerimientos del usuario	70
5.7.8. Historias de usuario.....	71
5.7.9. Lista parcial del Product Backlog.....	81
5.7.10. Lista de Sprints.....	82
5.7.11. Implementación de Funcionalidades.....	83
5.7.12. Autenticación y seguridad.....	84
5.7.13. Módulo de Gestión de Productos.....	85

5.7.14. Módulo de Gestión de Clientes	86
5.7.15. Módulo de Administración de Ventas	87
5.7.16. Sistema de verificación y problemas.....	88
5.7.15. Ingreso de Identificación del cliente	89
5.7.16. Módulo de Escaneo.....	90
5.7.17. Módulo de Punto de Venta y Carrito	91
5.7.18. Módulo Asistente Inteligente	94
5.8. Conclusión del Capítulo.....	97
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	97
CONCLUSIONES	98
RECOMENDACIONES	99
REFERENCIAS	101
GLOSARIO.....	106
ANEXOS.....	108
Anexo A	108
Anexo B	109
Anexo C	110
Anexo D	111
Anexo E.....	112
Anexo F.....	113

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Rango de edad de las personas.....	40
Ilustración 2: Frecuencia de Compras en la Cooperativa.....	40
Ilustración 3: Principales Frustraciones al comprar.....	41
Ilustración 4: Frecuencia de olvido de productos	42
Ilustración 5: Experiencia con sistemas de autopago	43
Ilustración 6: Interés en carrito con escaneo y total automático.....	44
Ilustración 7: Preferencia de funcionalidades adicionales	45
Ilustración 8: Importancia de evitar filas	46
Ilustración 9: Disposición a usar app móvil conectada	47
Ilustración 10: Disposición a compartir preferencias para recomendaciones	48
Ilustración 11: Utilidad Percibida del Resumen Digital.....	49
Ilustración 12: Comodidad con Pantalla Integrada en el Carrito	50
Ilustración 13: Facilidad de uso durante todo el proceso de compra	51
Ilustración 14: Productos añadidos correctamente.....	52
Ilustración 15: Información mostrada clara y comprensible.....	53
Ilustración 16: Reducción del tiempo de compra.....	54

Ilustración 17: Compra más ordenada y eficiente.....	55
Ilustración 18: Confianza al momento de comprar.....	56
Ilustración 19: Notificaciones sobre el estado de despacho.....	57
Ilustración 20: Interfaz intuitiva y amigable.....	58
Ilustración 21: Usabilidad del chatbot.....	59
Ilustración 22: Usar nuevamente el sistema	60
Ilustración 23: Recomendaciones de mejoras	61
Ilustración 24: Arquitectura general de la aplicación.....	68
Ilustración 25: Diagrama de Navegación.....	70
Ilustración 26: Product Backlog por Click up.....	81
Ilustración 27: Lista de Sprints por Click up.....	82
Ilustración 28: Esquema de la base de datos	83
Ilustración 29: Panel login admin	84
Ilustración 30: Inicio del panel de administración.....	85
Ilustración 31: Pantalla del Administrador en gestión de productos	86
Ilustración 32: Pantalla del Administrador en gestión de clientes	87
Ilustración 33: Panel de administración de Ventas	88

Ilustración 34: Modal Vista centralizada de todos los despachos (pendientes, en proceso, completados) con estadísticas en tiempo real.....	89
Ilustración 35: Modal de búsqueda del cliente.....	90
Ilustración 36: Pantalla de visualización de productos escaneados	91
Ilustración 37: Pantalla resumen de compra.....	92
Ilustración 38: Pantalla método de pago	93
Ilustración 39: Pantalla método de pago por Transferencia.....	94
Ilustración 40: Pantalla Asistente Ai.....	95
Ilustración 41: Pantalla respuesta del Asistente Ai.....	96
Ilustración 42: Cronograma de Actividades	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Población y Muestra.....	33
Tabla 2 Fases de la metodología SCRUM relacionadas al proyecto	34
Tabla 3 Roles SCRUM asignados	35
Tabla 4 Enumera las herramientas elegidas y su papel específico dentro del proyecto.	36
Tabla 5 Desafíos en los Procesos de Venta.	38
Tabla 6 HU-1: Ingresar cédula del cliente al iniciar compra	71
Tabla 7 HU-2: Escanear productos y mostrar en pantalla.....	72
Tabla 8 HU-3: Visualizar el total en tiempo real	73
Tabla 9 HU-4: Pagar método tradicional	74
Tabla 10 HU-5: Pagar método transferencia	75
Tabla 11 HU-6: Consultar productos a un asistente Inteligente	76
Tabla 12 HU-7: CRUD administrados - Gestión de productos	77
Tabla 13 HU-8: CRUD administrador - Gestión de clientes	78
Tabla 14 HU-9: Visualizar las ventas realizadas	79
Tabla 15 HU:10 Sistema de verificación y problemas.....	80

RESUMEN

Este trabajo de titulación buscó examinar y proponer un carrito de compras inteligente como solución tecnológica para las deficiencias presentes en el sector minorista, tomando como caso práctico a la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay. Inicialmente, se hallaron varios obstáculos asociados a las compras tradicionales, como la ineficiencia operativa, errores en el registro de productos y la insatisfacción de los clientes debido a los elevados tiempos de espera.

Como solución a estos problemas, se implementó un sistema sencillo que emplea el Internet de las Cosas (IoT) y una página web progresiva (PWA), pensado para las necesidades del día a día de la Cooperativa UNE del Azuay. Este sistema busca transformar la experiencia del cliente al momento de realizar sus compras, mediante la integración de un escáner de códigos de barras, protocolos de comunicación y una interfaz web, este proyecto automatiza el control de productos. Con el fin de reducir los errores operativos y agilizar significativamente el proceso de compra para el cliente.

La validez de este proyecto se sustentó en una metodología aplicada, apoyada en referentes científicos, los resultados confirman que el uso del carrito inteligente agilizó los tiempos de compra, generó datos estratégicos y modernizó la gestión comercial, estos resultados podrían elevar el posicionamiento competitivo de la Cooperativa de Consumo.

Se concluye que la implementación de esta tecnología no solo elevó la eficiencia operacional de la Cooperativa, sino que fomentó una experiencia de compra más fluida y confiable para sus socios, constituyéndose en una alternativa viable para la transformación digital de esta cooperativa y del sector minorista local.

Palabras clave: Carrito de compras inteligente, IoT, Comercio minorista, Automatización del proceso de compra, Transformación digital.

ABSTRACT

This degree project examines the significant impact of integrating innovative technologies within the retail sector, specifically in supermarkets, as a response to the deficiencies associated with traditional shopping processes, such as operational inefficiencies, product registration errors, and customer dissatisfaction caused by long waiting times. The main objective of this research is to analyze and develop a proposal for a smart shopping cart based on Internet of Things (IoT) technologies and web applications, aimed at enhancing the shopping experience and optimizing commercial management in supermarkets. To achieve this, an applied research methodology was implemented, including a rigorous review of recent scientific literature, an in-depth analysis of the commercial environment, and the conceptual design of a technological solution that integrates identification sensors, communication systems, and a web platform for efficient data management. The most relevant results indicate that the use of smart shopping carts enables the automation of product registration processes, reduces human errors, shortens shopping times, and generates real-time data essential for strategic decision-making, thereby promoting the modernization of retail commerce and strengthening the competitiveness of supermarkets. This study demonstrates that the adoption of intelligent technologies not only improves operational efficiency but also fosters a smoother, more reliable, and consumer-oriented shopping experience, positioning itself as a viable alternative to drive digital transformation in the retail sector.

Key words: Smart shopping cart, Internet of Things(IoT), Retail commerce, Shopping process automation, Digital transformation

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la digitalización de procesos cotidianos, como las compras, se ha convertido de una ventaja competitiva a una expectativa básica de los consumidores, esto crea un desafío significativo para las organizaciones de consumo tradicional. La Cooperativa de Consumo UNE del Azuay busca cumplir de forma eficiente con las necesidades de sus socios y ve en el proceso de compra tradicional una oportunidad de optimización a través de la incorporación de tecnologías inteligentes.

Su proceso actual de compras depende de la selección manual, la espera en filas de pago y el registro posterior, esto generando ineficiencias, dañando la experiencia de compra y afectando tanto a la cooperativa como a sus socios. Esta problemática señala que se requiere una solución que conecte la cercanía cooperativa con la tecnología digital.

En respuesta a esta necesidad, el presente proyecto propone la creación de un carrito de compras inteligente, diseñado para el entorno y los calores de la Cooperativa. Este sistema combinó hardware como un módulo de escaneo integrado y una pantalla táctil con software una aplicación vinculada a la cuenta del socio esto permitió el auto-escaneo de productos, el monitoreo en tiempo real del gasto, y la finalización autónoma de la compra. El propósito no es solo automatizar procesos; se pretende mejorar la experiencia del socio al darle mayor autonomía y acceso a información, al tiempo que se suministra a la cooperativa datos útiles para optimizar la gestión de inventarios y las estrategias de mercadeo.

El desarrollo de este proyecto tiene como enfoque principal que la solución tecnológica esté verdaderamente alineada con las necesidades reales. De este modo, la iniciativa no persigue únicamente solventar un problema operativo específico, sino también situar a la cooperativa como

un referente de innovación en el ámbito de la economía popular y solidaria, evidenciando que la tecnología, cuando se aplica con un propósito comunitario, puede convertirse en un poderoso motor para la sostenibilidad y el fortalecimiento de las relaciones cooperativas.

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Desarrollar un sistema IoT de carrito inteligente con escáner integrado a una aplicación web progresiva para automatizar el proceso de compras en la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay, reduciendo tiempos de espera y mejorando la experiencia del cliente.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar los procesos de los puntos de pago convencionales para implementar soluciones basadas en IoT que optimicen la experiencia de compra.
- Implementar un prototipo físico de carrito de compras que integre escáner de códigos de barras, pantalla táctil y conectividad inalámbrica para el auto-escaneo de productos.
- Desarrollar una aplicación web progresiva (PWA) con integración de un agente de inteligencia artificial que funcione como asistente virtual inteligente, permitiendo búsqueda conversacional de productos, recomendaciones personalizadas y gestión simplificada del proceso de compra.
- Evaluar el impacto del carrito inteligente con escáner integrado en la eficiencia y satisfacción del cliente durante el proceso de compra, evaluando la fluidez y autonomía de la experiencia.

Preguntas de investigación

1. ¿En qué etapas del proceso de checkout tradicional de la Cooperativa UNE se generan los mayores tiempos de espera y cómo afectan estos la percepción de calidad del servicio del cliente?
2. ¿De qué manera la integración del escáner de códigos de barras y la pantalla táctil en el carrito SmartCarPro reduce el tiempo de registro de productos en comparación con el escaneo manual en caja?
3. ¿Cómo puede diseñarse la interfaz de usuario (UI) y la experiencia de usuario (UX) de la Aplicación Web Progresiva (PWA) para que sea intuitiva, accesible para todos los públicos y garantice un proceso de auto-escaneo y pago sin fricciones?
4. ¿De qué manera la implementación del SmartCarPro influye en la fidelización de los clientes de la Cooperativa UNE del Azuay frente a la competencia que utiliza métodos tradicionales?

Justificación

El proyecto SmartCarPro satisface las necesidades urgentes de renovar y automatizar, los procesos de atención al cliente y gestión de compras, las cooperativas de consumo suelen depender de registros en papel, inventarios manuales, cobros en efectivo o con métodos tradicionales, y atención al cliente con procesos no estandarizados, ya que la atención al cliente varía entre casos, departamentos o agentes. Esto genera ineficiencias, errores, demoras en puntos de venta y una experiencia del cliente inestable. En este contexto, López Jiménez y Del Alcázar Ponce (2021) destacan que la transformación digital en Ecuador dejó de ser una opción para convertirse en una necesidad táctica, donde el uso de ecosistemas digitales llega a permitir a las organizaciones locales una mejora de agilidad e interacción que lleva con el usuario. Así mismo para la adecuada gestión de clientes y saldos resulta fundamental la integración de un fundamento moderno.

En concordancia, Bricio Samaniego et al. (2025), indica que la transformación digital en la administración de empresas genera un impacto directo en la competitividad organizacional, permitiendo que la digitalización de los procesos operativos optimice el control administrativo y mejore la eficiencia en la ejecución de las tareas.

Igualmente, incorporar un asistente inteligente impulsado por OpenAI, recomendando productos, representa una innovación en sintonía con las corrientes actuales de satisfacción al cliente. Conforme a la investigación de Ciencia Unemi (2025), que habla sobre la satisfacción de los clientes con la inteligencia artificial, las herramientas de IA desempeñan un papel fundamental en la transformación del sector comercial ecuatoriano, presentando mejoras significativas en la atención personalizada y la solución de consultas en tiempo real.

Además, el diseño de un carrito de compras inteligente hace más eficiente y fluida la experiencia de autoservicio. Baque et al. (2021) dicen que crear valor agregado mediante herramientas de tecnologías en las micro, pequeñas y medianas empresas es vital, ya que esto permite a negocios como cooperativas de consumo puedan ofrecer pagos más rápidos y opciones modernas.

CAPÍTULO I PROBLEMÁTICA

1.1. Problemática

El sector minorista, especialmente en los supermercados y tiendas de consumo, se encuentra en un periodo crítico a causa de diversos problemas subyacentes. La compra presencial de siempre, según Garg et al. (2022), tiene serios problemas que suelen hacer que se formen colas larguísimas en las cajas y además errores en la facturación que es manual. Esto no solo enoja a los clientes, sino que también suben los costos operativos de las tiendas. Este problema se pone peor por la lenta adopción de tecnologías digitales en las pequeñas y medianas empresas, como indican Banjhabor et al. (2025), eso les impide mucho su competitividad.

Además, los investigadores subrayan, una brecha cada vez mayor entre las esperanzas de los consumidores actuales y la oferta disponible. Wolniak et al. (2024) resaltan, que los clientes de hoy, ansían altos niveles de facilidad, rapidez y personalización, cosas que los modelos de antes, no logran. Esta división, como mencionan Llivichuzhca y asociados (2021), termina en una insatisfacción importante, con clientes que se quejan de un pésimo servicio al cliente y la idea general de un proceso de compra lento y frustrante. Finalmente, en el interior operativo, la literatura muestra, que la gestión de inventario sigue siendo un punto débil. Según Chai et al. (2023) y Hossain et al. (2024), indican que la dependencia de procesos manuales trae errores comunes y una pérdida de control sobre el inventario, dificultando la toma de decisiones rápidas y basadas en datos.

Como solución a estas problemáticas, la literatura académica actual ha examinado, proponiendo diversas soluciones tecnológicas innovadoras. Un enfoque prominente, como revelan los análisis de Wolniak y colaboradores (2024), se centra en el desarrollo de Tecnologías de

Autoservicio o SST, como los sistemas “Scan & Go”. Estos sistemas, argumentan los autores, otorgan el poder al cliente permitiéndoles escanear productos y finalizar la compra de manera rápida, disminuyendo sustancialmente los periodos de espera. En una dirección de avance más distintiva, Garg et al. (2022) manifestaron, a través de su estudio, la eficacia de los carritos de compras inteligentes impulsados por tecnología RFID, que pueden identificar al instante cada producto y calcular el precio final en tiempo real, solucionando directamente inconvenientes con las colas.

Un acercamiento, quizá revolucionario, como proponen Banjarnahor y su equipo (2025), implicaría la combinación del IoT con aplicaciones web. Sus hallazgos sugieren que esto no únicamente mejora la compra, sino que también agiliza una gestión de inventarios inteligente. Hossain et al. (2024) refuerzan esta perspectiva, señalando como el IoT puede auxiliar en la supervisión de inventario y entregar información valiosa sobre los hábitos de compra. Respecto a la acogida de esta tecnología por el público, estudios como el de Situmorang y Alfansi (2024) usando el MOdelo de Aceptación Tecnológica (TAM), demuestran que los consumidores se muestran predispuestos a estos sistemas si les parecen útiles y sencillos, siempre y cuando se sientan seguros y confíen en ellos.

Incorporándonos al escenario global, Chile exhibe una adopción notable de esta tecnología. Walmart Chile, en colaboración con la startup Shopic, ha desplegado carritos inteligentes bautizados “Al carro de Líder” en diversas tiendas dentro de la Región Metropolitana. El sistema aprovecha carritos convencionales e incorpora visión artificial para el reconocimiento de artículos, con una precisión mayor al 95%, facilitando el pago directamente desde el carrito, y eso acorta el tiempo de espera de cerca de 9 minutos a menos de 1. Esta iniciativa no solamente eleva la

experiencia del cliente con ofertas personalizadas, sino que también ofrece a los minoristas información valiosa sobre los hábitos de compra y el flujo de clientes, lo que consolida un modelo regional en Latinoamérica. (Walmart Chile Revoluciona el Retail Con Carritos Inteligentes Impulsados Por IA, 2025).

Un hito tecnológico global de gran importancia, el Amazon Dash Cart, debutó en 2021. Este ingenioso carrito repleto de tecnología, se vale de algoritmos de visión artificial de última generación y sensores integrados para identificar los productos que el cliente selecciona con asombrosa precisión. Vinculado directamente con la cuenta de Amazon, facilita una compra sin esperas, obviando las tediosas colas de caja. Esta innovación tecnológica responde a la necesidad actual de procesos más rápidos y sin contacto físico, una prioridad que se intensificó tras la crisis sanitaria global (Universitat Autònoma de Barcelona, 2021).

En este contexto, el proyecto SmartCarPro, es un ingenioso carrito de compras, vio la luz en la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay, donde se trabajó en su desarrollo y implementación. La propuesta, innovadora por demás, se realizó una meticulosa investigación para solucionar principalmente los problemas en investigaciones previas. SmartCarPro automatizamos el escaneo de productos, facilitando la acción conforme los clientes la incorporan, hecho que evidenció una reducción del tiempo en procesos de pago. A esto se sumó, la integración perfecta del carrito con una aplicación web fácil de utilizar. Esta aplicación permite visualizar en tiempo real los artículos seleccionados, juntos con sus respectivos precios y el valor total, atendiendo a la imprescindible demanda de información clara y control para el consumidor moderno.

CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco teórico

Tanto los supermercados clásicos como las tiendas hechas a la medida luchan sin cesar por capturar la atención del consumidor, un desafío constante. Los supermercados se inclinan por convertir la experiencia del cliente en su mejor carta de presentación, algo fundamental en el competitivo ámbito de los supermercados. Dentro de este entorno ya no bastan los precios bajos o la vasta gama de productos ofertados para destacar. Esencialmente los supermercados tienen que destacar, ideando experiencias de compra singulares y novedosas para convertir cada visita en una visita única. Dicha experiencia, es el resultado de pequeños detalles, comenzando por la facilidad para ubicar productos en una tienda bien ordenada, la cordialidad del personal o la velocidad al pagar. Por lo tanto, para obtener una clientela leal, los supermercados necesitan invertir con ímpetu en la planificación, el manejo y la constante optimización de su relación con los compradores (Terblache, 2018).

El ser humano siempre ha recurrido a la compraventa una costumbre que evolucionó desde el trueque y hoy exhibe la intrincada complejidad de los ambientes comerciales contemporáneos (Wolniak et al. 2024). Las tecnologías de SST se manifiestan en todas partes en estas tiendas. Dichas tecnologías permiten a los clientes gestionar productos y servicios por sí mismos, sin necesidad de la asistencia directa de un trabajador. Su frecuencia en el comercio minorista aumenta visiblemente. Las SST como las cajas de auto-pago los quioscos interactivos, las apps móviles y los chatbots resultan ser hoy elementos claves de los entornos de servicio actuales primordialmente en el comercio minorista (Peñate Santana et al. 2025). La tecnología ha pavimentado senderos inéditos para adquirir bienes fuera de los locales físicos. “Los progresos tecnológicos han originado

nuevas alternativas para el comercio electrónico transformando el cuándo y dónde los clientes pueden relacionarse con una organización” (Rose 2011 p.24). La metamorfosis del comercio minorista actualmente reconfigura la interacción del cliente con las marcas, orillando a los comerciantes a adoptar una estrategia omnicanal. En otras palabras, se necesita una experiencia unificada con el cliente, para asegurar una vivencia de compra que sea fluida y congruente.

Comprender las elecciones que hacen los compradores en el actual panorama comercial competitivo requieren metodologías de estudio específicas. El modelo de decisión conductual de Ajzen (1991), ofrece un marco conceptual provechoso. Esta propuesta teórica argumenta que las decisiones de compra no ocurren al azar, más bien están dictadas por tres factores interconectados. Primero, las opiniones personales sobre un producto o marca, forjadas por creencias y vivencias anteriores, ejercen un impacto considerable. Después, las normas sociales influyen en la percepción de la influencia de otros individuos. Finalmente, está el proceso de adquisición percibido, que considera elementos como el precio, la disponibilidad y el acceso a datos relevantes como esta expuesto en (Barrenechea Romero et al., 2025).

La presente hipótesis resulta esencial para entender la conducta del consumidor en contexto minoristas, ferozmente competitivos. Esto se explica por el motivo subyacente a la elección de un consumidor por una tienda específica o un producto determinado sobre el resto. Finalmente, la teoría de la decisión ofrece un modelo altamente valioso, para saber cual sera la preferencia del consumidor en cuanto a la tienda, considerando un entorno favorable donde se sienta a gusto y disfrute de una experiencia de compra cómoda y placentera (Barrenechea Romero et al., 2025).

El despliegue de las tecnologías de la información presenta un avance significativo que remodeló de forma sustancial el *modus operandi* de las tiendas minoristas, sobre todo en

supermercados y locales de bienes de consumo primario, donde la eficiencia y la rapidez son ahora componentes cruciales. Adoptando soluciones de TI vanguardistas, las compañías consiguen automatizar tareas cotidianas, perfeccionar los sistemas de punto de venta y fortalecer la comunicación interna. Esto se logra desde el establecimiento de nuevas plataformas hasta la modernización de equipos anticuados, posibilitando sistemas de ventas más eficaces y adaptables al fluctuante panorama digital (Banjarnahor et al., 2025). Con esto dicho, los especialistas del comercio minorista concuerdan que el sector opera en un escenario crecientemente intricado. Incorporar herramientas tecnológicas de manera estratégica es imprescindible para mantener la competitividad y la perdurabilidad del negocio (Chai, 2023).

El IoT, se consolida como una piedra angular tecnológica de importancia crítica en la evolución del comercio minorista, impulsando modelos de negocio inteligentes e interconectados que refinando el punto de venta. Sensores y dispositivos, con su capacidad de recolectar y examinar datos en tiempo real, son los artífices de esta transformación. Dichos datos posibilitan una mejor administración de inventarios, elevan la disponibilidad de los bienes y personalizan la experiencia del cliente usando técnicas de marketing con enfoques precisos en la ubicación y el perfil de consumo (Hossain et al., 2024).Adicionalmente, la literatura experta destaca cómo estas innovaciones reafirman la interacción entre el cliente y el comercio, afianzando la noción del "retail intelligence" como una herramienta ineludible en la toma de decisiones estratégicas del sector minorista (Banjarnahor et al., 2025).

La gestión eficaz del inventario constituye un reto crucial para los supermercados, sobre todo en lo concerniente a minimizar el desperdicio de alimentos y el manejo de fechas de expiración, ambas facetas obligando a una vigilancia constante de la cadena de frío y un etiquetado

exacto. Investigaciones variadas indican que una gestión poco adecuada en estas áreas ocasiona pérdidas financieras considerables y perjudica la confianza del consumidor, socavando la viabilidad del negocio (Chai, 2023). Ante estas dificultades, la integración del IoT con metodologías de análisis predictivo facilita el seguimiento del inventario en tiempo real, anticipándose a la demanda y automatizando los procesos de reabastecimiento, contribuyendo de esta manera a una gestión más eficiente y duradera (Hossain et al., 2024).

La transformación digital, sin duda, ha incidido directamente en la experiencia del consumidor al momento de la compra, con un enfoque particular en el hallazgo de productos y su pago; allí, la integración de microcontroladores y sensores RFID han representado un progreso considerable. Estudios previos indican que incorporar estos elementos en carritos inteligentes permite la verificación automática, casi al instante, de los artículos seleccionados, superando el escaneo manual y minimizando errores de facturación (Garg et al., 2022). De manera similar, esta automatización reduce los tiempos de espera y las filas en los puntos de venta, optimizando de forma notable la satisfacción del cliente y abriendo caminos a modelos de autoservicio inteligente en supermercados (Hossain et al., 2024).

Los sistemas RFID, trascendiendo su rol, perfeccionan la interacción del cliente; paralelamente, otorgan a los minoristas una administración sumamente pormenorizada y rigurosa tanto de las transacciones como del inventario, posibilitando modificaciones de precios en tiempo real y una vigilancia profunda sobre cada producto. Tales beneficios tecnológicos promueven una eficiencia operativa acrecentada y, al mismo tiempo, aminoran sustancialmente los fallos humanos inherentes a los procedimientos de compra (Garg et al., 2022). De esta forma, múltiples estudiosos convienen en que estas innovaciones representan un avance significativo hacia la materialización

de supermercados completamente robotizados y libres de cajeros, respondiendo a las demandas del retail contemporáneo (Banjarnahor et al., 2025).

El triunfo en la implementación de tecnologías digitales en el sector minorista, es más que el mero progreso técnico. De hecho, depende profundamente de cómo los consumidores la reciben y la adoptan, una faceta que el Modelo de Aceptación Tecnológica ha diseccionado a fondo. Investigaciones contemporáneas apuntan a que la facilidad de uso, la utilidad percibida y la confianza en el sistema son elementos cruciales, determinando si los clientes integran nuevas herramientas digitales en su experiencia de compra (Situmorang & Alfansi, 2024). Así pues, los estudiosos subrayan la relevancia de un diseño que pone al usuario primero y de interfaces intuitivas que provean una experiencia sencilla, funcional y segura. Esto a su vez, es crítico para asegurar un buen retorno de la inversión tecnológica y la supervivencia de las empresas minoristas en un mercado tan feroz (Chai, 2023).

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Carritos de compras inteligentes

Los carritos de compras inteligentes son una novedad tecnológica pensada para hacer más fácil la experiencia de comprar en los supermercados. Usan sensores y herramientas digitales para ayudar a encontrar los productos, calcular el total de la compra al instante y brindar al cliente información útil mientras está en la tienda, reduciendo las tareas manuales.

2.2.3. Tecnologías de identificación automática

Las tecnologías de identificación automática, como RFID, visión artificial y sensores inteligentes, permiten reconocer los productos sin intervención humana. Estas herramientas son

esenciales para los sistemas de compras automatizadas, ya que aseguran precisión, rapidez y seguimiento de un producto en el registro de los artículos.

2.2.4. Retail inteligente

Se basa en emplear tecnologías digitales para cambiar la operación del comercio minorista hacia modelos más eficientes orientados al cliente. Este enfoque utiliza datos en tiempo real para mejorar los inventarios, enviar promociones personalizadas y optimizar la experiencia de compra.

2.2.5. Aplicaciones web en sistemas de compra inteligente

Las aplicaciones web son herramientas clave para gestionar y visualizar la información que generan los carritos inteligentes. Estas aplicaciones permiten administrar productos, clientes y transacciones, facilitan el acceso a la información desde distintos dispositivos conectados a internet. Esto se logra gracias a una integración eficiente entre el hardware y los sistemas centrales.

2.2.6. Gestión de datos en sistemas inteligentes de compra

La gestión eficaz de la información es crucial en los sistemas de carritos de compras inteligentes, ya que permiten guardar y examinar datos sobre productos, precios, clientes y transacciones. Emplear bases de datos modernas garantiza la integridad y el acceso continuo a esa información.

2.2.7. Transformación digital en el sector supermercadista

La transformación digital en los supermercados consiste en incorporar tecnologías clave para seguir siendo competitivos en cuanto a la satisfacción del cliente y a los retos operativos del sector. Este proceso persigue mejorar la eficiencia de compra más rápida y personalizada.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque investigativo

Esta investigación, adopta un enfoque cuantitativo, sustentado en un diseño aplicativo de carácter proyectivo o tecnológico. Este enfoque facilita abordar el problema de estudio de forma sistemática y rigurosa, mediante la obtención y el análisis de datos que permiten medir de manera objetiva las variables y validar empíricamente la solución propuesta.

Como objetivo principal, se propone el desarrollo de un sistema tecnológico para este proyecto, diseñado para abordar las problemáticas específicas identificadas en el proceso de compra de la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay. El enfoque lleva una característica en la aplicación de conocimientos técnicos en la práctica, en el cual se centra en el desarrollo de hardware y software para generar resultados que puedan ser implementados y validados en un entorno real.

Partiendo de la necesidad de mejorar la experiencia del cliente y acelerar las transacciones, se propone diseñar, construir y validar un prototipo de carrito de compras inteligente con escáner integrado y una aplicación web progresiva (PWA). Este enfoque busca facilitar la automatización del registro de productos, la gestión del carrito. El problema, en este caso, se centra en las ineficiencias del proceso tradicional de compra, marcado por filas largas y cuellos de botella en las cajas. Estas fallas se deben principalmente a la ausencia de sistemas de auto registro que permitan a los clientes escanear sus productos en tiempo real mientras hacen el recorrido para su compra.

3.2. Tipo y nivel de investigación

Según Bunge (2012) en “La ciencia, su método y su filosofía”, la investigación aplicada se dirige a la utilidad práctica, intentando aplicar el conocimiento científico a la solución de problemas concretos (p.154). En este contexto, el desarrollo de un sistema IoT integrado surge como el resultado fundamental del estudio, el cual será evaluado a través de indicadores cuantificables que permitan evaluar su desempeño, eficiencia y funcionalidad.

De acuerdo con Bernal Torres (2016) en “Metodología de la investigación”, los diseños de carácter proyectivo o tecnológico “requieren una validación que emerge del funcionamiento efectivo del artefacto creado en un contexto real o simulado” (p.115). En coherencia, este proyecto se enfoca en el análisis de una problemática específica, la concepción, construcción y validación cuantitativa de un prototipo funcional, mediante métricas, pruebas experimentales y datos medibles. De este modo, la investigación se establece como un esfuerzo aplicado cuyo valor reside en la materialización y la comprobación objetiva de una solución tecnológica específica, evaluada mediante evidencia numérica y resultados reproducibles.

3.3. Corte de la investigación

Este diseño metodológico, de tipo transversal, permitió una intervención integral que permitió registrar y examinar la realidad del problema en un momento determinado, para luego convertir esos hallazgos en la construcción de la solución. Así, se identificaron dos fases clave dentro de este marco temporal definido: una fase diagnóstica, principalmente no experimental, destinada a comprender la situación actual de la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay durante el periodo de estudio; y una fase de desarrollo tecnológico, basada en los principios de la metodología SCRUM. Esta organización permitió que el enfoque de la investigación centrado en

crear un prototipo funcional se apoyó en un diagnóstico preciso y vigente, asegurando que la solución tecnológica respondiera a necesidades reales.

3.4. Instrumentos y técnicas para el levantamiento de la información

En este estudio, para obtener una comprensión precisa de la situación presente y verificar el sistema desarrollado, la obtención de información dependerá exclusivamente de métodos cuantitativos.

- **Encuestas estructuradas:** Para obtener una perspectiva cuantitativa, se emplearán cuestionarios digitales dirigidos a los clientes de la cooperativa con el propósito de identificar sus requerimientos tecnológicos y valorar la utilidad de la aplicación.

Instrumento: Cuestionario digital en Google Forms.

3.5. Población y muestra

Para este estudio participó clientes de la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay. Se escogió un grupo de 54 clientes. Las respuestas de estas personas fueron clave para medir qué tan satisfechos estaban y qué tan bien percibían los servicios que ofrece la cooperativa. Este grupo refleja de manera adecuada a los usuarios de la cooperativa y ayudó a verificar aspectos importantes del servicio en su día a día.

Tabla 1**Población y Muestra**

Unidad de estudio	Población
Clientes	54

Nota: Encuestas aplicadas a los clientes de la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay.

Elaboración propia.

3.6. Metodología de trabajo

Para crear la aplicación web, se emplea SCRUM, un método ágil que facilita avanzar en fases breves y progresar de forma gradual. Este enfoque ayuda a ajustarse a los cambios y a la retroalimentación constante.

3.6.1. Métodos y fases de desarrollo del sistema

Esta metodología se organiza en iteraciones breves en las que se planifican, se desarrollan y se evalúan mejoras del producto. En la Tabla 2 se detallan las etapas de SCRUM y su implementación particular dentro del marco del proyecto.

Tabla 2**Fases de la metodología SCRUM relacionadas al proyecto**

Fase	Descripción	Relacionadas al proyecto
Product Backlog	Lista que prioriza funcionalidades del sistema.	Incluye módulos como: escaneo de productos, gestión del carrito, cálculo automático de totales, integración de pagos, y generación de reportes de ventas, sistema de verificación y problemas.
Sprint Planning	Reunión para planificar las tareas del sprint.	Se define qué funcionalidades específicas se desarrollarán en cada iteración.
Sprint (Iteración)	Ciclo de desarrollo de 2 a 3 semanas con entregables funcionales.	Se construyen y prueban partes del sistema en cada sprint, garantizando que cada entrega sea funcional.
Daily Scrum	Reuniones breves diarias con el fin de revisar avances y obstáculos.	Se realizan reuniones vía Google Meet para ajustar tareas diarias y resolver bloqueos.
Sprint Review	Presentación del producto funcional.	Se muestran avances para obtener retroalimentación sobre usabilidad y funcionalidad.
Sprint Retrospective	Evaluación del proceso y mejoras para el próximo sprint.	Se identifican dificultades técnicas o metodológicas y se proponen ajustes para optimizar el flujo de trabajo en el siguiente sprint.

Nota: Adaptación de la metodología SCRUM aplicada al desarrollo del sistema SmartCarPro.

Elaboración propia.

3.6.2. Roles y responsabilidades SCRUM

Tabla 3

Roles SCRUM asignados

Rol	Responsable	Funciones
Product Owner	Gerente de la cooperativa, Ing. Marco Guamán	Establece prioridades de desarrollo, aprueba funcionalidades entregadas y vela por los objetivos del negocio.
Scrum Master	Daniela Muñoz	Vela por la aplicación correcta de la metodología, remueve impedimentos y asegura la adhesión a las prácticas ágiles.
Equipo de desarrollo	Daniela Muñoz, Matias Aguilera	Encargados del diseño, programación de la aplicación web.

Nota: Distribución de roles y responsabilidades definidas para la ejecución del proyecto SmartCarPro. Elaboración propia.

3.6.3. Herramientas y técnicas para implementación de SCRUM

Con el objetivo de facilitar la implementación de la metodología SCRUM, se emplearán diversas herramientas digitales que ayudarán a planificar, registrar, comunicar y supervisar el ciclo de desarrollo.

Tabla 4

Enumera las herramientas elegidas y su papel específico dentro del proyecto.

Elementos SCRUM	Herramientas utilizadas	Funciones dentro del proyecto
Gestión de tareas y backlog	ClickUp	Organiza el Product Backlog, planifica sprints y asigna tareas mediante tableros visuales y tarjetas.
Comunicación y reuniones	Google Meet	Facilita reuniones diarias breves (Daily Scrum), coordinación técnica y revisión de avances.
Documentación del proyecto	Google Docs	Permite la redacción colaborativa de avances, documentación técnica, informes de sprint y contenido de la tesis.
Control de versiones y desarrollo	GitHub	Almacena el código fuente, permite colaboración en equipo y control de versiones durante el desarrollo de la aplicación.

Nota: Herramientas digitales utilizadas para la gestión, desarrollo y documentación del sistema.

Elaboración propia.

3.7. Técnicas de análisis de datos

La información recaudada a lo largo de este proyecto será aplicada mediante métodos cuantitativos.

- Los datos obtenidos mediante instrumentos como cuestionarios, evaluarán aspectos como el nivel de satisfacción del cliente y problemáticas al momento de comprar, para este proceso y visualización de datos se utilizará herramientas digitales como Google Formularios, que permitirán generar gráficos y tablas que ayuden a la interpretación de resultados.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Diagnóstico del estado actual

El análisis de las problemáticas se realizó con el fin de identificar dificultades que afectan los procesos de venta tradicionales en el sector minorista. Para este fin, se llevó a cabo un conteo y clasificación temática de las investigaciones académicas, organizándolos según los desafíos operativos y experiencia del cliente.

Los resultados obtenidos se presentan de manera resumida en la **Tabla 5**.

Tabla 5

Desafíos en los Procesos de Venta.

Problema	Autor(es) y Año
Largas filas y tiempo de espera en caja	Garg et al. (2022); Wolniak et al. (2024); RP3 Retail Software (2025) - Caso Walmart Chile
Errores de facturación manual	Garg et al. (2022); Pérez (2023); Matías (2023); Coronel (2024)
Insatisfacción del cliente y falta de personalización	Wolniak et al. (2024); Llivichuzhca et al. (2021)

Gestión de inventario ineficiente y con errores Chai et al. (2023); Hossain et al. (2024)

Lenta adopción de tecnologías digitales en PYMEs Banjarnahor et al. (2025)

Brecha entre expectativas del cliente y oferta tradicional Wolniak et al. (2024); Llivichuzhca et al. (2021)

Necesidad de transparencia y control en tiempo real Wolniak et al. (2024)

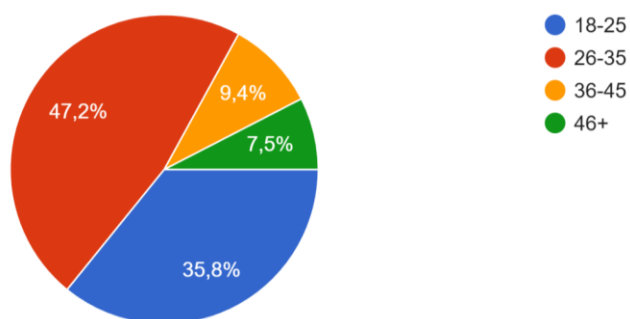
Nota: Síntesis de problemáticas identificadas en la literatura académica revisada. Elaboración propia con base en fuentes citadas.

4.2. Creación de encuestas

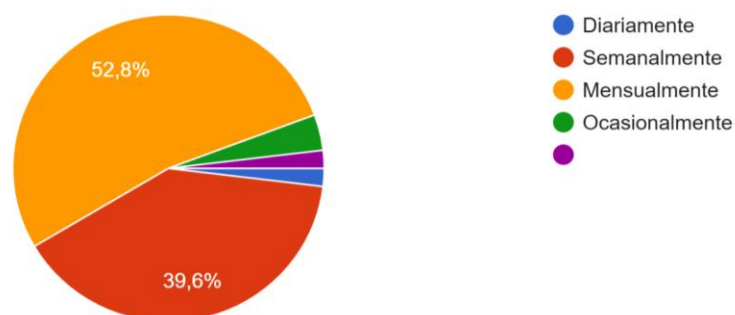
5.2.1. Requerimientos previos

Para identificar las causas principales de los problemas y poder validar las necesidades de una solución tecnológica, se aplicó una encuesta a los clientes de la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay. Esta encuesta, elaborada en la plataforma de Google Forms, combinó preguntas cerradas y abiertas para medir comportamientos y obtener opiniones detalladas.

4.3. Análisis de los resultados

Ilustración 1:**Rango de edad de las personas.**

Nota: Distribución porcentual del rango de edad de los encuestados

Ilustración 2:**Frecuencia de Compras en la Cooperativa**

Nota: Frecuencia de compra de los clientes encuestados.

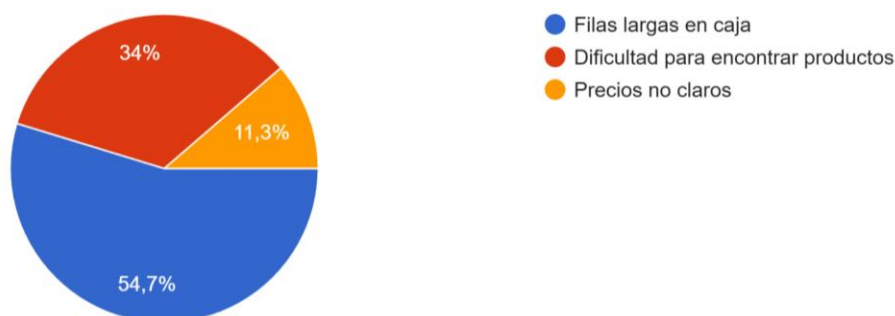
En base a las figuras presentadas, Figura 1, Figura 2, se puede observar que el 47.2% de los encuestados pertenece al rango de edad 36-45 años, le sigue un 35.8% en el rango de 18-25 años.

Esto indica que la mayoría de los clientes son adultos maduros, y adultos jóvenes, lo que propone que el diseño del carrito inteligente de compras debe ser accesible e intuitivo esto para clientes que no tienen tanta experiencia con tecnologías avanzadas.

Acercas de la frecuencia de compras, el 52.8% realiza compras mensualmente y el 39.6% semanalmente. Lo que revela que los clientes realizan sus compras de una manera planificada en lugar de compras impulsivas.

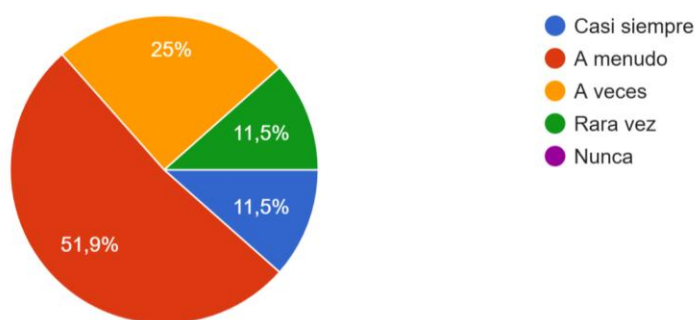
Ilustración 3:

Principales Frustraciones al comprar



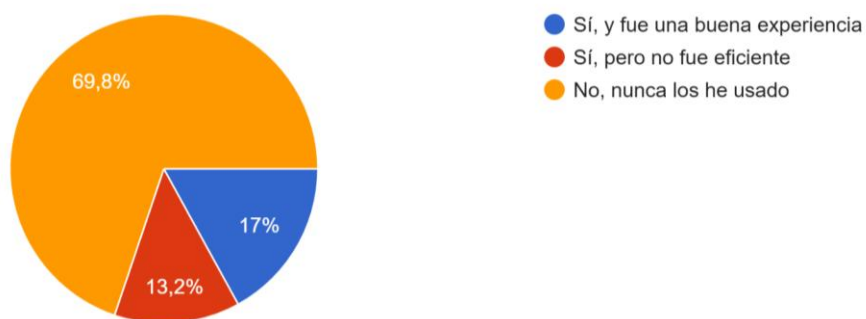
Nota: Principales frustraciones identificadas durante el proceso de compra.

En la Figura 3 la problemática más grande al hacer compras son las largas filas en caja (54.7%), seguido por lo difícil que es encontrar productos (34%). Este dato es crucial, ya que justifica el desarrollo de un sistema que pueda reducir o eliminar significativamente el tiempo que el cliente puede pasar esperando en caja.

Ilustración 4:**Frecuencia de olvido de productos**

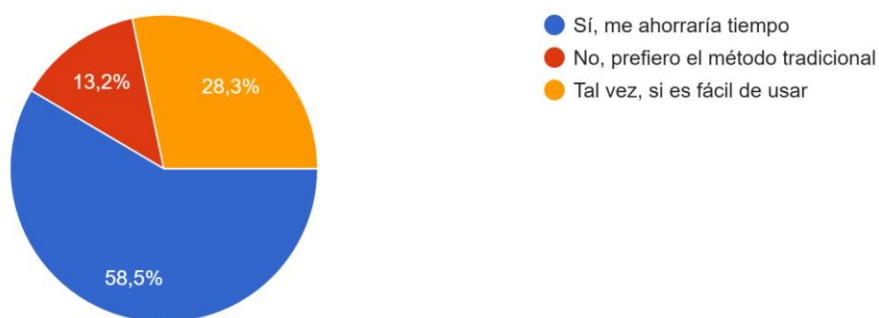
Nota: Nivel de frecuencia de olvido de productos por parte de los clientes.

En la Figura 4 un hallazgo importante es que el 51.9% de los clientes “a menudo” puede olvidar productos que quería comprar, y un 11.5% lo olvida “casi siempre”. Esto representa una oportunidad clara para una funcionalidad de asistente inteligente de compras que ayude a los clientes a recordar sus productos necesarios.

Ilustración 5:**Experiencia con sistemas de autopago**

Nota: Experiencia previa con sistemas de autopago.

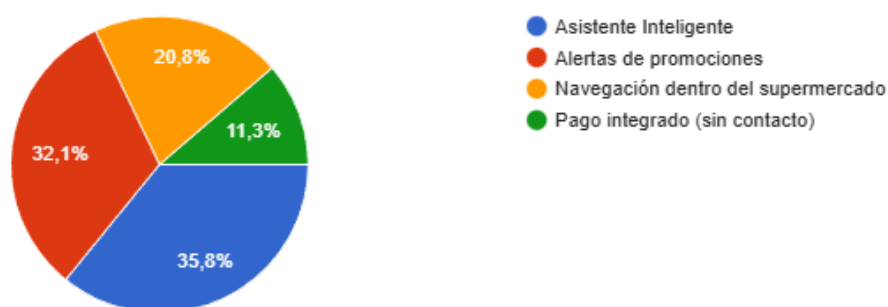
En la Figura 5 se evidencia que el 69,8% de los encuestados nunca han utilizado sistemas de auto-pago, lo que puede indicar que este sería un proyecto innovador. Solo el 17% ha tenido una buena experiencia con sistemas similares, a diferencia del 13,9% que ha tenido una experiencia negativa. Esto puede proponer la necesidad de crear un diseño exclusivamente amigable.

Ilustración 6:**Interés en carrito con escaneo y total automático**

Nota: Nivel de interés en el carrito inteligente con escaneo automático.

En la Figura 6 de acuerdo con los datos presentados, se puede observar que la mayoría de los encuestados respondió “Sí, me ahorraría tiempo” con el 58,5% ante la propuesta de un carrito inteligente integrado un escáner de productos automáticamente y calcule el total sin pasar por caja para escanear productos uno por uno. Este resultado indica una clara preferencia hacia la innovación tecnológica en el proceso de compra, valorando especialmente el ahorro de tiempo como el factor determinante.

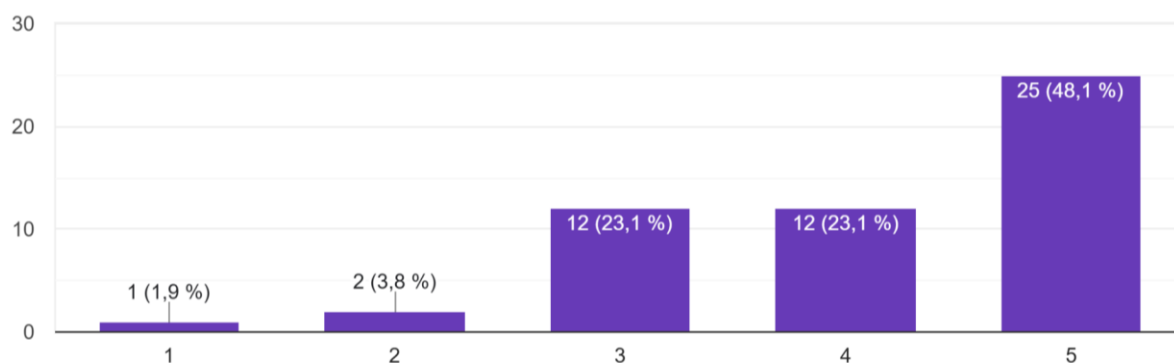
En cambio, un 28,3% optó por “Tal vez, si es fácil de usar”, lo que sugiere que la facilidad de uso es una condición necesaria para su adopción. Por último, solo un 13,2% escogió “No, prefiero el método tradicional”, revelando una minoría que aún se está resistiendo al cambio.

Ilustración 7:**Preferencia de funcionalidades adicionales**

Nota: Funcionalidades adicionales preferidas por los clientes.

En la figura 7 en cuanto a las funcionalidades adicionales deseadas para el carrito inteligente, los encuestados mostraron un mayor interés por “Asistente Inteligente”, con un 35.5%. Esta respuesta tiene clara una demanda por una experiencia de compra moderna, donde la compra sea rápida, segura e inteligente, también lo que indica un deseo de contar con soporte automatizado y personalizado durante la compra.

Por otra parte, el 32.1% prefirió “Alertas de promociones”, sugiriendo que los clientes valoran recibir ofertas en tiempo real, la funcionalidad “Navegación dentro del supermercado” fue elegida por el 20.8%, y por último “Pago integrado” con un 11.3%, siendo la menos prioritaria entre las opciones presentadas.

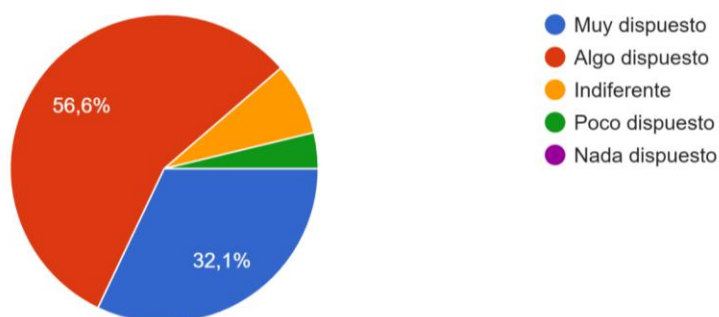
Ilustración 8:**Importancia de evitar filas**

Nota: Importancia asignada a la reducción de filas en caja.

En la Figura 8. De acuerdo con los datos obtenidos, el 48.1% calificó con la puntuación máxima (5) la importancia de evitar filas. Este resultado señala que, minimizar el tiempo de espera en caja es un factor crítico y de alta prioridad para los clientes.

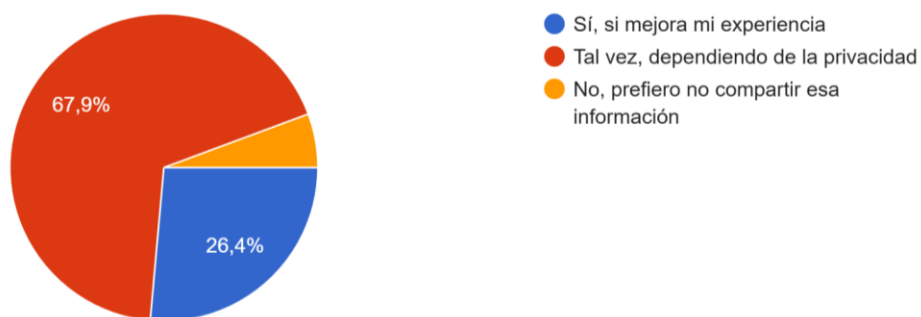
Un porcentaje muy pequeño de 1.9% y 3,8% calificó más bajo (1) y (2) lo que indica que la mayoría de los clientes percibe las filas como una problemática significativa.

Además, la puntuación promedio de 4 sobre 5 confirma que existe un consenso claro sobre la importancia de acortar el proceso de compra.

Ilustración 9:**Disposición a usar app móvil conectada**

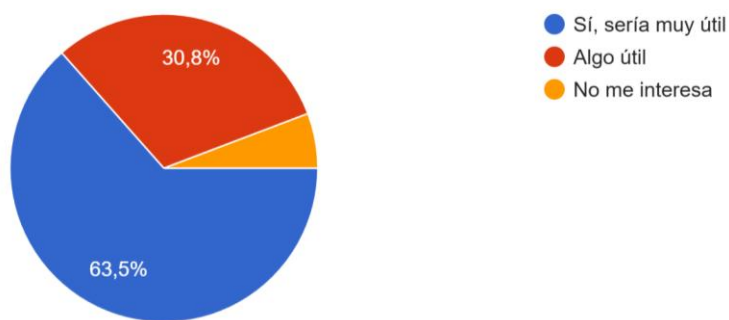
Nota: Disposición a utilizar aplicación móvil conectada.

En la Figura 9 se observa un 56.6% está “Algo dispuesto” a usar una app móvil conectada a un carrito inteligente de compras, y un 32.1% está “Muy dispuesto”. Por otro lado, un 7.5% escogió “Indiferente”, finalmente, solo un 3.8% se declara “Poco dispuesto”, lo que representa una resistencia mínima al cambio. El porcentaje de personas "Nada dispuestas" es 0%, lo que refuerza la ausencia de un rechazo generalizado.

Ilustración 10:**Disposición a compartir preferencias para recomendaciones**

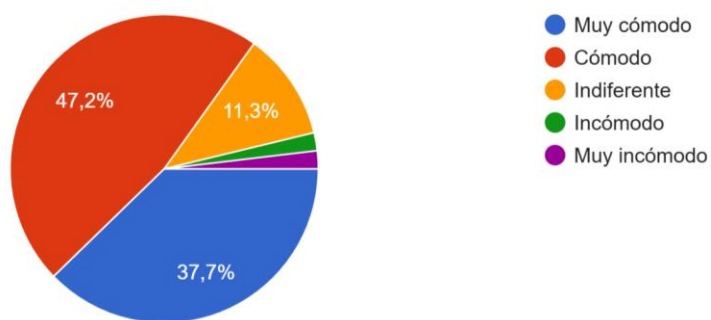
Nota: Disposición a compartir preferencias de compra.

En la Figura 10 los datos muestran que la mayoría (26.4%) seleccionó “Sí, si mejora mi experiencia”, y esto demuestra que, los clientes están algo dispuestos a compartir sus preferencias de compra, por otra parte, el 67.9% respondió “Tal vez, dependiendo de la privacidad”. Esto refleja una preocupación significativa por la seguridad de los datos del cliente. Solo un 5.7% seleccionó “No, prefiero no compartir esa información”.

Ilustración 11:**Utilidad Percibida del Resumen Digital**

Nota: Utilidad percibida del resumen digital de compra.

En la figura 11 se observa que el 63.5% indicaron que sería “Sí, muy útil”, un 30.8% optó por “Algo útil”. Este consenso indica que el resumen digital no es percibido como extra, por otro lado, un 5,8 eligió “No me interesa”, confirmando que el rechazo a esta funcionalidad extra es mínimo.

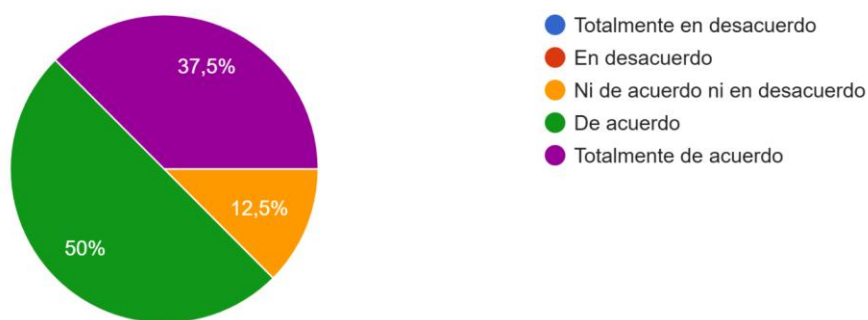
Ilustración 12:**Comodidad con Pantalla Integrada en el Carrito**

Nota: Nivel de comodidad con pantalla integrada en el carrito.

En la figura 12 los datos revelan que el 47.2% se declara “Cómodo”, seguido por un 37.7% que corresponde a “Muy cómodo”, lo que indica una amplia aceptación y adaptabilidad hacia esta funcionalidad tecnológica. Un 11.3% se muestra “Indiferente” y por último solo una pequeña minoría (1,9% para "Incómodo" y otro 1,9% para "Muy incómodo") expresa un claro desagrado.

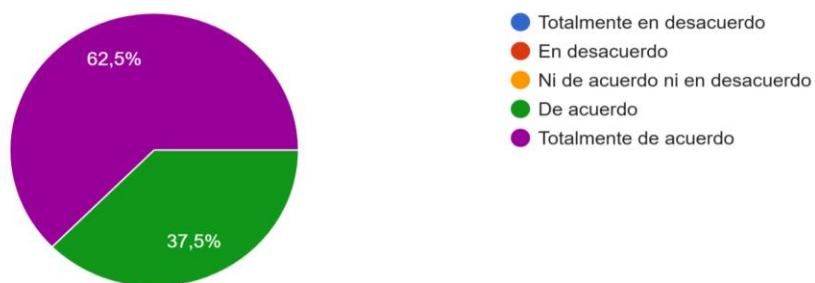
4.4 Resultados de la aplicación web dentro de la organización

Se realizó una encuesta de usabilidad dirigida específicamente a 8 personas vinculadas a la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay, incluyendo a su gerente. Para evaluar el grado de aceptación, la facilidad de uso y la percepción global del proyecto implementado, denominado SmartCarPro (carrito de compras inteligente). Esta valoración permitió detectar los aspectos que demandan mejoras para optimizar la herramienta, así como también los aciertos que hubo.

Ilustración 13:***Facilidad de uso durante todo el proceso de compra***

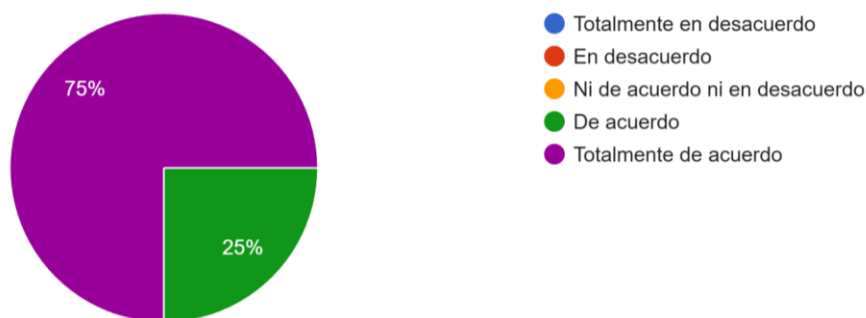
Nota: Percepción sobre la facilidad de uso del sistema.

En la figura 13 los datos revelan que el 50% de los encuestados afirmó estar “De acuerdo” con la facilidad de uso, mientras que un 37,5% dijo estar “Totalmente de acuerdo”. En conjunto, esto indica una valoración mayoritariamente positiva, ya que la gran mayoría (87,5%) percibe el sistema como intuitivo y accesible a lo largo de toda la experiencia de compra. Un 12,5% se mostró “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, lo que sugiere que, aunque no hubo rechazo, existe un grupo pequeño que no percibe una facilidad destacada.

Ilustración 14:**Productos añadidos correctamente**

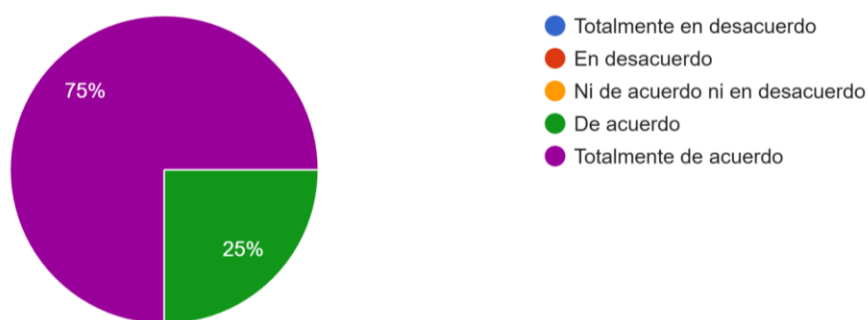
Nota: Evaluación de la precisión en el reconocimiento de productos.

En la figura 14 se muestra que, el 62,5% de los usuarios indicó estar “Totalmente de acuerdo” con la precisión del sistema para identificar los productos, mientras que el 37,5% se situó en la categoría “De acuerdo”. Esto sugiere que la capacidad de reconocimiento se percibe como precisa y confiable.

Ilustración 15:**Información mostrada clara y comprensible**

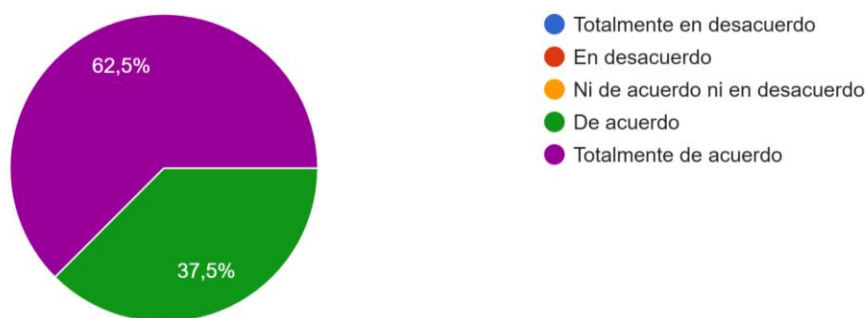
Nota: Claridad de la información mostrada en pantalla.

En la Figura 15 se puede observar que el 75% de los participantes expresa estar “Totalmente de acuerdo” con la claridad de la información presentada (productos, precios y total), mientras que el 25% restante se ubica en “De acuerdo”. En conjunto, estos hallazgos indican que la forma en que se muestran los datos es clara y fácil de entender para los clientes, lo cual es clave para favorecer la transparencia y la confianza en el sistema.

Ilustración 16:**Reducción del tiempo de compra**

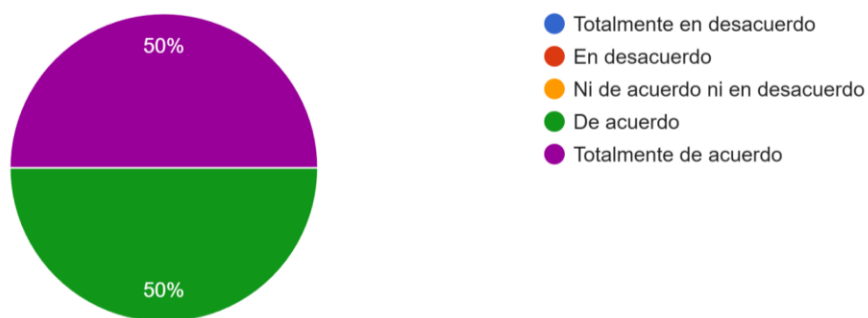
Nota: Percepción sobre la reducción del tiempo de compra.

En la Figura 16 se muestra que, el 75% de las personas encuestadas indicó estar “Completamente de acuerdo” con la afirmación de que el carrito acortó la duración de la compra, mientras que el 25% restante señaló estar “De acuerdo”. En conjunto, se observa una opinión mayoritaria sobre la eficiencia, lo que subraya el beneficio práctico del carrito inteligente para agilizar el proceso de compra.

Ilustración 17:**Compra más ordenada y eficiente**

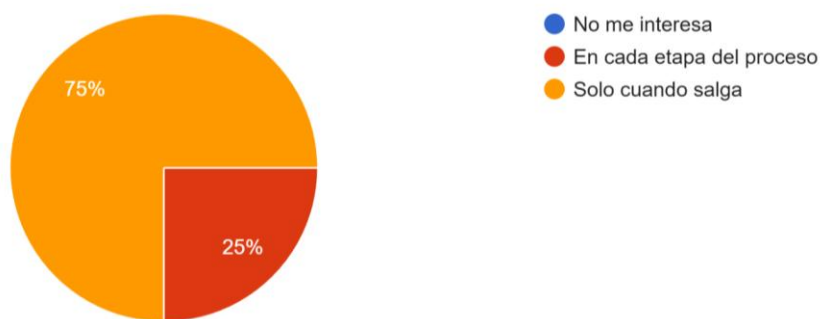
Nota: Evaluación de organización y eficiencia del proceso.

En la Figura 17 los resultados señalan que 62,5% expresa “Totalmente de acuerdo” y el 37,5% “De acuerdo” con que el sistema facilita una compra más estructurada. En general, todos los usuarios valoran positivamente esta dimensión, aunque la distribución sugiere que la experiencia de organización puede percibirse con matices distintos.

Ilustración 18:**Confianza al momento de comprar**

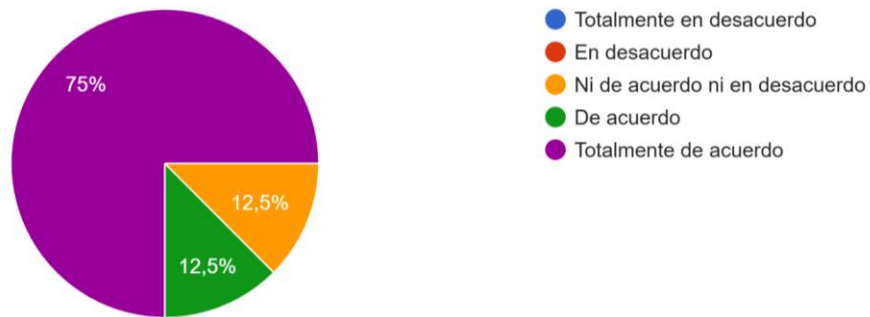
Nota: Nivel de confianza durante el uso del sistema.

En la figura 18 se observa una distribución equitativa: 50% de los participantes elige “Totalmente de acuerdo” y el otro 50% opta por “De acuerdo”. Esto indica que todos los usuarios confían en el sistema durante su uso, sin que se registren opiniones negativas o neutrales

Ilustración 19:**Notificaciones sobre el estado de despacho**

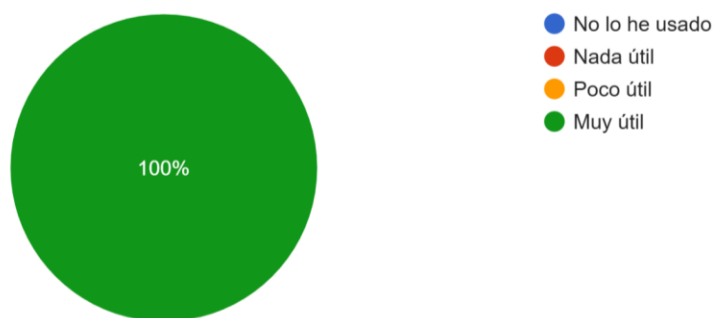
Nota: Preferencias sobre notificaciones de despacho.

En la figura 19 se puede observar que un 75%, prefiere recibir avisos únicamente cuando esté listo para recoger el pedido, mientras que un 25% prefiere recibir actualizaciones en cada etapa del proceso. Esto muestra una clara preferencia por la simplicidad y la información puntual, evitando la saturación de notificaciones durante el despacho.

Ilustración 20:**Interfaz intuitiva y amigable**

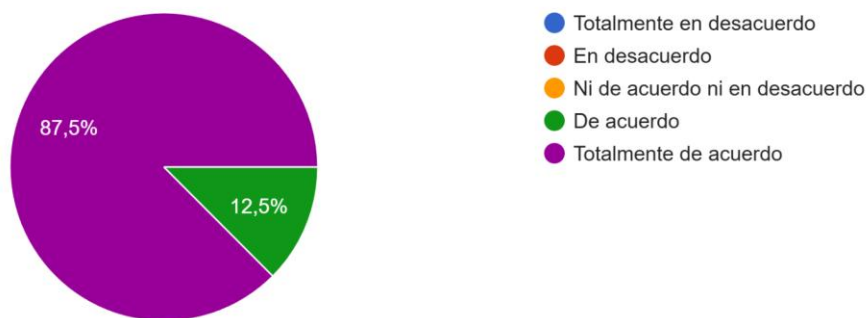
Nota: Evaluación de la interfaz gráfica del sistema

En la Figura 20 se muestra que el 75% de los usuarios clasificó la interfaz como “Totalmente de acuerdo”, un 12,5% la vio como “De acuerdo” y otro 12,5% la calificó de manera “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”. En conjunto, esto sugiere que el diseño es bien recibido

Ilustración 21:**Usabilidad del chatbot**

Nota: Valoración de la utilidad del asistente inteligente.

En la Figura 21 se observa que el 100% de los encuestados calificó al asistente de IA como “Muy útil”. Esto indica una alta valoración y aceptación de esta funcionalidad por parte de todos los clientes, demostrando que el chatbot no solo fue utilizado, sino que también fue percibido como un agregado valioso y efectivo dentro de la experiencia de compra con el carrito inteligente.

Ilustración 22:**Usar nuevamente el sistema**

Nota: Intención de uso futuro del sistema.

En la Figura 22 se puede observar una amplia mayoría (87,5%) se mostró “Totalmente de acuerdo” en utilizar nuevamente el carrito, y el 12,5% restante estuvo “De acuerdo”. Esto refuerza la alta satisfacción y la viabilidad de adopción continua del sistema en la cooperativa.

Ilustración 23:**Recomendaciones de mejoras**

No tengo ninguna recomendación
Ninguna
Ninguna

Nota: Recomendaciones de mejora emitidas por los usuarios.

En la Figura 23 se puede ver que de los 8 encuestados, solo 3 respondieron a esta pregunta, la cual no era obligatoria. Las tres respuestas coincidieron en no presentar recomendaciones de mejora. Esto puede interpretarse como un indicio de satisfacción general con el sistema.

CAPÍTULO V PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

5.1. Introducción

En el contexto actual de transformación digital, las cooperativas de consumo pueden llevar un enfrentamiento con el desafío de tener una modernización en sus procesos operativos para la mejora de la eficiencia, optimización de la gestión de recursos y ofrecer una buena calidad de experiencia de compra al cliente. Esta propuesta de investigación actual plantea el desarrollo de una aplicación web progresiva (PWA) con carrito de compras inteligente para la gestión de ventas y clientes en la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay, para mejorar la experiencia de compra del cliente, haciendo esta experiencia moderna y satisfactoria. Esta investigación no solo quiere contar cómo se creó el software, sino también ver qué tan eficiente es en la práctica, cómo ayuda a los usuarios y cómo mejorar los procesos de la cooperativa, validando así su pertinencia y efectividad como herramienta de innovación en el sector

5.2. Objetivo de la Propuesta

5.2.1. Objetivo General:

Desarrollar una aplicación web progresiva (PWA) con integración de agente inteligente de IA que optimice la experiencia de compra en punto de venta (POS), proporcionando búsqueda asistida de productos, gestión de inventario en tiempo real, múltiples opciones de pago y un panel administrativo completo para mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

5.2.2. Objetivos Específicos

o Implementar un Sistema de Búsqueda Inteligente Asistida por IA.

o Crear un Portal Administrativo Completo para Gestión de Ventas y Datos.

o Integrar Múltiples Métodos de Pago y Órdenes de Despacho.

5.3. Justificación

La investigación se justifica en la necesidad de contar con herramientas tecnológicas que fortalezcan la competitividad de las cooperativas de consumo. El sistema desarrollado, SmartCarPro, representa una innovación que integra procesos administrativos y operativos en una sola plataforma, lo que permite:

- Optimizar tiempos de atención y recursos humanos.
- Garantizar el control de inventario en tiempo real y reducir pérdidas por errores o falta de trazabilidad.
- Mejorar la transparencia en la gestión de ventas, inventarios y finanzas.
- Contribuir al desarrollo sostenible del sector cooperativo mediante la digitalización de procesos y la mejora de la productividad.

5.4. Metodología de la investigación

- **Tipo de investigación:** Aplicada y de Desarrollo.
- **Diseño metodológico:** En la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay se desarrollará el sistema, estableciendo una relación causal entre la implementación del software y los cambios observados en los indicadores de gestión. Para ello, se realizaron comparaciones de los indicadores de gestión antes y después de su uso.
- **Población y muestra:** Clientes de la Cooperativa de consumo.

- **Instrumentos de recolección de datos:** cuestionarios digitales dirigidos a los clientes de la cooperativa con el propósito de identificar sus requerimientos tecnológicos y valorar la utilidad de la aplicación.

- **Procedimiento:**
 1. Implementación experimental del sistema.
 2. Formación de los usuarios.
 3. Recopilación de datos durante la fase de prueba.
 4. Evaluación comparativa de los indicadores antes y después.

- **Técnicas de análisis:** Análisis de tendencias, estadísticas descriptivas y pruebas de hipótesis para confirmar mejoras significativas.

5.5. Resultados Esperados

- Tiempo total del proceso de venta y entrega reducido en un 30% o más.
- Errores en la preparación de pedidos y en el inventario minimizados de forma notable.
- Experiencia del cliente más transparente con seguimiento en vivo, logrando una valoración positiva superior al 85%.
- Comprobación de que la solución impulsa la eficiencia operativa, asegurando una trazabilidad completa y confiable de toda la operación comercial.

5.6. Cronograma y Recursos

- **Cronograma:** La duración estimada para la implementación, las pruebas y la evaluación del sistema es de seis meses.
- **Recursos:**

Autorizaciones de software y herramientas analíticas necesarias.

Dispositivos de hardware y servidores destinados a la implementación.

5.7. Entorno de desarrollo de la aplicación

La aplicación web progresiva (PWA) fue desarrollada aplicando un conjunto de tecnologías modernas. El sistema se creó a partir de dos componentes principales, Frontend y Backend, que se combinan para garantizar que se cumplan las exigencias precisas del entorno.

5.7.1. Arquitectura frontend

Para la construcción de este se utilizó Next.js con React y TypeScript, aplicando Tailwind CSS como sistema de diseño, a su vez, se utilizó la biblioteca de componentes ShadCN UI y primitivos Radix, lo que permitió construir vistas limpias, funcionales y con un diseño responsive. Se definieron variables de estilo corporativas para enfatizar la identidad visual resaltando tonos institucionales como el verde, se aplicaron animaciones de Tailwind para mejorar la experiencia. El frontend facilita el trabajo de vendedores y administradores mediante formularios, paneles de control, tablas, gráficos y notificaciones, e incorpora funcionalidades propias de un punto de venta: escáner de códigos de barras, persistencia local del carrito, modales y un asistente AI para sugerencias, todo diseñado para ofrecer una experiencia clara intuitiva y fluida al usuario.

5.7.2. Arquitectura backend

Se implementó usando rutas API de Next.js (Route Handlers) en TypeScript siguiendo un enfoque RESTful ligero. Para la persistencia se utilizó Supabase sobre PostgreSQL, empleando la Service Role Key en el servidor para operaciones sensibles y la API anónima en consultas cliente; esto permitió modelar y gestionar entidades. El backend se encarga de las operaciones clave del negocio: registrar ventas y sus detalles, gestionar el catálogo y los clientes mediante CRUD, realizar búsquedas semánticas y re-ranking (opcional, con embeddings de OpenAI) y registrar las transferencias bancarias.

5.7.3. Estructura general de la aplicación

Esta arquitectura está diseñada para resolver problemas detectados en el diagnóstico: centralizar la información del catálogo y clientes, acelerar el proceso de venta mediante escaneo y persistencia local, y mejorar el control sobre créditos y pagos con registros de ventas y transferencias en la base de datos, manteniendo un esquema sencillo de administración

5.7.4. Diagrama general del sistema

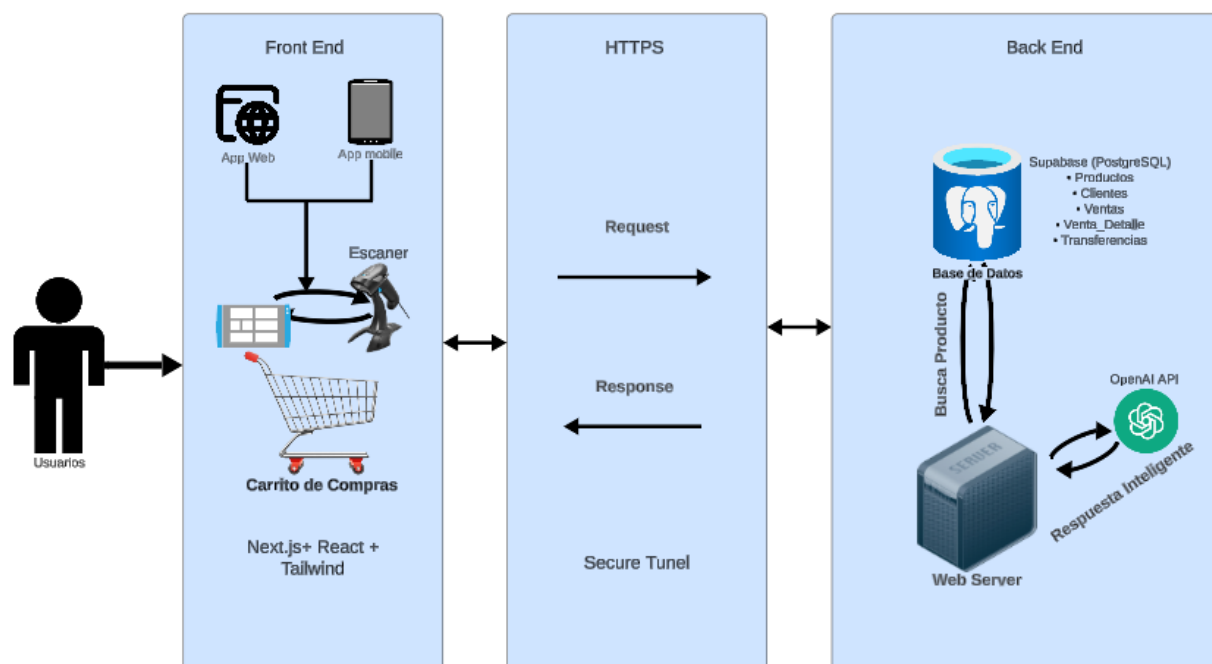
Al observar la Figura ac se enseña la aplicación en la que se compone de los siguientes módulos fundamentales:

- **Frontend:** Este es encargado de la interfaz gráfica y PWA, creada con componentes reutilizables y estilos en Tailwind. Opera la experiencia de clientes y administradores con un diseño responsive, también permite escaneo de códigos, rehidratación del carrito mediante localStorage, el frontend se comunica con el backend mediante peticiones HTTP a las rutas `app/api/*`

- **Backend:** Lleva a cabo la lógica de negocios a través de Route Handlers RESTful (app/api/*), ejecutando operaciones como búsqueda semántica de productos, escaneo por códigos, registro de ventas, CRUD de catálogo y clientes, y endpoints para la administración. También utiliza `getServerSupabase()` para operaciones server-side con privilegios (service-role) y, integra la API de OpenAI para re-ranking semántico.
- **Base de datos:** Realiza el almacenamiento y relaciona las entidades del sistema: productos, clientes, ventas, venta_detalle y transferencias. Supabase actúa como capa de DB+API; las consultas críticas se realizan desde el servidor con la `SUPABASE_SERVICE_ROLE_KEY` para evitar limitaciones de RLS en operaciones de backend.
- **Autenticación y roles:** Este mecanismo se fundamenta en un token emitido por el servidor que se almacena en el navegador para el acceso al panel. Se conserva en variables de entorno y nunca se expone al cliente.

Ilustración 24:

Arquitectura general de la aplicación



Nota: Representación gráfica de la arquitectura general del sistema SmartCarPro. Elaboración propia.

5.7.5. Diagrama de navegación (Frontend)

En la Figura 24 se describe el flujo que realizan los usuarios dentro de la interfaz de SmartCarPro.

Panel del Administrador (/admin): Recibe acceso a la gestión completa lo que incluye:

- CRUD de clientes y productos
- Visualización y seguimiento de ventas registradas
- Dashboard administrativo con métricas y reportes.

Panel del Cliente: Tiene acceso a las herramientas de venta en tiempo real, esto incluye:

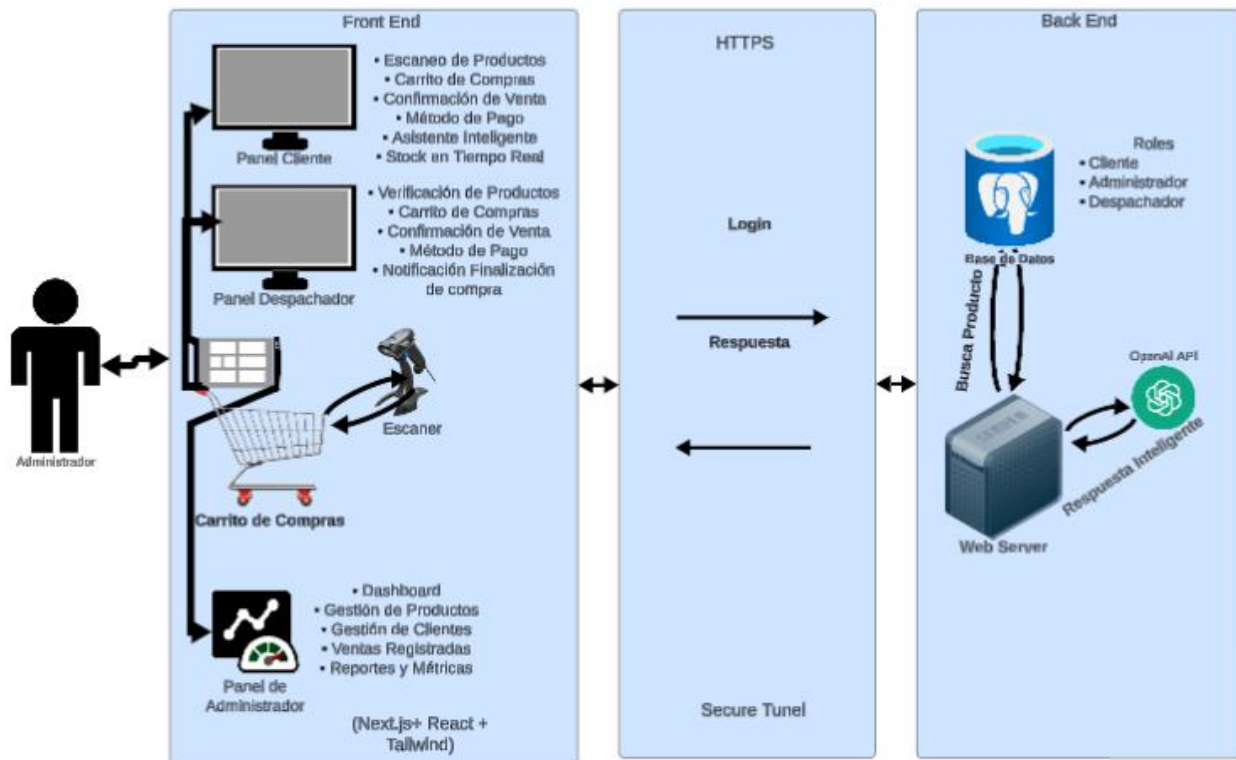
- Selección rápida de clientes mediante búsqueda modal
- Escaneo de productos mediante códigos de barras para añadirlos al carrito de compras
- Confirmación de ventas con selección de método de pago
- Asistente inteligente para sugerencia de productos
- Visualización del stock disponible en tiempo real

Los distintos módulos cuentan con acceso visibles desde el header/sidebar, permitiendo una navegación fluida entre secciones como:

- Clientes: Búsqueda rápida y selección para ventas
- Carrito: Revisión, edición y confirmación de productos
- Asistente: Consultas conversacionales para recomendaciones
- Admin: Acceso directo al panel administrativo (con credenciales)

Ilustración 25:

Diagrama de Navegación



Nota: Flujo de navegación del usuario dentro de la aplicación web progresiva. Elaboración propia.

5.7.6. Desarrollo de la metodología Scrum

Click up, fue la herramienta seleccionada que permitió organizar tareas, definir historias de usuario, planificar sprints y tener un seguimiento del avance del proyecto en tiempo real.

5.7.7. Análisis de requerimientos del usuario

Por medio de entrevistas se identificaron las peticiones del sistema. En base a esta información que se recolectó, se elaboró la metodología scrum, realizando las historias de usuario,

estas describen las tareas desde el enfoque del usuario final, teniendo el objetivo de asegurar que todas las funcionalidades tengan y entreguen un valor real.

5.7.8. Historias de usuario

Llevaron la planificación de sprints y asignación de tareas, estas historias de usuario fueron evidenciadas en Click up. Seguidamente, se presentan algunos ejemplos:

Tabla 6 HU-1:

Ingresar cédula del cliente al iniciar compra

ID de Historia	HU-1
Rol	Cliente
Descripción	Como cliente , quiero ingresar mi número de cédula al iniciar la compra para que el sistema registre mis datos y asocie la compra a mi perfil.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Permite ingresar número de cédula. - Valida que la cédula tenga el formato correcto. - Consulta los datos del cliente en la base de datos. - Registra la compra asociada al cliente.
Estado	Finalizado

Nota: Historia de usuario correspondiente al registro de cliente.

Tabla 7 HU-2:**Escanear productos y mostrar en pantalla**

ID de Historia	HU-2
Rol	Cliente
Descripción	Como cliente , quiero escanear el código de barras de un producto para que este se muestre automáticamente en la aplicación.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Permite escanear códigos de barras. - Busca el producto en Supabase. - Muestra nombre, precio y descripción del producto. - Agrega el producto al carrito de compra.
Estado	Finalizado

Nota: Historia de usuario correspondiente al escaneo de productos.

Tabla 8 HU-3:**Visualizar el total en tiempo real**

ID de Historia	HU-3
Rol	Cliente
Descripción	Como cliente , quiero visualizar el total acumulado de mi compra en tiempo real para controlar mis gastos.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Calcula el total automáticamente. - Actualiza el total al agregar o quitar productos. - Muestra el total de forma clara en pantalla.
Estado	Finalizado

Nota: Historia de usuario correspondiente al cálculo del total en tiempo real.

Tabla 9 HU-4:**Pagar método tradicional**

ID de Historia	HU-4
Rol	Cliente
Descripción	Como cliente , quiero pagar mi compra directamente en caja para finalizar el proceso de forma tradicional.
Criterios de Aceptación	- Permite seleccionar pago en caja. - Registra la venta como pendiente de pago.
Estado	Finalizado

Nota: Historia de usuario correspondiente al pago tradicional.

Tabla 10 HU-5:**Pagar método transferencia**

ID de Historia	HU-5
Rol	Cliente
Descripción	Como cliente , quiero realizar el pago mediante transferencia bancaria para tener una alternativa digital.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Permite seleccionar banco. - Muestra datos bancarios. - Confirma el pago de la compra.
Estado	Finalizado

Nota: Historia de usuario correspondiente al pago por transferencia.

Tabla 11 HU-6:**Consultar productos a un asistente Inteligente**

ID de Historia	HU-6
Rol	Cliente
Descripción	Como cliente , quiero consultar a un asistente inteligente para recibir recomendaciones de productos según mis necesidades.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Permite ingresar preguntas en lenguaje natural. - Consulta productos en Supabase. - Utiliza OpenAI para generar recomendaciones y búsqueda. - Muestra productos relacionados a la consulta.
Estado	Finalizado

Nota: Historia de usuario correspondiente al asistente inteligente.

Tabla 12 HU-7:

CRUD administrados - Gestión de productos

ID de Historia	HU-7
Rol	Administrador
Descripción	Como administrador , quiero registrar, editar productos para mantener actualizado el catálogo.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Permite crear nuevos productos. - Permite editar información existente. - Guarda cambios en la base de datos.
Estado	Finalizado

Nota: Historia de usuario correspondiente a la gestión de productos.

Tabla 13 HU-8:**CRUD administrador - Gestión de clientes**

ID de Historia	HU-8
Rol	Administrador
Descripción	Como administrador , quiero visualizar y gestionar los datos de los clientes para llevar control de las compras realizadas.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Lista de clientes registrados. - Muestra historial de compras. - Permite crear nuevos clientes - Permite editar datos del cliente.
Estado	Finalizado

Nota: Historia de usuario correspondiente a la gestión de clientes.

Tabla 14 HU-9:**Visualizar las ventas realizadas**

ID de Historia	HU-9
Rol	Administrador
Descripción	Como administrador , quiero visualizar las ventas realizadas para analizar el rendimiento del sistema.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Muestra listado de ventas. - Permite filtrar por fecha. - Muestra totales y estadísticas..
Estado	Finalizado

Nota: Historia de usuario correspondiente a la visualización de ventas.

Tabla 15 HU-10:**Sistema de verificación y problemas**

ID de Historia	HU-09
Rol	Usuario de despacho
Descripción	Como usuario de despacho necesito reportar productos con problemas (rotos, faltantes, dañados) y ver todos los despachos en una vista centralizada con estadísticas en tiempo real para tener trazabilidad de incidencias y mejorar la eficiencia.
Criterios de Aceptación	- Reporte de productos con problemas durante el despacho -Vista entralizada de despachos -Gestión de problemas reportados
Estado	Finalizado

Nota: Historia de usuario correspondiente al sistema de verificación y problemas.

Gracias a la capacidad de seguimiento y a la planificación ordenada del desarrollo del sistema, esta arquitectura facilitó que las funciones implementadas satisfagan las demandas reales.

5.7.9. Lista parcial del Product Backlog

La Figura 26 muestra la lista de tareas asociadas antes de hacer su asignación en los sprints. Promoviendo una organización clara en bloques de trabajo, cada tarea se definió con base en la prioridad de las historias de usuario. Posteriormente se evidencia una vista del proceso realizado.

Ilustración 26:

Product Backlog por Click up

Nombre	Persona asignada	Fecha de inicio	Fecha límite	Estado	Puntos de sprint	Criterios de Aceptación
✓ HU-01 Ingresar cédula del cliente al inici... =	KB	10/31/25	11/3/25	✓ COMPLETADAS	3	- Permite ingresar n...
✓ HU-02 Escanear productos y mostrar en... =	MA	11/4/25	11/8/25	✓ COMPLETADAS	3	- Permite escanear c...
☐ ▶ ✓ HU-03 Visualización del total ... = + ✎	KB	11/9/25	11/13/25	✓ COMPLETADAS	3	- Calcula el total aut...
✓ HU-04 Pago método tradicional =	KB	11/14/25	11/16/25	✓ COMPLETADAS	3	- Permite selecciona...
✓ HU-05 Pagar método transferencia =	KB	11/17/26	11/19/26	✓ COMPLETADAS	3	- Permite selecciona...
✓ HU-06 Consultar productos a un asisten... =	MA KB	11/20/25	11/28/25	✓ COMPLETADAS	8	- Permite ingresar p...
✓ HU-07 Gestión de productos =	MA	11/29/25	12/5/25	✓ COMPLETADAS	5	- Permite crear nuev...
✓ HU-08 Gestión de clientes =	MA	12/5/25	12/10/25	✓ COMPLETADAS	5	- Lista de clientes re...
✓ HU-09 Visualización de ventas =	KB	12/13/25	12/18/25	✓ COMPLETADAS	5	- Muestra listado de...

Nota: Vista del Product Backlog gestionado en la herramienta ClickUp durante el desarrollo del proyecto. Elaboración propia.

5.7.10. Lista de Sprints

En la Figura 27 con la herramienta de gestión ágil, se planificó la organización del desarrollo del sistema y se acordaron tres sprints principales. Cada sprint agrupó historias de usuario prioritarias, clasificadas por la funcionalidad y el perfil del usuario.

- **Sprint 1 (31 octubre – 16 noviembre):** Se implementaron funciones básicas de venta como el ingreso de cédula del cliente, escaneo de productos, visualización del total en tiempo real y pago con método tradicional.
- **Sprint 2 (17 noviembre – 28 noviembre):** Se desarrollaron funcionalidades avanzadas como el pago por transferencia y la consulta de productos mediante un asistente inteligente.
- **Sprint 3 (29 noviembre – 18 diciembre):** Se completó la gestión de productos y clientes, junto con la visualización de ventas, consolidando los módulos administrativos del sistema.

Ilustración 27:

Lista de Sprints por Click up

Nombre	Persona asignada	Fecha limite	Puntos de sprint	Estado
✓ Funcionalidades de venta y registro de clientes	KB	11/16/25	Ⓜ 5	COMPLETADAS
✓ Funcionalidades de método de pago y asistente Ai	KB	11/28/25	Ⓜ 5	COMPLETADAS
✓ Funcionalidades del panel admin (CRUD)	MA	12/18/25	Ⓜ 5	COMPLETADAS

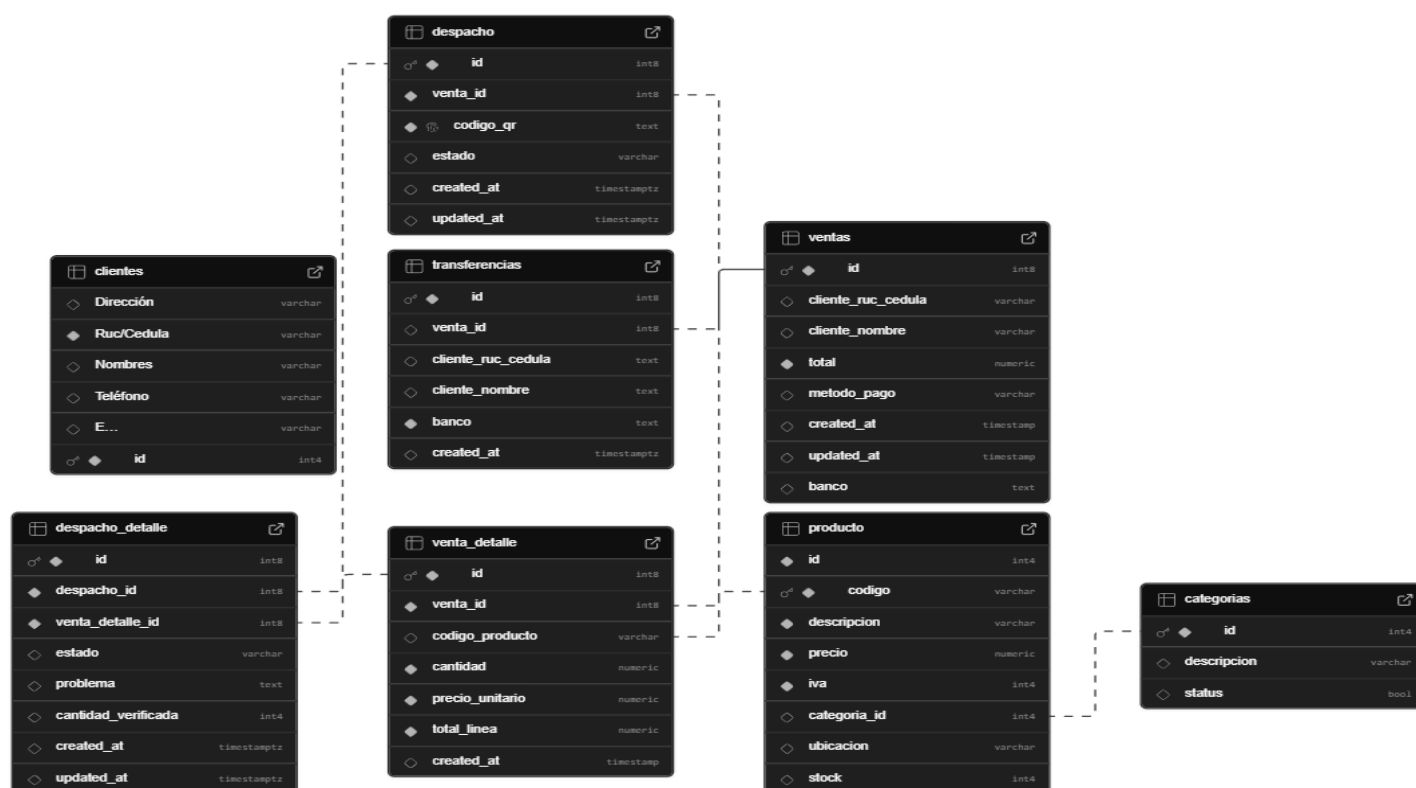
Nota: Planificación de sprints organizada mediante metodología SCRUM en ClickUp. Elaboración propia.

Diseño de la base de datos

Se desarrolló la base de datos con un enfoque relacional, empleando PostgreSQL como sistema de gestión. El modelo entidad-relación centra la lógica del negocio de la aplicación de punto de venta carrito inteligente de compras, dando prioridad, integridad referencial, consultas eficientes para el escaneo de productos, ventas, seguimiento de ventas y despacho de productos.

Ilustración 28:

Esquema de la base de datos



Nota: Modelo relacional de la base de datos implementada en PostgreSQL para el sistema SmartCarPro. Elaboración propia.

5.7.11. Implementación de Funcionalidades

Los módulos funcionales permiten gestionar los distintos procesos operativos de venta. Cada módulo fue diseñado a partir de los requerimientos recogidos y validados. A continuación,

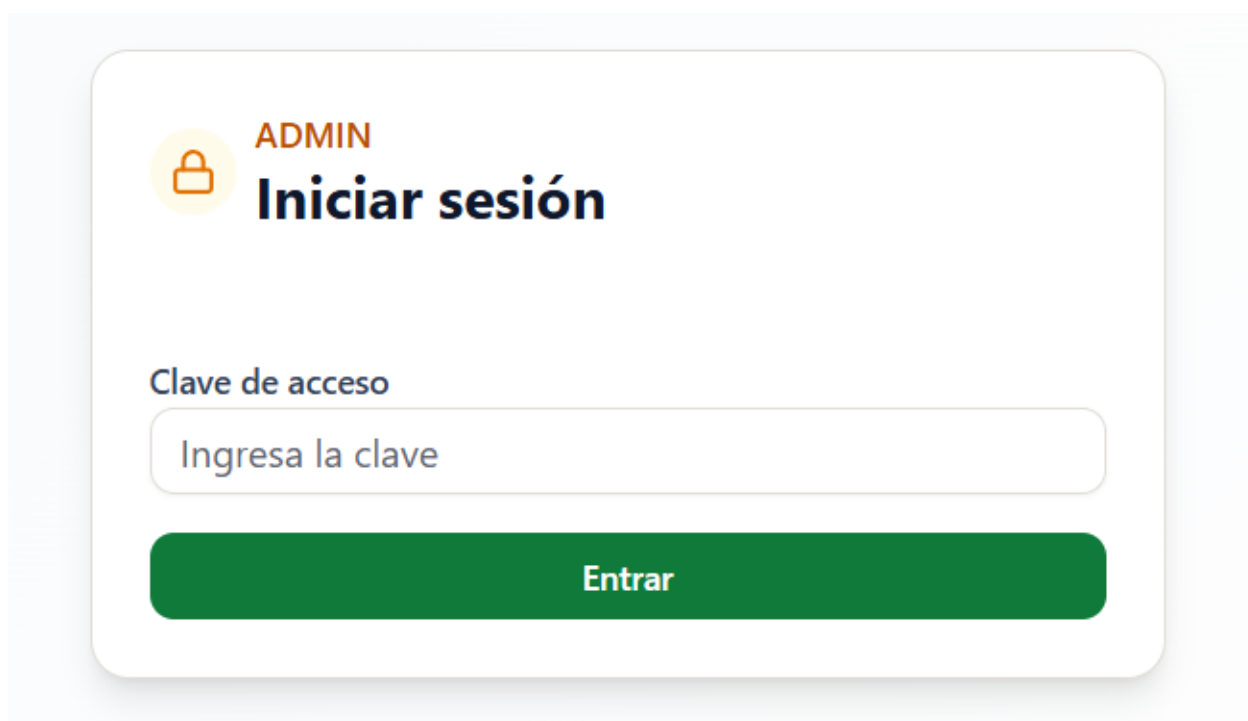
se describen las funcionalidades implementadas, junto a sus interfaces y comportamientos dentro de la aplicación.

5.7.12. Autenticación y seguridad

Sistema de inicio y cierre de sesión exclusivo para administradores, con control de sesiones mediante tokens seguros. Incluye páginas dedicadas para el acceso administrativo (admin/login).

Ilustración 29:

Panel login admin



ADMIN
Iniciar sesión

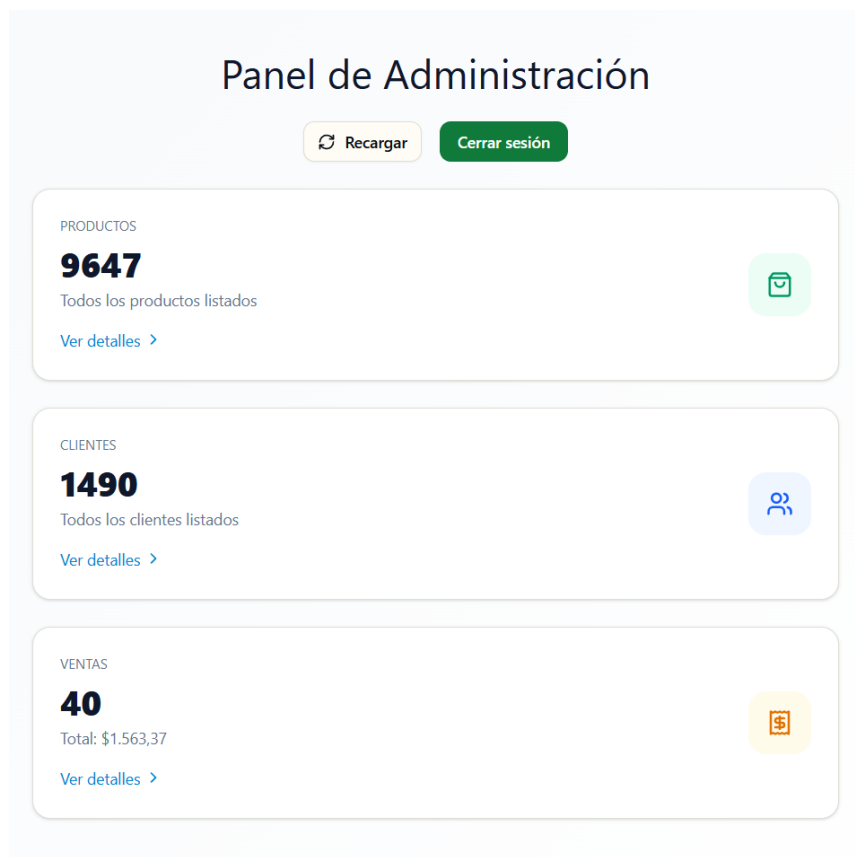
Clave de acceso

Entrar

Nota: Vista de la pantalla principal del sistema SmartCarPro durante su ejecución. Elaboración propia.

Ilustración 30:

Inicio del panel de administración



Nota: Interfaz correspondiente al registro de nuevos clientes dentro del sistema. Elaboración propia.

5.7.13. Módulo de Gestión de Productos

Panel donde los administradores pueden listar, filtrar por categorías, ver detalles, editar y añadir productos de manera rápida. La interfaz cuenta con una sincronización inmediata tras cualquier cambio, lo que logra mantener los datos actualizados siempre.

Ilustración 31:**Pantalla del Administrador en gestión de productos**

Id	Costo	Costo IVA	PVP	PVP IVA	Utilidad	Tarifa IVA	Categoría	Precio1	Precio2	Subcategoría	PVP x Can	Acciones
	\$5,94	\$6,83	\$6,95	\$7,99	0.17	—	BEBIDAS	\$0,00	\$0,00	—	\$6,95	Editar

Nota: Pantalla que permite el registro automático de productos mediante código de barras.
Elaboración propia.

5.7.14. Módulo de Gestión de Clientes

Panel donde los administradores pueden realizar operaciones completas (CRUD). Este incluye un modal de búsqueda rápida que permite localizar clientes de forma asíncrona.

Ilustración 32:**Pantalla del Administrador en gestión de clientes**

Cédula/RUC	Nombre	Teléfono	Dirección
1803428596	ABAD ALEXANDRA	997974715	BORRERO 7-67 Y SUCRE
1102810874	ABAD JARAMILLO CARLOS	0	Cumbe Sector Los Laureles

Nota: Interfaz que muestra los productos agregados, cantidades y subtotal acumulado en tiempo real. Elaboración propia.

5.7.15. Módulo de Administración de Ventas

Panel donde los administradores podrán consultar el historial de ventas. Donde incluye el filtro avanzado por fecha, cliente y total, lo que permite realizar detalles completos.

Ilustración 33:**Panel de administración de Ventas**

Ventas
Historial de ventas

Volver [Recargar](#)

Buscar cliente o RUC dd/mm/aaaa

Fecha	Cliente	Total	Acciones
15/1/2026, 1:48:33 p. m.	FRANCO VALVERDE 907392807	\$63,34	Detalles
11/1/2026, 2:59:45 p. m.	BURBANO BURBANO MARIA KARINA 1709877383	\$79,15	Detalles

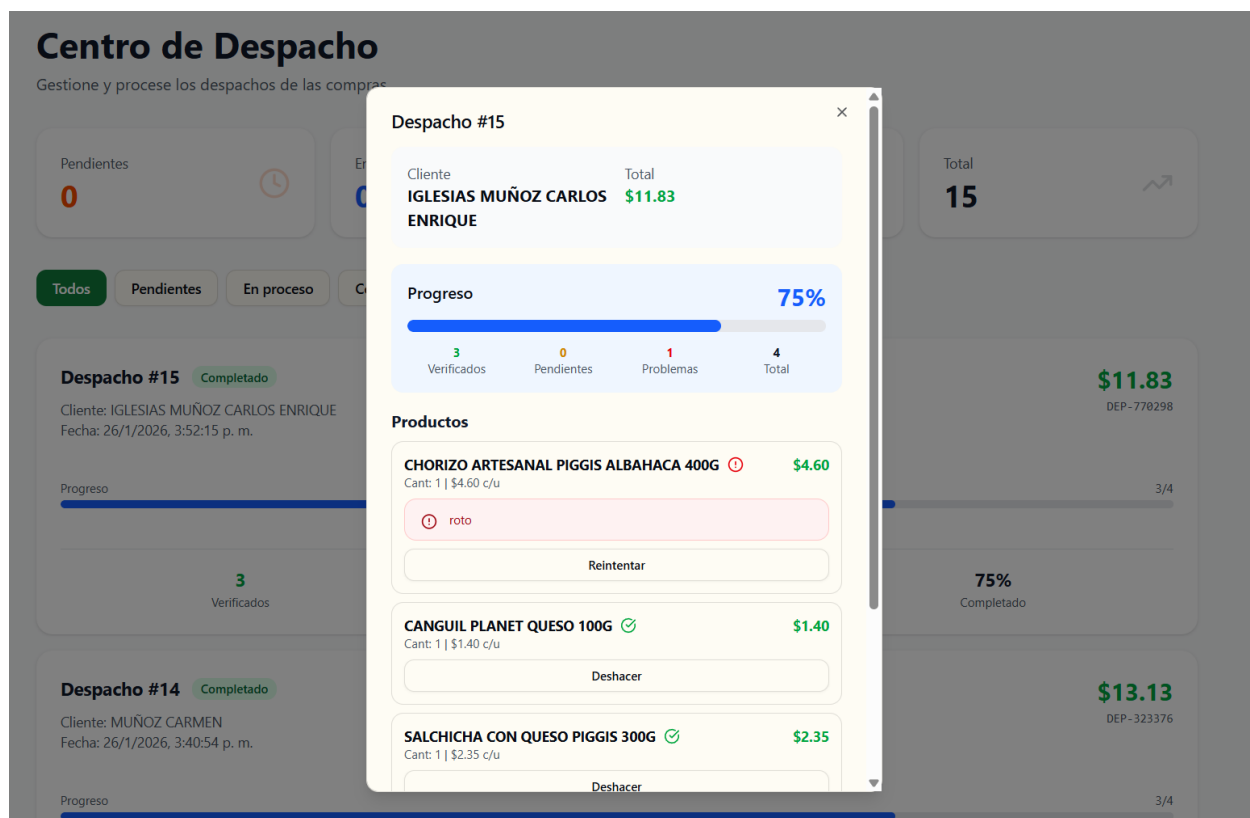
Nota: Módulo correspondiente al pago en efectivo dentro del sistema SmartCarPro. Elaboración propia.

5.7.16. Sistema de verificación y problemas

Permite reportar productos rotos, faltantes, dañados o con otros problemas durante el despacho.

Ilustración 34:

Modal Vista centralizada de todos los despachos (pendientes, en proceso, completados) con estadísticas en tiempo real



Nota: Interfaz que permite realizar pagos mediante transferencia bancaria digital. Elaboración propia.

5.7.15. Ingreso de Identificación del cliente

Punto de entrada donde el cliente introduce su número de cédula o RUC antes de iniciar una venta. Permite buscar un cliente existente o identificar que se trata de un cliente nuevo para asociarlo a la venta.

Ilustración 35:**Modal de búsqueda del cliente**

The image shows a modal window titled 'Ingrese sus datos' with a close button (X) in the top right corner. Inside the modal, there is a section titled 'Buscar Cliente' with a person icon. Below the title is a text input field labeled 'CÉDULA/RUC' with a clear button (X) on the left. Underneath the input field is a numeric keypad with buttons for digits 0-9, a backspace button (X), and a 'Buscar' button with a magnifying glass icon.

Nota: Visualización de Búsqueda de cliente por numero de cédula. Elaboración propia.

5.7.16. Módulo de Escaneo

Al detectar un código, busca automáticamente el producto correspondiente en la base de datos y lo añade al carrito de compras, mostrando notificaciones de confirmación o error de manera instantánea.

Ilustración 36:**Pantalla de visualización de productos escaneados**

SmartCartPro SIN ESPERAS. SIN DEMORAS. SOLO COMPRA. BARRERA PAIDA JENNY PATRICIA 0103453742 \$1.21 TOTAL Siguiete →

Productos Escaneados 2 productos Limpiar

PRODUCTO	CANTIDAD	TOTAL	ACCIONES
FIDEO RAPIDITO ORIE...	1 × \$0.82	\$0.82	
VIVANT ST LIMONADA ...	1 × \$0.39	\$0.39	

5.7.17. Módulo de Punto de Venta y Carrito

Interfaz para la realización de ventas. Muestra un resumen interactivo del carrito con los productos escaneados, y el total de la compra. Permite asignar un cliente, seleccionar múltiples formas de pago y finalizar la transacción.

Ilustración 37:**Pantalla resumen de compra**

The screenshot displays a purchase summary interface. At the top left, there is a 'Mi Carrito' (My Cart) section with a shopping bag icon and the text '(2 productos)'. In the center, the customer information is shown: 'CLIENTE BARRERA PAIDA JENNY PATRICIA' and 'Cédula: 0103453742'. On the top right, a green rounded rectangle displays 'TOTAL \$1.21'. Below this, there are two buttons: a yellow 'Atras' (Back) button and a green 'Pagar Ahora' (Pay Now) button with a credit card icon. The main section is titled 'Productos Escaneados' (Scanned Products) with a '2 productos' (2 products) indicator. It contains a table with the following items:

PRODUCTO	CANTIDAD	TOTAL
FIDEO RAPIDITO ORIE...	1 × \$0.82	\$0.82
VIVANT ST LIMONADA ...	1 × \$0.39	\$0.39

Nota: Visualización de pantalla de compra mediante productos escaneados. Elaboración propia.

Ilustración 38:**Pantalla método de pago**

Mi Carrito
(2 productos)

CLIENTE
BARRERA PAIDA JENNY PATRICIA
Cédula: 0103453742

TOTAL
\$1.21

Pagar en caja
Paga en persona con efectivo o tarjeta.

Transferencia
Recibirás los datos para transferir.

Volver

Confirmar

Nota: Visualización de los métodos de pago dentro de la app web. Elaboración propia.

Ilustración 39:**Pantalla método de pago por Transferencia**

Instrucciones para transferencia ×

Banco

Banco Pichincha Banco Guayaquil **Educadores Cooperativa**

Banco seleccionado
Educadores Cooperativa

Cuenta
100001306

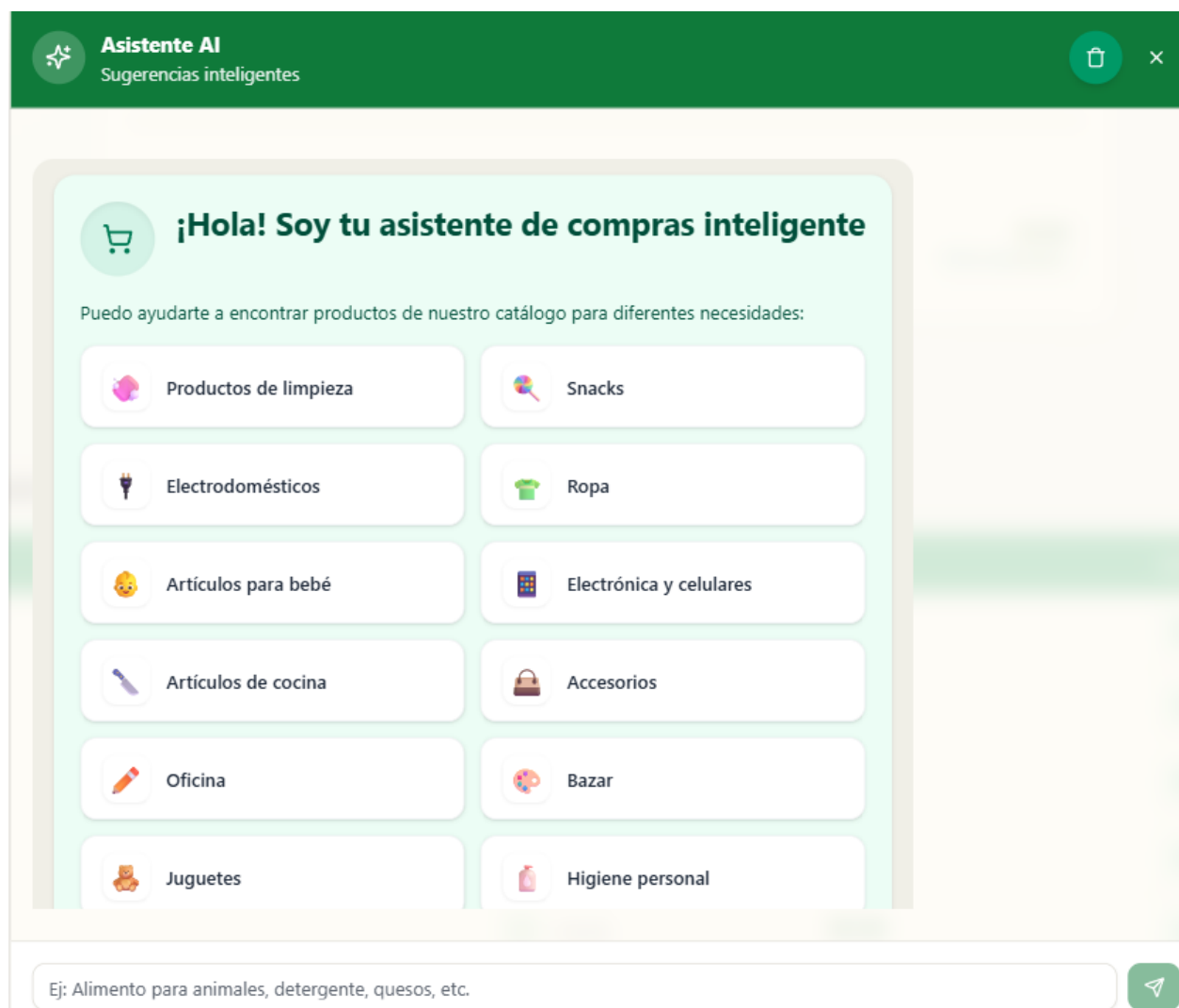


Cancelar **He realizado la transferencia**

Nota: Visualización del método de pago por transferencia y los bancos utilizables. Elaboración propia.

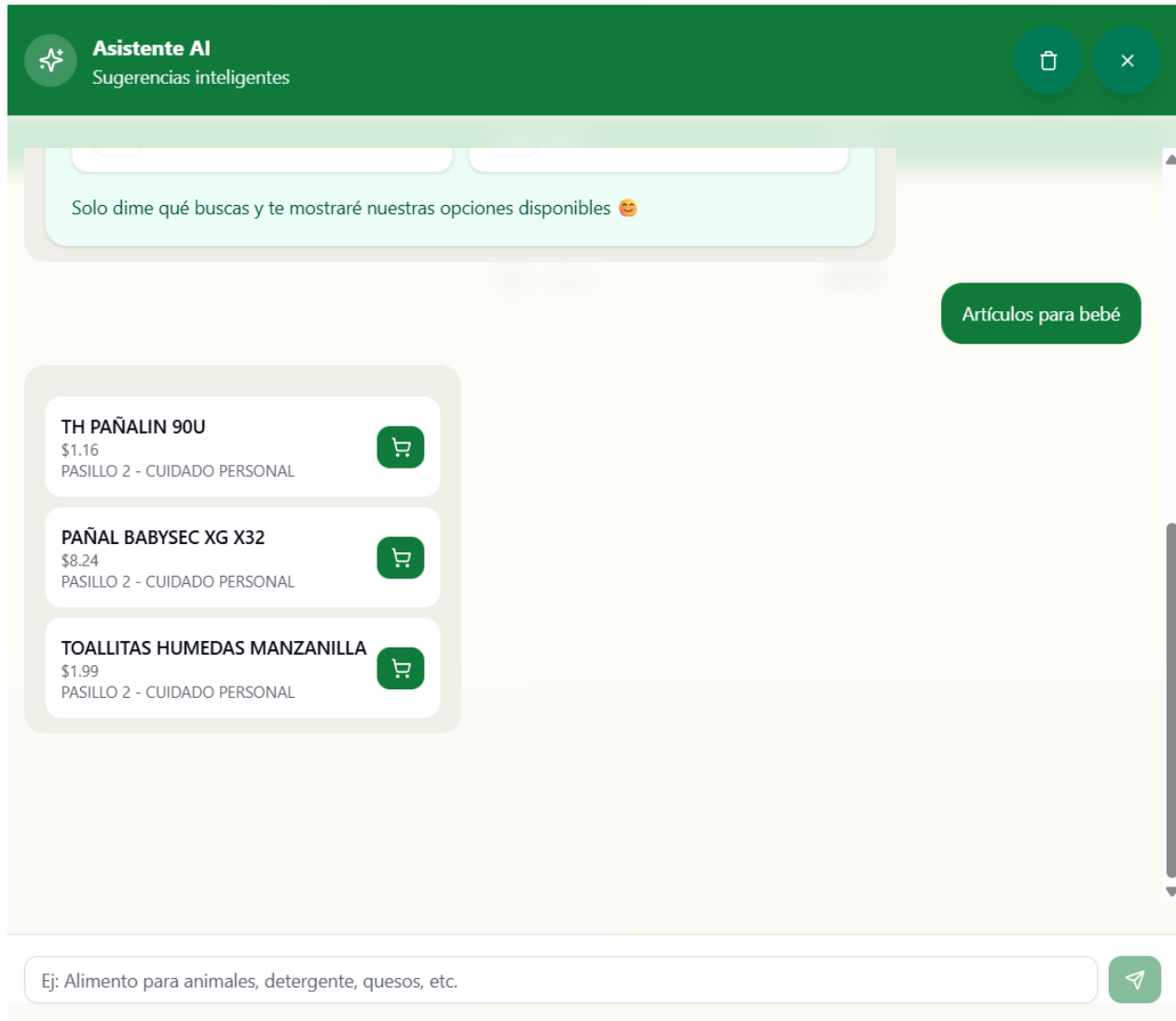
5.7.18. Módulo Asistente Inteligente

Función adicional que asiste al cliente en la búsqueda de productos, proporcionando sugerencias y acelerando el proceso de compra. Permite realizar consultas en lenguaje natural, recomienda productos y facilita su adición al carrito. Emplea OpenAI para interpretar la intención detrás de las consultas en lenguaje natural, incrementa la precisión de las recomendaciones mediante embeddings semánticos y ofrece respuestas contextualizadas.

Ilustración 40:**Pantalla Asistente Ai.**

Nota: Vista del asistente virtual integrado para apoyo al usuario durante el proceso de compra.

Elaboración propia.

Ilustración 41:**Pantalla respuesta del Asistente Ai**

Nota: Vista de la respuesta del asistente virtual integrado para apoyo al usuario durante el proceso de compra. Elaboración propia.

5.8. Conclusión del Capítulo

La iniciativa propone un procedimiento minucioso para verificar el efecto de SmartCarPro en la cooperativa. Los resultados esperados confirmaron la oportunidad de esta solución tecnológica como un aporte significativo al sector, fortaleciendo la gestión empresarial y promoviendo la innovación en los procesos comerciales y administrativos.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

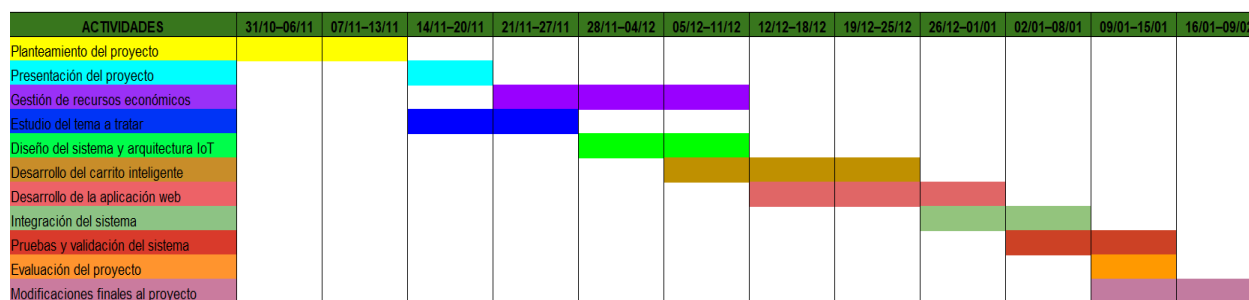
En el diagrama de la Figura 42 se muestra el cronograma detallado de todas las actividades de desarrollo.

Para una mejor visualización del cronograma, consulte el enlace proporcionado:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ZqWHxcgbLsd7VNQZ6SG43nwJYJt67qr95w0j3XjkUM/edit?usp=sharing>

Ilustración 42:

Cronograma de Actividades



Nota: Visualización del cronograma de actividades con las fechas en las que se realizó cada actividad. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

El desarrollo del presente trabajo de investigación da cumplimiento a los objetivos específicos planteados, permitió identificar que los puntos de pago convencionales en la Cooperativa UNE del Azuay presentan una ineficiencia en cuanto a el tiempo de espera, dependencia de procesos manuales y errores en los registros de productos, esto justifica la implementación de soluciones basadas en tecnologías del IoT para mejorar el proceso de compra. Utilizando lo entendido en el marco teórico y conceptual, realizamos e implementamos un prototipo físico de carrito de compras inteligente con un lector de código de barras, una pantalla táctil permitiendo el escaneo de productos y el cálculo total de la compra en tiempo real. Acotando a esto creamos una app web progresiva (PWA) con un asistente inteligente utilizando Open AI facilitando la búsqueda convencional de productos, la generación de recomendaciones personalizadas y reducir el tiempo del proceso de compra. Los resultados obtenidos demuestran con claridad que usar el carrito inteligente eleva significativamente la eficiencia del trabajo y la satisfacción del cliente, reduciendo el tiempo de compra y los errores humanos además de proporcionar una experiencia más fluida y autónoma dentro de la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay. En este sentido, es fácil concluir que la incorporación de carritos de compra inteligentes, representan una solución tecnológicamente útil y que se adapta para la modernización del comercio minorista, impulsando así la competitividad de los supermercados, sobre todo, aquellos de pequeña y mediana escala.

RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo del proyecto, y con el propósito de optimizar la implementación del carrito de compras inteligente en la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay, se formulan las siguientes recomendaciones.

A nivel institucional, dado que la aceptación por parte de los usuarios depende de la sencillez de uso y de la confianza, se sugiere empezar con una fase controlada dirigida a un pequeño grupo de socios voluntarios. Esta fase permitirá refinar los procesos operativos, formar al personal y obtener testimonios favorables que impulsen una adopción más amplia, reduciendo la resistencia al cambio. De igual manera, se sugiere establecer puntos de ayuda en la tienda (denominados “asistentes digitales”) durante las primeras semanas de implementación asegurando que la utilidad recibida se convierta en una experiencia sin frustraciones.

A nivel técnico, se recomienda que el sistema se integre de manera fluida en la infraestructura existente de la cooperativa. Paralelamente, la experiencia de usuario (tanto en el carrito como en la app) debe someterse a pruebas iterativas de usabilidad, para garantizar que sea comprensible para todos los grupos de socios, ya que esto influye directamente en la percepción de facilidad de uso, considerada esencial para la adopción. También se plantea la utilidad de adoptar un diseño modular que permita futuras mejoras del sistema. En la fase inicial, se propone concentrarse en la capacidad básica de autoescaneo y cálculo, para posteriormente incorporar módulos más avanzados, como la app personal del socio, el procesamiento de pagos automático y un sistema de analítica del consumo.

A nivel teórico, se plantea que este proyecto funcione como base y marco de referencia para futuras investigaciones enfocadas en la viabilidad y las estrategias de adopción de tecnologías

disruptivas dentro de la economía social y solidaria, con énfasis en cooperativas de consumo. La documentación detallada cubre el diagnóstico, el diseño de la solución y la propuesta de implementación, y constituye una contribución significativa para estudios que buscan evaluar el impacto potencial.

REFERENCIAS

- Ajzen, I. (1991). *The theory of planned behavior*. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, **50**(2), 179–211.
- Al-Khowarizmi, A., Maulidina, D., & Pratama, R. (2023). *Web-based smart retail systems for intelligent shopping environments*. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, **14**(6), 112–121.
<https://doi.org/10.14569/IJACSA.2023.0140613>
- Baque Villanueva, L. K., Álvarez Gómez, L. K., Izquierdo Morán, A. M., & Viteri Intriago, D. A. (2021). *Generación de valor agregado a través del marketing digital en las Mipymes*. **Revista Universidad y Sociedad**, **13**(5), 407–415.
- Banjarnahor, W. S. A., Sinuraya, J., Prayudani, S., & Tumanggor, O. (2025). *Smart Shopping System: Integration of Web Technology and IoT for Digital Transformation of Small and Medium-Scale Retail Stores*. **Journal of Computer Science and Informatics Engineering**, **4**(2), 110–121.
- Barrenechea Romero, A., Carranza Estela, T., León Sánchez, N. P., & Prado Coronado, M. V. (2025). *Comportamiento del consumidor y preferencias de compra en un supermercado, Perú*. **Revista Impulso**, **5**(10), 18–31.
- Bunge, M. (2018). *La ciencia: su método y su filosofía* (Vol. 1). Laetoli.

- Chai, T.-Y., Haw, S. C., Jahangir, M., Ban Hoe, K., Heng, L. E., & Vellaisamy, M. (2023). *Advancing Retail Operations: A Customizable IoT-Based Smart Inventory System*. **International Journal of Membrane Science and Technology**, **10**(3), 201–215.
- Chen, Y., Xu, X., & Li, Z. (2023). *Data management strategies for intelligent retail systems*. **Journal of Retailing and Consumer Services**, **72**, 103273. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2023.103273>
- Datta, I., Garg, A., Tonk, A., & Rakheja, P. (2024). *Enhanced shopping experiences: The role of RFID technology in smart carts*. **Journal of Computers, Mechanical and Management**. <https://doi.org/10.57159/gadl.jcmm.2.6.230110>
- De Barcelona, U.-. U. A. (s. f.). *Amazon lanza un carrito inteligente para realizar la compra en supermercados*. UAB Barcelona. <https://www.uab.cat/web/detalle-de-noticia/amazon-lanza-un-carrito-inteligente-para-realizar-la-compra-en-supermercados-1345725661556.html?noticiaid=1345834868159>
- Garg, P., Joshi, T., & Bansal, D. (2022). *Design and development of RFID based smart shopping cart using Arduino*. **International Journal of Electronic Commerce Studies**, **13**(1), 45–59.
- Hossain, M. S., Chisty, N. M. A., Hargrove, D. L., & Amin, R. (2024). *Role of Internet of Things (IoT) in Retail Business and Enabling Smart Retailing Experiences*. **Asian Business Review**, **11**(2), 67–79.

Jiménez, D. F. L., & del Alcázar Ponce, J. P. (2021). *Transformación digital en Ecuador: la pandemia como acelerador del ecosistema*. **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, **5**(5), 8395–8417.

Li, H., Wang, Y., & Zhao, L. (2024). *Smart shopping carts and the evolution of in-store retail technologies*. **IEEE Access**, **12**, 34567–34579.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3367812>

Llivichuzhca, M. D. C. S., Pazmiño, K. V. B., & Crespo, J. D. O. (2021). *Determinación del nivel de satisfacción de los consumidores en los supermercados del Cantón Sígig*. **CIENCIAMATRIA**, **7**(12), 277–309.

Pantano, E., & Vannucci, V. (2024). *Data-driven smart retailing: Technologies and consumer behavior*. **Technological Forecasting and Social Change**, **198**, 122891.
<https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.01.019>

Peñate-Santana, Y., Lozada-Núñez, D., & Moya-Puente, M. F. (2025). *Tecnologías de autoservicio y experiencia del consumidor en supermercados: Evidencia empírica de un mercado emergente*. **Revista Científica Episteme & Praxis**, **3**(3), 172–180.

Rejeb, A., Rejeb, K., Simske, S., & Treiblmaier, H. (2023). *Internet of Things research in smart retail: A systematic literature review*. **Internet of Things**, **22**, 100749.
<https://doi.org/10.1016/j.iot.2023.100749>

- Rose, S., Hair, N., & Clark, M. (2011). *Online customer experience: A review of the business-to-consumer online purchase context*. **International Journal of Management Reviews**, **13**(1), 24–39.
- Samaniego, K. B., Calero, J. S. G., Cano, W. N. S., Hidalgo, C. E. B., & Echeverría, H. A. C. (2025). *Transformación Digital en la Administración de Empresas y su Impacto en la Competitividad Organizacional en Guayaquil*. **Revista Veritas de Difusão Científica**, **6**(2), 5695–5726.
- Situmorang, A. B., & Alfansi, L. (2024). *Acceptance of Modern Retail Consumers Towards Internet of Things (IoT) Technology with TAM Approach Method*. **Management Analysis Journal**, **13**(1), 12–25.
- Terblanche, N. S. (2018). *Revisiting the supermarket in-store customer shopping experience*. **Journal of Retailing and Consumer Services**, **40**, 48–59.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2023). *Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda*. **Journal of Business Research**, **155**, 113357. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113357>
- Viteri, G. (2025). *Impulsando la fidelidad del cliente con inteligencia artificial en el sector comercial: Un análisis sistemático*. **CIENCIA UNEMI**, **18**(47), 18–30.

Walmart Chile revoluciona el retail con carritos inteligentes impulsados por IA. (2025, 10 febrero).

RP3 Retail Software – Latinoamérica – Ecuador.

<https://rp3.com.ec/carritos-de-compra-ia-walmart-chile/>

Wolniak, R., Stecuła, K., & Aydın, B. (2024). *Digital transformation of grocery In-store shopping-scanners, artificial intelligence, augmented reality and beyond: A review*. **Foods**, **13**(18), 2948.

GLOSARIO

Base de datos:

Estructura ordenada que facilita el almacenamiento, la consulta y la gestión de grandes cantidades de información de forma eficiente, asegurando la integridad, la seguridad y la disponibilidad de los datos.

Experiencia de usuario (UX):

Percepción general que experimenta el usuario al interactuar con un sistema, aplicación o dispositivo, considerando aspectos como usabilidad, eficiencia, satisfacción y accesibilidad.

Gestión de inventarios:

Conjunto de procesos destinados a gestionar, monitorear y optimizar la cantidad de productos disponibles en un establecimiento comercial, para evitar tanto desabastecimientos como excedentes de inventario.

IoT:

Red de dispositivos físicos interconectados que recopilan y transmiten datos a través de internet, permitiendo la automatización y monitoreo de procesos en tiempo real.

Interfaz de usuario (UI):

Conjunto de elementos visuales y gráficos mediante los cuales el usuario interactúa con un sistema o aplicación, incluyendo botones, menús, iconos y disposición de la información.

Microcontrolador:

Circuito integrado programable que actúa como el núcleo de control de un sistema electrónico, encargado de procesar datos y coordinar el funcionamiento de sensores y dispositivos.

Retail inteligente:

Modelo de comercio minorista que integra tecnologías digitales, análisis de datos y automatización para optimizar las operaciones comerciales y mejorar la experiencia del cliente.

Sensores de identificación:

Dispositivos electrónicos que permiten detectar, reconocer o registrar productos de manera automática, facilitando su control y seguimiento dentro de sistemas inteligentes.

Back End

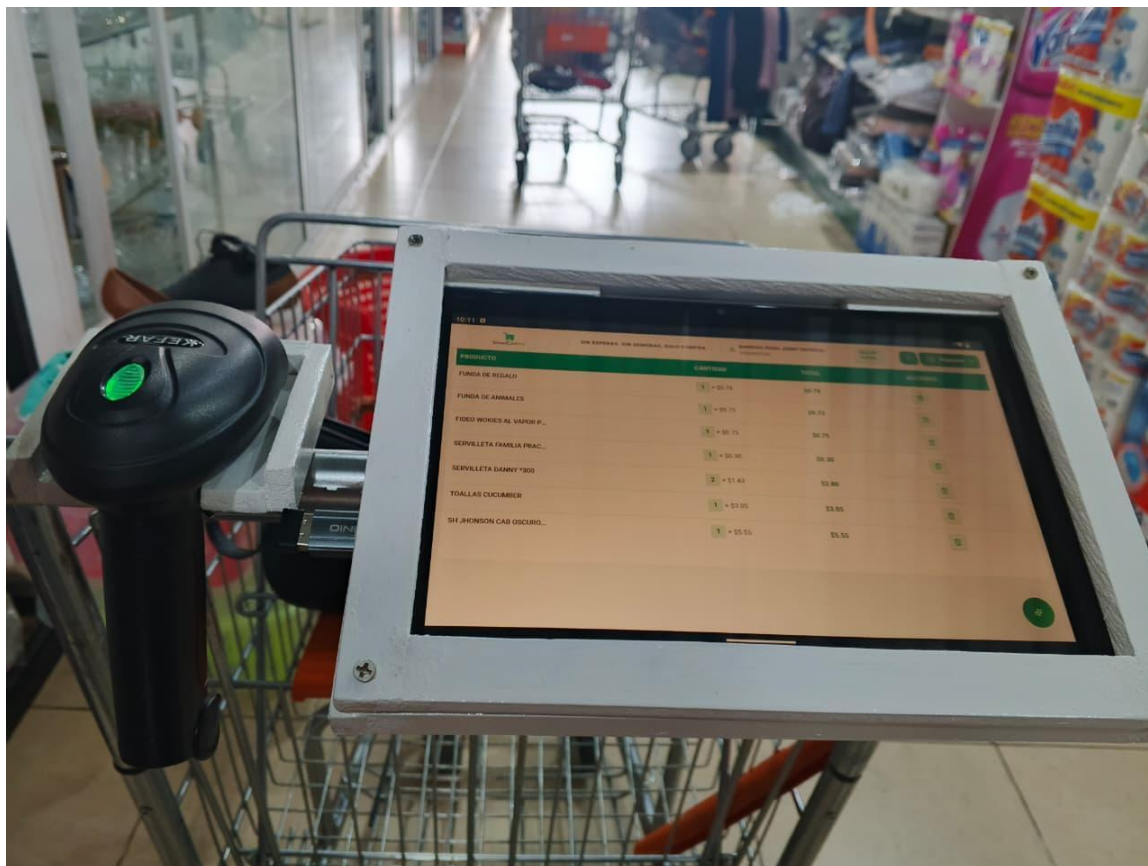
Parte del sistema que funciona en el servidor y se encarga de la lógica, el procesamiento de datos, la seguridad y la comunicación con la base de datos.

Front End

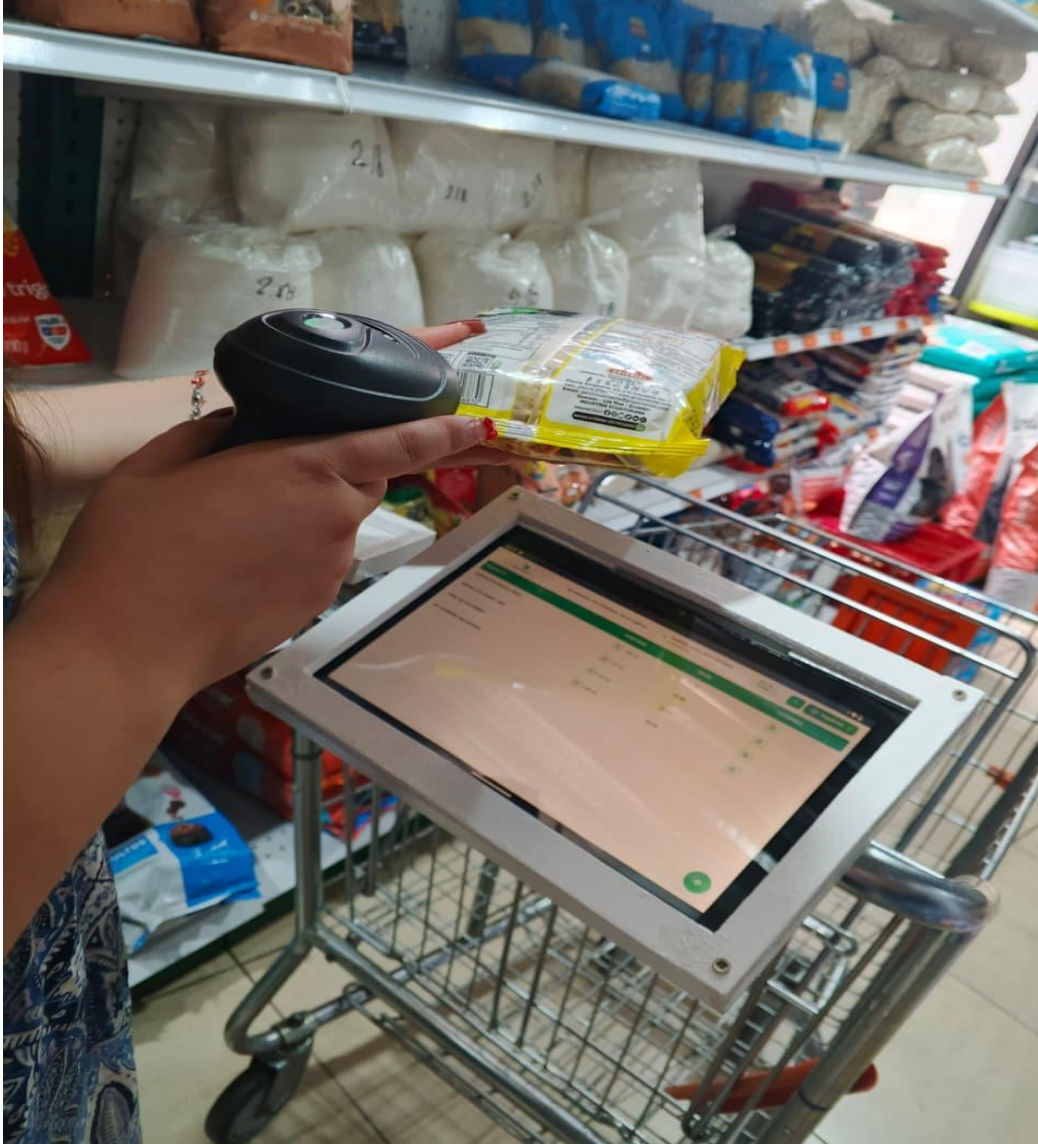
Parte visible de una aplicación o sistema con la que interactúa el usuario, incluye la interfaz gráfica y la experiencia de uso.

ANEXOS

Anexo A



Nota: Instrumento aplicado a los clientes de la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay para la identificación de problemáticas en el proceso de compra. Elaboración propia.

Anexo B

Nota: Instrumento aplicado a los clientes de la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay para la identificación de problemáticas en el proceso de compra. Elaboración propia.

Anexo C

Nota: Instrumento aplicado a los clientes de la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay para la identificación de problemáticas en el proceso de compra. Elaboración propia.

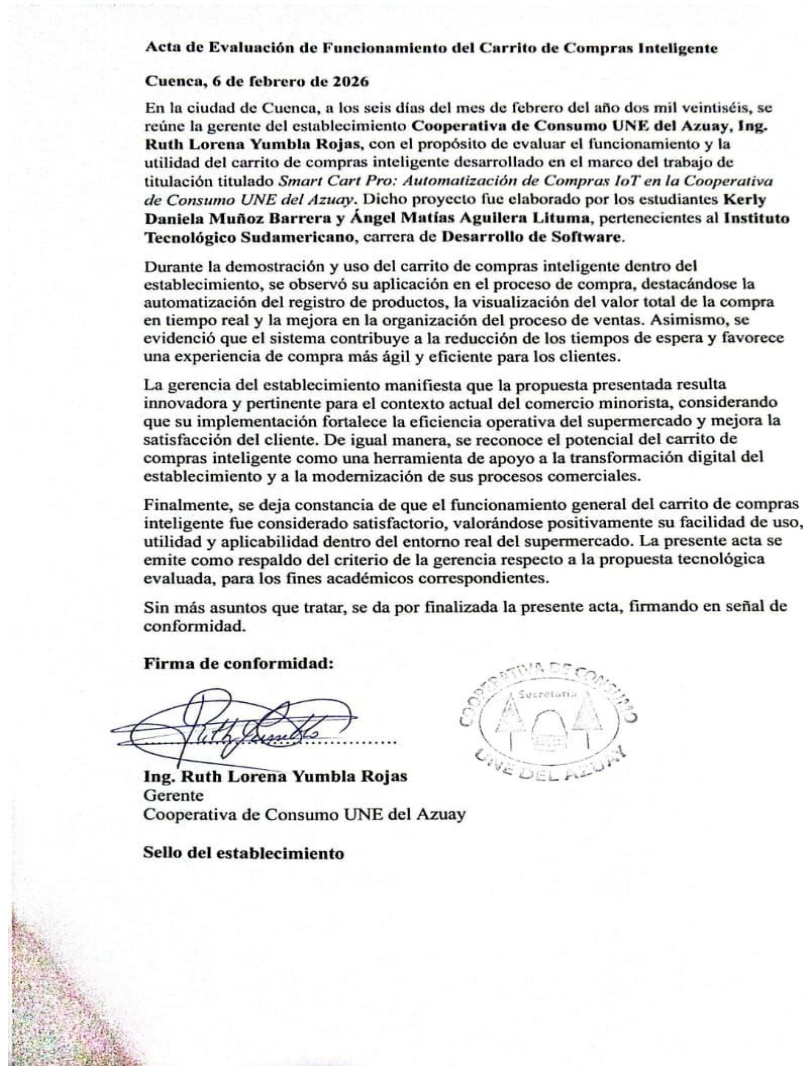
Anexo D

Nota: Instrumento aplicado a los clientes de la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay para la identificación de problemáticas en el proceso de compra. Elaboración propia.

Anexo E

Nota: Instrumento aplicado a los clientes de la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay para la identificación de problemáticas en el proceso de compra. Elaboración propia.

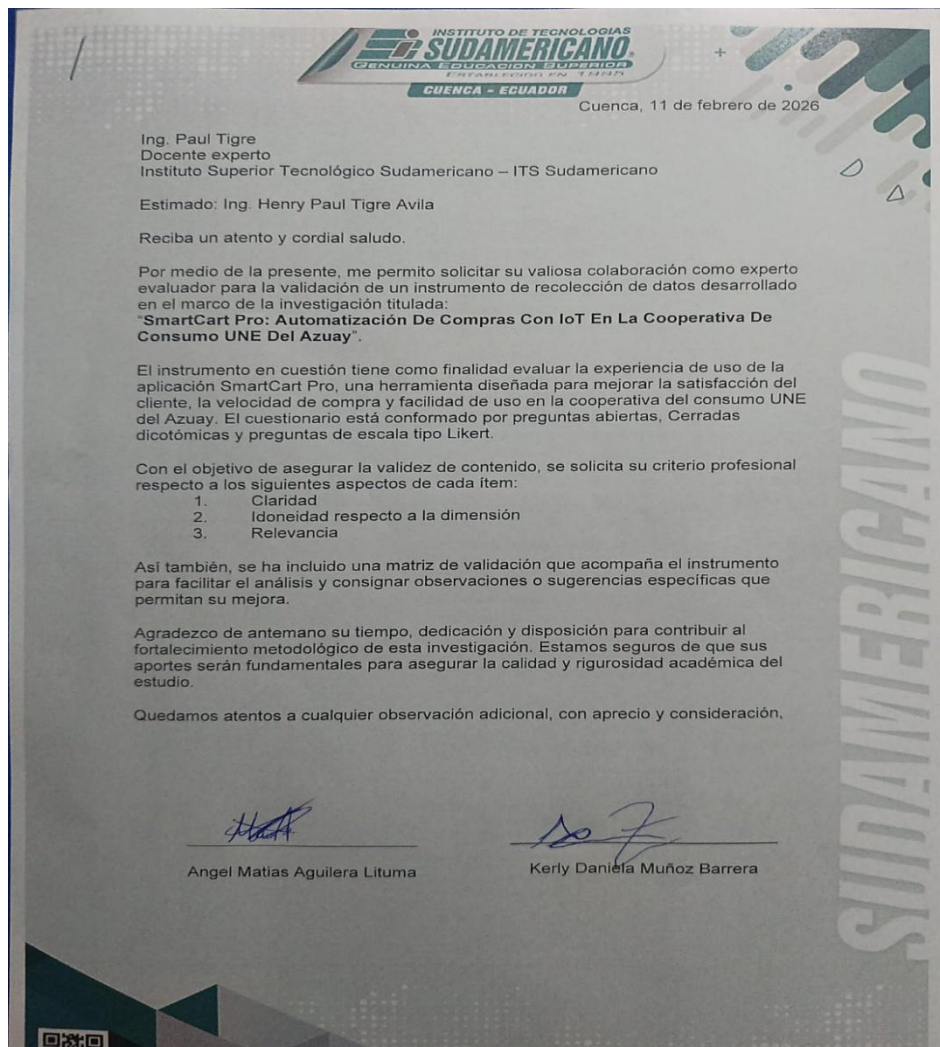
Anexo F



Nota: Acta de evaluación del funcionamiento del sistema SmartCarPro, emitida y firmada por la Gerente de la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay como respaldo institucional del proyecto.

Documento original proporcionado por la entidad.

Anexo G



Nota: Documento formal mediante el cual se solicita la validación por juicio de experto del instrumento de investigación utilizado en el proyecto SmartCarPro: Automatización de Compras con IoT en la Cooperativa de Consumo UNE del Azuay.

DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	Tipo de Respuesta
Evaluación de la aplicación SmartCart Pro	Usabilidad	1. ¿El carrito de compras inteligente fue fácil de utilizar durante todo el proceso de compra?	Escala tipo LIKERT
		2. ¿El sistema identificó correctamente los productos que se añadió o retiró del carrito?	
		3. ¿La información mostrada (productos, precios y total de compra) fue clara y comprensible?	
		4. ¿El uso del carrito inteligente redujo el tiempo que normalmente emplea en realizar sus compras?	
		5. ¿La interfaz del sistema (pantalla, botones o aplicación) resultó intuitiva y amigable?	
		6. ¿El carrito de compras inteligente le permitió realizar una compra de manera más ordenada y eficiente?	
	Experiencia de Usuario	7. ¿Se sintió confiado al utilizar el carrito de compras inteligente durante su compra?	Cerradas Dicotómicas
		8. ¿Qué tan útil le ha resultado el asistente de IA (chatbot) del sistema?	
	Satisfacción General	9. ¿Le gustaría recibir notificaciones sobre el estado de tu despacho?	Escala tipo LIKERT
		10. ¿Estaría dispuesto(a) a utilizar nuevamente el carrito de compras inteligente en futuras compras?	
		11. Tiene alguna recomendación para realizar mejoras en el carrito de compras inteligente.	

ÍTEMS	IDONEIDAD RESPECTO A LA			COMENTARIOS
	CLARIDAD (1-4)	DIMENSIÓN (1-4)	RELEVANCIA (1-4)	
1. ¿El carrito de compras inteligente fue fácil de utilizar durante todo el proceso de compra?	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	Eliminar siglas de interrogación
2. ¿El sistema identificó correctamente los productos que se añadió o retiró del carrito?	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
3. ¿La información mostrada (productos, precios y total de compra) fue clara y comprensible?	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
4. ¿El uso del carrito inteligente redujo el tiempo que normalmente emplea en realizar sus compras?	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
5. ¿La interfaz del sistema (pantalla, botones o aplicación) resultó intuitiva y amigable?	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
6. ¿El carrito de compras inteligente le permitió realizar una compra de manera más ordenada y eficiente?	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
7. ¿Se sintió confiado al utilizar el carrito de compras inteligente durante su compra?	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
8. ¿Qué tan útil le ha resultado el asistente de IA (chatbot) del sistema?	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	El asistente de IA resuelve las dudas del uso de las notificaciones
9. ¿Le gustaría recibir notificaciones sobre el estado de tu despacho?	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
10. ¿Estaría dispuesto(a) a utilizar nuevamente el carrito de compras inteligente en futuras compras?	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
11. Tiene alguna recomendación para realizar mejoras en el carrito de compras inteligente.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	

Dimensiones:
Acceso a servicios educativos





[Handwritten signature]

Ing. Paul Tigre
Evaluador
hptigre@sudamericano.edu.ec

SUDAMERICANO

