

**Diseño de un prototipo de aplicativo web para facilitar la comercialización de  
productos agrícolas en el municipio de Tocaima, Cundinamarca**

Juan Miguel Muñoz Puentes

Asesor

Yina Alexandra González Sanabria

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Programa de Ingeniería de Sistemas

2025

## Resumen

Este proyecto tiene como objetivo diseñar un prototipo de aplicativo web que facilite la comercialización de productos agrícolas en el municipio de Tocaima, Cundinamarca, cuyo alcance se inicia con el planteamiento de la idea y culmina con el diseño. Mediante un estudio cualitativo – descriptivo, con el cual se espera, que los interesados tomen la decisión de desarrollarlo e implementarlo, para facilitar al agricultor de Tocaima la comercialización de sus productos permitiéndoles reducir costos e incrementar ventas, a partir de la promoción y divulgación por medio de un aplicativo web que llegue a todos los lugares de Colombia y el mundo para mayor conocimiento y consumo de lo producido por el campo colombiano y brindar así mejora en la calidad de vida de los agricultores del municipio.

***Palabras claves:*** Aplicativo web, comercialización, productos agrícolas, tecnología, comunicación.

## **Abstract**

This project aims to design a prototype web application that facilitates the marketing of agricultural products in the municipality of Tocaima, Cundinamarca. The scope of the application begins with the conception of the idea and culminates with the design. Through a qualitative-descriptive study, it is hoped that interested parties will decide to develop and implement it. This will facilitate the marketing of Tocaima farmers' products, allowing them to reduce costs and increase sales. This will be achieved through promotion and dissemination through a web application that reaches all parts of Colombia and the world, increasing awareness and consumption of Colombian agricultural products and thus improving the quality of life of the municipality's farmers.

***Keywords:*** Web application, marketing, agricultural products, technology, and communication.

## Tabla de Contenido

Introducción.....	12
Planteamiento del Problema .....	14
Justificación .....	17
Objetivos.....	20
Objetivo General .....	20
Objetivos Específicos.....	20
Marco Referencial .....	21
Estado del arte.....	21
Marco Teórico.....	23
Marco conceptual .....	29
Diseño Metodológico.....	34
Resultados y Análisis.....	44
Requerimientos funcionales y no funcionales .....	51
Diagramas de casos de uso, determinación de casos de uso y diccionario de bases de datos ...	54
Conclusiones.....	114
Recomendaciones .....	116
Referencias Bibliográficas.....	118
Anexos .....	121

## Lista de Tablas

Tabla 1 Resultado de la modalidad de venta de sus productos actualmente .....	45
Tabla 2 Percepción de la efectividad de comercialización de los productos agrícolas .....	46
Tabla 3 Preferencia de esa forma diferente y efectiva para la comercialización de los productos agrícolas	48
Tabla 4 Frecuencia de uso de nuevas tecnologías de información y comunicación .....	49
Tabla 5 Nivel de aceptación hacia las soluciones innovadoras para la comercialización agrícola .....	50
Tabla 6 Confirmar productos antes de la compra .....	69
Tabla 7 Buscar productos .....	69
Tabla 8 Valorar productos/proveedores.....	70
Tabla 9 Enviar consulta o mensaje .....	70
Tabla 10 Recibir notificaciones .....	71
Tabla 11 Configurar perfil .....	71
Tabla 12 Registrarse como cliente.....	72
Tabla 13 Iniciar sesión como cliente.....	72
Tabla 14 Recuperar contraseña.....	73
Tabla 15 Cancelar pedido .....	73
Tabla 16 Ver historial de compras.....	74
Tabla 17 Agregar nuevo producto .....	74
Tabla 18 Editar producto existente .....	75
Tabla 19 Eliminar producto .....	75
Tabla 20 Consultar pedidos recibidos.....	76
Tabla 21 Generar reporte de ventas .....	76
Tabla 22 Registrarse como proveedor .....	77
Tabla 23 Actualizar datos de proveedor .....	77
Tabla 24 Responder preguntas de clientes.....	78
Tabla 25 Ver estadísticas de productos.....	78

Tabla 26 Administrar usuarios.....	79
Tabla 27 Configurar parámetros del sistema .....	79
Tabla 28 Responder consultas de usuarios .....	80
Tabla 29 Generar reportes del sistema.....	80
Tabla 30 Actualizar contenido del sistema .....	81
Tabla 31 Reiniciar contraseña de usuario .....	81
Tabla 32 Revisar auditoría del sistema .....	82
Tabla 33 Administrar usuarios clientes.....	82
Tabla 34 Administrar productos de la asociación .....	83
Tabla 35 Administrar categorías de productos.....	83
Tabla 36 Visualizar estadísticas de ventas .....	84
Tabla 37 Coordinar logística de entregas.....	84
Tabla 38 Asignar productos a categorías .....	85
Tabla 39 Autorizar nuevos proveedores .....	85
Tabla 40 Cambiar contraseña.....	86
Tabla 41 Visualizar ayuda y preguntas frecuentes.....	86
Tabla 42 Recibir notificaciones del sistema.....	87
Tabla 43 Coordinar entrega logística.....	87
Tabla 44 Cerrar sesión .....	88
Tabla 45 Usuario.....	88
Tabla 46 Producto.....	89
Tabla 47 Categoría.....	89
Tabla 48 Carrito.....	89
Tabla 49 Producto - Carrito .....	90
Tabla 50 Pedido .....	90
Tabla 51 Producto - Pedido .....	90
Tabla 52 Estado - Pedido .....	91

Tabla 53 Método - Pago.....	91
Tabla 54 Consulta .....	91
Tabla 55 Historial - Pedido .....	91
Tabla 56 Reporte - Generado.....	92
Tabla 57 Notificación .....	92
Tabla 58 Entrega - Logística.....	92
Tabla 59 FAQ .....	93
Tabla 60 Bitácora - Auditoria .....	93
Tabla 61 Valoración .....	93
Tabla 62 Centro - Comunicaciones.....	94

## Lista de Figuras

Figura 1 Esquema del diseño metodológico del proyecto.....	36
Figura 2 Fase3 del diseño metodológico del proyecto .....	39
Figura 3 Formulario para propuesta de diseño de aplicativo web.....	41
Figura 4 Resultado de la modalidad de venta de sus productos actualmente.....	46
Figura 5 Percepción de la efectividad de comercialización de los productos agrícolas .....	47
Figura 6 Preferencia de esa forma diferente y efectiva para la comercialización de los productos agrícolas.....	48
Figura 7 Frecuencia de uso de nuevas tecnologías de información y comunicación .....	49
Figura 8 Nivel de aceptación hacia las soluciones innovadoras para la comercialización agrícola .....	50
Figura 9 Diagrama de casos de uso clientes aplicativo web .....	55
Figura 10 Diagrama de casos de uso cliente asociación del aplicativo web .....	56
Figura 11 Diagrama de casos de uso cliente proveedor del aplicativo web .....	57
Figura 12 Diagrama de casos de uso administrador del aplicativo web.....	58
Figura 13 Diagrama de caso de uso ver estadísticas .....	59
Figura 14 Diagrama de caso de uso aprobar registro de proveedores.....	60
Figura 15 Diagrama de caso de uso administrar productos.....	60
Figura 16 Diagrama de caso de uso administrar categorías .....	61
Figura 17 Diagrama de caso de uso actualizar contenido del sitio.....	61
Figura 18 Diagrama de caso de uso generar reportes.....	62
Figura 19 Diagrama de caso de uso responder consultas.....	62
Figura 20 Diagrama de caso de uso gestionas usuarios .....	63
Figura 21 Diagrama de caso de uso ver estadísticas de productos.....	63
Figura 22 Diagrama de caso de uso generar reporte de ventas .....	64
Figura 23 Diagrama de caso de uso consultar pedidos recibidos.....	64
Figura 24 Diagrama de caso de uso eliminar producto .....	65
Figura 25 Diagrama de caso de uso agregar producto .....	65
Figura 26 Diagrama de caso de uso ver historial de pedidos .....	66

Figura 27 Diagrama de caso de uso ver productos .....	66
Figura 28 Diagrama de caso de uso registrarse.....	67
Figura 29 Diagrama de caso de uso iniciar sesión .....	67
Figura 30 Diagrama de caso de uso agregar producto al carrito .....	68
Figura 31 Diagrama entidad relación.....	94
Figura 32 Diagrama de despliegue .....	95
Figura 33 Diagrama de arquitectura del sistema.....	96
Figura 34 Diagrama de secuencia administrador de productos.....	97
Figura 35 Diagrama de secuencia agregar producto .....	97
Figura 36 Diagrama de secuencia enviar consulta .....	98
Figura 37 Diagrama de secuencia confirmar productos.....	98
Figura 38 Diagrama de secuencia agregar producto al carrito .....	99
Figura 39 Diagrama de secuencia iniciar sesión .....	99
Figura 40 Diagrama de secuencia registrarse como cliente .....	100
Figura 41 Diagrama de secuencia editar perfil proveedor .....	100
Figura 42 Dashboard inicial del aplicativo web.....	101
Figura 43 Dashboard panel “contactenos” del aplicativo web.....	102
Figura 44 Dashboard panel “productos” del aplicativo web.....	103
Figura 45 Dashboard panel “nosotros” del aplicativo web .....	103
Figura 46 Dashboard panel “acceder” del aplicativo web .....	104
Figura 47 Dashboard panel “administrador” del aplicativo web .....	105
Figura 48 Dashboard panel “registrar” del aplicativo web .....	106
Figura 49 Dashboard panel “productos” del aplicativo web.....	107
Figura 50 Dashboard panel “confirmación productos” del aplicativo web.....	108
Figura 51 Dashboard panel “registro como proveedor” del aplicativo web.....	109
Figura 52 Dashboard panel “inicio” del aplicativo web .....	110
Figura 53 Dashboard panel “reporte” del aplicativo web .....	111

Figura 54 Dashboard panel “historial” del aplicativo web.....	111
Figura 55 Dashboard panel “productos” del aplicativo web.....	112
Figura 56 Dashboard panel “ayuda” del aplicativo web.....	112
Figura 57 Dashboard panel “configurar perfil” del aplicativo web .....	113

**Lista de Anexos**

Anexo 1. Guía para entrevista.....	120
------------------------------------	-----

## **Introducción**

La comercialización de productos agrícolas en los departamentos colombianos, es fuente de desarrollo para el país, sin embargo en algunos municipios dadas las condiciones de distancia y falta de vías, constituye una problemática para los agricultores ya que se dificulta la venta de sus productos a precios justos, viéndose obligados a venderlos a cualquier precio para evitar que estos se dañen y en ocasiones cambiarlos por otro tipo de productos necesarios para el hogar, con lo cual no solo se frena el progreso, sino que se genera más pobreza en el campo colombiano.

Por otra parte, las nuevas circunstancias de vida generadas por la pos pandemia del virus “Coronavirus”, han obligado a buscar nuevas alternativas de distribución, no solo en productos agrícolas, sino en todo tipo de productos y mercancías a nivel mundial, siendo una de estas, la proporcionada por las tecnologías de información y comunicación, que permiten y facilitan el proceso de comercialización tanto a nivel local, nacional e internacional.

Por todo lo anterior, surge la motivación para el desarrollo del presente proyecto, que pretende, brindar una oportunidad de comercialización a los agricultores del municipio de Tocaima, a través de la propuesta de diseño de una aplicación web, con la cual tendrían la opción de comercializar su producción de acuerdo con las condiciones que ofrece el mercado actual y alcanzar así sus metas de venta, para el sostenimiento de sus familias, el progreso de su fuente de ingresos y contribuir con el desarrollo económico del municipio y del país.

El trabajo se desarrolla en un primer capítulo introductorio que presenta la descripción del problema, el planteamiento de los objetivos y la justificación. En un segundo capítulo muestra los referentes teórico-conceptuales. En tercer lugar, la metodología utilizada para alcanzar los resultados, finalmente la conclusión y recomendaciones.

## Planteamiento del Problema

En Colombia, el sector primario, particularmente el agrícola, representa una de las ramas fundamentales de la economía nacional, tanto por su contribución al desarrollo territorial como por su papel en la generación de empleo rural, gracias a su ubicación geográfica privilegiada, el país cuenta con condiciones climáticas y ecosistémicas que favorecen una alta diversidad de cultivos y una producción agrícola continua a lo largo del año. De acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2024), en el desagregado del informe trimestral del DANE (2024) “los cultivos agrícolas transitorios y actividades de servicios conexas aumentaron en un 9,5%; el café en 33,6%, ganadería en 5,9%, y pesca y acuicultura en 18,2%... Esto representa un crecimiento del 10.7% del PIB sectorial, comparado con el mismo periodo del año anterior”, por ende, este sector constituye una fuente clave de ingresos para millones de familias campesinas y aporta significativamente al Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario del país.

En el municipio de Tocaima, Cundinamarca, la agricultura continúa siendo uno de los principales medios de sustento económico y social para su población rural, donde los cultivos predominantes incluyen el maíz, el sorgo, la caña panelera, el plátano y frutales como mango y cacao, según información reportada por la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente del municipio de Tocaima (2023); sin embargo, a pesar del potencial agrícola del territorio los pequeños productores enfrentan barreras estructurales que afectan negativamente su productividad y competitividad en el mercado local y regional, entre estas dificultades se puede destacar el acceso limitado a la tecnología, los altos costos de transporte, la falta de canales directos de comercialización y el retardo en la adopción de herramientas digitales.

Estas condiciones han generado una situación de desventaja para los agricultores, quienes se ven obligados a vender sus productos a intermediarios a precios muy bajos, reduciendo o eliminando sus márgenes de ganancia. Asimismo, la inexistencia de plataformas tecnológicas en el municipio diseñadas específicamente para facilitar la promoción, visibilización y venta directa de sus cosechas impide que accedan a clientes potenciales de forma autónoma, tanto a nivel local como nacional, limitando no solo su capacidad de crecimiento económico, sino que también pone en riesgo la sostenibilidad de sus unidades productivas y debilita el desarrollo rural en el municipio.

Por consiguiente, la problemática identificada es, la carencia de herramientas digitales por parte de los productores agrícolas del municipio de Tocaima que les permita optimizar sus procesos de comercialización y mejorar su acceso a nuevos mercados, esta limitación tecnológica dificulta el posicionamiento competitivo de sus productos, restringe la generación de ingresos estables y frena el avance hacia una agricultura más conectada con las dinámicas actuales del mercado.

Una posible solución a esta situación antedicha es el desarrollo de un prototipo de aplicativo web que facilite la gestión de ofertas agrícolas, conecte directamente a los productores con los consumidores, y permita integrar funcionalidades como catálogos de productos, contacto en tiempo real y sistemas de solicitud de pedidos. En este sentido, el presente proyecto propone el diseño estructurado de un prototipo funcional, orientado a servir como insumo técnico para que, en una etapa posterior, pueda ser implementado por una entidad pública (como la Alcaldía de Tocaima), asociaciones de productores agrícolas y/o pecuarios (tales como la Asociación de

Pequeños Productores Agropecuarios de Malberto (ASOMALBERTO), Asociación de Productores Y Procesadores De Caña Panelera De Copó – COPOPANELA, Asociación de Mujeres Líderes y Emprendedoras Rurales de Tocaima (ASOMUR), Asagrat Asociación Agropecuaria y Ambiental Santa Rosa Tocaima, ASCABATE, Asociación Ageopecuaria Ambucal de La Vereda Copo, Asociación de Fruticultores de Tocaima (ASOFRUT), ASOGRANJEROS, y Asogamun Asociación de Ganaderos Municipales), o un programa de apoyo al emprendimiento digital rural ofertado por entidades del orden nacional.

Finalmente, este enfoque reconoce que el diseño por sí solo no genera un impacto directo e inmediato sobre los productores, pero sí constituye un paso fundamental para que actores institucionales cuenten con una base técnica sólida sobre la cual puedan construir una solución tecnológica real y pertinente, dado que, el diseño propuesto se elaborará teniendo en cuenta las características del contexto rural local, la alfabetización digital de los usuarios potenciales y los requerimientos de bajo costo, escalabilidad y accesibilidad.

De lo anteriormente descrito surge el siguiente interrogante:

¿Qué características funcionales y estructurales debe tener un prototipo de aplicativo web que facilite la comercialización de productos agrícolas en el municipio de Tocaima, Cundinamarca?

## Justificación

Desde la prehistoria, la humanidad intercambia bienes y servicios por instinto de supervivencia, sin embargo, en el siglo VI-VII a. C se acuñaron las primeras monedas en diferentes lugares del mundo, permitiendo así el inicio para la población contar con ingresos económicos que le ayuden a subsistir. En el caso de los campesinos, sus tierras y cultivos, son la principal causa de estos ingresos, por tanto, aprovecharlos al máximo es indicador de una mayor ganancia en concordancia al crecimiento de sus activos, sin embargo, en la actualidad el gremio de los agropecuarios, pequeños agricultores y/o minifundios presentan intranquilidad sobre los eventos de intermediación en la comercialización de los productos agrícolas.

Con relación a lo anterior, el diseño de un prototipo de aplicativo web que facilite la comercialización de productos agrícolas en el municipio de Tocaima, Cundinamarca, se justifica a partir de una problemática estructural, dado que, la limitada capacidad de los pequeños agricultores locales para acceder a canales digitales de comercialización directa, los obliga a depender de intermediarios, reducir sus márgenes de ganancia y enfrentar barreras tecnológicas que restringen su competitividad; es así como esta situación incide negativamente en la sostenibilidad de sus unidades productivas y en su participación en mercados locales y regionales.

Según el DANE (2023), solo el 23,8% de los hogares rurales en Colombia tiene acceso a internet fijo, lo que refleja una brecha digital significativa que afecta el desarrollo económico de las zonas agrícolas. A su vez, el MinTIC (2022) ha resaltado la importancia de promover soluciones digitales accesibles para el sector agropecuario como mecanismo para mejorar la

productividad, facilitar el acceso a la información y reducir la dependencia de intermediarios. En este contexto, el diseño de una solución tecnológica específica para el territorio Tocaimuno permite sentar las bases para cerrar esa brecha de conectividad funcional.

Por tanto, el presente proyecto propone el diseño estructurado de un prototipo de aplicativo web, adaptable a entornos rurales, que responda a las necesidades puntuales de los productores agrícolas de Tocaima. Cabe resaltar que, este diseño no contempla la implementación técnica del software, sino la generación de una propuesta funcional y viable — técnica y económicamente— que pueda ser utilizada como insumo por entidades públicas, cooperativas agropecuarias o programas de innovación rural para su posterior desarrollo e implementación.

Por ende, la propuesta considera criterios de usabilidad, escalabilidad, accesibilidad digital y pertinencia local, asegurando que el diseño esté alineado con las capacidades tecnológicas de los usuarios finales y con los recursos disponibles en el municipio. Adicionalmente, se incorporarán funcionalidades básicas como gestión de productos, contacto entre productor y comprador, y administración de pedidos, con base en referentes nacionales e internacionales de plataformas similares exitosas, como AgrodatoA o Agrosavia.

Para concluir, este enfoque permite que el proyecto no solo tenga valor académico, sino también potencial de aplicación práctica, al ofrecer una solución adaptable que contribuya al desarrollo de estrategias digitales en el sector agrícola del municipio, de manera que, a mediano plazo, este diseño podría servir de base para iniciativas locales de transformación digital rural,

promoviendo una comercialización más eficiente y fortaleciendo el tejido económico productivo de la región.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar un prototipo de aplicativo web que facilite la comercialización de productos agrícolas en el municipio de Tocaima, Cundinamarca.

### **Objetivos Específicos**

Caracterizar el proceso actual de comercialización de productos agrícolas en el municipio de Tocaima, mediante la identificación de actores y métodos empleados.

Definir los requerimientos funcionales y no funcionales del aplicativo web para la comercialización de productos agrícolas.

Modelar la arquitectura de la solución tecnológica, incluyendo estructura de datos, casos de uso e interfaces de usuario para el prototipo del aplicativo web.

## **Marco Referencial**

En esta sección se presentan los temas más importantes que identifican el proyecto a partir de conceptos desde comercialización agropecuaria, cadena de comercialización de productos agropecuarios, la web en la comercialización agrícola y en general temas fundamentales utilizados para el desarrollo del proyecto.

### **Estado del arte**

Para la construcción del estado del arte, se realizó una revisión bibliográfica en diversas bases de datos, encontrando documentos académicos con gran similitud al presente estudio, de los cuales se muestran los siguientes.

Sánchez, Herrera, Martínez & Pérez (2018), en el proyecto Aplicación móvil como estrategia para la comercialización de productos agropecuarios, considerando que uno de los principales problemas de los campesinos encargados de abastecer la canasta familiar de los colombianos con productos agropecuarios, es la comercialización porque no hay conexión efectiva entre los compradores y productores; de tal manera, mucha de la cosecha se pierde por no poder adelantar acciones comerciales. En tal sentido, el propósito de esta investigación, es brindar una solución a los campesinos que permita la comunicación entre productores y comerciantes de productos del agro, por medio del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC como herramienta de apoyo. La investigación arrojó importantes resultados como por ejemplo la identificación de las principales necesidades de los productores y

comerciantes; igualmente se desarrolló una aplicación móvil que permitió los tres principales procesos de la comercialización (la comunicación, proceso de venta y proceso de compra) de los productos del sector agropecuario.

Así mismo, Roa, Roa & Forero (2020) en su Propuesta de un portal web como medio de comunicación entre comerciantes y agricultores de la vereda Naranjito del Municipio de Apulo. Cundinamarca para promover la comercialización directa de productos agrícolas. La investigación de tipo cuantitativa haciendo uso como herramienta de recolección de datos la encuesta, lo que permitió analizar los datos a través del uso herramientas informáticas y estadísticas, la investigación tendría un enfoque descriptivo. Los resultados obtenidos a través del análisis de los datos, se pudo determinar que el 95% de las personas encuestadas realiza la venta de sus productos agrícolas a través de intermediarios y que solo 25% de las personas están conformes con el precio que obtienen de los productos que ofertan. Estos datos se relacionan generando una problemática en la comercialización de productos agrícolas en la cual durante la investigación se pudo observar que los bajos resultados de conformismo que presentan los agricultores respecto al precio de venta de sus productos, se debe a la participación de los intermediarios y a la especulación indebida que ellos generan entorno al precio de venta del productos al consumidor. Finalmente y como resultado de la monografía, se propone la estructura de un portal WEB que facilite el acceso a la información de los productos agrícolas en la vereda Naranjalito del municipio de Apulo Cundinamarca.

Por otro lado, Ospina & Grisales (2018) Diseño de un modelo virtual para la comercialización de productos agropecuarios y procesados de los emprendedores del programa

Ser del departamento de Risaralda. Con el fin de contribuir con el programa SENA Emprende Rural, a través de la entrega del diseño de una plataforma que permita generar una alternativa comercial a estas unidades productivas como una vitrina virtual para la interacción entre proveedores y clientes. En el desarrollo de este diseño, fue necesario realizar la caracterización de la población beneficiaria, de acuerdo con los lineamientos presentados en la estrategia del Gobierno en Línea a través de las guías para la caracterización de usuarios de las entidades públicas, teniendo en cuenta todas sus variables y la metodología presentada para tal fin. El diseño de esta plataforma será entregado al Centro Atención Sector Agropecuario del SENA regional Risaralda, entidad del Estado encargada de la ejecución de este programa para el Departamento

## **Marco Teórico**

### **Comercialización agropecuaria**

El programa México Emprende (2012), define la comercialización como: “el conjunto de acciones y procedimientos para introducir eficazmente los productos en el sistema de distribución. Considera planear y organizar las actividades necesarias para posicionar una mercancía o servicio logrando que los consumidores lo conozcan y lo consuman” (p. 1). Por tanto, al hablar de comercializar un producto, se trata de volverlo atractivo para el mercado; así como propiciar la red más apropiada de distribución y generar las condiciones de venta que habrán de dinamizar a los distribuidores sobre cada canal.

Según Coscia (1978) "la comercialización de productos agropecuarios abarca todo el proceso que media desde que el producto sale de la explotación hasta que llega a manos del consumidor final". Lo que implica, que ésta se encarga del largo y complejo proceso que lleva un producto agropecuario desde la salida del establecimiento hasta la mesa del consumidor. Más concretamente lo define Caldentey (1992) cuando expresa que "es el proceso que lleva a los productos desde la explotación agraria hasta el consumidor". En el trayecto mencionado, amerita mencionar las distintas utilidades ocurridas. El enfoque no sólo se refiere a las operaciones de compraventa que puede darse, llamada utilidad de posesión, sino también debe mencionarse los aspectos físicos del transporte (de lugar), de almacenaje (de tiempo) y de acondicionamiento o procesamiento (de forma) (McCarthy y Perreault, 1994).

En la misma línea de ideas de los autores anteriores, para Haag y Soto (1981) el "mercadeo incluye todas las operaciones, actividades y prácticas empleadas en el traslado de los productos agropecuarios desde el productor hasta la cocina del ama de casa, incluyendo la transformación de los productos en artículos de consumo". Actualmente, se analiza este proceso bajo el enfoque de "sistema agroalimentario", forma iniciada por Davis y Goldberg (1957) bajo la denominación de "agribusiness", enfoque que estudia todo el proceso como un gran sistema, englobando a la actividad productiva agraria, la provisión de insumos al campo, la agro industrialización y la distribución hacia el consumidor final. Se generalizó bajo la denominación de cadenas, complejos o simplemente sistemas de comercialización.

## **Cadena de comercialización de productos agropecuarios**

El sistema de comercialización adopta cuatro estructuras que son determinantes para la realización de las operaciones. Según el DNP (2014), estos son:

- El canal tradicional lo identifican la carencia de un marco normativo y el no acatamiento de las regulaciones encaminadas a vigilar los pesos que tiene cada unidad comercial; aquí participan las plazas de mercado y las centrales de abasto. Al que denominamos como canal moderno, lo constituyen las propuestas que paulatinamente han implantado las cadenas de supermercados; se tienen fichas de producto que guían el proceso comercial y que deben ser acatadas por los productores o comerciantes que abastecen estos negocios.
- El canal que consolida los volúmenes para exportación es rígidamente coordinado por estos comercializadores. Aquí el marco normativo es el establecido por el mercado de destino. En consideración a la inversión que implica consolidar y enviar un contenedor de producto, se adoptan todas las medidas que minimicen el riesgo de que producto sea rechazado en el punto de destino, por no cumplir con la regulación existente sobre resualidad o inocuidad.
- El cuarto canal corresponde al de las materias primas destinadas a la agroindustria. Allí se tienen unas normas de calidad muy específicas para cada producto y que deben ser cumplidas por el productor nacional o el importador en el caso del maíz y la soya. Es necesario precisar que en todos los casos un mismo producto puede ser comercializado por varios canales. El aguacate hass, que no cumple con los requerimientos de exportación, se comercializa por el canal moderno y en gran medida con ayuda de las plazas de mercado y centrales de abasto. Un caso especial, en consideración a la magnitud que tiene la producción de

leche en el país, es el elevado volumen que se termina vendiendo por el canal tradicional que se lo venden a pequeñas industrias de alimentos y a los fabricantes de quesos artesanales.

Sobre el particular, y como consecuencia de la pos pandemia, Cárdenas (2020), manifestó la importancia de tener en cuenta que, “dada la situación actual debido a la pandemia por el Coronavirus, tanto la comercialización como la distribución de productos agropecuarios han sufrido importantes cambios en sus canales de distribución.” El canal tradicional, basado en los mayoristas, ha sido sustituido en parte por canales paralelos más cortos, conforme se han ido desarrollando los fenómenos de concentración de la gran distribución. Las empresas productoras, a su vez, han respondido aunando esfuerzos a través de asociaciones de organizaciones de productores o consorcios de comercialización, con objeto de garantizar un suministro regular tanto en cantidad como en calidad, ofrecer una amplia gama de productos, precios ajustados, servicios, etc.

Así mismo, Gómez (2020) que la tecnología será un factor clave que marcará la pauta en los próximos años. Aclaran que vale destacar las plataformas electrónicas desarrolladas por las principales cadenas de distribución y de valor, que se han alineado con las grandes plataformas electrónicas, a través de las cuales pretenden gestionar sus compras y canalizar su relación con los productores y clientes. En este contexto, las empresas de comercialización deben adaptar sus sistemas de gestión a la nueva realidad.

## La web en la comercialización agrícola

Los pequeños agricultores colombianos, conviven con dos constantes problemas, de un lado, la dificultad para hacer llegar sus productos a las grandes ciudades en un tiempo oportuno y, por el otro, la gran fluctuación de precios, que genera una situación de incertidumbre. Por esa razón han surgido en el país distintas plataformas tecnológicas, que buscan aliviar algunas de las dificultades de esos productores conectando sus productos con los consumidores urbanos (Vita, 2020).

El fundador de la plataforma tecnológica Frubana, afirmó que “Conectar el campo y la ciudad ayuda a alinear la oferta y la demanda, tener menos desperdicios y precios más estables. Asimismo, los agricultores tienen mayor certeza de las cantidades y precios de lo que van a vender, lo que no ocurre en los mercados tradicionales” (p. 1)

El agro es una de las industrias que menos cambios ha tenido a lo largo de estos años. Al implementar tecnología, se genera un impacto social. Esa es, justamente, la apuesta de Frubana que, a través de un software propio de machine learning, predice la oferta y la demanda de cada fruta y verdura en las ciudades en las que operan. Esa data recopilada la comparten con los productores, para ayudar a conocer de antemano las necesidades de los mercados urbanos, para reducir la cantidad de productos que no serán consumidos. Así, Frubana compra únicamente los productos que necesitan, con lo que no mantienen grandes inventarios y reducen las mermas. Con eso, la empresa busca reducir los costos de estos alimentos para los restaurantes que atienden en los tres países en los que opera, conectándolos directamente con los productores y

agricultores locales. Estos últimos, por su parte, han recibido una mayor inclusión al sistema financiero, en la medida que 95% de los pagos es electrónicos, y unos ingresos más estables y favorables, lo que mejora su calidad de vida y su capacidad productiva.

El mecanismo, explica Gómez, ha llevado a que “la cifra de desperdicio de frutas y verduras sea de 4% o 5%, en comparación con 58% que actualmente desperdicia esta industria en Colombia”. Desde su fundación en 2018, la compañía ha atendido más de 12.000 restaurantes, ha generado más de 8.000 empleos y vende mensualmente 2.100 toneladas de comida. Pero, además existen cuatro opciones más de App que permiten comercializar alimentos con supermercados, restaurantes y tiendas, ellas son (Vita, 2020):

- Mucho. Es una aplicación que busca, a través de la idea de mercado personalizado, conectar a los habitantes urbanos con alimentos frescos, y poco comunes de regiones del país de difícil acceso cosechados por pequeños productores.
- Koshcampo. Es una aplicación digital especializada en la comercialización de alimentos con certificación kosher. La empresa solo cosecha lo que sus clientes les piden, a través de su página web. Usa cultivos responsables y certificados de pequeños campesinos.
- ComproAgro. Es un emprendimiento que elimina parte de la cadena de intermediación en el proceso de compra y venta de productos agrícolas a través de una plataforma web, fomentando así la comercialización directa entre campesino y consumidor.
- Waruwa. Es una plataforma tecnológica que distribuye frutas y hortalizas para restaurantes, tiendas de barrio y supermercados, conectando a campesinos y transportistas para llevar los productos directamente a los clientes al mejor precio.

## Marco conceptual

Aplicativo web. Estas son ejecutadas en internet, es decir que los datos o los archivos en los que trabajas son procesados y almacenados dentro de la web. Estas aplicaciones, por lo general, no necesitan ser instaladas en tu computador. El concepto de aplicaciones web está relacionado con el almacenamiento en la nube. Toda la información se guarda de forma permanente en grandes servidores de internet y son enviados a los dispositivos o equipos los datos que se requieren en ese momento, quedando una copia temporal dentro del equipo. En cualquier momento, lugar y desde cualquier dispositivo se puede acceder a este servicio, sólo se necesita una conexión a internet y los datos de acceso, que por lo general son el nombre de usuario y contraseña. Estos grandes servidores de internet que prestan el servicio de alojamiento están ubicados alrededor de todo el mundo, así hacen que el servicio prestado no sea tan costoso o gratuito en la mayoría de los casos y extremadamente seguro. Algunos ejemplos de aplicaciones web son: correo electrónico, Google Docs, Facebook, Yahoo, Gmail, entre otra (GCF, Aprendelibre. 2020)

Arquitectura de aplicación web. En ella se describe los patrones y las técnicas que se utilizan para diseñar y desarrollar aplicaciones. La arquitectura le proporciona un plan y las prácticas recomendadas que debe seguir al momento de diseñar una aplicación, de modo que obtenga una aplicación bien estructurada. Los patrones de diseño de software pueden ayudarlo a diseñar una aplicación. Un patrón es la solución replicable a cierto problema. Puede vincularse con otros para crear arquitecturas de aplicaciones más generales. En lugar de volver a crear toda la infraestructura completa, puede usar los patrones de diseño actuales, lo cual además garantiza

que todo funcione como es debido. También habrá servicios de frontend y de backend. El desarrollo de frontend se refiere a la experiencia del usuario con la aplicación, mientras que el desarrollo de backend implica proporcionar acceso a los datos, los servicios y otros sistemas actuales que permiten el funcionamiento de la aplicación. Convirtiéndose en el punto de partida o el roadmap para diseñar una aplicación (RedHart, 2020).

La arquitectura de las aplicaciones Web suelen presentar un esquema de tres niveles. El primer nivel consiste en la capa de presentación que incluye no sólo el navegador, sino también el servidor web que es el responsable de presentar los datos un formato adecuado. El segundo nivel está referido habitualmente a algún tipo de programa o script. Finalmente, el tercer nivel proporciona al segundo los datos necesarios para su ejecución. Una aplicación Web típica recogerá datos del usuario (primer nivel), los enviará al servidor, que ejecutará un programa (segundo y tercer nivel) y cuyo resultado será formateado y presentado al usuario en el navegador (primer nivel otra vez). (Millan, 2019)

Hay muchos lenguajes de programación que se utilizan para desarrollar los sistemas de software. Algunos de ellos se pueden utilizar para diseñar ciertos tipos de aplicaciones, como Swift para las aplicaciones móviles o JavaScript para el desarrollo del frontend. JavaScript, combinado con HTML y CSS, es uno de los más populares para el desarrollo de aplicaciones web en la actualidad. Otros lenguajes de programación conocidos son Ruby, Python, Swift, TypeScript, Java, PHP y SQL, entre otros. El lenguaje que se utilice para diseñar una aplicación dependerá del tipo de aplicación, los recursos de desarrollo disponibles y los requisitos. Antes las aplicaciones se escribían como una sola unidad de código, en la que todos los elementos

compartían los mismos recursos y espacio de memoria. A este estilo de arquitectura se le conoce como monolito. Las arquitecturas modernas de aplicaciones suelen tener un bajo acoplamiento y utilizan microservicios e interfaces de programación de aplicaciones (API) para conectar los servicios, los cuales proporcionan la base para las aplicaciones nativas de la nube. El desarrollo nativo de la nube es una forma de acelerar el diseño de aplicaciones nuevas, optimizar las actuales y proporcionar un desarrollo uniforme y una experiencia de gestión automatizada en las nubes privadas, públicas e híbridas (RedHart, 2020).

Metodología de desarrollo. Constituyen un marco de trabajo eficiente que surgió en la década de los años 70 ya que ofrecían una respuesta a los problemas que surgían con los antiguos métodos de desarrollo, los cuales se enfocaban en la creación de software sin el control apropiado de las actividades del grupo de trabajo, lo que provocaba un producto lleno de deficiencias y problemas resultando en la insatisfacción del cliente, pues se le ofrecía un software que no cumplía con sus necesidades. Las metodologías han logrado mejorar de manera significativa el producto de software por medio de fases o procesos efectivos que promueven la calidad; en el desarrollo de sistemas informáticos se hace imperativo una administración, planificación, seguimiento, control del grupo de trabajo, así como también procesos de recopilación y análisis de requisitos del sistema. Actualmente existen muchas metodologías para el desarrollo de software que son utilizadas dependiendo del sistema a crear, los cuales pueden dividirse en grupos comunes como son: Escritorio, móvil y Web; siendo este último de los que más impulso ha venido acumulado, pues la necesidad del cliente de ser reconocido por medio del Internet se ha intensificado. En el mundo se han incrementado exponencialmente la creación y

uso de aplicaciones Web desde la aparición del Internet, estas aplicaciones Web tienen una gran ventaja y es que se pueden acceder a ellas mediante un navegador desde un ordenador o dispositivo móvil con acceso a la red; con la presencia de las aplicaciones Web se han agilizado procesos de manera inimaginable como el comercio, información social, la educación, además de la comunicación con otras personas. Por tanto, se identifican diversas metodologías para la construcción de aplicaciones Web, algunas similares y otras diferentes dependiendo del enfoque de cada una. En base a esto resulta difícil conocer las fortalezas y debilidades de las metodologías al verse enfrentadas ante una situación de elección, más aún si no se tienen grandes conocimientos de los avances logrados en esta área (Molina & Zea, 2017).

Accesibilidad de contenidos web. La accesibilidad web tiene como objetivo lograr que las páginas web sean accesibles y utilizables por el máximo número de personas, independientemente de sus conocimientos, capacidades personales o las características técnicas del dispositivo de acceso empleado. A nivel internacional, el W3C promueve la progresiva adopción de directrices de accesibilidad en la Web, especialmente a través de su grupo de trabajo Iniciativa para la Accesibilidad Web (WAI). Este grupo publicó en 1999 la primera versión de su documento Directrices de Accesibilidad del Contenido Web (Web Content Accessibility Guidelines o WCAG) que se han convertido en una referencia internacionalmente aceptada. La última versión de este documento, las denominadas WCAG 2.1, fueron publicadas en junio de 2018 y en ellas se explica cómo hacer el contenido Web accesible para personas con discapacidades. Estas directrices están dirigidas a los desarrolladores y diseñadores de sitios Web, a los desarrolladores de herramientas de autor para el diseño y programación de sitios Web, a los desarrolladores de herramientas de evaluación de la accesibilidad Web y para

cualquiera que necesite un estándar de referencia con el que comprobar la accesibilidad de un determinado contenido en la Web (Macía, 2019).

**Comercialización.** Conjunto de actividades desarrolladas para facilitar la venta y/o conseguir que el producto llegue finalmente al consumidor (Diccionario económico, s.f.).

**Sector agrícola.** Es una actividad productora o primaria que obtiene materias primas de origen vegetal a través del cultivo. Se trata de una de las actividades económicas más importantes del medio rural. Junto con el sector ganadero o pecuario, el sector agrícola forma parte del sector agropecuario (Significados.com. s.f.)

**Producción agrícola.** Es el resultado de la actividad agrícola. En esta categoría se incluyen los productos obtenidos de la agricultura y puede estar destinada a la alimentación de personas o animales (por ejemplo, la patata o el trigo) o a la industria (por ejemplo, el caucho o el algodón). Este concepto no se debe confundir con otros como producción agraria (que incluye, por ejemplo, la actividad ganadera) o la producción rural (que incluiría productos agrícolas pero también industriales o artesanales, por ejemplo).

## Diseño Metodológico

El presente proyecto se enmarca dentro del enfoque de investigación aplicada, en la medida en que busca proponer una solución tecnológica concreta, basada en el diseño de un prototipo de aplicativo web para abordar una problemática real relacionada con las limitaciones en los procesos de comercialización agrícola en el municipio de Tocaima, Cundinamarca. A diferencia de la investigación básica, que busca generar conocimiento teórico, esta propuesta está orientada a la resolución práctica de una necesidad local, mediante un diseño funcional que sirva como insumo para su futura implementación por entidades públicas o privadas.

Por ende, la metodología propuesta corresponde a un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), adaptado a la estructura del modelo de desarrollo de software en cascada (SDLC – Software Development Life Cycle), dado que, es un modelo secuencial que consta de diferentes pasos, donde cada uno con su propio conjunto de objetivos y resultados permite ordenar las fases de análisis, diseño y validación de requerimientos de manera progresiva, aunque con cierta flexibilidad para realizar actividades paralelas cuando la complejidad del problema lo exige.

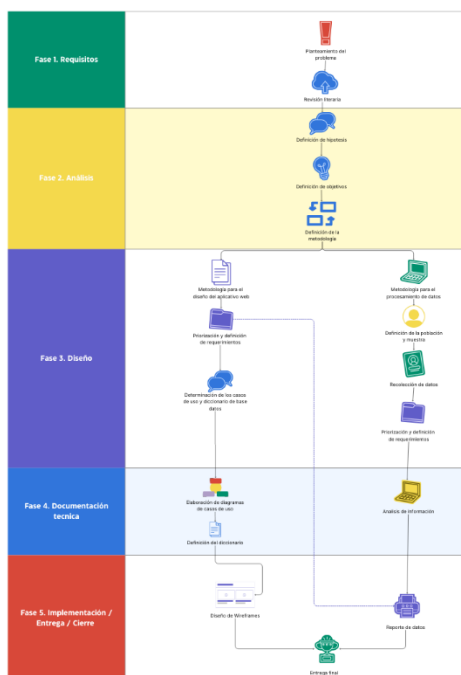
Para fortalecer la metodología, el diseño del prototipo propuesto se apoya en estándares y buenas prácticas reconocidas internacionalmente en ingeniería de software. Por consiguiente, se toma como referencia la norma ISO/IEC 25010, que establece el modelo de calidad para productos de software, definiendo características como usabilidad, funcionalidad, portabilidad, fiabilidad, eficiencia y mantenibilidad, atributos clave en entornos rurales con infraestructura limitada.

Además, se adopta como base el estándar IEEE 830, el cual proporciona lineamientos para la especificación de requisitos de software, lo que permite adoptar la estructura con los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, priorizando la claridad, trazabilidad y completitud. En cuanto a la estructura lógica del sistema, se plantea una arquitectura en capas, donde se diferencian la capa de presentación, la capa de lógica de negocio y la capa de acceso a datos, lo que favorece la escalabilidad y mantenibilidad futura del aplicativo.

También, desde el enfoque del diseño centrado en el usuario, se considera el modelo User-Centered Design (UCD) como base conceptual, el cual promueve que las decisiones de diseño se fundamenten en las necesidades, contexto y capacidades reales de los usuarios finales. Con relación a lo anterior, se realiza un proceso de levantamiento de información mediante encuestas aplicadas directamente a agricultores del municipio de Tocaima, con el fin de capturar sus problemáticas reales de comercialización y traducirlas en funcionalidades específicas dentro del prototipo.

Teniendo en cuenta lo antedicho, para lograr el objetivo del proyecto, la estructura metodológica se divide en dos momentos clave, uno exploratorio y otro de estructuración del diseño conformando cinco fases secuenciales (ver Figura 1) que se aplicaron en los diferentes ciclos de vida del proyecto.

**Figura 1**  
Esquema del diseño metodológico del proyecto



*Nota.* Representación gráfica de las fases metodológicas del proyecto. Elaboración propia

Como se observa en la Figura 1, al emplear el enfoque de cascada, permite al proyecto una simultaneidad, entre la elaboración y aplicación de una encuesta dirigida a productores agrícolas locales, diseñada con base en la fórmula de muestreo finito propuesta por Murray y Larry (2005) y la búsqueda de priorización de los requerimientos funcionales y no funcionales del prototipo. Sin embargo, lo antedicho se ampliara desde el ítem 5.1 hasta el 5.2, así como también se adjuntara el instrumento final en los anexos.

## Momento 1

### Fase 1. Requisitos

En esta etapa se realizó un análisis cualitativo de tipo documental, recopilando literatura científica y fuentes secundarias institucionales como el Departamento Administrativo Nacional

de Estadística - DANE, Ministerio de las TIC, y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, con el fin de contextualizar la problemática relacionada a la brecha digital en zonas rurales y las barreras para la comercialización agrícola.

Esta revisión literaria alimenta el marco teórico y el diagnóstico inicial, donde simultáneamente y aplicando el enfoque de “cascada” (el cuál sugiere en su primer fase “descubrimiento” recopilar todos los requisitos del proyecto, generalmente definidos por el cliente, o a través de entrevistas, investigación y revisión de la documentación existente), se procede a elaborar una encuesta que logre resolver el interrogante ¿Qué características funcionales y estructurales debe tener un prototipo de aplicativo web que facilite la comercialización de productos agrícolas en el municipio de Tocaima, Cundinamarca?

## **Fase 2. Análisis**

Posteriormente la segunda fase “Análisis”, pretende analizar y definir la hipótesis y objetivos del proyecto, para ello se adoptará el método cuantitativo, pues este consiste en evaluar ciertas características de un objeto o situación particular en uno o más puntos del tiempo, por consiguiente, los objetivos planteados desarrollan actividades como la observación de tendencias de datos, definición de población objetivo y muestra, entre otras, que permitirán un producto final exactamente como la comunidad desea y busca.

Por ello, el análisis de los datos recolectados permitió establecer las características principales que debería tener el prototipo, considerando las necesidades, capacidades tecnológicas y preferencias de los usuarios finales. En esta fase, también se utilizaron técnicas descriptivas para observar tendencias, así como una categorización cualitativa para identificar patrones de comportamiento e interacción de la comunidad ubicada en zona rural con herramientas digitales.

Es de aclarar que, estas dos primeras fases corresponden al primer momento donde se contextualiza la finalidad del proyecto desde la introducción hasta el marco teórico, así como la formulación de los objetivos funcionales del prototipo, los criterios de usabilidad, accesibilidad y escalabilidad requeridos, dando paso así al segundo momento.

## **Momento 2**

El segundo momento, contiene las fases de diseño, programación y entrega, donde las actividades se plantean de forma paralela dado que se centran en las necesidades del usuario para lograr un producto de buena calidad en poco tiempo, es decir, se adoptan elementos conceptuales de la metodología en cascada, puesto que este se encuentra centrado en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito del aplicativo web.

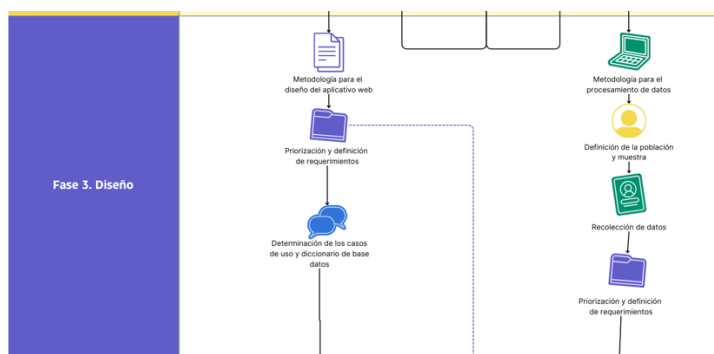
Con relación a lo anterior, la fase de diseño contiene dos metodologías de investigación que se correlacionan pero que contienen variables independientes, la primera consiste en una investigación cualitativa orientada al proceso proporcionando información de atributos en los diagramas de uso y la segunda presenta una investigación cuantitativa para el procesamiento de datos, dado que contendrán datos estadísticos que podrán priorizar y definir los requerimientos.

## **Fase 3. Diseño**

La fase de diseño inicia con la metodología para el procesamiento de datos (*Figura 2*), la cual pretende definir la población y muestra, usar instrumentos y técnicas de recolección de información con fuentes primarias para priorizar, y definir los requerimientos de los usuarios.

**Figura 2**

*Fase3 del diseño metodológico del proyecto*



*Nota.* Representación gráfica de la fase 3. Elaboracion propia

### Metodología para el procesamiento de datos

#### ***Definición de la población y muestra***

De acuerdo a la información suministrada por el Departamento Administrativo Nacional De Estadística -DANE- el municipio de Tocaima cuenta con 13649 habitantes (DANE, 2019), 770 viviendas en la ruralidad y 129 productores residentes (Censo nacional Agropecuario – 2014), por tanto para hallar el tamaño ideal de la muestra se realiza la fórmula propuesta por Murray y Larry (2005),

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

En donde:

n = Es el tamaño de la muestra poblacional a obtener;

$N$  = Es el tamaño de la población total, la cual corresponde a 129 productores residentes;  
 $\sigma$  = representa la desviación estándar de la población, cuyo valor utilizado fue una constante que equivale a 0.5;

$Z$  = Es el valor obtenido mediante niveles de confianza, cuyo valor es de 95% (1.96); y

$e$  = Representa el límite aceptable de error muestral, siendo este del 5%, el valor estándar usado en las investigaciones.

Dando como resultado, un tamaño de muestra de 97 personas dedicadas a la producción y comercialización de productos agropecuarios.

### ***Recolección de datos***

Al conocer la muestra poblacional, se procede a diseñar una herramienta técnica de campo idónea para conocer la factibilidad de crear un aplicativo web para la comercialización de los productos agrícolas en el municipio, por tal motivo se elabora un cuestionario con preguntas cualitativas cerradas que permitirá identificar la problemática que tienen en la actualidad los agricultores al momento de comercializar sus productos y así también conocer la percepción de los agricultores al implementar un aplicativo que permitirá ampliar los canales de distribución.

Es así como la encuesta es creada para una población objetivo de 97 personas dedicadas a la producción y comercialización de productos agropecuarios en el municipio de Tocaima,

Cundinamarca. Dichas preguntas están diseñadas para conocer y simplificar en el diseño del aplicativo los requerimientos funcionales y no funcionales de los usuarios (Figura 3).

### Figura 3

#### *Formulario para propuesta de diseño de aplicativo web*

## FORMULARIO

### PARA PROPUESTA DE DISEÑO DE APLICATIVO WEB QUE FACILITE LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGRICOLAS

Los datos aquí suministrados serán solamente de fines académicos y serán tratados bajo la Ley 1581 de 2012 la cual regula la recolección y el tratamiento de datos personales efectuado por entidades públicas o privadas, dentro del país o cuando el responsable o encargado de la información no está establecido en el territorio nacional, le sea aplicable la legislación colombiana en virtud de normas y tratados internacionales.



---

**Departamento**

**Municipio**

**Vereda**

**Dirección**

---

**Nombres y Apellidos**

---

**Documento de identificación**

Cédula de ciudadanía  
  Tarjeta de Identidad  
  Cédula de Extranjería  
  Carné de Identidad  
  Registro Civil

**Número de identificación**

---

**¿De qué manera realizan la venta de sus productos actualmente?**

Plaza de mercado  
  Finca o predio  
  Central de abastos (Corabastos)  
  Trueque  
  Autoconsumo

**¿Considera usted que existe una forma diferente y efectiva para la comercialización de los productos agrícolas?**

Si, y es efectivo  
  Si, pero no es efectiva  
  Si, pero desconoce la efectividad  
  No conoce

**¿Le gustaría a usted conocer esa forma diferente y efectiva para la comercialización de los productos agrícolas?**

Si, desde que sea gratuita  
  Si y estoy dispuesto a pagar  
  No, prefiero lo tradicional

**¿Hace uso usted de las nuevas tecnologías de información y comunicación?**

Si, frecuentemente  
  Si, ocasionalmente  
  No porque cuento con dispositivos tecnológicos

**¿Cree usted, que a través de la tecnología pueda mejorar la comercialización de los productos agrícolas?**

Si  
  No

**Comentarios**

Thank you for your time!

*Nota.* Diseño propuesto para el formulario del sistema. Elaboración propia

#### ***Priorización y definición de requerimientos***

Teniendo en cuenta la Figura 3, los datos de la encuesta se recolectan y procesan a través de una tabulación sencilla en formato excel, la cual permite al proyecto un procesamiento de

datos más eficiente debido el tamaño de la encuesta. Cabe resaltar que, gracias a la priorización y establecimiento de los resultados de la encuesta, se procede a la formulación de la metodología para el diseño del aplicativo.

## **Metodología para el diseño del aplicativo web**

### ***Priorización y definición de requerimientos***

Al reunir, documentar y validar los requisitos de la población encuestada se utilizaron elementos conceptuales de Scrum para la organización de requerimientos funcionales, por ende, la adopción del concepto Scrum en los requerimientos es clave para la tipificación y diseño del aplicativo web. Para ello se contemplarán cuatro (4) tipos de usuarios los cuales se denominarán, clientes, administrador del sistema, administrador de la asociación y proveedores, cuyos requerimientos funcionales son la gestión de usuarios, catálogo de productos, carrito de compras, procesamiento de pedidos, sistema de pagos, atención al cliente, gestión de envíos, reportes y analíticas.

Dichos elementos implementados permitirán priorizar los objetivos, adaptar la información para garantizar la sinergia del aplicativo con lo deseado por los usuarios, aumentar la satisfacción de los usuarios

### ***Determinación de los casos de uso y diccionario de base de datos***

La metodología aplicada para establecer los casos de uso y el diccionario de base de datos, sigue un enfoque basado en el Modelado de Datos y Diseño de Base de Datos Relacional, específicamente adaptado a un diccionario de datos, donde se identifican las necesidades del sistema y los objetivos del proyecto, se definen todos los roles necesarios basados en los requisitos, enumerando los atributos esenciales e incluyendo el tipo de datos, las restricciones y sus permisos como parte crucial del diseño relacional de bases de datos.

Esto, con el objetivo de garantizar claridad en los requisitos funcionales, pues el especificar los flujos de trabajo asegura a los usuarios una interacción con el sistema alineada con las expectativas, el diseño, la estructura, los procesos y Consultas, Facilita la Comunicación entre Equipos, Base para Pruebas y Validaciones

### ***Diseño del wireframe***

Al priorizar la experiencia del usuario y garantizar la accesibilidad, se establece el diseño del wireframe mediante los conceptos del Diseño Centrado en el Usuario (User-Centered Design - UCD) dado que se desarrolla con un enfoque profundo en las necesidades, comportamientos y expectativas de los usuarios finales. Por consiguiente el UCD determina el panel del administrador y usuario del sistema, debido que estos podrán realizar operaciones como registrar clientes y ventas, gestionar productos, categorías, imágenes, clientes, pedidos, visualizar estadísticas, actualizar datos, y cambiar contraseña.

## Resultados y Análisis

Desarrollando la metodología propuesta por Murray y Larry (2005) para hallar el tamaño ideal de la muestra se realiza la fórmula,

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

En donde:

$n$  = Es el tamaño de la muestra poblacional a obtener;

$N$  = Es el tamaño de la población total, la cual corresponde a 129 productores residentes;

$\sigma$  = representa la desviación estándar de la población, cuyo valor utilizado fue una constante que equivale a 0.5;

$Z$  = Es el valor obtenido mediante niveles de confianza, cuyo valor es de 95% (1.96); y

$e$  = Representa el límite aceptable de error muestral, siendo este del 5%, el valor estándar usado en las investigaciones.

Dando como resultado;

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5)^2 129}{0.05^2 (129 - 1) + 1.96^2 0.5^2}$$

$$n = \frac{123.89}{0.32 + 0.96}$$

$$n = \frac{123.89}{1.28}$$

$$n = 96.78 \approx 97$$

Es decir, una muestra de 97 personas campesinas a encuestar.

### Resultados encuestas

En esta sección se presentan los resultados producto de la técnica de recolección aplicada que fue la reunión de contacto, en la cual se entrevistaron 97 personas a fin de conocer la manera como se lleva a cabo la comercialización de los productos en esta localidad.

**Tabla 1**

*Resultado de la modalidad de venta de sus productos actualmente*

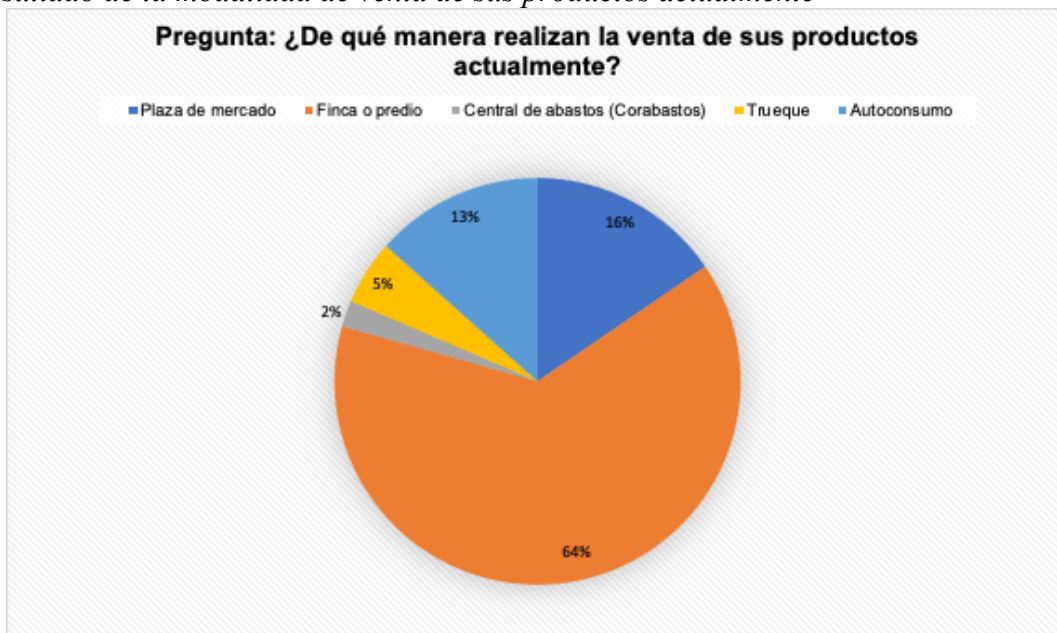
Pregunta: ¿De qué manera realizan la venta de sus productos actualmente?		
Respuesta	No	%
Plaza de mercado	15	16%
Finca o predio	62	64%
Central de abastos (Corabastos)	2	2%
Trueque	5	5%
Autoconsumo	13	13%
Total	97	100%

*Nota.* Resultado de la modalidad de venta de sus productos actualmente (2024). Elaboración

propia.

**Figura 4**

*Resultado de la modalidad de venta de sus productos actualmente*



*Nota.* Modalidades actuales de comercialización empleadas por los agricultores. Elaboración propia.

De acuerdo con lo observado en la Figura 4, de los agricultores entrevistados la mayoría representada en un 64% venden sus productos en su finca.

**Tabla 2**

*Percepción de la efectividad de comercialización de los productos agrícolas*

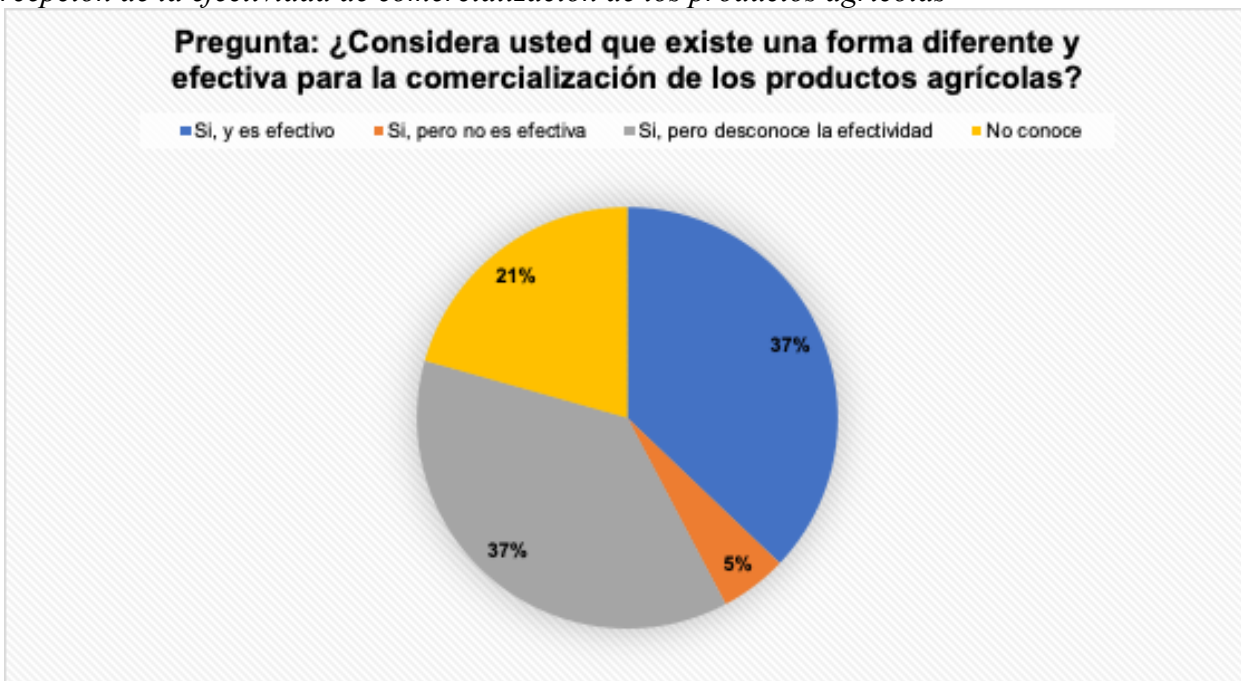
Pregunta: ¿Considera usted que existe una forma diferente y efectiva para la comercialización de los productos agrícolas?		
Respuesta	No.	%
Si, y es efectivo	36	37%
Si, pero no es efectiva	5	5%
Si, pero desconoce la efectividad	36	37%
No conoce	20	21%
Total	97	100%

*Nota.* Percepción de la efectividad de comercialización de los productos agrícolas (2024).

Elaboración propia

**Figura 5**

*Percepción de la efectividad de comercialización de los productos agrícolas*



*Nota.* Opinión de los agricultores sobre la efectividad de la venta actual. Elaboración propia

La Figura 5, deja ver que de los agricultores asistentes a la reunión y entrevistados, la mayoría (37%), saben que existen otras formas de comercializar sus productos, pero desconocen su efectividad por carencia de información de casos de éxito, y un 37% de éstos, saben la existencia de la venta online a través de internet y conocen su efectividad.

**Tabla 3**

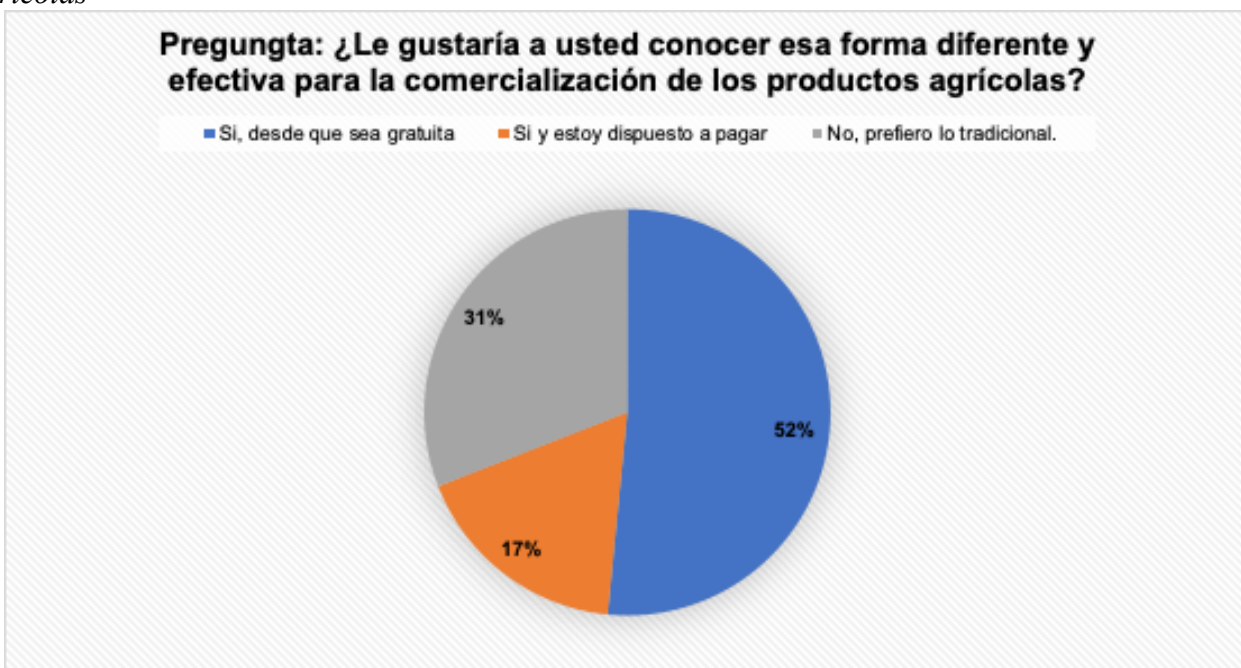
*Preferencia de esa forma diferente y efectiva para la comercialización de los productos agrícolas*

Pregunta: ¿Le gustaría a usted conocer esa forma diferente y efectiva para la comercialización de los productos agrícolas?		
Respuesta	No	%
Si, desde que sea gratuita	50	52%
Si y estoy dispuesto a pagar	17	18%
No, prefiero lo tradicional.	30	30%
Total	97	100%

*Nota.* Preferencia de esa forma diferente y efectiva para la comercialización de los productos agrícolas (2024). Elaboración propia

**Figura 6**

*Preferencia de esa forma diferente y efectiva para la comercialización de los productos agrícolas*



*Nota.* Preferencias frente a nuevas alternativas para vender productos. Elaboración propia

En la sexta Figura, se observa que todos los entrevistados estuvieron de acuerdo en conocer una forma diferente y efectiva de comercializar sus productos, y la mayoría (52%), espera sea realmente efectivo, seguidamente esperan que no genere más costos y que le aumente las ventas.

**Tabla 4**

*Frecuencia de uso de nuevas tecnologías de información y comunicación*

Pregunta: ¿Hace uso usted de las nuevas tecnologías de información y comunicación?		
Respuesta	No	%
Si, frecuentemente	40	41%
Si, ocasionalmente	47	48%
No porque cuento con dispositivos tecnológicos	10	11%
Total	97	100%

*Nota.* Frecuencia de uso de nuevas tecnologías de información y comunicación (2024).

Elaboración propia

**Figura 7**

*Frecuencia de uso de nuevas tecnologías de información y comunicación*



*Nota.* Nivel de uso de tecnologías de información entre los agricultores. Elaboración propia

La Figura 7, muestra claramente que los agricultores conocen y manejan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, al menos las funciones básicas como lo expresó el 89% de ellos, mientras que solo un 10% las maneja menos por la falta del dispositivo, pero dicen estar dispuestos a aprender.

**Tabla 5**

*Nivel de aceptación hacia las soluciones innovadoras para la comercialización agrícola*

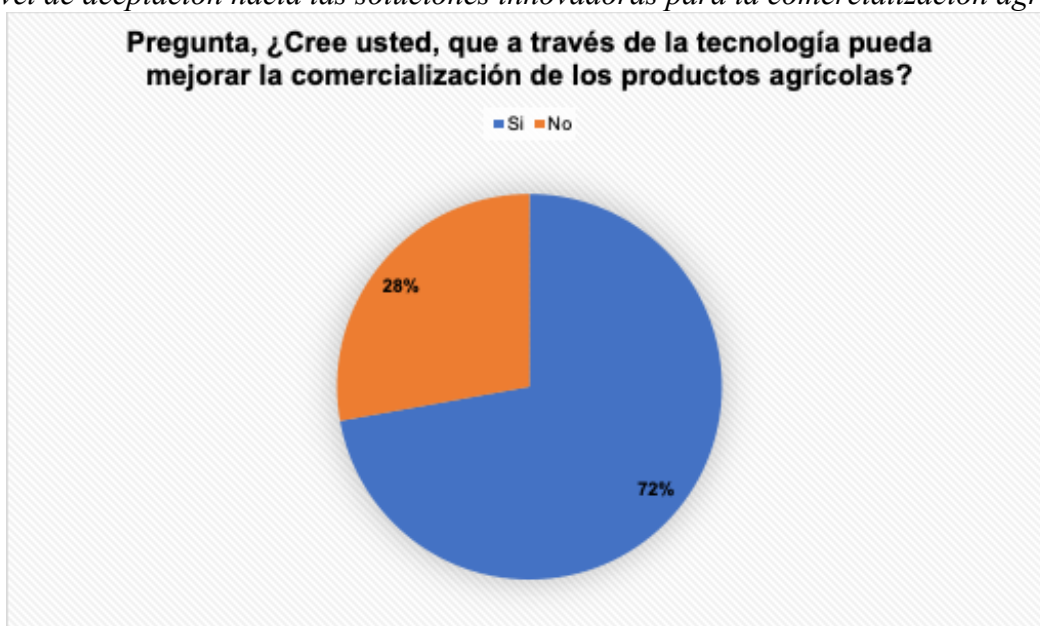
<b>Pregunta, ¿Cree usted, que a través de la tecnología pueda mejorar la comercialización de los productos agrícolas?</b>		
Respuesta	No.	%
Si	70	72%
No	27	28%
Total	97	100%

*Nota.* Nivel de aceptación hacia las soluciones innovadoras para la comercialización agrícola

(2024). Elaboración propia

**Figura 8**

*Nivel de aceptación hacia las soluciones innovadoras para la comercialización agrícola*



*Nota.* Grado de aceptación hacia propuestas digitales de comercialización. Elaboración propia

En la Figura 8, se observa que la mayoría de los entrevistados (72%) creen que es posible mejorar con la comercialización a través del uso de tecnologías de información y comunicación.

## **Requerimientos funcionales y no funcionales**

### **Requerimientos Funcionales (RF)**

A continuación, se describen los requerimientos funcionales del sistema propuesto para la comercialización de productos agrícolas. Cada requerimiento está identificado con un código y corresponde a una funcionalidad concreta del sistema:

- i. RF01.\*\* El sistema debe permitir el registro de nuevos usuarios (clientes y proveedores).
- ii. RF02.\*\* El sistema debe permitir el inicio y cierre de sesión para todos los usuarios registrados.
- iii. RF03.\*\* El sistema debe permitir la recuperación de contraseña mediante correo electrónico.
- iv. RF04.\*\* El sistema debe permitir que los clientes consulten, filtren y busquen productos.
- v. RF05.\*\* El sistema debe mostrar información detallada de cada producto.
- vi. RF06.\*\* El sistema debe permitir agregar productos al carrito de compras.
- vii. RF07.\*\* El sistema debe permitir confirmar productos antes de realizar la compra.
- viii. RF08.\*\* El sistema debe permitir procesar el pago de los productos seleccionados.

- ix. RF09.\*\* El sistema debe permitir a los clientes consultar su historial de pedidos.
- x. RF10.\*\* El sistema debe permitir a los clientes cancelar pedidos que estén pendientes.
- xi. RF11.\*\* El sistema debe permitir gestionar el perfil de usuario, incluyendo cambio de contraseña.
- xii. RF12.\*\* El sistema debe permitir dejar valoraciones y comentarios sobre productos adquiridos.
- xiii. RF13.\*\* El sistema debe permitir a los usuarios enviar consultas o mensajes desde la sección de contacto.
- xiv. RF14.\*\* El sistema debe mostrar ayuda y preguntas frecuentes a los usuarios.
- xv. RF15.\*\* El sistema debe notificar a los usuarios sobre eventos relevantes (mensajes, pedidos, logística, etc.).
- xvi. RF16.\*\* El sistema debe permitir a los proveedores gestionar su catálogo de productos (crear, editar, eliminar).
- xvii. RF17.\*\* El sistema debe permitir a los proveedores consultar pedidos recibidos y generar reportes.
- xviii. RF18.\*\* El sistema debe permitir al administrador del sistema gestionar usuarios y parámetros del sistema.
- xix. RF19.\*\* El sistema debe permitir al administrador revisar auditorías y generar reportes del sistema.

- xx. RF20.\*\* El sistema debe permitir al administrador de la asociación autorizar proveedores y coordinar entregas logísticas.
- xxi. RF21.\*\* El sistema debe permitir la asignación de productos a categorías y la gestión de estas.

### **Requerimientos No Funcionales (RNF)**

Estos requerimientos establecen las condiciones de calidad bajo las cuales debe operar el sistema:

- i. RNF01.\*\* El sistema debe estar disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana.
- ii. RNF02.\*\* El sistema debe garantizar tiempos de respuesta menores a 3 segundos para acciones críticas (como inicio de sesión, registro, pagos).
- iii. RNF03.\*\* El sistema debe validar los datos de entrada para evitar errores de procesamiento o registros incompletos.
- iv. RNF04.\*\* El sistema debe ser accesible desde dispositivos móviles y navegadores de escritorio modernos.
- v. RNF05.\*\* El sistema debe mantener la información segura mediante encriptación de contraseñas y conexiones seguras (HTTPS).
- vi. RNF06.\*\* El sistema debe tener una interfaz intuitiva y fácil de usar para todos los tipos de usuario.
- vii. RNF07.\*\* El sistema debe estar diseñado para soportar al menos 500 usuarios simultáneos sin degradación de rendimiento.

- viii. RNF08.\*\* El sistema debe registrar todas las acciones administrativas en una bitácora de auditoría.
- ix. RNF09.\*\* El sistema debe facilitar la escalabilidad futura para nuevos módulos o funcionalidades.
- x. RNF10.\*\* El sistema debe permitir la recuperación automática ante errores críticos o caídas del servidor.

## **Diagramas de casos de uso, determinación de casos de uso y diccionario de bases de datos**

### **Diagramas de casos de uso**

La plataforma al fundamentarse en una arquitectura orientada a servicios que integra módulos de autenticación, gestión de productos, y análisis de datos garantizando simultáneamente seguridad y rendimiento. La diagramación de casos de uso se adopta como herramienta de modelado para describir de manera sistemática las interacciones entre los diversos actores, productores, compradores, administradores y el sistema.

Cada caso de uso detalla el flujo de eventos, las condiciones previas y posteriores, así como las excepciones que puedan surgir, asegurando que el diseño cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales identificados en la fase de levantamiento de información. Entre las funcionalidades clave se contempló la creación y administración de catálogos de productos, la generación de órdenes de compra, el seguimiento de envíos y devoluciones, y la obtención de reportes estadísticos en tiempo real.

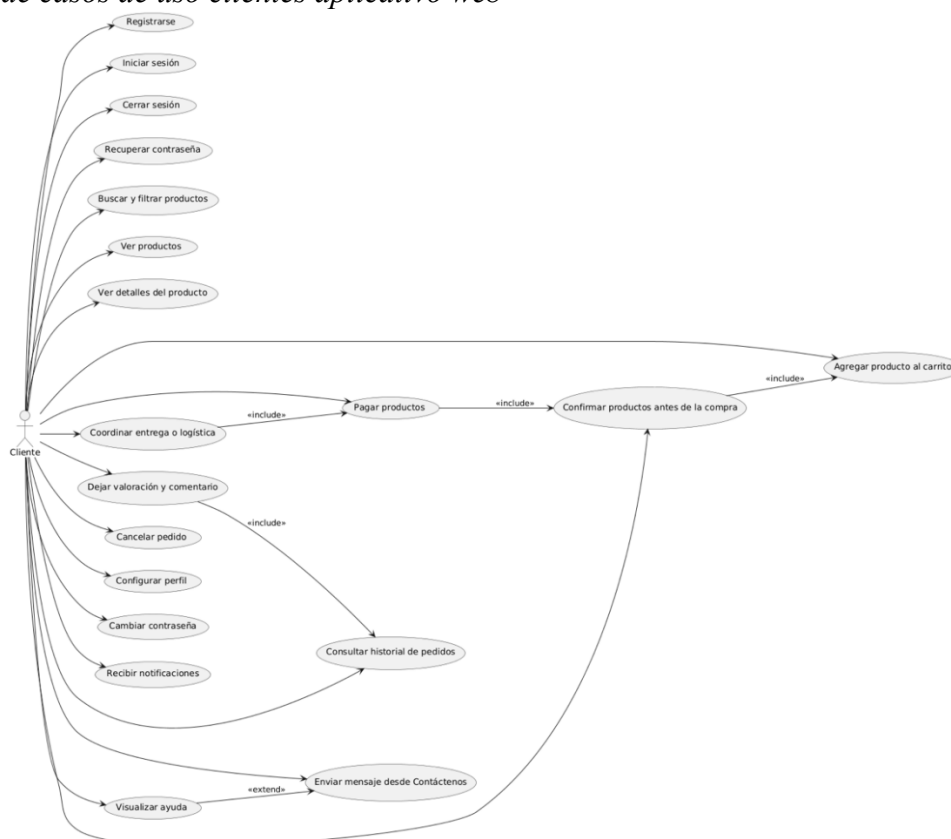
Sin embargo, en términos de “gobernanza de la plataforma”, nos centraremos en panel de administrador y usuarios para la Figura de diagramas de uso, pues allí se centraliza la gestión de usuarios, la validación de publicaciones, la configuración de políticas de cambio y devolución, la

supervisión de indicadores de desempeño, la toma de decisiones estratégicas, y las oportunidades de mejora temprana en la experiencia de uso del aplicativo.

La estructuración del primer caso de uso “clientes” (Figura 9), se centra en un sistema de navegación web simple pero llamativo, pues se busca que el prototipo contenga las herramientas necesarias para impulsar la competitividad y sostenibilidad de los pequeños productores tocaimunos en el entorno digital.

### Figura 9

Diagrama de casos de uso clientes aplicativo web



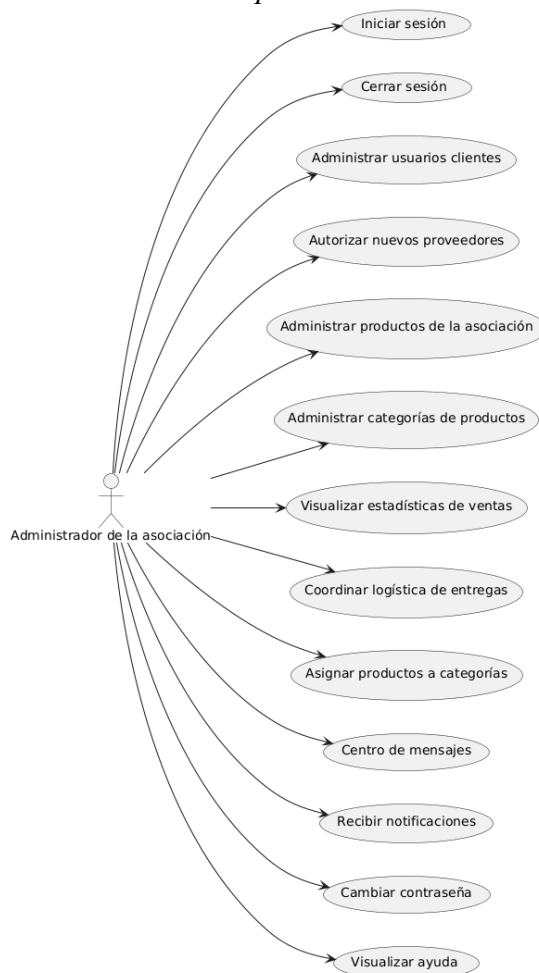
*Nota.* Caso de uso general para los clientes en el aplicativo web. Elaboración propia

Tal como se visualiza en la Figura 10, el sistema de navegación comprenderá de múltiples opciones de funcionalidad priorizada para facilitar el desarrollo colaborativo de las asociaciones de agricultores presentes en el municipio; dichas posibilidades permiten observar

estadísticas, coordinar logística de entrega, visualizar pedidos, y administrar nuevos productos y categorías para una clara comprensión del usuario.

### Figura 10

Diagrama de casos de uso cliente asociación del aplicativo web



*Nota.* Caso de uso general para los el administrador de la asociación en el aplicativo web.

Elaboración propia

También, el aplicativo cuenta con el rol de proveedor, puesto que actualmente el municipio cuenta con agricultores independientes que manifiestan el apoyo de un aplicativo web para su comercialización (Figura 11).

**Figura 11**

*Diagrama de casos de uso cliente proveedor del aplicativo web*



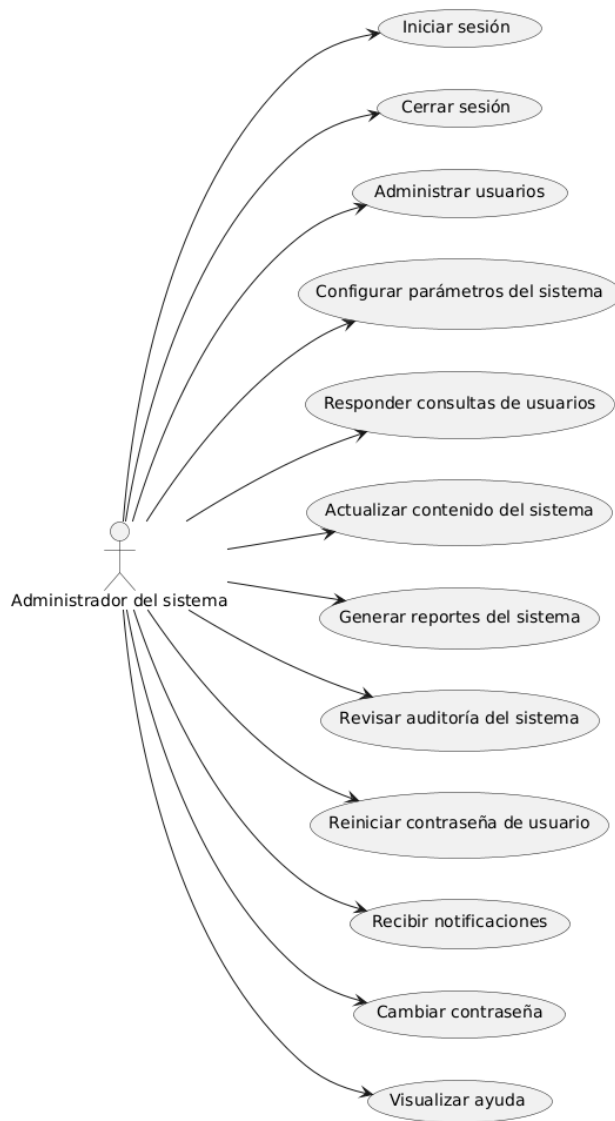
*Nota.* Caso de uso general para el proveedor en el aplicativo web. Elaboración propia

Finalmente, se encuentran los diagramas de casos de uso para el administrador del aplicativo web (Figura 12), este aunque este al final del texto no es menos importante que los anteriores, dado que cumple una función estratégica y de gobernanza, asegurando que la plataforma opere de forma segura, ordenada y alineada con los objetivos del Su rol garantiza la

integridad de los datos, la calidad de la experiencia de usuario y la adaptabilidad del aplicativo a las necesidades cambiantes de la organización.

### Figura 12

Diagrama de casos de uso administrador del aplicativo web



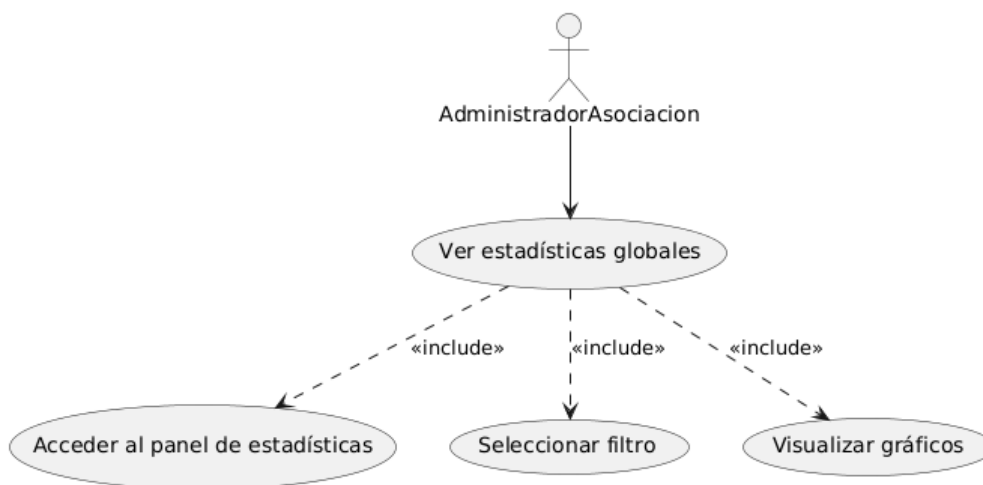
*Nota.* Caso de uso general para el administrador del sistema en el aplicativo web. Elaboración propia

Para complementar lo antedicho, se presentan los siguientes casos de uso;

Este caso de uso muestra al administrador de la asociación como actor principal. (Figura 13) Permite acceder a gráficas y reportes que resumen el comportamiento del sistema, como volumen de ventas, productos más vendidos o actividad de usuarios. Este análisis apoya la toma de decisiones estratégicas dentro de la plataforma.

### Figura 13

*Diagrama de caso de uso ver estadísticas*



*Nota.* Diagrama que permite ver las estadísticas globales de la asociación. Elaboración propia

El administrador de la asociación revisa solicitudes de registro de nuevos proveedores (Figura 14). Puede aprobar o rechazar solicitudes mediante un proceso de verificación manual que garantiza que solo usuarios válidos puedan vender en la plataforma.

**Figura 14**

*Diagrama de caso de uso aprobar registro de proveedores*

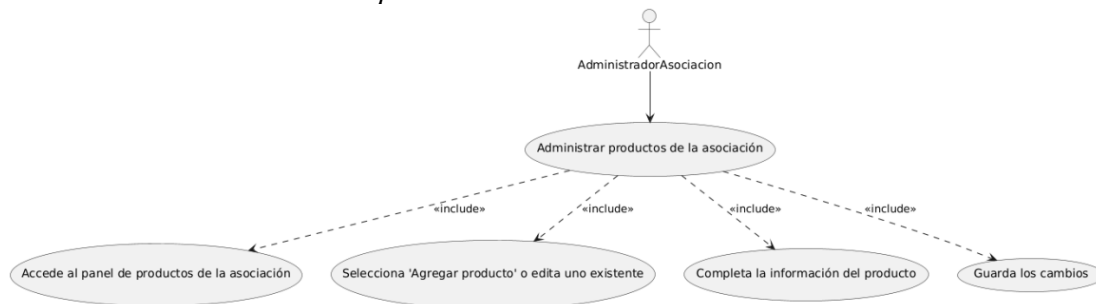


*Nota.* Diagrama donde se aprueban los registros de proveedores. Elaboración propia

Este caso de uso tiene como actor el administrador de la asociación (Figura 15), quien puede realizar operaciones como registrar, editar o eliminar productos de su inventario. La funcionalidad es esencial para mantener actualizado el catálogo que verán los clientes.

**Figura 15**

*Diagrama de caso de uso administrar productos*

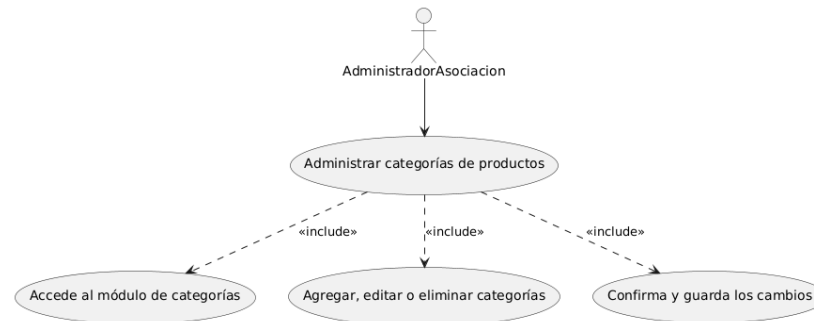


*Nota.* Funcionalidad que permite agregar, editar o eliminar productos del sistema. Elaboración propia

Aquí el administrador de la asociación puede crear, modificar o eliminar categorías de productos (Figura 16). Estas acciones organizan la oferta de productos dentro del sistema y mejoran la experiencia de navegación del usuario.

### Figura 16

Diagrama de caso de uso administrar categorías



*Nota.* Funcionalidad que permite agregar, editar o eliminar categorías del sistema. Elaboración propia

El administrador del sistema gestiona información visible al público como textos, banners o noticias (Figura 17). Este mantenimiento garantiza que el sitio esté actualizado sin requerir desarrollos técnicos constantes.

### Figura 17

Diagrama de caso de uso actualizar contenido del sitio

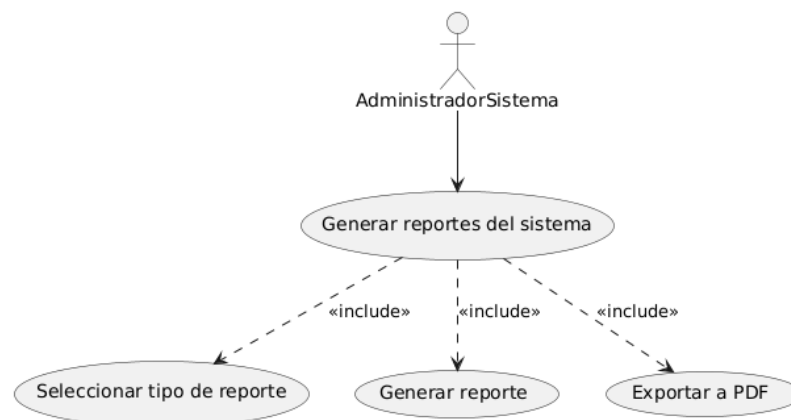


*Nota.* Funcionalidad que permite actualizar el contenido del sitio web. Elaboración propia

Permite al administrador del sistema crear documentos con información consolidada del sistema (Figura 18). Esta funcionalidad facilita el análisis y presentación de resultados.

### Figura 18

*Diagrama de caso de uso generar reportes*

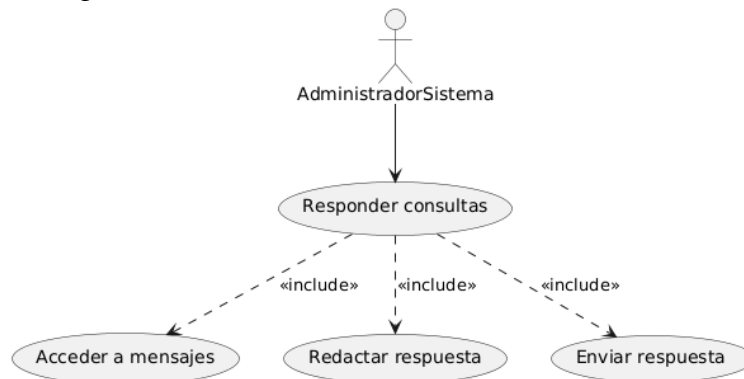


*Nota.* Permite generar los reportes del sistema. Elaboración propia

El administrador del sistema puede gestionar mensajes enviados por los usuarios (Figura 19). Incluye la visualización del mensaje recibido y la redacción de una respuesta desde el panel correspondiente.

### Figura 19

*Diagrama de caso de uso responder consultas*

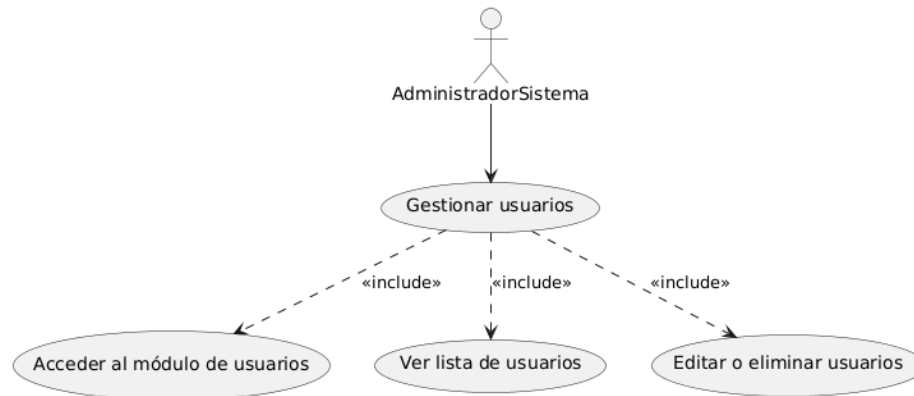


*Nota.* Funcionalidad que permite al administrador del sistema responder consultas. Elaboración propia

El administrador del sistema tiene control sobre los usuarios registrados (Figura 20), incluyendo funciones como edición, eliminación o activación/desactivación de cuentas. Esto permite mantener el sistema ordenado y seguro.

### Figura 20

Diagrama de caso de uso gestiona usuarios

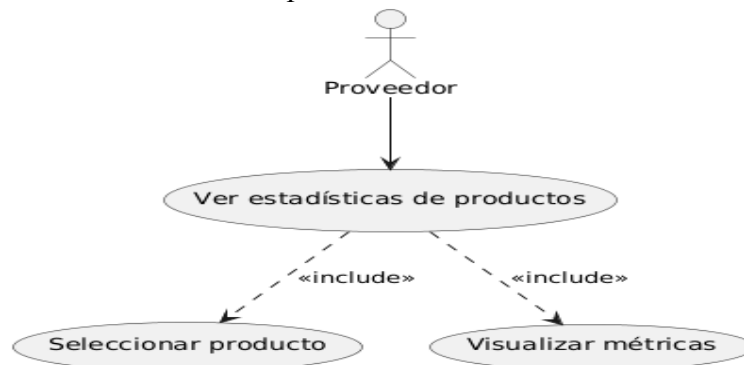


*Nota.* Permite gestionar usuarios al administrador. Elaboración propia

En este caso el proveedor accede a indicadores de desempeño de sus productos como cantidad de visualizaciones, número de ventas o calificaciones (Figura 21). Esto le permite ajustar su oferta para mejorar resultados.

### Figura 21

Diagrama de caso de uso ver estadísticas de productos

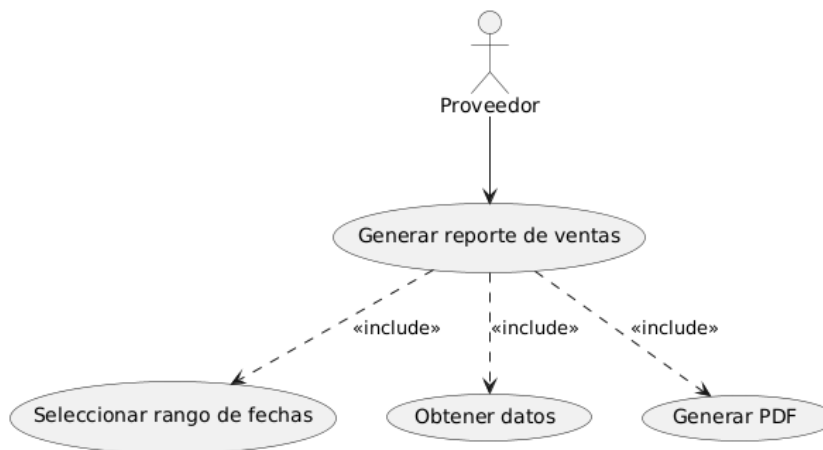


*Nota.* Funcionalidad para ver estadísticas de los productos. Elaboración propia

El proveedor genera un informe detallado sobre los productos que ha vendido (Figura 22). Puede incluir fechas, cantidades y montos, siendo útil para análisis interno o trámites contables.

### Figura 22

Diagrama de caso de uso generar reporte de ventas

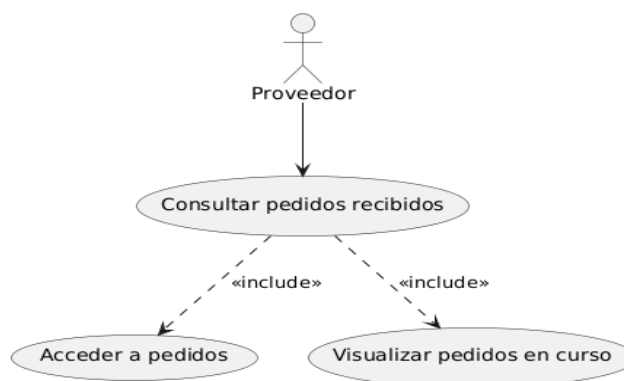


*Nota.* Permite al proveedor generar reporte de ventas. Elaboración propia

Este caso de uso muestra cómo el proveedor visualiza los pedidos que contienen sus productos (Figura 23). Puede ver el estado de cada orden y gestionar su preparación y entrega.

### Figura 23

Diagrama de caso de uso consultar pedidos recibidos

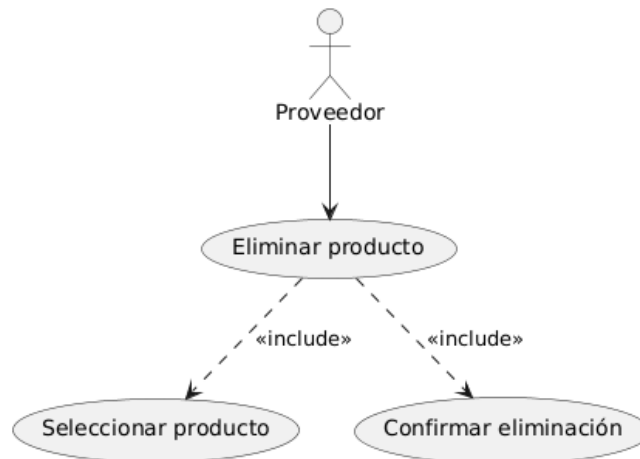


*Nota.* Permite al proveedor consultar pedidos. Elaboración propia

En este caso el proveedor puede eliminar productos de su catálogo (Figura 24), ya sea porque están descontinuados o no disponibles. Esta acción actualiza la base de datos para que los productos no sean visibles a los clientes.

### Figura 24

Diagrama de caso de uso eliminar producto

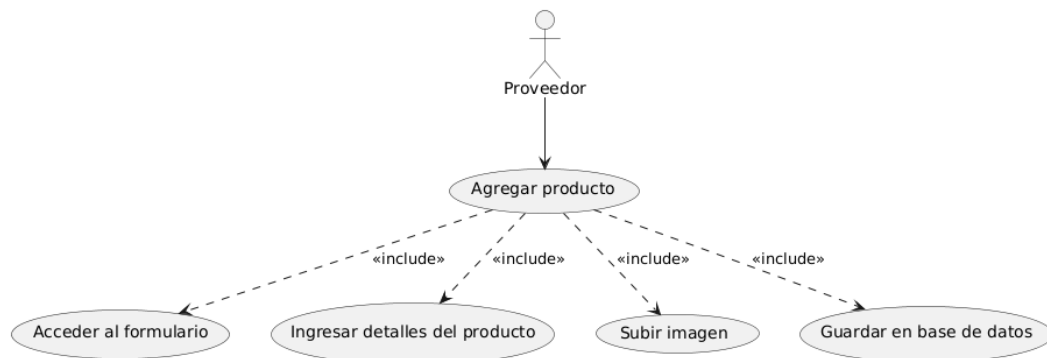


*Nota.* Funcionalidad para eliminar productos siendo proveedor. Elaboración propia

El proveedor añade nuevos productos al sistema, ingresando información como nombre, descripción, precio y stock. Esto alimenta el catálogo de la plataforma.

### Figura 25

Diagrama de caso de uso agregar producto

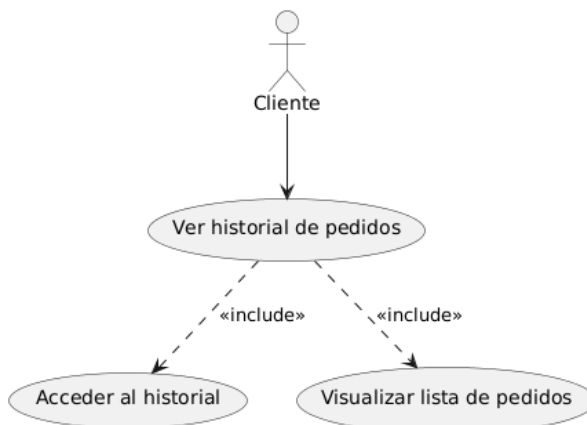


*Nota.* Permite agregar productos siendo proveedor. Elaboración propia

Este caso el cliente accede a su historial de compras, visualizando productos adquiridos, fechas y estados (Figura 26). Esta función le permite tener trazabilidad de sus órdenes.

### Figura 26

Diagrama de caso de uso ver historial de pedidos

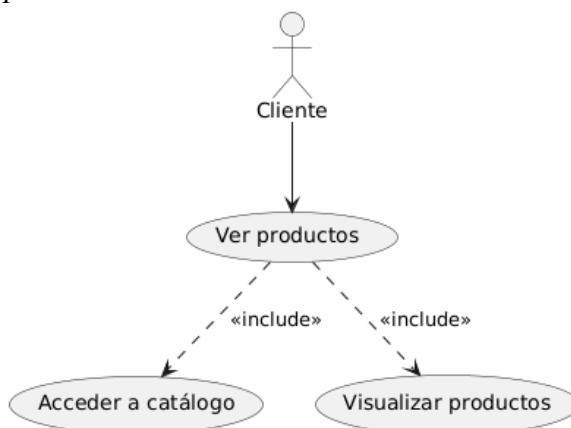


*Nota.* Funcionalidad para el cliente que le permite ver historial de pedidos. Elaboración propia

En el siguiente diagrama de caso de uso el cliente puede explorar los productos disponibles en la plataforma, utilizando filtros y categorías para facilitar su búsqueda.

### Figura 27

Diagrama de caso de uso ver productos

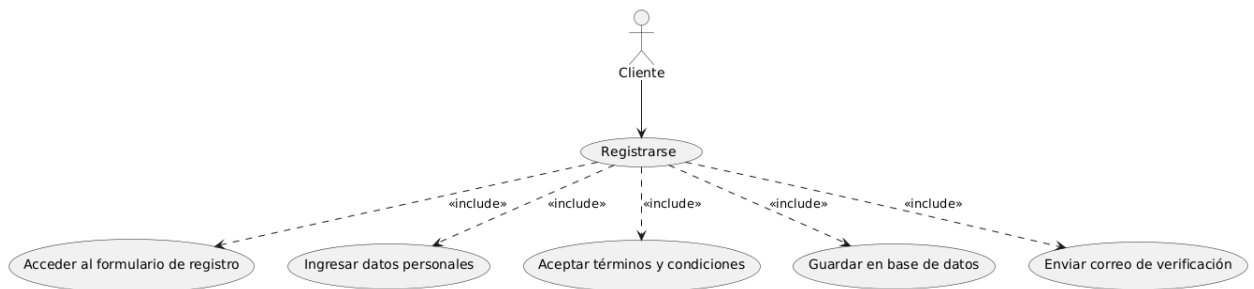


*Nota.* Permite ver productos. Elaboración propia

Los clientes pueden registrarse en el sistema (Figura 28), enviando sus datos personales que serán almacenados y validados por el sistema o los administradores.

### Figura 28

Diagrama de caso de uso registrarse

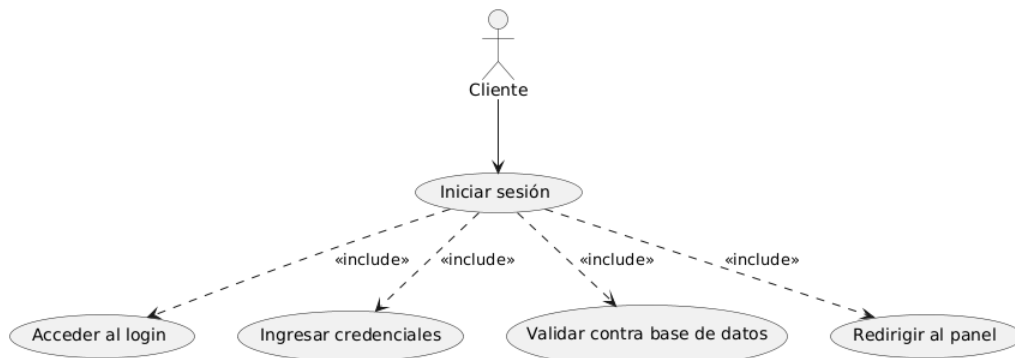


*Nota.* Caso de uso para que el cliente pueda registrarse. Elaboración propia

En el caso de uso los usuarios registrados acceden al sistema autenticando sus credenciales (Figura 29). Dependiendo del rol, serán dirigidos a su panel correspondiente.

### Figura 29

Diagrama de caso de uso iniciar sesión

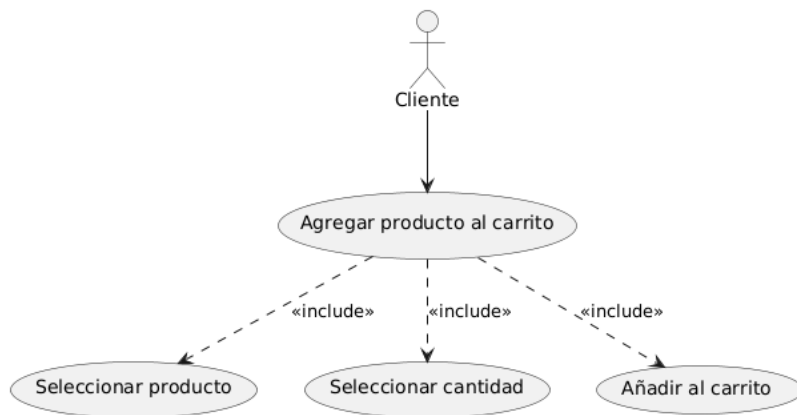


*Nota.* Acceso al sistema como cliente registrado. Elaboración propia

El cliente agrega un producto a su carrito de compras como paso previo al proceso de confirmación de pedido (Figura 30). El sistema valida la disponibilidad antes de aceptar la operación.

### Figura 30

Diagrama de caso de uso agregar producto al carrito



*Nota.* El cliente puede agregar productos al carrito. Elaboración propia

### Determinación de casos de uso

Anexo a los diagramas, es importante la identificación y determinación de casos de uso como etapa preliminar en el diseño del aplicativo web, puesto que, se busca establecer una base sólida que guíe el desarrollo funcional del sistema, considerando las necesidades específicas de los actores involucrados: agricultores, compradores, administradores y otros interesados.

Por ende la definición de los casos de uso en este caso particular no solo garantiza una mayor alineación con los objetivos del sistema y el proyecto, sino que también facilita la comunicación entre los equipos técnicos y los usuarios finales, asegurando así un desarrollo más eficiente y orientado a resultados concretos tal como se observan en las tablas 6 a la 44.

**Tabla 6***Confirmar productos antes de la compra*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Cliente
Descripción	El cliente revisa el resumen del pedido antes de realizar la compra, validando productos, cantidades y precio total.
Condición previa	El cliente debe haber agregado productos al carrito.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cliente ingresa al carrito.</li> <li>- Revisa la lista de productos seleccionados.</li> <li>- Modifica cantidades si lo desea.</li> <li>- Visualiza el costo total.</li> <li>- Hace clic en "Confirmar pedido".</li> </ul>
Condición posterior	Se pasa al módulo de pago.
Excepciones	- Si no hay productos en el carrito, se muestra un mensaje de alerta.

*Nota.* Acciones del cliente para confirmar productos antes de comprarlos. Elaboración propia

**Tabla 7***Buscar productos*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Cliente
Descripción	El cliente utiliza la barra de búsqueda o filtros para encontrar productos específicos según nombre, categoría o precio.
Condición previa	El sistema debe tener productos registrados.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cliente accede a la página de productos.</li> <li>- Introduce un término de búsqueda o aplica filtros.</li> <li>- El sistema muestra resultados coincidentes.</li> <li>- El cliente puede seleccionar un producto para ver más detalles.</li> </ul>
Condición posterior	El cliente accede a la vista de detalle del producto seleccionado.
Excepciones	- Si no hay coincidencias, se muestra un mensaje indicando que no se encontraron productos.

*Nota.* Funcionalidades del sistema para buscar productos agrícolas. Elaboración propia

**Tabla 8***Valorar productos/proveedores*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Cliente
Descripción	El cliente deja una calificación y comentario sobre un producto o proveedor tras completar un pedido.
Condición previa	El cliente debe haber recibido un pedido.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cliente accede al historial de pedidos.</li> <li>- Selecciona un pedido entregado.</li> <li>- Hace clic en 'Valorar producto/proveedor'.</li> <li>- Introduce una puntuación y comentario.</li> <li>- Envía la valoración.</li> </ul>
Condición posterior	La valoración queda registrada y visible para otros usuarios.
Excepciones	- Si el pedido no está entregado, no se permite valorar.

*Nota.* Opciones disponibles para calificar productos y proveedores. Elaboración propia

**Tabla 9***Enviar consulta o mensaje*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Cliente
Descripción	El cliente envía un mensaje desde el formulario de contacto para realizar una consulta o requerimiento.
Condición previa	El cliente debe estar autenticado o llenar todos los campos requeridos si es anónimo.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cliente accede al módulo de contacto.</li> <li>- Completa el formulario con su mensaje.</li> <li>- Envía la consulta.</li> <li>- El sistema registra la consulta y notifica al administrador.</li> </ul>
Condición posterior	La consulta queda registrada en el sistema y en espera de respuesta.
Excepciones	- Si el formulario no está completo, se muestra un mensaje de error.

*Nota.* Posibilidades de comunicación entre clientes y proveedores. Elaboración propia

**Tabla 10**  
*Recibir notificaciones*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Cliente
Descripción	El cliente recibe notificaciones automáticas sobre pedidos, promociones o mensajes.
Condición previa	El cliente debe tener una cuenta activa y haber realizado alguna acción relevante.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema genera una notificación según una acción relevante (cambio de estado de pedido, nuevo mensaje, etc.).</li> <li>- La notificación es enviada al cliente por correo o mostrada en el panel del usuario.</li> </ul>
Condición posterior	El cliente visualiza la notificación y puede tomar acción si lo desea.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si hay error de conexión, la notificación se almacena para reenviarse.</li> </ul>

*Nota.* Tipos de notificaciones que puede recibir el usuario del sistema. Elaboración propia

**Tabla 11**  
*Configurar perfil*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Cliente
Descripción	El cliente actualiza su información personal como dirección de envío, teléfono o correo.
Condición previa	El cliente debe haber iniciado sesión.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cliente accede a la sección de perfil.</li> <li>- Modifica los datos que desea actualizar.</li> <li>- Guarda los cambios.</li> <li>- El sistema valida y actualiza los datos.</li> </ul>
Condición posterior	La información del perfil queda actualizada.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si hay campos inválidos, se muestra mensaje de error y no se guarda la información.</li> </ul>

*Nota.* Acciones disponibles para personalizar la información del perfil. Elaboración propia

**Tabla 12***Registrarse como cliente*

	Caso de Uso	Descripción
Actor		Cliente
Descripción		El usuario crea una cuenta como cliente para acceder a todas las funcionalidades del sistema.
Condición previa		El usuario no debe estar registrado.
Flujo principal		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accede a la página de registro.</li> <li>- Completa el formulario con nombre, correo y contraseña.</li> <li>- Acepta términos y condiciones.</li> <li>- Envía el formulario.</li> <li>- Recibe correo de verificación.</li> </ul>
Condición posterior		La cuenta queda registrada en el sistema.
Excepciones		- Si el correo ya está en uso, se muestra un mensaje de error.

*Nota.* Pasos que debe seguir un usuario para registrarse como cliente. Elaboración propia

**Tabla 13***Iniciar sesión como cliente*

	Caso de Uso	Descripción
Actor		Cliente
Descripción		El cliente accede a su cuenta para realizar acciones personalizadas.
Condición previa		Debe tener una cuenta previamente registrada.
Flujo principal		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accede a la página de inicio de sesión.</li> <li>- Introduce su correo y contraseña.</li> <li>- Hace clic en 'Iniciar sesión'.</li> </ul>
Condición posterior		Accede a su panel personal.
Excepciones		- Si las credenciales no coinciden, se muestra un error de autenticación.

*Nota.* Proceso de autenticación para el ingreso de clientes al sistema. Elaboración propia

**Tabla 14**  
*Recuperar contraseña*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Cliente
Descripción	El cliente solicita un enlace para restaurar el acceso a su cuenta.
Condición previa	Debe haber una cuenta asociada al correo ingresado.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cliente accede al módulo '¿Olvidaste tu contraseña?'</li> <li>- Introduce su correo electrónico.</li> <li>- Recibe un enlace por correo para restablecer la contraseña.</li> <li>- Accede al enlace y crea una nueva contraseña.</li> </ul>
Condición posterior	El cliente puede iniciar sesión con la nueva contraseña.
Excepciones	- Si el correo no está registrado, se muestra mensaje de error.

*Nota.* Funcionalidad que permite a los usuarios restablecer su contraseña. Elaboración propia

**Tabla 15**  
*Cancelar pedido*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Cliente
Descripción	El cliente cancela un pedido que aún no ha sido enviado.
Condición previa	El pedido debe estar en estado 'pendiente' o 'en proceso'.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cliente accede a su historial de pedidos.</li> <li>- Selecciona un pedido en estado cancelable.</li> <li>- Hace clic en 'Cancelar pedido'.</li> <li>- Confirma la cancelación.</li> </ul>
Condición posterior	El estado del pedido cambia a 'cancelado'.
Excepciones	- Si el pedido ya ha sido enviado, no se puede cancelar.

*Nota.* Opciones disponibles para que el cliente cancele un pedido realizado. Elaboración propia

**Tabla 16***Ver historial de compras*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Cliente
Descripción	El cliente accede a un registro de todos los pedidos realizados.
Condición previa	El cliente debe haber iniciado sesión.
Flujo principal	- El cliente accede al panel de usuario. - Selecciona la opción 'Historial de compras'. - Visualiza los pedidos con sus respectivos estados.
Condición posterior	Puede seleccionar un pedido para ver los detalles.
Excepciones	- Si no hay pedidos, se muestra mensaje 'sin historial disponible'.

*Nota.* Registro de compras realizadas por el cliente en el sistema. Elaboración propia

**Tabla 17***Agregar nuevo producto*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Proveedor
Descripción	El proveedor publica un nuevo producto incluyendo nombre, precio, descripción e imágenes.
Condición previa	Debe haber iniciado sesión en su cuenta de proveedor.
Flujo principal	- El proveedor accede al panel de productos. - Hace clic en 'Agregar nuevo producto'. - Llena el formulario con los datos del producto. - Adjunta una imagen si lo desea. - Guarda la publicación.
Condición posterior	El producto queda visible en la tienda para los clientes.
Excepciones	- Si faltan campos obligatorios, se muestra un mensaje de error y no se guarda el producto.

*Nota.* Proceso para que el proveedor registre un nuevo producto. Elaboración propia

**Tabla 18***Editar producto existente*

	Caso de Uso	Descripción
Actor		Proveedor
Descripción		El proveedor actualiza la información de un producto publicado.
Condición previa		Debe haber productos ya registrados por el proveedor.
Flujo principal		<ul style="list-style-type: none"> <li>- El proveedor accede al panel de productos.</li> <li>- Selecciona el producto que desea editar.</li> <li>- Modifica los datos requeridos.</li> <li>- Guarda los cambios.</li> </ul>
Condición posterior		Los cambios se reflejan en la tienda.
Excepciones		- Si el producto no existe o fue eliminado, se muestra un mensaje de error.

*Nota.* Funcionalidad para modificar la información de productos. Elaboración propia

**Tabla 19***Eliminar producto*

	Caso de Uso	Descripción
Actor		Proveedor
Descripción		El proveedor elimina un producto que ya no desea vender.
Condición previa		Debe haber productos activos registrados.
Flujo principal		<ul style="list-style-type: none"> <li>- El proveedor accede al panel de productos.</li> <li>- Selecciona el producto a eliminar.</li> <li>- Confirma la eliminación.</li> <li>- El sistema desactiva o elimina el producto.</li> </ul>
Condición posterior		El producto ya no estará disponible para la venta.
Excepciones		- Si el producto tiene pedidos pendientes, no se puede eliminar hasta su entrega.

*Nota.* Opciones que permiten quitar un producto del catálogo. Elaboración propia

**Tabla 20***Consultar pedidos recibidos*

	Caso de Uso	Descripción
Actor		Proveedor
Descripción		El proveedor visualiza los pedidos en los que aparecen sus productos.
Condición previa		Debe haber productos del proveedor incluidos en pedidos de clientes.
Flujo principal		- El proveedor accede al panel de pedidos. - Visualiza una lista con los pedidos que incluyen sus productos. - Selecciona un pedido para ver el detalle.
Condición posterior		El proveedor puede preparar los productos para entrega.
Excepciones		- Si no hay pedidos disponibles, se muestra un mensaje informativo.

*Nota.* Visualización de los pedidos que han sido realizados al proveedor. Elaboración propia

**Tabla 21***Generar reporte de ventas*

	Caso de Uso	Descripción
Actor		Proveedor
Descripción		El proveedor genera un informe de sus productos vendidos en un periodo determinado.
Condición previa		Debe haber ventas registradas.
Flujo principal		- El proveedor accede a la sección de reportes. - Selecciona el rango de fechas. - El sistema genera un informe con cantidades, productos y totales. - El proveedor puede exportar o imprimir el reporte.
Condición posterior		El reporte queda disponible para consulta.
Excepciones		- Si no hay ventas en el periodo, se muestra un mensaje indicando que no hay datos.

*Nota.* Función para obtener informes sobre las ventas realizadas. Elaboración propia

**Tabla 22***Registrarse como proveedor*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Proveedor
Descripción	Un productor agrícola se registra para ofrecer sus productos en la plataforma.
Condición previa	El proveedor no debe tener una cuenta activa.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accede a la página de registro.</li> <li>- Selecciona el rol 'Proveedor'.</li> <li>- Completa el formulario con información personal y de su finca/productos.</li> <li>- Adjunta documentación requerida.</li> <li>- Envía la solicitud de registro.</li> </ul>
Condición posterior	La solicitud queda pendiente de aprobación.
Excepciones	- Si falta información o documentación, el sistema impide el envío.

*Nota.* Proceso para que un usuario se registre como proveedor. Elaboración propia

**Tabla 23***Actualizar datos de proveedor*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Proveedor
Descripción	El proveedor puede modificar sus datos personales y comerciales.
Condición previa	Debe estar autenticado como proveedor.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accede a la sección 'Mi perfil'.</li> <li>- Edita los datos requeridos.</li> <li>- Guarda los cambios.</li> </ul>
Condición posterior	La información se actualiza en el sistema.
Excepciones	- Si hay errores de validación, los datos no se guardan.

*Nota.* Opciones para modificar la información del perfil del proveedor. Elaboración propia

**Tabla 24***Responder preguntas de clientes*

	Caso de Uso	Descripción
Actor		Proveedor
Descripción		El proveedor contesta dudas enviadas por los clientes desde la sección de contacto o productos.
Condición previa		Deben existir preguntas pendientes dirigidas al proveedor.
Flujo principal		<ul style="list-style-type: none"> <li>- El proveedor accede al módulo de preguntas.</li> <li>- Selecciona la consulta recibida.</li> <li>- Redacta una respuesta.</li> <li>- Envía la respuesta.</li> </ul>
Condición posterior		El cliente recibe una notificación con la respuesta.
Excepciones		- Si no hay preguntas nuevas, se muestra mensaje de 'sin consultas'.

*Nota.* Interacción del proveedor para responder consultas de usuarios. Elaboración propia

**Tabla 25***Ver estadísticas de productos*

	Caso de Uso	Descripción
Actor		Proveedor
Descripción		El proveedor analiza métricas sobre visualizaciones, ventas y reseñas de sus productos.
Condición previa		Debe tener productos registrados y actividad.
Flujo principal		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accede al panel de estadísticas.</li> <li>- Selecciona un producto para analizar.</li> <li>- Revisa gráficos y datos de rendimiento.</li> </ul>
Condición posterior		Puede tomar decisiones comerciales con base en los datos.
Excepciones		- Si no hay actividad registrada, se muestra mensaje 'sin datos disponibles'.

*Nota.* Función que permite visualizar el rendimiento de los productos. Elaboración propia

**Tabla 26***Administrar usuarios*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador del sistema
Descripción	El administrador crea, edita o elimina cuentas de usuario del sistema.
Condición previa	Debe haber iniciado sesión con credenciales administrativas.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador accede al panel de usuarios.</li> <li>- Visualiza la lista de usuarios registrados.</li> <li>- Selecciona una acción: crear, editar o eliminar.</li> <li>- Completa los datos necesarios y guarda los cambios.</li> </ul>
Condición posterior	Los cambios en las cuentas de usuario se aplican al sistema.
Excepciones	- Si intenta eliminar un usuario con pedidos activos, se muestra advertencia.

*Nota.* Funcionalidad para gestionar cuentas de usuarios del sistema. Elaboración propia

**Tabla 27***Configurar parámetros del sistema*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador del sistema
Descripción	El administrador ajusta configuraciones generales como seguridad, métodos de pago o políticas.
Condición previa	Debe haber iniciado sesión como administrador.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador accede a la sección de configuración.</li> <li>- Modifica los parámetros necesarios.</li> <li>- Guarda los cambios.</li> <li>- El sistema aplica las nuevas configuraciones.</li> </ul>
Condición posterior	Los ajustes quedan activos y afectan el funcionamiento del sistema.
Excepciones	- Si se ingresan valores inválidos, se muestra un mensaje de error.

*Nota.* Opciones de configuración para personalizar aspectos del sistema. Elaboración propia

**Tabla 28***Responder consultas de usuarios*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador del sistema
Descripción	El administrador visualiza las consultas recibidas y responde a los usuarios.
Condición previa	Debe haber consultas registradas por los usuarios.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador accede al módulo de consultas.</li> <li>- Revisa las consultas pendientes.</li> <li>- Selecciona una consulta.</li> <li>- Redacta y envía la respuesta al usuario.</li> </ul>
Condición posterior	La respuesta queda registrada y es visible para el usuario.
Excepciones	- Si no hay consultas pendientes, se muestra mensaje de estado.

*Nota.* Interacción del administrador con preguntas de los usuarios. Elaboración propia

**Tabla 29***Generar reportes del sistema*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador del sistema
Descripción	El administrador genera reportes globales sobre ventas, usuarios, productos y actividad.
Condición previa	Debe haber datos en el sistema.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador accede a la sección de reportes.</li> <li>- Selecciona el tipo de reporte.</li> <li>- Filtra por fechas o categorías si desea.</li> <li>- Genera el reporte y lo visualiza o exporta.</li> </ul>
Condición posterior	El reporte queda disponible para análisis y toma de decisiones.
Excepciones	- Si no hay datos para el filtro aplicado, se muestra mensaje informativo.

*Nota.* Creación de informes a partir de la información del sistema. Elaboración propia

**Tabla 30***Actualizar contenido del sistema*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador del sistema
Descripción	El administrador actualiza textos estáticos como términos, condiciones, políticas y contenido institucional.
Condición previa	Debe estar autenticado como administrador.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accede al módulo de contenido.</li> <li>- Edita el texto requerido.</li> <li>- Guarda los cambios.</li> <li>- El contenido actualizado se publica en el sitio.</li> </ul>
Condición posterior	Los textos modificados quedan visibles para todos los usuarios.
Excepciones	- Si hay errores de formato, se bloquea la publicación hasta corregir.

*Nota.* Modificación de textos, imágenes u otros contenidos visibles. Elaboración propia

**Tabla 31***Reiniciar contraseña de usuario*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador del sistema
Descripción	El administrador puede restablecer la contraseña de cualquier usuario en caso de soporte técnico.
Condición previa	Debe estar autenticado como administrador.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accede al módulo de gestión de usuarios.</li> <li>- Selecciona un usuario.</li> <li>- Hace clic en 'Restablecer contraseña'.</li> <li>- El sistema envía un correo con un enlace de recuperación.</li> </ul>
Condición posterior	El usuario puede cambiar su contraseña desde el enlace.
Excepciones	- Si el correo del usuario no está activo, el mensaje no se entrega.

*Nota.* Herramienta para restablecer contraseñas de usuarios. Elaboración propia

**Tabla 32***Revisar auditoría del sistema*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador del sistema
Descripción	Permite al administrador auditar cambios críticos en la plataforma (usuarios, productos, configuraciones).
Condición previa	Debe haber iniciado sesión como administrador.
Flujo principal	- Accede al módulo de auditoría. - Filtra por fecha, módulo o acción. - Revisa los registros de eventos del sistema.
Condición posterior	Puede exportar el informe o dejar observaciones.
Excepciones	- Si no hay eventos registrados en el rango seleccionado, se informa al usuario.

*Nota.* Revisión del historial de acciones realizadas en el sistema. Elaboración propia

**Tabla 33***Administrar usuarios clientes*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador de la asociación
Descripción	Gestiona las cuentas de los clientes específicamente, asegurando que los datos estén correctos y actualizados.
Condición previa	Debe haber iniciado sesión con rol de administrador de la asociación.
Flujo principal	- El administrador accede al módulo de gestión de usuarios. - Filtra la lista para ver únicamente clientes. - Edita o elimina registros según sea necesario. - Guarda los cambios realizados.
Condición posterior	Las cuentas de cliente quedan actualizadas.
Excepciones	- Si el cliente tiene pedidos en curso, se advierte al intentar eliminarlo.

*Nota.* Gestión específica de las cuentas de clientes registrados. Elaboración propia

**Tabla 34***Administrar productos de la asociación*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador de la asociación
Descripción	Añade, elimina o actualiza la información de los productos comercializados por miembros de la asociación.
Condición previa	Debe tener productos registrados o habilitación para agregarlos.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accede al panel de productos de la asociación.</li> <li>- Selecciona 'Agregar producto' o edita uno existente.</li> <li>- Completa la información del producto.</li> <li>- Guarda los cambios.</li> </ul>
Condición posterior	El catálogo de productos se actualiza.
Excepciones	- Si los datos están incompletos, el sistema impide guardar.

*Nota.* Administración del catálogo de productos pertenecientes a la asociación. Elaboración propia

**Tabla 35***Administrar categorías de productos*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador de la asociación
Descripción	Gestiona las categorías disponibles para clasificar los productos.
Condición previa	Debe haber iniciado sesión y tener acceso al módulo de categorías.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El administrador accede al módulo de categorías.</li> <li>- Puede agregar, editar o eliminar categorías.</li> <li>- Confirma y guarda los cambios.</li> </ul>
Condición posterior	Las categorías quedan actualizadas y disponibles para asignar a productos.
Excepciones	- No se puede eliminar una categoría si hay productos asignados a ella.

*Nota.* Gestión de las categorías en las que se organizan los productos. Elaboración propia

**Tabla 36***Visualizar estadísticas de ventas*

	Caso de Uso	Descripción
Actor		Administrador de la asociación
Descripción		Accede a estadísticas sobre ventas, productos más vendidos y comportamiento de clientes.
Condición previa		Debe haber información registrada sobre ventas.
Flujo principal		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accede al panel de estadísticas.</li> <li>- Selecciona los filtros deseados (por fecha, producto, etc.).</li> <li>- Visualiza los gráficos y reportes generados.</li> <li>- Puede exportar el informe.</li> </ul>
Condición posterior		Los datos visualizados pueden ser usados para toma de decisiones.
Excepciones		- Si no hay ventas registradas, se muestra mensaje de 'sin datos disponibles'.

*Nota.* Análisis visual de los datos de ventas realizadas. Elaboración propia

**Tabla 37***Coordinar logística de entregas*

	Caso de Uso	Descripción
Actor		Administrador de la asociación
Descripción		Organiza y gestiona la logística de entrega de pedidos desde los productores hasta los clientes.
Condición previa		Deben existir pedidos confirmados y productos disponibles.
Flujo principal		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisa los pedidos pendientes de entrega.</li> <li>- Asigna rutas o responsables de entrega.</li> <li>- Coordina fechas y horarios.</li> <li>- Registra la salida del producto.</li> </ul>
Condición posterior		La logística queda planificada y registrada en el sistema.
Excepciones		- Si no hay disponibilidad de productos, se muestra advertencia.

*Nota.* Organización y seguimiento de la distribución de productos. Elaboración propia

**Tabla 38***Asignar productos a categorías*

	Caso de Uso	Descripción
Actor		Administrador de la asociación
Descripción		El administrador organiza los productos dentro de categorías específicas para facilitar la búsqueda.
Condición previa		Deben existir productos y categorías registradas.
Flujo principal		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accede al panel de productos.</li> <li>- Selecciona un producto.</li> <li>- Asigna una o más categorías.</li> <li>- Guarda los cambios.</li> </ul>
Condición posterior		El producto aparece dentro de la categoría asignada.
Excepciones		- Si no hay categorías disponibles, no se puede completar la acción.

*Nota.* Clasificación de productos dentro de categorías predefinidas. Elaboración propia

**Tabla 39***Autorizar nuevos proveedores*

	Caso de Uso	Descripción
Actor		Administrador de la asociación
Descripción		Gestiona la verificación y aprobación de nuevos proveedores que desean unirse a la plataforma.
Condición previa		Deben existir solicitudes pendientes.
Flujo principal		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accede al módulo de solicitudes de proveedores.</li> <li>- Revisa el perfil del solicitante.</li> <li>- Aprueba o rechaza la solicitud.</li> <li>- Se envía notificación al proveedor.</li> </ul>
Condición posterior		El proveedor es activado y puede publicar productos.
Excepciones		- Si no se encuentra documentación válida, se rechaza la solicitud.

*Nota.* Validación de solicitudes para registrar proveedores en el sistema. Elaboración propia

**Tabla 40***Cambiar contraseña*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador de la asociación, Administrador del sistema, Cliente, Proveedor
Descripción	Permite a cualquier usuario autenticado cambiar su contraseña desde su perfil.
Condición previa	El usuario debe haber iniciado sesión.
Flujo principal	- Accede a su perfil de usuario. - Selecciona la opción 'Cambiar contraseña'. - Introduce la contraseña actual y la nueva. - Guarda los cambios.
Condición posterior	La nueva contraseña se actualiza en el sistema.
Excepciones	- Si la contraseña actual es incorrecta, se muestra un mensaje de error.

*Nota.* Funcionalidad que permite modificar la clave de acceso. Elaboración propia

**Tabla 41***Visualizar ayuda y preguntas frecuentes*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador de la asociación, Administrador del sistema, Cliente, Proveedor
Descripción	Permite acceder a una sección de ayuda con preguntas frecuentes, soporte y contacto.
Condición previa	El usuario debe estar registrado o anónimo con acceso al sistema.
Flujo principal	- Accede al módulo de ayuda. - Navega por preguntas frecuentes. - Puede contactar a soporte si no encuentra solución.
Condición posterior	Visualiza la información de ayuda o se registra un ticket de soporte.
Excepciones	- Si no hay conexión, no puede cargar el contenido.

*Nota.* Acceso a información de soporte dentro del sistema. Elaboración propia

**Tabla 42***Recibir notificaciones del sistema*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador de la asociación, Administrador del sistema, Cliente, Proveedor
Descripción	Todos los actores reciben notificaciones relevantes según sus acciones o eventos del sistema.
Condición previa	Debe haber un evento o acción relevante para el usuario.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema genera una notificación (pedido, mensaje, aprobación, etc.).</li> <li>- Envía la notificación al actor correspondiente por correo o en la bandeja.</li> <li>- El usuario accede al panel de notificaciones y la visualiza.</li> </ul>
Condición posterior	El usuario está informado y puede tomar acción.
Excepciones	- Si no tiene conexión, la notificación se almacena para envío posterior.

*Nota.* Alertas o mensajes enviados automáticamente a los usuarios. Elaboración propia

**Tabla 43***Coordinar entrega logística*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Administrador de la asociación
Descripción	Administra el proceso de coordinación de la entrega de pedidos entre proveedores y clientes.
Condición previa	Debe haber pedidos confirmados listos para entrega.
Flujo principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accede al panel de logística.</li> <li>- Visualiza los pedidos pendientes.</li> <li>- Asigna transportistas, rutas y fechas.</li> <li>- Confirma la salida de productos.</li> <li>- Actualiza estado del pedido a 'en ruta'.</li> </ul>
Condición posterior	El pedido queda registrado como enviado.
Excepciones	- Si no hay disponibilidad de entrega, se muestra una advertencia.

*Nota.* Gestión de entregas físicas de los pedidos realizados. Elaboración propia

**Tabla 44**  
*Cerrar sesión*

Caso de Uso	Descripción
Actor	Cliente, Proveedor, Administrador del sistema, Administrador de la asociación
Descripción	Permite a cualquier usuario salir del sistema de forma segura.
Condición previa	Debe haber iniciado sesión.
Flujo principal	- El usuario hace clic en la opción 'Cerrar sesión'. - El sistema finaliza la sesión y redirige a la página de inicio.
Condición posterior	La sesión queda cerrada y el usuario no tiene acceso a funciones privadas.
Excepciones	- Si ocurre un error en el servidor, se muestra un mensaje de fallo en cierre de sesión.

*Nota.* Función para salir del sistema de manera segura. Elaboración propia

### Diccionario de bases de datos

Con el objetivo de reforzar la viabilidad técnica y operativa, de las bases para el aplicativo web, se crea el diccionario de bases de datos para definir los objetos claves del sistema; tales como,

**Tabla 45**  
*Usuario*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador único del usuario.
Nombre	varchar(100)	Nombre completo del usuario.
Correo	varchar(100)	Correo electrónico del usuario.
Contraseña	varchar(255)	Contraseña cifrada del usuario.
Rol	enum	Tipo de usuario (cliente, proveedor, admin_sistema, admin_asociación).
Estado	boolean	Si la cuenta está activa o no.

*Nota.* Estructura de los datos relacionados con los usuarios del sistema. Elaboración propia

**Tabla 46***Producto*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador único del producto.
Proveedor_ID	FK a Usuario	Proveedor que ofrece el producto.
Nombre	varchar(100)	Nombre del producto.
Descripción	text	Descripción detallada del producto.
Precio	decimal	Precio unitario del producto.
Stock	int	Cantidad disponible.
Categoria_ID	FK a Categoría	Categoría a la que pertenece el producto.

*Nota.* Campos que describen los productos ofrecidos en la plataforma. Elaboración propia

**Tabla 47***Categoría*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador único de la categoría.
Nombre	varchar(100)	Nombre de la categoría.

*Nota.* Información sobre las categorías de clasificación de productos. Elaboración propia

**Tabla 48***Carrito*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador del carrito.
Usuario_ID	FK a Usuario	Usuario dueño del carrito.
Fecha_Creacion	datetime	Fecha de creación del carrito.

*Nota.* Representación del carrito de compras de un usuario. Elaboración propia

**Tabla 49***Producto - Carrito*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador único del producto en el carrito.
Carrito_ID	FK a Carrito	Carrito al que pertenece.
Producto_ID	FK a Producto	Producto agregado.
Cantidad	int	Cantidad seleccionada.

*Nota.* Relación entre los productos y el carrito correspondiente. Elaboración propia

**Tabla 50***Pedido*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador único del pedido.
Usuario_ID	FK a Usuario	Cliente que realizó el pedido.
Fecha	datetime	Fecha del pedido.
Estado_ID	FK a Estado_Pedido	Estado actual del pedido.
Metodo_Pago_ID	FK a Método_Pago	Método de pago utilizado.

*Nota.* Detalle de los pedidos generados en el sistema. Elaboración propia

**Tabla 51***Producto - Pedido*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador del producto dentro del pedido.
Pedido_ID	FK a Pedido	Pedido al que pertenece.
Producto_ID	FK a Producto	Producto incluido.
Cantidad	int	Cantidad del producto.
Subtotal	decimal	Costo parcial.

*Nota.* Relación entre productos comprados y pedidos registrados. Elaboración propia

**Tabla 52***Estado - Pedido*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador del estado.
Nombre	varchar(50)	Nombre del estado (pendiente, en proceso, enviado, entregado, cancelado).

*Nota.* Información sobre los diferentes estados de un pedido. Elaboración propia

**Tabla 53***Método - Pago*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador del método de pago.
Nombre	varchar(50)	Nombre del método (tarjeta, contraentrega, transferencia).

*Nota.* Métodos disponibles para realizar pagos en la plataforma. Elaboración propia

**Tabla 54***Consulta*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador de la consulta.
Usuario_ID	FK a Usuario	Usuario que envió la consulta.
Mensaje	text	Contenido del mensaje.
Fecha	datetime	Fecha en que fue enviada.

*Nota.* Registro de preguntas o inquietudes de los usuarios. Elaboración propia

**Tabla 55***Historial - Pedido*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador del historial.
Pedido_ID	FK a Pedido	Pedido relacionado.
Estado	varchar(50)	Estado registrado.
Fecha	datetime	Fecha del cambio de estado.

*Nota.* Seguimiento de los cambios en el estado de un pedido. Elaboración propia

**Tabla 56***Reporte - Generado*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador del reporte.
Usuario_ID	FK a Usuario	Administrador que generó el reporte.
Tipo	varchar(50)	Tipo de reporte generado.
Fecha	datetime	Fecha del reporte.

*Nota.* Registros de los reportes creados por los usuarios o administradores. Elaboración propia

**Tabla 57***Notificación*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador único de la notificación.
Usuario_ID	FK a Usuario	Usuario que recibe la notificación.
Tipo	varchar(50)	Tipo de notificación (pedido, mensaje, sistema).
Mensaje	text	Contenido de la notificación.
Leída	boolean	Indica si el usuario ya leyó la notificación.
Fecha_Envio	datetime	Fecha y hora en que fue enviada.

*Nota.* Información sobre las notificaciones enviadas en el sistema. Elaboración propia

**Tabla 58***Entrega - Logística*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador de la logística.
Pedido_ID	FK a Pedido	Pedido asociado a esta entrega.
Transportista	varchar(100)	Nombre del transportista o entidad encargada.
Ruta	text	Descripción de la ruta o puntos de entrega.
Estado	enum	Estado logístico (pendiente, en tránsito, entregado, fallido).
Fecha_Asignación	datetime	Cuándo se asignó la entrega.

Observaciones	text	Detalles adicionales.
---------------	------	-----------------------

*Nota.* Detalles sobre el proceso logístico de entrega de productos. Elaboración propia

**Tabla 59**

*FAQ*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador único de la entrada de ayuda.
Pregunta	varchar(255)	Pregunta frecuente.
Respuesta	text	Respuesta detallada.
Fecha_Creacion	datetime	Cuándo se creó la entrada.

*Nota.* Preguntas frecuentes disponibles para apoyo al usuario. Elaboración propia

**Tabla 60**

*Bitácora - Auditoria*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador del evento de auditoría.
Usuario_ID	FK a Usuario	Usuario que realizó la acción.
Acción	varchar(100)	Tipo de acción (crear, editar, eliminar, login, etc.).
Módulo	varchar(100)	Sección del sistema afectada.
Fecha	datetime	Fecha y hora del evento.
Descripción	text	Información detallada sobre lo ocurrido.

*Nota.* Registro detallado de actividades realizadas en el sistema. Elaboración propia

**Tabla 61**

*Valoración*

Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador único de la valoración.
Usuario_ID	FK a Usuario	Cliente que deja la valoración.
Producto ID	FK a Producto	Producto valorado.
Puntuacion	int	Escala de 1 a 5.
Comentario	text	Opinión escrita del cliente.
Fecha	datetime	Cuándo se publicó.

Nota. Evaluaciones asignadas a productos o proveedores por los usuarios. Elaboración propia

**Tabla 62**

*Centro - Comunicaciones*

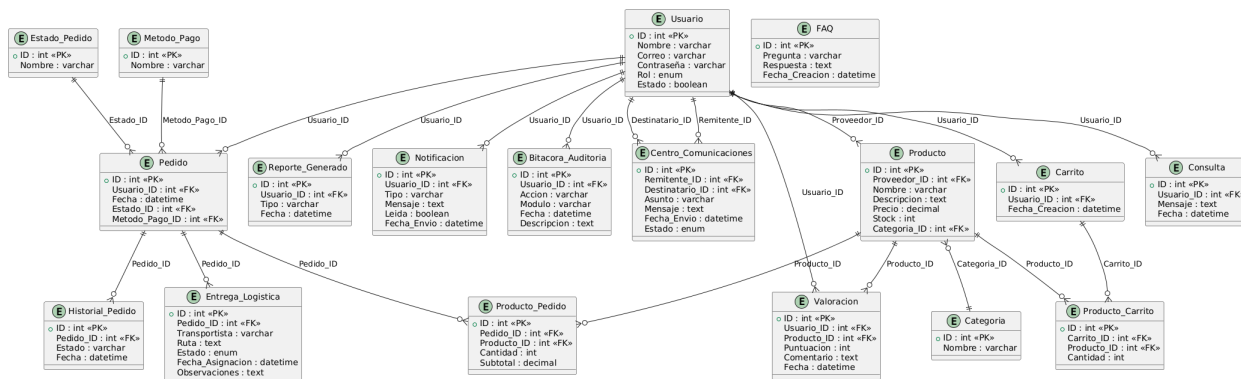
Campo	Tipo de dato	Descripción
ID	PK, int	Identificador del mensaje.
Remitente_ID	FK a Usuario	Usuario que envía el mensaje.
Destinatario_ID	FK a Usuario	Usuario que recibe el mensaje.
Asunto	varchar(100)	Tema del mensaje.
Mensaje	text	Contenido del mensaje.
Fecha_Envio	datetime	Fecha del envío.
Estado	enum	Estado del mensaje (pendiente, leído, respondido).

Nota. Registro de mensajes y notificaciones dentro del sistema. Elaboración propia

**Diagrama entidad relación**

El diagrama entidad–relación (ER) representa gráficamente la estructura lógica de la base de datos del sistema propuesto. En este modelo se detallan las entidades principales, sus atributos clave, y las relaciones entre ellas. Su propósito es asegurar la correcta organización de la información y facilitar el diseño de la base de datos relacional.

**Figura 31**  
*Diagrama entidad relación*



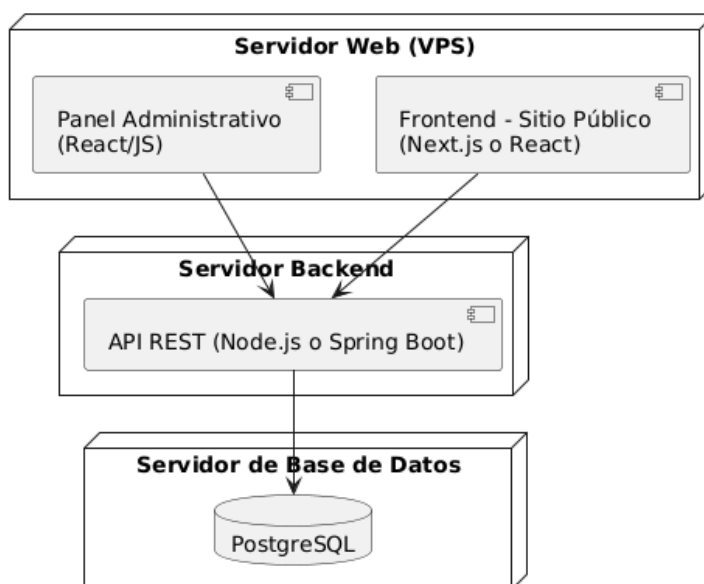
Nota. Relaciones entre entidades de la base de datos del sistema. Elaboración propia

## Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue muestra la forma física del sistema que se plantea, mostrando cómo se separan y conectan los diferentes puntos que hacen la infraestructura del programa. Este diagrama incluye los servidores que tienen el frontend (la parte que ve el usuario), el backend (la lógica del sistema) y la base de datos.

### Figura 32

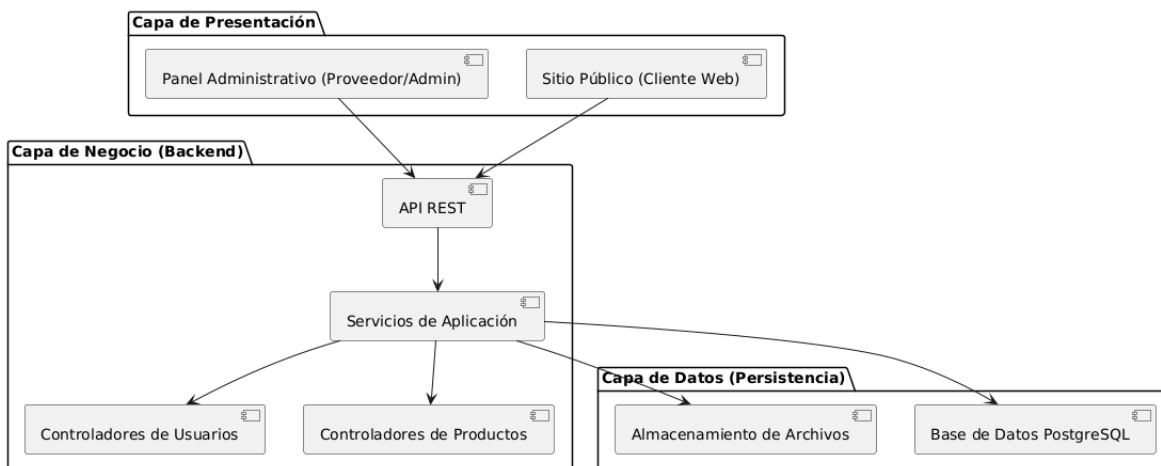
*Diagrama de despliegue*



*Nota.* Arquitectura física de componentes y servidores del sistema. Elaboración propia

## Diagrama de arquitectura del sistema

El diagrama de arquitectura del sistema representa la organización lógica del software estructurado en tres capas principales: presentación, lógica de negocio y acceso a datos. Este diagrama facilita la separación de responsabilidades dentro del sistema, promoviendo una arquitectura escalable, mantenible y con bajo acoplamiento entre sus componentes.

**Figura 33***Diagrama de arquitectura del sistema*

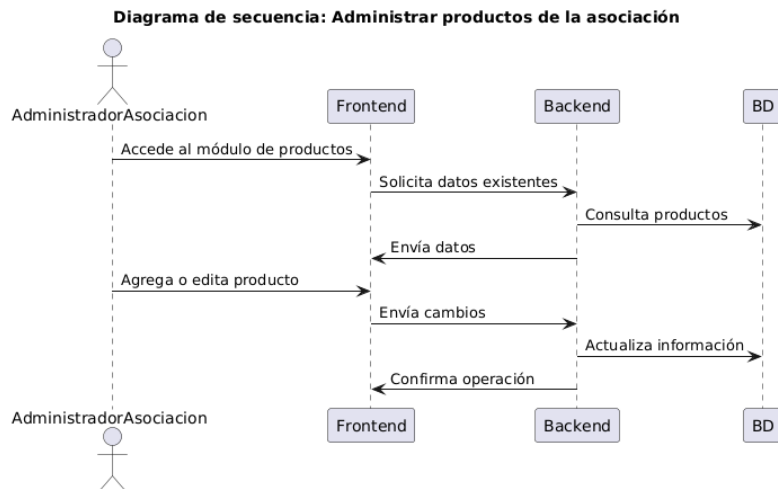
*Nota.* Representación general de la arquitectura del sistema.. Elaboración propia

### Diagrama de secuencia

El diagrama de secuencia representa el flujo dinámico de interacción entre los distintos componentes del sistema durante la ejecución de un caso de uso específico. Este diagrama muestra cómo los actores (como el cliente, proveedor, administrador y administrador del sistema) interactúan con la interfaz del sistema (frontend), cómo se comunican con el backend, y cómo este a su vez accede y manipula la información almacenada en la base de datos.

En esta secuencia (Figura 34), el administrador de la asociación visualiza, edita o elimina productos de la base de datos. Interactúa con la interfaz de administración para gestionar todo el catálogo visible en la plataforma.

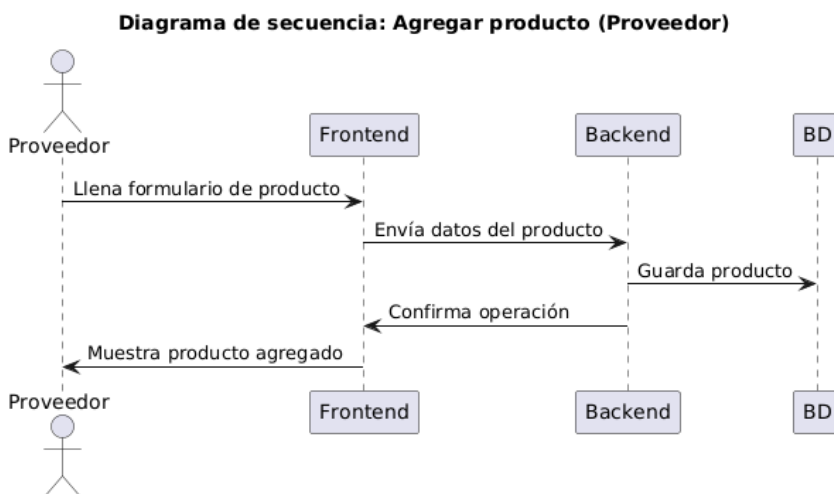
**Figura 34**  
*Diagrama de secuencia administrador de productos*



*Nota.* Representación de secuencia de administrar productos de la asociación. Elaboración propia

En el siguiente diagrama de secuencia el proveedor (Figura 35), accede al panel de productos, completa el formulario y lo envía. El sistema valida los datos ingresados y registra el nuevo producto en la base de datos.

**Figura 35**  
*Diagrama de secuencia agregar producto*

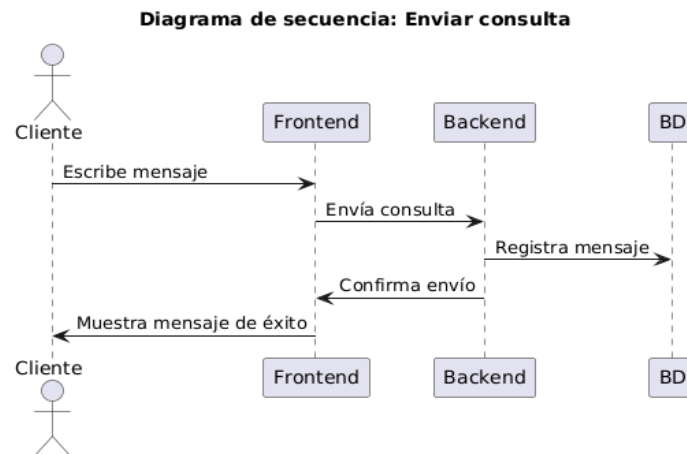


*Nota.* Representación de secuencia de agregar producto como proveedor. Elaboración propia

El cliente accede al formulario de contacto, redacta un mensaje y lo envía en el diagrama de secuencia de enviar consulta (Figura 36). El sistema lo almacena y notifica al administrador o proveedor, quien podrá responderlo posteriormente.

**Figura 36**

*Diagrama de secuencia enviar consulta*

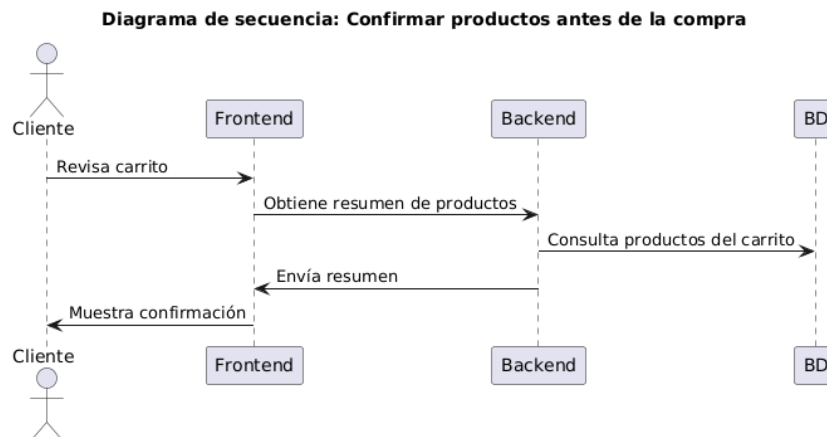


*Nota.* Representación de secuencia enviar consulta como cliente. Elaboración propia

En la siguiente secuencia el cliente revisa los productos en su carrito y decide confirmar el pedido (Figura 37). El sistema valida el stock, calcula el total, registra el pedido y notifica la confirmación.

**Figura 37**

*Diagrama de secuencia confirmar productos*

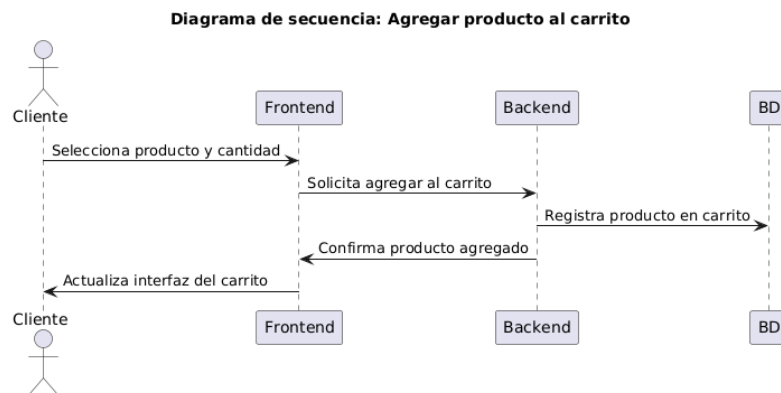


*Nota.* Representación de secuencia de confirmar producto como cliente. Elaboración propia

El cliente explora el catálogo y selecciona un producto en el siguiente diagrama (Figura 38). El sistema verifica disponibilidad y lo agrega al carrito asociado a su sesión.

### Figura 38

*Diagrama de secuencia agregar producto al carrito*

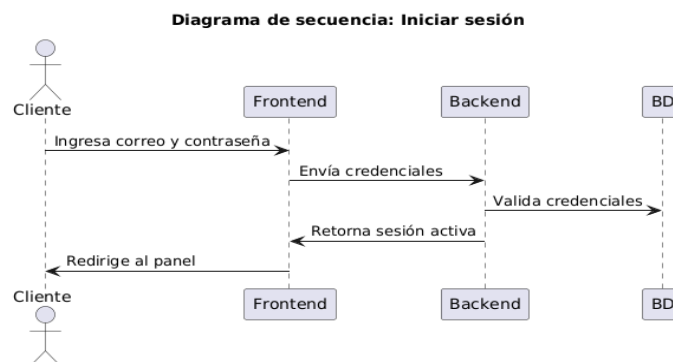


*Nota.* Representación de secuencia para agregar producto al carrito. Elaboración propia

El usuario ingresa su correo y contraseña (Figura 39). El sistema compara los datos con la base de datos y, si son válidos, le permite el ingreso. En caso contrario, se muestra un mensaje de error.

### Figura 39

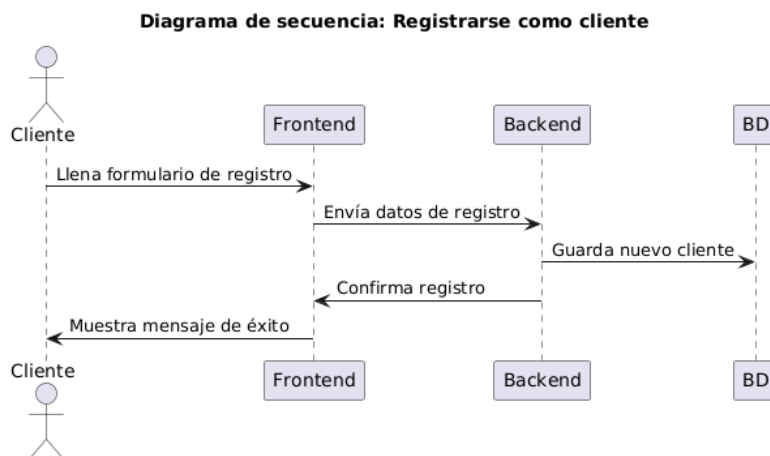
*Diagrama de secuencia iniciar sesión*



*Nota.* Representación de secuencia de inicio de sesión. Elaboración propia

En este diagrama el nuevo usuario accede al formulario de registro, completa sus datos y los envía. El sistema valida, crea el nuevo registro y le permite iniciar sesión en el sistema (Figura 40).

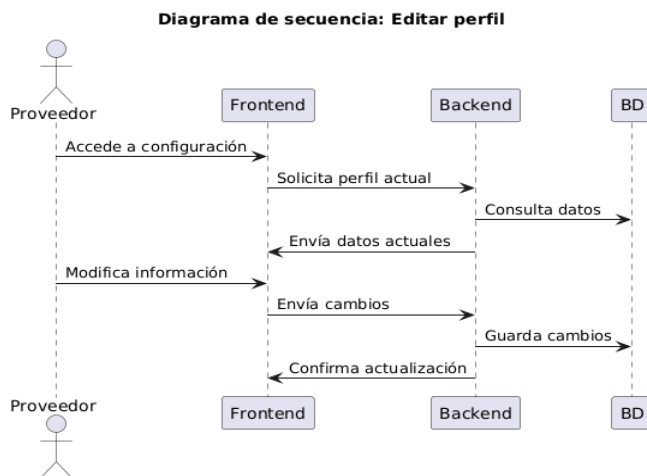
**Figura 40**  
*Diagrama de secuencia registrarse como cliente*



*Nota.* Representación de secuencia como se registra cliente. Elaboración propia

El proveedor ingresa al sistema, navega hasta la sección de perfil y modifica sus datos. El sistema valida los cambios y actualiza la información correspondiente (Figura 41).

**Figura 41**  
*Diagrama de secuencia editar perfil proveedor*



*Nota.* Representación de secuencia para editar perfil como proveedor. Elaboración propia

## Diseño del wireframe

Tras las consideraciones y requerimientos expuestos, se propone el diseño de aplicativo web que facilite la comercialización de productos agrícolas en base al análisis de la encuesta y tomando las necesidades de los agricultores del municipio.

Dicho diseño resume las preferencias de las personas entrevistadas las cuales convergían en puntos como, el uso de una tecnología que mejore la comercialización, que sea una plataforma interactiva e intuitiva, que tenga capacidad de ampliación del mercado y que permita eliminar la tercerización de productos en el municipio. Por ende, el dashboard implementado basa sus gráficos para la facilidad de tomar una decisión.

Cabe mencionar que, la colorimetría implementada surge de la preferencia de los encuestados por buscar un color que refleje la naturaleza de sus actividades y la conexión con el bienestar del consumo de productos orgánicos de la región.

### Figura 42

*Dashboard inicial del aplicativo web*



*Nota.* Pagina inicial del aplicativo web. Elaboración propia

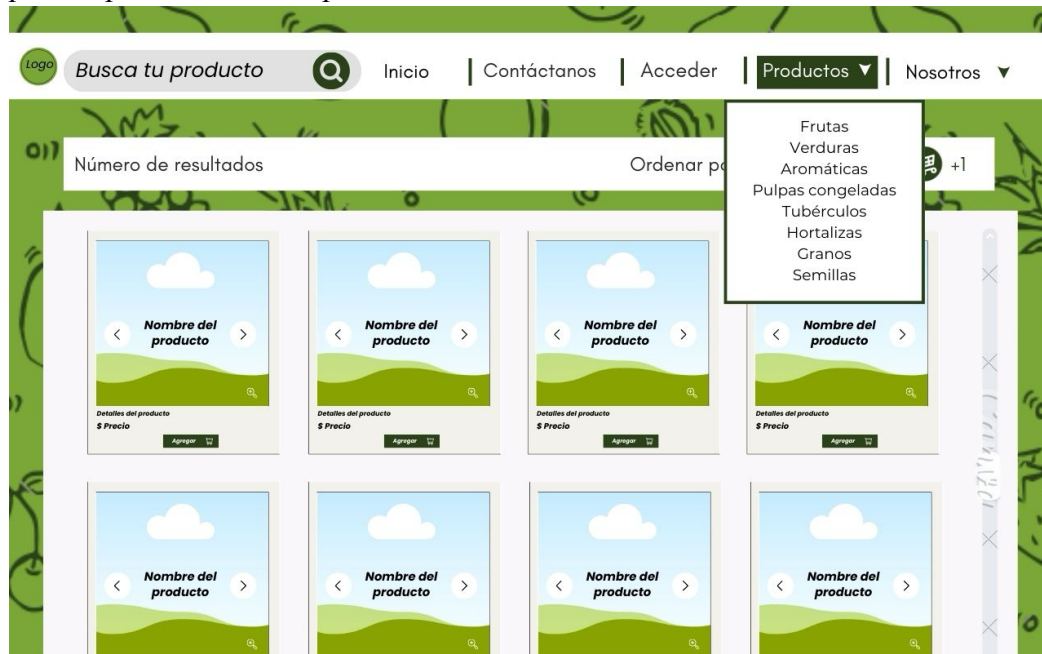
Como se puede observar en el dashboard (Figura 42), al ingresar al aplicativo se obtiene un menú de inicio con la previsualización de los productos a ser comercializados, estos contendrán información que permitirá al usuario (clientes) conocer su nombre y precio de forma previa.

**Figura 43**  
*Dashboard panel “contactenos” del aplicativo web*

*Nota.* Visualización del formulario de contactenos. Elaboración propia

Asimismo, proporcionará a cualquier persona con el aplicativo opciones como “contáctenos” que permitirá acercar al cliente con el proveedor mediante un formulario único (Figura 43), “productos” (Figura 44) que facilitará la visualización de la oferta generada por los agricultores del municipio, y “nosotros” que aportará información del aplicativo, políticas de privacidad, tratamientos de datos, detalles de envío, y términos y condiciones (Figura 45).

**Figura 44**  
Dashboard panel “productos” del aplicativo web



*Nota.* Sección para visualización de productos en el aplicativo. Elaboración propia

**Figura 45**  
Dashboard panel “nosotros” del aplicativo web



*Nota.* Sección nosotros para ver datos del sitio web. Elaboración propia

Existe también el ítem de “acceder” (Figura 46), dado para el registro de usuarios al sistema, como indicativo de obligatoriedad para oficializar la compra del producto; este proceso permitirá disminuir la probabilidad de maximizar errores en la entrega al usuario.

**Figura 46**  
Dashboard panel “acceder” del aplicativo web

*Nota.* Formulario para poder acceder con credenciales al sistema. Elaboración propia

Por último, los usuarios registrados en el sistema, tendrán acceso a funciones tales como;

- Actualizar datos
- Cambiar contraseñas
- Ver pedidos realizados y comprobar su estado.
- Ver estadísticas
- Registrar clientes, proveedores y ventas
- Gestionar productos, entre otros...

Cada componente ha sido pensado para maximizar la usabilidad, brindar información en tiempo real y facilitar la toma de decisiones a productores y comercializadores.

El panel del administrador del sistema (Figura 47)

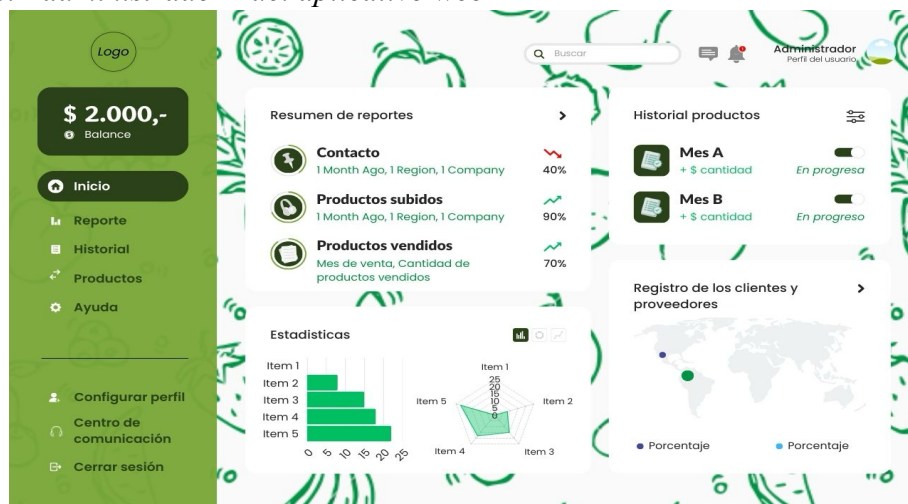
Este perfil se diseña y crea con el fin de otorgar a un gestor de la plataforma un conjunto de herramientas y permisos especiales que les permitirán,

- Registro de cliente,
- Registro de ventas,
- Capacidad para gestionar productos, categorías, imágenes, clientes, pedidos,
- Ver estadísticas sobre qué producto es el más vendido y el mejor cliente en la plataforma, entre otros,

Que la interfaz concibe como un componente esencial desde las primeras etapas de diseño y se construye de manera paralela al portal de usuario, para asegurar la correcta gestión, supervisión y evolución de la plataforma a lo largo de su ciclo de vida

**Figura 47**

*Dashboard panel “administrador” del aplicativo web*



*Nota.* Panel de administración según tipo de usuario. Elaboración propia

El panel de usuario del sistema

Usuario del sistema (Clientes)

En esta oportunidad se presenta de manera sintética el conjunto de pantallas prototipo que conforman la propuesta de usuarios del sistema, que en esta oportunidad se registrarán como “clientes”. Dicho flujo de interacción arranca con una pantalla de inicio de sesión (Figura 48), en la que el usuario ingresa su correo y contraseña de forma sencilla y clara.

**Figura 48**

*Dashboard panel “registrar” del aplicativo web*

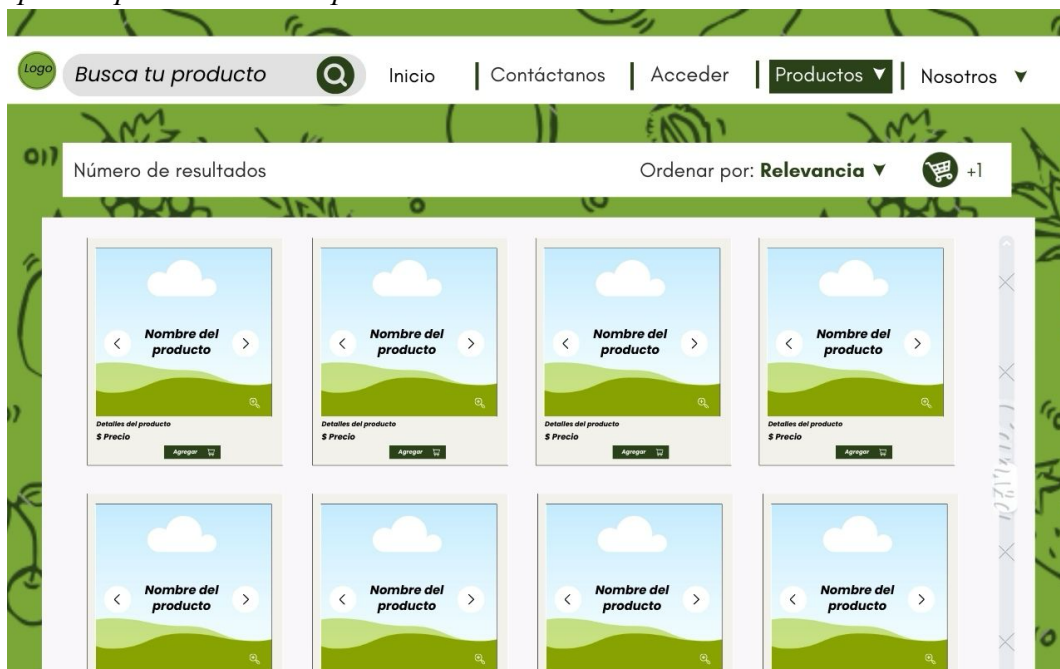
The image shows a registration form titled "Registrar" on a green-themed web application. The form is centered and contains the following fields: "Nombres", "Apellidos", "Nombre de usuario", "Correo electrónico", "Teléfono" (with a dropdown menu showing "+57"), "Contraseña", and "Confirmar contraseña". A green "Registrar" button is located below the fields. At the bottom of the form, there is a small checkbox and text: "Al iniciar o crear un cuenta aceptas [términos y condiciones](#), [términos y condiciones marketplace](#) y autorizas el [tratamiento de tus datos personales](#) con las siguientes condiciones." The background of the form area features faint illustrations of various fruits like apples, oranges, and strawberries. Above the form, a navigation bar includes a search bar with "Busca tu producto", and links for "Inicio", "Contáctanos", "Acceder", "Productos", and "Nosotros".

*Nota.* Formulario de registro para clientes. Elaboración propia

Posterior a ser autenticado, accede a un tablero principal (Figura 49) que le muestra los productos disponibles, con un menú vertical de navegación tipo scroll y widgets, todo acompañado de gráficos intuitivos para facilitar al consumidor su compra. Cabe resaltar que esta pestaña puede ser visualizada sin necesidad de un registro previo, sin embargo, el icono de “carro de compras” no se habilitara hasta que exista un registro completo del cliente.

**Figura 49**

*Dashboard panel “productos” del aplicativo web.*



*Nota.* Visualización de la sección de productos. Elaboración propia

Al finalizar su selección de productos, el cliente podrá acceder a una vista interactiva de productos seleccionados (Figura 50), con información asociada al precio, nombre y cantidad, de igual forma, contará con tres elementos pensados en la optimización del proceso de venta, estos no solo facilitarán el uso de entornos digitales de productos agrícolas, sino también disminuirá los posibles errores dados en la logística y entrega del producto.

**Figura 50**

*Dashboard panel “confirmación productos” del aplicativo web*



*Nota.* Confirmación de productos desde el panel administrativo. Elaboración propia

Esta visualización también permitir observar un informe resumen de reporte de compras realizadas, un historial mensual y semanal de compras, un panel de ayudas del aplicativo, la configuración y/o actualización de datos del usuario y un centro de comunicaciones que pondrá en contacto directo con el proveedor.

Usuario del sistema (Proveedores)

En esta oportunidad se presenta de manera sintética el conjunto de pantallas prototipo que conforman la propuesta de usuarios del sistema, que en esta oportunidad se registrarán como “proveedores”. Dicho flujo de interacción arranca con una pantalla de inicio de sesión (Figura 51), en la que el usuario ingresa su correo y contraseña de forma sencilla y clara.

**Figura 51**

*Dashboard panel “registro como proveedor” del aplicativo web*

Logo

**Inicia con correo electrónico y contraseña**

Ingresa tu nombre de usuario y/o correo electrónico

Ingresa tu contraseña

[Olvidaste tu contraseña](#)

Ingresar

[Olvidaste tu contraseña](#)

**Registrar como proveedor**

Regístrate con nosotros llenando el siguiente formulario.

Nombre persona natural y/o jurídica

Nombre de usuario

Documento de identidad y/o NIT

Tipo de persona

Correo electrónico

+57 | Teléfono

Contraseña

Confirmar contraseña

Registrar

Al iniciar o crear un cuenta aceptas [términos y condiciones](#) y autorizas el [tratamiento de tus datos personales](#) con las siguientes condiciones.

Correo electrónico Número de contacto Redes sociales

*Nota.* Formulario de registro como proveedor. Elaboración propia

Una vez autenticado, accede a un tablero principal (Figura 52) que le muestra su balance disponible, un menú lateral de navegación y widgets con su reporte de actividad, historial de transacciones y ubicación geográfica de clientes, todo acompañado de gráficos intuitivos.

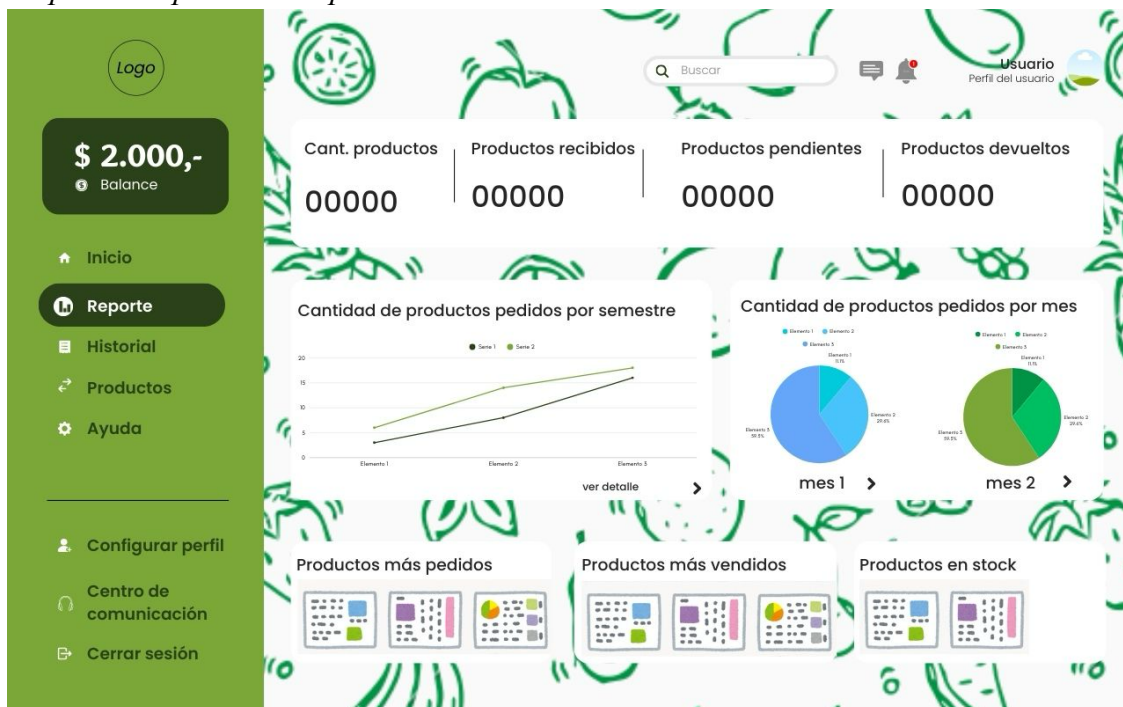
**Figura 52**  
Dashboard panel “inicio” del aplicativo web



*Nota.* Vista inicial del panel de administración con estadísticas. Elaboración propia

Igualmente, la sección de “Reporte” (Figura 53) despliega indicadores clave —como cantidad de productos vendidos, recibidos o pendientes— junto a gráficos de línea y pastel que permiten analizar tendencias por mes o semestre. En “Historial” (Figura 54) el usuario revisa registros detallados de envíos, costos, gastos y notas asociadas a cada periodo, con opciones de filtrado y detalle.

**Figura 53**  
Dashboard panel “reporte” del aplicativo web



*Nota.* Sección para genera reportes desde el panel según rol. Elaboración propia

**Figura 54**  
Dashboard panel “historial” del aplicativo web.



*Nota.* Historial de ventas según rol. Elaboración propia

Para finalizar, la vista “Productos” (Figura 55) ofrece tarjetas editables para cargar fotografías, nombre, precio y descripción de cada artículo, así como acceder a comentarios de los clientes. Complementariamente, el “Centro de ayuda” (Figura 56) agrupa preguntas frecuentes, políticas de cambio y un canal directo con asesores, mientras que “Configuración de perfil” (Figura 57) permite al usuario actualizar sus datos personales y foto de perfil.

**Figura 55**

*Dashboard panel “productos” del aplicativo web*



*Nota.* Sección para administración de productos. Elaboración propia

**Figura 56**

*Dashboard panel “ayuda” del aplicativo web*



*Nota.* Centro de ayudas con preguntas frecuentes. Elaboración propia

**Figura 57**  
*Dashboard panel “configurar perfil” del aplicativo web*



*Nota.* Modulo para configurar perfil del usuario. Elaboración propia

## Conclusiones

Como resultado del desarrollo del proyecto titulado “Diseño de un prototipo de aplicativo web para facilitar la comercialización de productos agrícolas en el municipio de Tocaima, Cundinamarca”, se concluye que los objetivos específicos planteados fueron alcanzados dentro del alcance definido de diseño conceptual, sin ejecución o desarrollo del sistema.

En relación con el primer objetivo específico, se logró caracterizar el proceso actual de comercialización agrícola en el municipio de Tocaima mediante la identificación de actores, dinámicas de venta y medios de intermediación. Los hallazgos evidencian que los productores locales enfrentan limitaciones tecnológicas y económicas, lo cual reduce su rentabilidad y restringe su acceso a mercados más amplios, esta caracterización fue fundamentada a partir de fuentes secundarias y recolección de información primaria mediante encuestas dirigidas a agricultores.

Respecto al segundo objetivo específico, se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, orientados a resolver las principales barreras identificadas en el proceso de comercialización, estos requerimientos fueron organizados según prioridades, teniendo en cuenta criterios de usabilidad, escalabilidad y pertinencia para el entorno rural. Para ello, se utilizaron elementos conceptuales del marco Scrum, adaptados al contexto del diseño, y se aplicaron técnicas de análisis de requerimientos centradas en el usuario.

En cuanto al tercer objetivo específico, se logró modelar la arquitectura de la solución tecnológica, lo cual incluyó la elaboración de diagramas de casos de uso, estructura de datos preliminar y propuestas de interfaz de usuario para un prototipo de aplicativo web. Estos artefactos técnicos fueron diseñados siguiendo principios de experiencia de usuario (UX), y buenas prácticas de ingeniería de software, constituyendo una guía clara para una eventual fase de desarrollo e implementación futura.

Asimismo, es importante destacar que el alcance del proyecto se limitó exclusivamente al diseño conceptual y técnico del prototipo, sin que se haya construido un producto funcional ni realizado pruebas de validación con usuarios reales, por tanto, aunque el diseño fue socializado con actores clave del sector agrícola, no se puede afirmar una aceptación generalizada o un impacto directo sin un proceso formal de implementación y evaluación.

Finalmente, el diseño propuesto representa un insumo valioso para que entidades públicas o privadas —como cooperativas agrícolas, alcaldías, asociaciones campesinas o entes del orden nacional— puedan ejecutar el desarrollo e implementación de la solución. De esta manera, se aporta una propuesta tecnológica estructurada para mejorar las condiciones de comercialización del sector agrícola en Tocaima, contribuyendo potencialmente a la dinamización económica rural.

## Recomendaciones

Teniendo en cuenta que el alcance del presente proyecto corresponde al diseño funcional de un prototipo de aplicativo web, se recomienda inicialmente que la encuesta sea validada por un grupo de expertos pues en esta oportunidad no fue posible, así como que los artefactos técnicos generados (incluyendo el modelo de casos de uso, los requerimientos funcionales y no funcionales, los esquemas de arquitectura y las propuestas de interfaz), sean analizados por un equipo de desarrollo de software con el fin de evaluar su factibilidad técnica y económica para una futura implementación.

En este sentido, se sugiere que una entidad interesada (como la Alcaldía Municipal de Tocaima, asociaciones de productores, cooperativas agrícolas o programas institucionales del orden nacional o regional) asuma el rol de posible ejecutor del desarrollo del aplicativo, utilizando como insumo base la documentación entregada, también, para optimizar la fase de desarrollo, se recomienda iniciar con un enfoque incremental, priorizando módulos esenciales como el catálogo de productos, la gestión de pedidos y el registro de usuarios, los cuales son clave para mejorar los procesos de comercialización directa.

Asimismo, se aconseja que cualquier futura implementación del sistema considere principios de usabilidad, escalabilidad y acceso offline, dada la brecha digital que persiste en contextos rurales como el municipio de Tocaima, donde también sería deseable incorporar mecanismos de capacitación para los agricultores y estrategias de difusión que promuevan el uso y apropiación tecnológica de la herramienta.

Para concluir, se resalta que el diseño aquí presentado constituye un insumo estructurado y contextualizado para el desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas a la inclusión productiva del sector agrícola, particularmente en zonas rurales, por ende, su futura implementación, si es asumida por actores competentes, podría aportar a la transformación digital del agro y al fortalecimiento económico de las comunidades campesinas.

### Referencias Bibliográficas

- Bernal Torres, C. A. (2006). *Metodología de la investigación: Para la administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson Educación.
- Caldentey Albert, P. (1992). *Comercialización de productos agrarios*. Editorial Agrícola Española.
- Cárdenas, A. (2020, marzo 14). *Comercio electrónico en el sector agropecuario*. RCN Radio.  
<https://www.rcnradio.com/colombia/comercio-electronico-en-el-sector-agropecuario>
- Coscia, A. (1978). *Comercialización de productos agropecuarios*. Hemisferio Sur.
- Departamento Nacional de Planeación. (2014). *Misión para la transformación del campo: Documento técnico*.  
DNP.<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapequarioforestal%20y%20pesca/Propuesta%20para%20desarrollar%20un%20modelo%20eficiente%20de%20Comercializaci%C3%B3n%20y%20Distribuci%C3%B3n%20de%20Productos.pdf>
- GCF Global. (2020). *Informática básica: ¿Qué son las aplicaciones web?*  
<https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/que-son-las-aplicaciones-web/1/>
- Gómez, A. (2020, marzo 14). *Gerente de negocios B2B en entrevista a RCN Radio*. RCN Radio.  
<https://www.rcnradio.com/colombia/comercio-electronico-en-el-sector-agropecuario>

Gómez, F. (2020). *Los contrastes. Fundador de Frubana*. Agronegocios.

<https://www.agronegocios.co/tecnologia/cinco-plataformas-que-conectan-al-agro-con-las-grandes-ciudades-de-colombia-2967566>

Haag, S., & Soto, M. (1981). *El mercadeo de los productos agropecuarios*. Limusa.

Macía, F. (2019). *Directrices de accesibilidad para el contenido en la Web (WCAG 2.1)*. Human Level. <https://www.humanlevel.com/diccionario-marketing-online/pautas-de-accesibilidad-wcag>

McCarthy, J., & Perreault Jr., W. (1994). *Fundamentos de comercialización: Principios y métodos*. El Ateneo.

México Emprende. (2012). *Comercialización. Secretaría de Economía de México*. Economía <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/mexico-emprende/productos-servicios/comercializacion>

Milán Morales, D. (2019). *Arquitectura de las aplicaciones web*. Instituto Tecnológico de Chilpancingo. <https://seccionareas.webeindario.com/unidad1/arquitecturas.html>

Molina, J., & Zea, M. (2017). *Metodologías de desarrollo en aplicaciones web*. Revista Arje, Universidad Técnica de Machala. <http://arje.bc.uc.edu.ve/arj21/art16.pdf>

- Ospina, M., & Grisales, M. (2018). *Diseño de un modelo virtual para la comercialización de productos agropecuarios y procesados de los emprendedores del programa Ser del departamento de Risaralda [Tesis de maestría, Universidad Libre Seccional Pereira]*. UNILIBRE <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17925/DISE%C3%91O%20DE%20UN%20MODELO%20VIRTUAL%20PARA%20LA%20COMERCIALIZACI%C3%93N.pdf>
- Roa, P., Roa, B., & Forero, J. (2020). *Propuesta de un portal web como medio de comunicación entre comerciantes y agricultores de la vereda Naranjito del municipio de Apulo, Cundinamarca, para promover la comercialización directa de productos agrícolas [Trabajo de grado, Universidad Piloto de Colombia]*. Monografía.
- Sánchez, K., Herrera, J., Martínez, M., & Pérez, L. (2018). *Aplicación móvil como estrategia para la comercialización de productos agropecuarios*. Revista Respuestas, Universidad Francisco de Paula Santander, 23(1).  
<https://revistas.ufps.edu.co/index.php/respuestas/article/view/1335>
- Vita Mesa, L. (2020). *Las cinco plataformas que conectan al sector del agro con las grandes ciudades colombianas*. Agronegocios. <https://www.agronegocios.co/tecnologia/cinco-plataformas-que-conectan-al-agro-con-las-grandes-ciudades-de-colombia-2967566>

## Anexos

### **Guía base para formular el cuestionario**

La presente guía base, se realiza con el objetivo de proponer posibles preguntas cerradas para el cuestionario. Cabe resaltar que, en estas se toma en cuenta el nivel de escolaridad y la simplicidad para transmitir el tecnicismo académico del proyecto.

1. ¿De qué manera realizan la venta de sus productos actualmente?
2. ¿Considera usted que existe una forma diferente y efectiva para la comercialización de los productos agrícolas?
3. ¿Le gustaría a Ud. conocer esa forma diferente y efectiva para la comercialización de los productos agrícolas?
4. ¿Hace uso usted de las nuevas tecnologías de información y comunicación?
5. ¿Cree usted, que a través de la tecnología pueda mejorar la comercialización de los productos agrícolas?

Con relación a lo anterior, el instrumento aplicado “cuestionario con preguntas cerradas (sí/no) para recolectar datos sobre el proceso actual de comercialización y la percepción frente al uso de tecnología (anexo 1)”, fue realizado de forma presencial a productores rurales del municipio de Tocaima.

# FORMULARIO

## PARA PROPUESTA DE DISEÑO DE APLICATIVO WEB QUE FACILITE LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGRICOLAS



Los datos aquí suministrados serán solamente de fines académicos y serán tratados bajo la Ley 1581 de 2012 la cual regula la recolección y el tratamiento de datos personales efectuado por entidades públicas o privadas, dentro del país o cuando el responsable o encargado de la información no está establecido en el territorio nacional, le sea aplicable la legislación colombiana en virtud de normas y tratados internacionales.

Departamento      Municipio      Vereda      Dirección

Nombres y Apellidos

Documento de identificación

Número de identificación

Cédula de ciudadanía.  Tarjeta de Identidad.  Cédula de Extranjería  Carné de Identidad.  Registro Civil.

¿De qué manera realizan la venta de sus productos actualmente?

Plaza de mercado       Finca o predio       Central de abastos (Corabastos)       Trueque       Autoconsumo

¿Considera usted que existe una forma diferente y efectiva para la comercialización de los productos agrícolas?

Si, y es efectivo       Si, pero no es efectiva       Si, pero desconoce la efectividad       No conoce

¿Le gustaría a usted conocer esa forma diferente y efectiva para la comercialización de los productos agrícolas?

Si, desde que sea gratuita       Si y estoy dispuesto a pagar       No, prefiero lo tradicional

¿Hace uso usted de las nuevas tecnologías de información y comunicación?

Si, frecuentemente       Si, ocasionalmente       No porque cuento con dispositivos tecnológicos

¿Cree usted, que a través de la tecnología pueda mejorar la comercialización de los productos agrícolas?

Si       No

Comentarios

Thank you for your time!