



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**APLICACIÓN WEB CON MÉTODOS  
DE PAGO ELECTRÓNICOS PARA LA  
ADQUISICIÓN DE MEDICAMENTOS  
EN FARMACIAS**

Autores:

Joseph Sting Chain García

Yi Hai Wong Su

Urb. Yuma II, Calle N.º 3, Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (Máster) - Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

**APLICACIÓN WEB CON MÉTODOS DE PAGO ELECTRÓNICOS PARA LA  
ADQUISICIÓN DE MEDICAMENTOS EN FARMACIAS**

Proyecto del Trabajo de Grado para optar al título de  
**INGENIERO DE COMPUTACIÓN**

Autores:

Joseph Sting Chain García

C.I: 30.492.167

Yi Hai Wong Su

C.I: 28.480.697

Tutora:

Dra. Milbet Rodríguez

C.I: 7.996.228

San Diego, noviembre de 2023



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

**ACTA DE APROBACIÓN**

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la  
evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Aplicación web con métodos de pago electrónicos para la adquisición de medicamentos en farmacias

Realizado por el (la) Br. Joseph Chain

C.I. N° 30.492.167 cursante de la carrera de Ingeniería de Computación

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral,

considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

Tutor Académico (Coordinador)  
Nombre: Milbet Rodríguez  
C.I.: 7996228

Jurado  
Nombre: Juan Alexander Pérez  
C.I.: 11520441



16/11/23

Jurado  
Nombre: Wiston Espinoza  
C.I.: 9885593

Fecha: 14 / 11 / 2023



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

**ACTA DE APROBACIÓN**

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Aplicación Web con métodos de pago electrónicos para la adquisición de medicamentos en farmacias

Realizado por el (la) Br. Yi Wang

C.I. N° 28.480.697 cursante de la carrera de Ingeniería de Computación

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral,

considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

Tutor Académico (Coordinador)  
Nombre: Rolando Rodríguez  
C.I.: 7996028



Jurado  
Nombre: Juan Alexander Pérez  
C.I.: 11320411

Jurado  
Nombre: Wiston Espinoza  
C.I.: 9885895

Fecha: 14 / 11 / 2023

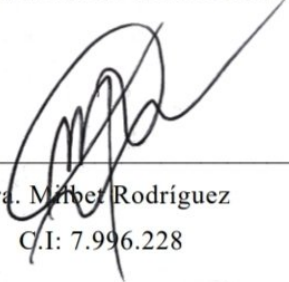


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN  
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Dra. Milbet Rodríguez, portador de la cédula de identidad N° 7.996.228, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano Joseph Chain y Yi Wong, portadores de la cédula de identidad N° 30.492.167 y N° 28.480.697, titulado **“APLICACIÓN WEB CON MÉTODOS DE PAGO ELECTRÓNICOS PARA LA ADQUISICIÓN DE MEDICAMENTOS EN FARMACIAS”**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Computación, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 16 días del mes de octubre del año dos mil veintitrés.



---

Dra. Milbet Rodríguez  
C.I: 7.996.228



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA

FI C 008 2023-1CR TG

Valencia, 04 de agosto de 2023

Ciudadanos:  
CHAIN GARCÍA, JOSEPH STING  
30.492.167  
WONG SU, YI HAI  
28.480.697  
Presente -

Cumplo con informarles que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 08-2023 de fecha 13/06/2023 aprobó el proyecto de grado titulado:

**Aplicación Web con métodos de pago electrónicos para la adquisición de medicamentos en farmacias.**

Presentado por ustedes como requisito para optar al título de Ingeniero en Computación.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:  
Dra. Milbet del Carmen Rodríguez Alcalá, titular de la cédula de identidad V- 7.996.228

Atentamente



**Dra. Laura Aurora Sáenz Palencia**  
Decana de la Facultad de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>pp.</b>
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	xiv
RESUMEN INFORMATIVO.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	<b>3</b>
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Formulación del Problema.....	6
1.3. Objetivos de la Investigación.....	7
1.3.1. Objetivo General.....	7
1.3.2. Objetivos Específicos.....	7
1.4. Justificación de la Investigación.....	7
1.5. Alcance.....	8
1.6. Limitaciones.....	8
<b>II MARCO TEÓRICO</b>	<b>9</b>
2.1. Antecedentes de la Investigación .....	9
2.2. Bases Teóricas.....	11
2.2.1. Teoría Central de la investigación.....	11
2.2.2. Aplicación Web.....	12
2.2.3. Pagos Electrónicos.....	12
2.2.4. Ecommerce.....	12
2.2.5. Metodología XP.....	13
2.2.6. JavaScript.....	14
2.2.7. NodeJS.....	14
2.2.8. ReactJS.....	15
2.2.9. Criptomoneda.....	15

2.3. Bases Legales.....	15
2.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). .....	15
2.3.2. Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014) en sus artículos .....	16
2.3.3. Sección quinta de los programas de computación de la Ley de los Derechos de Autor.....	16
2.3.4. Ley Especial contra los Delitos Informáticos publicada en Gaceta Oficial N° 37.313 de fecha 30/10/2001.....	16
2.4. Definición de Términos Básicos .....	17
<b>III MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>19</b>
3.1. Tipo de Investigación.....	19
3.2. Diseño de la Investigación.....	19
3.3. Nivel de la Investigación.....	20
3.4. Población y Muestra.....	21
3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5.1. Técnicas.....	22
3.5.1.1. Observación Directa.....	22
3.5.1.2. Encuesta.....	22
3.5.1.3. Revisión Documental.....	22
3.5.2. Instrumentos.....	22
3.5.2.1. Lista de Cotejo.....	22
3.5.2.2. Cuestionario.....	23
3.5.2.3. Matriz de Análisis.....	23
3.6. Técnicas de análisis de resultados.....	23
3.7. Validación del instrumento.....	24
3.8. Confiabilidad del instrumento .....	24
3.9. Fases Metodológicas.....	24
3.10. Cuadro de Operacionalización de Variables.....	27

<b>IV</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>28</b>
4.1.	Fase I: Diagnóstico del estado actual de los métodos de pagos digitales en las farmacias por parte de los consumidores.....	28
4.1.1.	Encuesta.....	28
4.1.2.	Coeficiente KR-20 de Kuder-Richardson.....	32
4.2.	Fase II: Descripción de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.....	33
4.2.1.	Requerimientos funcionales.....	33
4.2.2.	Requerimientos no funcionales.....	34
4.3.	Fase III: Diseño de la aplicación web con métodos de pagos digitales en farmacias mediante modelado UML.....	34
4.3.1.	Actividad I: Diseño de casos de uso.....	34
4.3.2.	Actividad II: Descripción de casos de uso.....	36
4.3.3.	Actividad III: Modelado de Base de datos.....	48
4.3.4.	Actividad IV: Descripción de la arquitectura del sistema.....	49
4.3.5.	Actividad V: Diseño de interfaces.....	50
4.4.	Fase IV: Construcción de la aplicación web, siguiendo la metodología de desarrollo XP, utilizando la programación orientada a objetos en lenguaje JavaScript.....	66
4.5.	Fase V: Realización de pruebas de calidad de software a la aplicación web bajo los modelos de caja blanca y caja negra.....	67
4.5.1.	Pruebas de Caja Negra.....	67
4.5.2.	Pruebas de Caja Blanca.....	69
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>71</b>
5.1.	Conclusiones.....	71
5.2.	Recomendaciones.....	72
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>73</b>
	<b>APÉNDICE.....</b>	<b>76</b>
	A: Instrumento de recolección de datos.....	77
	B: Validación del instrumento de recolección de datos.....	78

## LISTA DE TABLAS

### CONTENIDO

<b>TABLA</b>		<b>PP.</b>
<b>Tabla 1.</b>	Cuadro de Operacionalización de Variables.....	27
<b>Tabla 2.</b>	Coefficiente KR-20 de Kuder-Richardson.....	33
<b>Tabla 3.</b>	Caso de Uso (Registrar Usuario).....	36
<b>Tabla 4.</b>	Caso de Uso (Iniciar Sesión).....	37
<b>Tabla 5.</b>	Caso de Uso (Acceso a los datos de contacto e información de la farmacia)...	37
<b>Tabla 6.</b>	Caso de Uso (Acceso a sección administrador).....	38
<b>Tabla 7.</b>	Caso de Uso (Acceder al panel de datos de la aplicación).....	38
<b>Tabla 8.</b>	Caso de Uso (Acceder a panel de usuarios).....	39
<b>Tabla 9.</b>	Caso de Uso (Eliminar usuario).....	39
<b>Tabla 10.</b>	Caso de Uso (Editar usuario).....	40
<b>Tabla 11.</b>	Caso de Uso (Acceder a panel de órdenes).....	40
<b>Tabla 12.</b>	Caso de Uso (Ver orden).....	41
<b>Tabla 13.</b>	Caso de Uso (Modificar estado de orden).....	41
<b>Tabla 14.</b>	Caso de Uso (Acceder a panel de productos).....	42
<b>Tabla 15.</b>	Caso de Uso (Eliminar producto).....	42
<b>Tabla 16.</b>	Caso de Uso (Editar producto).....	43
<b>Tabla 17.</b>	Caso de Uso (Crear producto).....	43
<b>Tabla 18.</b>	Caso de Uso (Acceder a la tienda de productos).....	44
<b>Tabla 19.</b>	Caso de Uso (Buscar producto con la barra de búsqueda).....	44
<b>Tabla 20.</b>	Caso de Uso (Filtrar productos por categoría).....	45
<b>Tabla 21.</b>	Caso de Uso (Acceder al carrito).....	45
<b>Tabla 22.</b>	Caso de Uso (Añadir producto).....	46
<b>Tabla 23.</b>	Caso de Uso (Modificar cantidad del producto).....	46
<b>Tabla 24.</b>	Caso de Uso (Quitar producto).....	47
<b>Tabla 25.</b>	Caso de Uso (Visualizar información de un producto).....	47
<b>Tabla 26.</b>	Caso de Uso (Elegir método de pago).....	48
<b>Tabla 27.</b>	Caso de Uso (Pagar).....	48
<b>Tabla 28.</b>	Esquema básico del diseño de la interfaz.....	50
<b>Tabla 29.</b>	Caso de prueba (Iniciar sesión).....	67

<b>Tabla 30.</b> Caso de prueba (Registro de usuario).....	67
<b>Tabla 31.</b> Caso de prueba (Agregar producto al carrito de compras).....	68
<b>Tabla 32.</b> Caso de prueba (Quitar producto del carrito de compras, primera prueba)....	68
<b>Tabla 33.</b> Caso de prueba (Quitar producto del carrito de compras, segunda prueba)....	68
<b>Tabla 34.</b> Caso de prueba (Añadir un nuevo producto a la tienda).....	69
<b>Tabla 35.</b> Caso de prueba (Procesamiento de pago).....	69
<b>Tabla 36.</b> Caso de prueba (Barra de búsqueda).....	69
<b>Tabla 37.</b> Caso de prueba (Autenticación del rol de usuario).....	70
<b>Tabla 38.</b> Caso de prueba (Vista de la aplicación desde un dispositivo móvil, primera prueba).....	70
<b>Tabla 39.</b> Caso de prueba (Vista de la aplicación desde un dispositivo móvil, segunda prueba).....	70

## LISTA DE FIGURAS

### CONTENIDO

<b>FIGURA</b>	<b>pp.</b>
<b>Figura 1.</b> La adopción del pago electrónico en el mundo.....	3
<b>Figura 2.</b> Evolución de los pagos para el 2025.....	4
<b>Figura 3.</b> Geografía de las Criptomonedas en 2022.....	6
<b>Figura 4.</b> Diagrama de casos de uso (Administrador/Farmacia).....	35
<b>Figura 5.</b> Diagrama de casos de uso (Cliente).....	36
<b>Figura 6.</b> Diagrama de clases UML.....	49
<b>Figura 7.</b> Diagrama de la arquitectura del sistema.....	50
<b>Figura 8.</b> Paleta de colores.....	51
<b>Figura 9.</b> Pantalla de inicio.....	51
<b>Figura 10.</b> Pantalla de inicio (Versión móvil).....	52
<b>Figura 11.</b> Pantalla de registro.....	52
<b>Figura 12.</b> Pantalla de registro (versión móvil).....	53
<b>Figura 13.</b> Pantalla de inicio de sesión.....	53
<b>Figura 14.</b> Pantalla de inicio de sesión (Versión móvil).....	54
<b>Figura 15.</b> Pantalla de productos en venta.....	54
<b>Figura 16.</b> Pantalla de productos en venta (Versión móvil).....	55
<b>Figura 17.</b> Pantalla de contacto.....	55
<b>Figura 18.</b> Pantalla de contacto (Versión móvil).....	56
<b>Figura 19.</b> Pantalla de producto.....	56
<b>Figura 20.</b> Pantalla de Producto (Versión móvil).....	57
<b>Figura 21.</b> Pantalla de carrito de compras (sin iniciar sesión).....	57
<b>Figura 22.</b> Pantalla de carrito de compras (con sesión iniciada).....	58
<b>Figura 23.</b> Pantalla de carrito de compras (Versión móvil).....	58
<b>Figura 24.</b> Pantalla de opciones de pago.....	59
<b>Figura 25.</b> Pantalla de opciones de pago (Versión móvil).....	59
<b>Figura 26.</b> Pantalla de pago (PayPal).....	60
<b>Figura 27.</b> Pantalla de pago (Google Pay).....	60
<b>Figura 28.</b> Pantalla de pago (Visa).....	61
<b>Figura 29.</b> Pantalla de administrador.....	61

<b>Figura 30.</b> Pantalla de productos del sistema.....	62
<b>Figura 31.</b> Pantalla de edición de producto.....	62
<b>Figura 32.</b> Pantalla de creación de producto.....	63
<b>Figura 33.</b> Pantalla de órdenes del sistema.....	63
<b>Figura 34.</b> Pantalla de ver orden.....	64
<b>Figura 35.</b> Pantalla de usuarios del sistema.....	64
<b>Figura 36.</b> Pantalla de editar de usuario.....	65
<b>Figura 37.</b> Pantalla de orden exitosa.....	65
<b>Figura 38.</b> Pantalla de acceso denegado.....	66

## LISTA DE GRÁFICOS

### CONTENIDO

<b>GRÁFICO</b>	<b>pp.</b>
<b>Gráfico 1.</b> Ítem 1.....	28
<b>Gráfico 2.</b> Ítem 2.....	29
<b>Gráfico 3.</b> Ítem 3.....	29
<b>Gráfico 4.</b> Ítem 4.....	30
<b>Gráfico 5.</b> Ítem 5.....	30
<b>Gráfico 6.</b> Ítem 6.....	31
<b>Gráfico 7.</b> Ítem 7.....	31
<b>Gráfico 8.</b> Ítem 8.....	32



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

## **APLICACIÓN WEB CON MÉTODOS DE PAGO ELECTRÓNICOS PARA LA ADQUISICIÓN DE MEDICAMENTOS EN FARMACIAS.**

**Autores:**

Chain Garcia, Joseph Sting  
Wong Su, Yi Hai

**Tutora:**

Dra. Milbet Rodríguez

**Fecha:** noviembre, 2023

### **RESUMEN INFORMATIVO**

El objetivo de este trabajo de grado es desarrollar un software, el cual será presentado como una aplicación web que facilite a los clientes la adquisición de medicamentos en farmacias, que funcione a través del comercio electrónico y haga uso de plataformas de métodos de pago electrónicos y APIs. La investigación se centra en el ámbito de las nuevas tecnologías de información y comunicación, con énfasis en el desarrollo de soluciones innovadoras en el sector de la salud. Se empleó la Metodología XP, que se caracteriza por su enfoque ágil y colaborativo. Por otro lado, el tipo de investigación realizado fue de proyecto especial, centrada en una investigación de campo y documental, analizando las necesidades de las farmacias y los usuarios finales, así como las tecnologías existentes y las mejores prácticas en términos de métodos de pago electrónicos. La ubicación de la investigación fue en el municipio Naguanagua, estado Carabobo, Venezuela, donde se realizaron pruebas y evaluaciones de la aplicación web. El desarrollo de la aplicación utiliza métodos de pago electrónicos como dólares digitales o USDT. Por último, esta solución permitirá a los usuarios adquirir medicamentos de manera rápida y segura, sin tener pérdidas monetarias, agilizando el proceso de compra y mejorando la experiencia del cliente, promoviendo la adopción de nuevas tecnologías en el sector farmacéutico, impulsando la modernización y digitalización de las transacciones en las farmacias.

**Descriptores:** Pago electrónicos, Farmacias, Aplicación Web, Metodología XP, Comercio Electrónico.

## INTRODUCCIÓN

El avance y la innovación de nuevas tecnologías ha experimentado un crecimiento constante en diversas áreas con el propósito de satisfacer las necesidades de los clientes. El enfoque principal se ha centrado en optimizar procesos, reducir costos y mejorar el rendimiento de los sistemas de información. En los últimos años, una de las tecnologías destacadas ha sido el comercio electrónico o Ecommerce y los pagos electrónicos, los cuales permiten a los clientes adquirir productos de manera segura y rápida a través de internet.

En este contexto, esta investigación buscó fomentar la adopción de estas tecnologías en el sector farmacéutico. La compra de medicamentos en las farmacias es una necesidad vital para muchas personas, pero el proceso de compra puede resultar tedioso y lento debido al uso de métodos de pago tradicionales. Por lo tanto, se hace evidente la necesidad de implementar innovaciones tecnológicas en este ámbito.

Considerando los avances tecnológicos recientes y la tendencia actual de agilizar las actividades diarias, eliminar intermediarios y mejorar procesos, es relevante utilizar nuevas innovaciones en diferentes áreas, incluso aquellas que no se habían anticipado, con el objetivo de optimizar el uso de recursos y priorizar la creatividad y la innovación por encima de los costos, ya sean de implementación u operativos, en los procesos de negociación e intercambio económico. Esto aplica no sólo al ámbito farmacéutico, sino a cualquier modelo de negocio.

Es por ello que con el desarrollo de esta investigación se llevó a cabo un estudio referente a los procesos involucrados en los pagos en farmacias, con el propósito de desarrollar una aplicación web que permita a los clientes utilizar métodos de pago electrónicos para la compra de medicamentos. Por lo tanto, el presente estudio se constituyó en el siguiente orden:

**Capítulo I**, El Problema, enmarcó una de las partes más importantes del trabajo de investigación y se refiere al planteamiento del problema, seguido de los objetivos de la investigación, incluyendo objetivos específicos, la justificación, y por último el alcance y las limitaciones de la investigación.

**Capítulo II**, Marco Teórico, comprendió los antecedentes más influyentes sobre la investigación, las bases teóricas que le brindan al investigador el apoyo inicial para el conocimiento del objeto de estudio, las bases legales y los términos básicos que sustentan dicha investigación.

**Capítulo III**, Marco Metodológico, el cual comprende la descripción de las metodologías que se utilizaron para dar solución al problema planteado. Aquí se incluyó el tipo, diseño y nivel de la investigación, las técnicas de recolección de datos y las técnicas de

análisis de datos que se emplearon durante el estudio, además del cuadro de operacionalización de variables.

**Capítulo IV**, Resultados, aquí se describieron los resultados obtenidos durante la investigación y desarrollo de la aplicación web, aplicando las fases metodológicas expuestas en el Capítulo III, haciendo uso de la programación XP.

**Capítulo V**, Conclusiones y Recomendaciones, en este capítulo se describieron las conclusiones obtenidas durante todo el proceso de desarrollo e investigación del sistema, así como las recomendaciones correspondientes.

Por último, se incluyeron las referencias bibliográficas de la investigación y los apéndices de la misma.

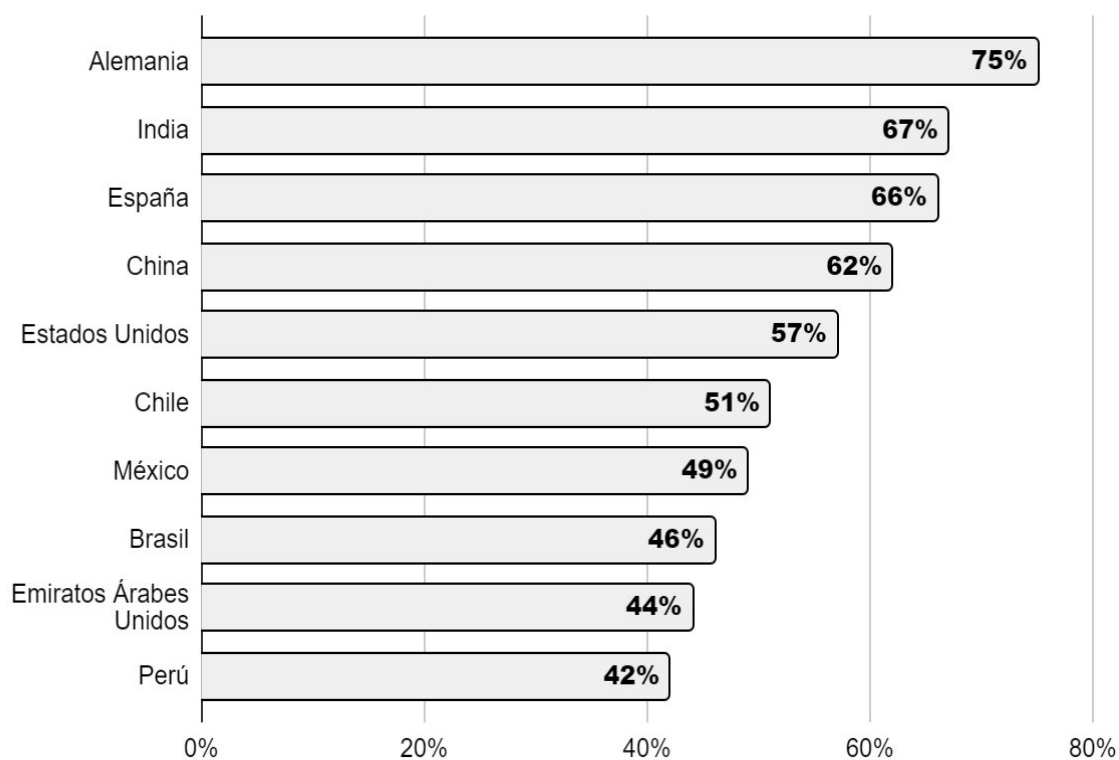
# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del Problema

A nivel mundial, el uso de métodos de pago electrónicos y los Ecommerce han venido en aumento en los últimos años, en gran parte gracias al crecimiento de las compras en línea, la difusión en el mercado de equipos electrónicos y el uso de dispositivos móviles por parte de tipo de individuo. De tal forma, los países más desarrollados y tecnológicamente avanzados han sido los que han liderado este cambio hacia los métodos de pago digitales y el uso del comercio electrónico, que facilitan la compra de todo tipo de productos y servicios, en cualquier parte del territorio.

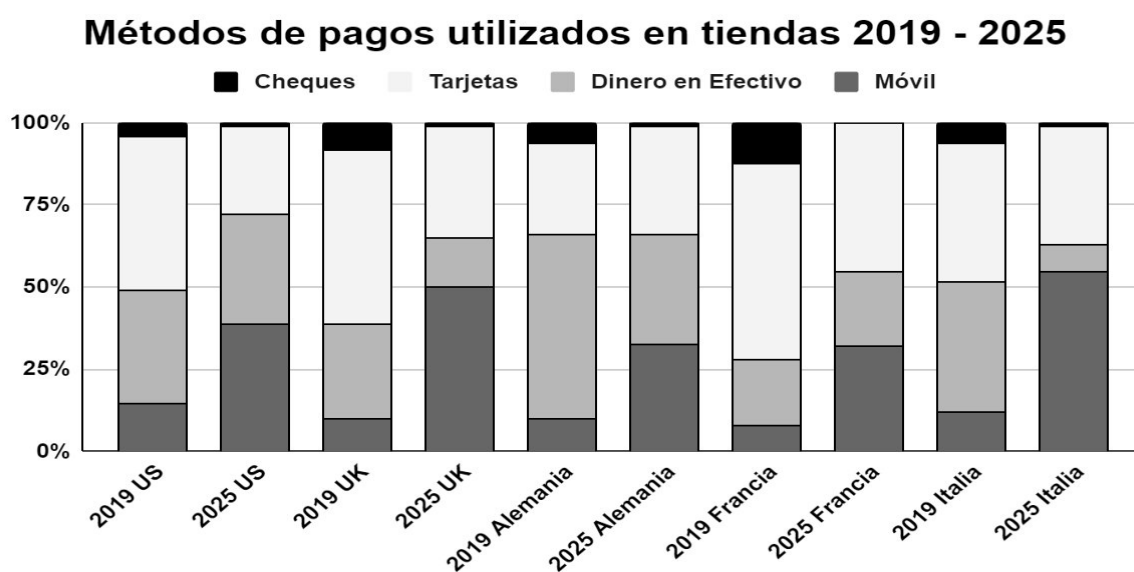
En relación a los datos de la macroencuesta Statista Global Consumer Survey realizada entre febrero y junio de 2020, casi cinco de cada diez consumidores consultados en México y Brasil dijeron haber utilizado métodos de pago en línea como PayPal o Samsung Pay en los doce meses anteriores al estudio. Por otro lado, en el continente europeo, la adopción de los pagos digitales alcanzó al 75% de los encuestados en Alemania, por delante de los compradores españoles, donde el 66% dijo servirse de estas modalidades de compra por internet. (Ver Figura 1).



**Figura 1.** La adopción del pago electrónico en el mundo.  
Fuente: Statista Global Consumer Survey (2020).

Asimismo, Estados Unidos es un modelo clave en cuanto a desarrollo económico y tecnológico, por eso mismo, la compañía PayPal es una de las opciones de pago más populares para las compras en línea, mientras que servicios como Venmo y Apple Pay están ganando terreno entre los consumidores; dentro del ámbito de farmacias, las grandes cadenas de farmacias como Walgreens y CVS ofrecen a sus clientes la posibilidad de pagar con aplicaciones móviles como Apple Pay y Google Wallet. Al mismo tiempo, China ha realizado muchos avances con respecto a los Ecommerce y los métodos de pago que ofrecen, por eso mismo, el uso de aplicaciones de pago móvil como Alipay y WeChatPay las cuales, según la Plataforma Tecnológica Financiera Adyen, en 2022, China fue de los países que más ha hecho uso de estas herramientas, con un 92% de los consumidores usando pagos digitales. También en el contexto de la pandemia de COVID-19, estos métodos de pago también han ganado terreno debido a su capacidad para reducir el contacto físico entre las personas y limitar la propagación del virus.

Se debe agregar que, el volumen de ventas electrónicas y transacciones digitales está creciendo 2.8 veces más que los pagos en los establecimientos de comercio. Esto significa que la mayoría de las personas están buscando empresas y negocios que dispongan de pagos electrónicos, por lo que puede ser una gran oportunidad para todo modelo de negocio. De igual forma, en un estudio llamado The Future of Payments – Part II se comenta que la digitalización dará a las empresas un incentivo adicional para facilitar la transición de los pagos. Mientras que, para los clientes, el sentirse cómodos con una tecnología de pago suelen pensar menos en cómo y cuánto gastan. (Ver Figura 2).



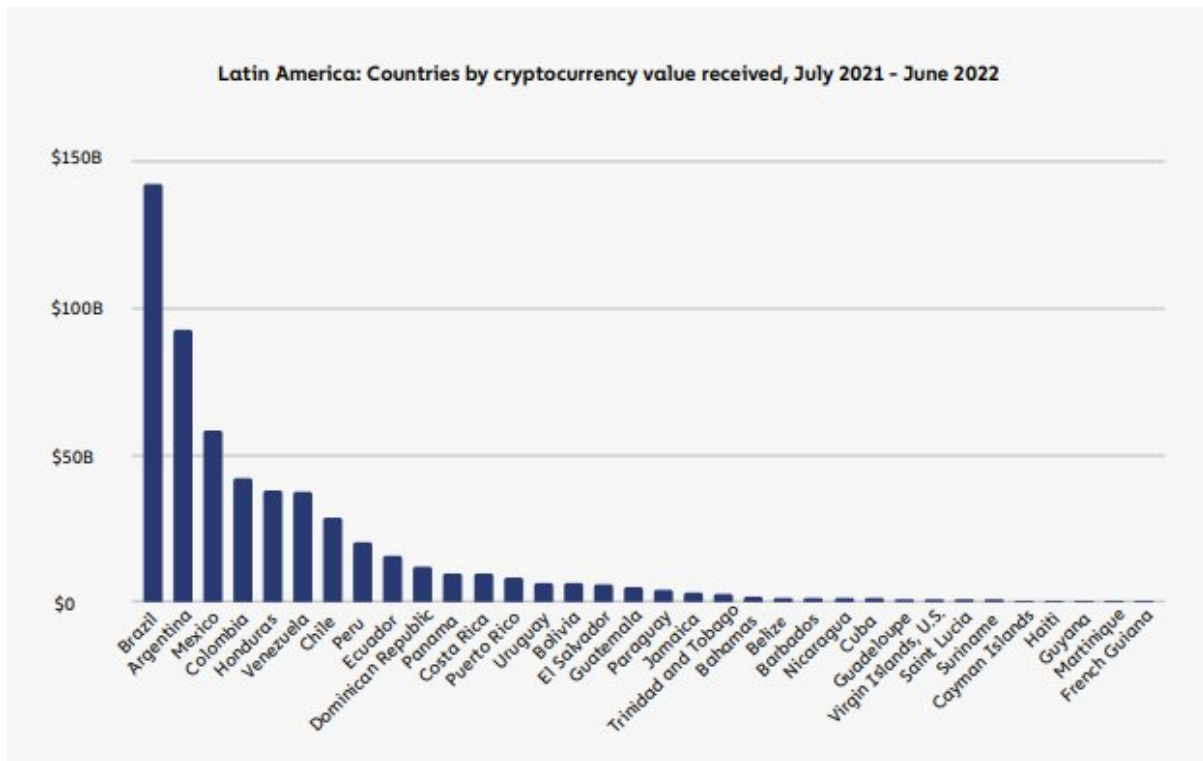
**Figura 2.** Evolución de los pagos para el 2025.  
Fuente: Alegra (2020).

Todavía cabe señalar que, en 2023, el uso de métodos de pago electrónicos en América Latina también ha venido en aumento, de acuerdo con el portal web de noticias Wired, el cual señala que este podría ser el año récord del uso de pagos electrónicos. Si bien el efectivo todavía es un recurso ampliamente utilizado en las regiones económicamente más estables como lo son Colombia, México, Brasil, Argentina, Panamá, entre otros, los consumidores cada vez más están adoptando nuevas opciones de pago electrónicas y las empresas optan por migrar a un modelo de negocio virtual como lo es el Ecommerce. Así mismo, en Brasil, según Salazar (2022), el sistema de pago digital más popular fue el sistema de pagos instantáneos Pix, que permite a los usuarios hacer transferencias bancarias y pagos instantáneos utilizando códigos QR.

Por otro lado, citando a Reyes (2023) “los medios de pago electrónico son una alternativa al pago en efectivo y cada vez más comercios y negocios en México optan por utilizarlos debido a la creciente demanda de los clientes”. Señalando que debido a la cercanía que tiene México con países desarrollados como Canadá y Estados Unidos, esta nación ha puesto sus esfuerzos en implementar tecnologías en su economía. Así mismo, muchas empresas en general también han comenzado a aceptar pagos con aplicaciones móviles como PayPal y Mercado Pago.

Con respecto a Venezuela, el comercio electrónico o Ecommerce, se ha hecho más presente en el territorio nacional, a pesar de las dificultades que presenta la región, de acuerdo a la Cámara Venezolana de Comercio Electrónico, CAVECOM, sólo en 2020 el comercio electrónico se triplicó en la región y, en el caso de Venezuela, aumentó cerca de 2.000%, es decir, aumentó 20 veces su actividad, no obstante, en el país no se ha adaptado del todo a los métodos de pagos electrónicos, obligando así a los consumidores a hacer uso de la moneda local, la cual, de acuerdo con el portal web de BBC News, “el bolívar es considerado una moneda inestable”, razón por la cual los venezolanos han optado por hacer uso de dólares digitales y criptoactivos para ahorrar y así evitar ser afectados por la inflación.

Conviene subrayar que Venezuela no solo cuenta con una comunidad de criptomonedas que viene en crecimiento, también transa mucho dinero en las plataformas de intercambio entre pares. Al punto que Venezuela ocupa el quinto lugar por el monto total transado dentro de América Latina. El equivalente a cerca de 37.4 mil millones de dólares es el volumen anual promedio de las transacciones venezolanas entre julio de 2021 y junio de 2022, de acuerdo con las cifras recogidas por Chainalysis de varias plataformas como LocalBitcoins y Paxful. (Ver Figura 3).



**Figura 3.** Geografía de las Criptomonedas en 2022.

Fuente: Chainalysis (2022).

Por otra parte, el sector farmacéutico ha sufrido de manera significativa las consecuencias de la inestabilidad de la moneda local y la escasez de divisas en dólares. Según un artículo publicado por el diario El País en diciembre de 2022, la inflación en Venezuela ha llegado al 155% en lo que va de año, no obstante, se registró que el 2022 cerró con una inflación de 234%, esto ha generado una pérdida del valor del bolívar y ha dificultado la planificación financiera a largo plazo para los establecimientos comerciales y consumidores, de esto no escapan las farmacias. Como también, el poder adquirir medicamentos por las personas como método de pago por el poco uso de los dólares digitales o United States Dollar Tether (USDT), produciendo una restricción para adquirir nuevos productos con tecnologías que podrían mejorar la eficiencia en los procesos de venta y pago.

En este contexto, surge la necesidad de desarrollar una aplicación web que siga los patrones de diseño de un Ecommerce, enfocado a farmacias, que permita a los usuarios pagar en monedas electrónicas estables como PayPal, Binance o USDT, reduciendo las pérdidas económicas ocasionadas por las tasas de comisión al cambiar monedas en el proceso de pago de medicamentos en farmacias en Venezuela.

## 1.2. Formulación del Problema

¿Cómo facilitar a los usuarios pagar en monedas digitales sus medicamentos en farmacias?

### **1.3. Objetivos de la Investigación**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Desarrollar una aplicación web con métodos de pago electrónicos para la adquisición de medicamentos en farmacias.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el estado actual de los métodos de pagos digitales en las farmacias por parte de los consumidores.
- Describir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
- Diseñar la aplicación web con métodos de pagos digitales en farmacias mediante modelado UML.
- Construir la aplicación web, siguiendo la metodología de desarrollo XP, utilizando la programación orientada a objetos en lenguaje JavaScript.
- Realizar pruebas de calidad de software a la aplicación web bajo los modelos de caja blanca y caja negra.

### **1.4. Justificación de la Investigación**

El presente trabajo de investigación se justifica en la necesidad de implementar una solución tecnológica que permita a los usuarios realizar pagos en monedas digitales en farmacias de forma segura y eficiente. La aplicación web propuesta, con métodos de pago electrónico, ofrecerá a los usuarios una plataforma fácil de usar y segura para adquirir los medicamentos que necesitan, de ahí que la aplicación web deberá contar con una interfaz amigable y sencilla de utilizar, garantizando la privacidad y seguridad de los datos de los usuarios. Además, esta solución también beneficiará a las farmacias, ya que podrán ampliar su base de clientes y ofrecer un servicio más cómodo y rápido.

A su vez, es de vital importancia estar al día con los avances tecnológicos, puesto que el mercado mundial está en constante cambio. Así mismo, adelantarse a las necesidades de los clientes a través de la investigación e innovación constante, es un añadido que caracteriza a una empresa de cualquier ámbito para ser más exitosa que el resto, por lo que ofrecer capacidad operativa para procesar pagos con monedas digitales, incluso antes de que sea un requerimiento de algún cliente o que dicha solución sea introducida por la competencia, es una situación que justifica una investigación por sí misma.

Se debe agregar que la presente investigación también representa una contribución al avance tecnológico en el sector farmacéutico y económico en Venezuela, mejorando la accesibilidad a los medicamentos y promoviendo la adopción de tecnologías de pago electrónico de monedas estables en el país.

Por último, este proyecto se rige bajo la línea de investigación Desarrollo de nuevas tecnologías de la información y comunicación de la Escuela de Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez, haciendo énfasis en las interfaces de usuario, esto debido a que los usuarios pueden disponer de interfaces optimizadas y estables para una mejor experiencia con el producto final.

### **1.5. Alcance**

Es necesario recalcar que al desarrollar una aplicación web, esta misma debe tener la capacidad de ser ejecutada de forma óptima y segura en cualquier dispositivo con conexión a internet que disponga de un navegador actual, además, se busca que los métodos de pago electrónicos sean en dólares o USDT, por lo cual no se contempla otra moneda o divisa que no estén relacionadas a estas mismas. Asimismo, la aplicación e investigación estarán desarrolladas con un enfoque a los clientes de farmacias ubicados en el municipio Naguanagua en el estado Carabobo, Venezuela.

### **1.6. Limitaciones**

Por otro lado, las principales limitantes vienen dadas por factores como el tiempo y el hardware, este último viene dado por la necesidad de que el dispositivo tenga acceso a internet y que sea capaz de ejecutar un navegador web moderno. También, debido a la gran variedad de propósitos de los sistemas informáticos modernos, se resalta que la presente investigación y proyecto desarrollado no pretenden satisfacer la totalidad de los casos de uso de un sistema de información computarizado, sino demostrar la factibilidad tanto económica, social como tecnológica de desarrollar una aplicación web con métodos de pago electrónicos para la adquisición de medicamentos en farmacias en Venezuela.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la Investigación

Los antecedentes reflejan el estado actual y el avance del conocimiento en una determinada área de estudio, por lo que sirven de modelo o ejemplo para nuevas investigaciones. Estos antecedentes, citando a Arias, F (2016), pueden ser "...trabajos y tesis de grado, trabajos de ascenso, artículos e informes científicos relacionados con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con nuestro proyecto" (p.106), por lo tanto, a continuación se hace referencia a cinco estudios nacionales e internacionales previos que ponen en contexto el nivel de conocimiento actual con respecto a los temas a desarrollar, siendo estos a la vez, una porción representativa, ya culminada, de la multitud de estudios relacionados que actualmente se llevan a cabo, debido a lo reciente de algunas tecnologías abarcadas.

Como primer antecedente, López, F. (2022). Egresado de Pontificia Universidad Católica del Ecuador, el cual desarrolló el trabajo investigativo de "**Análisis, diseño y desarrollo de un prototipo funcional para gestionar una empresa de venta y mantenimiento de equipos médicos. Caso de Estudio: Congesmed**", el cual señala que "La tecnología cada día se vuelve más fundamental en muchos aspectos de la vida, y si se habla de la salud, es indispensable. En la medicina se ha logrado que muchos procesos se simplifiquen y que se obtengan más resultados positivos.". Dicha investigación tiene como enfoque principal el usar tecnologías para agilizar el proceso de gestión y compra de productos por parte de un ente que se relaciona con la salud, estudio que se alinea con el enfoque de nuestra investigación, para el uso de tecnologías en la gestión de medicamentos en farmacias que también implementen métodos de pagos digitales.

También, García, J. (2020). Egresado de Pontificia Universidad Católica del Ecuador, realizó el trabajo de investigación titulado "**Factibilidad Técnica para Desarrollo de una Pasarela de Pagos para Proveedores en el Ecuador**", para optar por el título de Ingeniero en Sistemas y Computación, este trabajo de investigación tuvo como principal objetivo demostrar qué tan factibles e importantes son los métodos de pago electrónicos en el comercio en Ecuador, por medio del uso de una herramienta desarrollada para este fin. Esta tesis demuestra cómo el uso de plataformas de pagos como Apple Pay, PayPal o Stripe se están haciendo más presente en el mercado ecuatoriano, incluso a nivel mundial. Por otro lado, la presente investigación busca usar PayPal y Binance como método de pago, y así contribuir a la estandarización de dichas tecnologías no solo en el ámbito farmacéutico, sino en cualquier modelo de negocio.

Igualmente, se hace referencia al Trabajo de Grado de Lara, L. (2020). Egresado de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), el cual realizó una investigación titulada **“Sistema de punto de venta con soporte al procesamiento de pagos en criptomonedas y su integración en los procesos administrativos de la empresa Pinttosoft C.A.”**, para optar por el título de Ingeniero en Informática, el objetivo de la investigación fue desarrollar un sistema de punto de venta con soporte al procesamiento de pagos en criptomonedas, mediante tecnología blockchain y posteriormente integrar a los procesos administrativos de la empresa de software y tecnología Pinttosoft C.A, todo esto debido a que los criptoactivos están cada vez más presentes en manos de las personas que buscan ganancias, o alternativas financieras a la devaluación de su moneda de curso legal, por esto mismo, las empresas que cada vez son más conscientes del potencial de este mercado, adoptan progresivamente esta tecnología para la realización de transacciones financieras mucho más seguras y eficientes. El aporte a esta investigación viene vinculado al uso de criptoactivos como método de pago en establecimientos para adquirir productos y así llevar una mejor gestión de los recursos de la empresa que lo implemente.

Además, Córdoba, K. (2019). Egresada de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de Pontificia Universidad Javeriana, cuyo trabajo de investigación está titulado **“Determinantes del uso de medios de pago electrónicos en Bogotá D.C.”**, dicho trabajo de investigación tuvo como objetivo principal establecer los determinantes del uso de los medios de pago electrónicos a partir de la perspectiva de los consumidores y los pequeños comerciantes en Bogotá, considerando la llegada de los monederos digitales a Colombia. Esto a partir de reconocer los determinantes que influyen en las decisiones de pago de los usuarios en cada lado de la transacción, desarrollar un modelo de probabilidad para estimar la tasa de aceptación y uso de los principales medios de pago por parte de los consumidores y comerciantes para al final proponer un camino que permita una mayor integración de los métodos de pago electrónicos en Bogotá. El aporte de este trabajo de investigación radica en señalar la gran tendencia internacional que existe por parte de los comerciantes y consumidores por usar métodos de pago electrónicos a la hora de concretar transacciones.

Por último, Chain, L. (2019). Egresado del Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño Extensión Valencia, por medio del trabajo de investigación titulado **“Implementación de un Sistema de Control Basado en Redes Blockchain Privadas en una Aplicación Web para Gestión de Inventario y Facturación con Criptomonedas para Intelix Synergy, C.A.”** para optar al título de Ingeniero de Sistemas, esta investigación se realizó por medio de la metodología ágil Scrum, teniendo como objetivo implementar una solución tecnológica para

la empresa Intelix Synergy C.A. que hiciera uso de una red blockchain para procesar el pago con criptomonedas, especialmente la criptomoneda Ethereum, todo esto debido a que la investigación hace énfasis en el software libre, código abierto y aplicaciones descentralizadas, que permitió una transparencia mayor para los usuarios. Las redes blockchain son un pilar fundamental de cualquier criptomoneda, incluyendo USDT que es el criptoactivo que se utilizará en la presente investigación, todo esto acompañado de la filosofía que guía al estudio previo, que es la importancia tanto para una empresa como para sus usuarios, estar en la vanguardia de la tecnología y ofrecer soluciones confiables y seguras.

En conclusión, el aporte de las investigaciones mencionadas anteriormente, ofrecieron una comprensión mayor debido a que tienen un enfoque similar al presente trabajo de grado, definiendo conceptos como el manejo y desarrollo de una aplicación web, que en este caso se destinó a un Ecommerce, así como la integración pasarelas de pagos electrónicos, además de dar ejemplo con el uso de metodologías ágiles para el desarrollo de software, partiendo de los antecedentes se pudo contemplar todo el panorama que implica un trabajo de este tipo.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Teoría General de Sistemas**

En 1950, el biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) planteó la teoría general de sistemas (TGS). En la formulación de la TGS, fueron clave los estudios de Charles Darwin y del padre de la cibernética, Norbert Wiener. Fue el sustento de teorías más complejas y posteriores que partieron de la noción básica de sistemas, tales como la Teoría del caos (1980) o desarrollos más recientes que intentan aplicar la Teoría General de Sistemas a los grupos humanos y las ciencias sociales.

Esta teoría estudia a los sistemas en general, desde un punto de vista interdisciplinario, es decir, que los sistemas pueden abarcar diversas disciplinas. El enfoque de la TGS es identificar los diversos elementos y tendencias, reconocibles por los sistemas, es decir, de cualquier entidad claramente definida, cuyas partes presentan interrelaciones e interdependencias cuya suma es mayor que la suma de sus partes. Para tener un sistema, debemos poder identificar las partes que lo componen y entre ellas debe haber una relación, que, al momento de ser modificada una parte, también son modificados las demás partes, generando patrones de comportamiento predecibles, además, todo sistema tiene una relación con su entorno, al cual se ajusta en mayor o menor medida y respecto del cual deberá poder ser siempre diferenciado. Dichas consideraciones, pueden aplicarse a la biología, a la medicina, a la sociología, a la administración de empresas y muchos otros campos del saber humano.

### 2.2.2. Aplicación Web

Según Luján, S. (2002), las aplicaciones web son aquellas herramientas donde los usuarios pueden acceder a un servidor web a través de la red mediante un navegador determinado. Por lo tanto, se define como una aplicación que se accede mediante la Web por una red ya sea intranet o Internet. Por lo general se menciona aplicación Web a aquellos programas informáticos que son ejecutados a través del navegador. También señala que las aplicaciones Web están divididas en dos o tres niveles, dependiendo de la arquitectura que se siga, siendo la arquitectura de dos niveles la más común, en donde se encuentra el nivel del Cliente y el nivel de Servidor en conjunto al protocolo de comunicación.

- Cliente: Es el que visualiza por medio de un navegador o explorador, toda la interfaz y acciones que ofrece la aplicación, a esto también se le conoce como Frontend.
- Servidor: Es el que posee los datos (base de datos) y lógica de la aplicación, también suele ser denominado como Backend.

### 2.2.3. Pagos Electrónicos

Según Monreal Sandra (2012), “un sistema de pago electrónico realiza la transferencia del dinero entre comprador y vendedor en una compra-venta electrónica. Es, por ello, una pieza fundamental en el proceso de compra-venta dentro del comercio electrónico.”. Esto puede incluir el uso de tarjetas de crédito y débito, transferencias bancarias en línea, billeteras digitales y pagos a través de aplicaciones móviles. Los pagos electrónicos son una forma conveniente y segura de realizar transacciones comerciales y financieras en línea y han ganado popularidad en todo el mundo debido a su comodidad y eficiencia.

### 2.2.4. Ecommerce

Citando al Equipo editorial, Etecé (2022) el cual señala:

El comercio electrónico, a veces llamado Ecommerce (del inglés electronic commerce), consiste en la compra y venta de bienes y servicios a través de páginas web o de plataformas digitales en línea, como las redes sociales y las aplicaciones para smartphone. Es una de las actividades económicas de mayor impacto en el mundo entero desde la popularización de internet a mediados de la década de 1990.

El Ecommerce es un modelo de negocio en el cual se utiliza el correo electrónico y otras formas de publicidad online, muy por encima de los medios publicitarios tradicionales. Además, presenta diversas características como la internacionalización de las transacciones y las facilidades que le brinda a los minoristas y mayoristas. Es importante señalar que existen distintos tipos de Ecommerce en base a su modelo de negocio, entre ellos existen:

- **Business to business (B2B):** Un modelo “negocio a negocio” involucra transacciones entre empresas o negocios conectados mediante la red.

- **Business to consumer (B2C):** Un modelo “negocio a cliente” involucra transacciones entre una empresa o negocio y su clientela, usualmente a través de portales de ventas oficiales.
- **Consumer to business (C2B):** Un modelo “cliente a negocio” involucra transacciones originadas en el interés del cliente, quien acude a la empresa para satisfacer una necesidad.
- **Consumer to consumer (C2C):** Un modelo “cliente a cliente” involucra transacciones entre dos particulares cuya relación puede ser facilitada por la empresa prestadora de servicios, o directa sin involucrar intermediarios.

### 2.2.5. Metodología XP

De acuerdo con Raeburn, A. (2022) y al portal web de la empresa de tecnología Ginzo. (2021). La metodología XP (Extreme Programming) es una metodología ágil que se enfoca en el desarrollo de software mejorando la calidad del mismo y la satisfacción del cliente a través de la entrega frecuente de software funcional. Esta metodología promueve una comunicación constante entre el equipo de desarrollo y el cliente para asegurarse de que se cumplan los requisitos y expectativas del cliente.

Así mismo, la metodología XP plantea ciertos valores fundamentales como lo son: comunicación, simplicidad, retroalimentación, respeto y coraje. También se basa en un conjunto de prácticas de las cuales destacan la planificación del proyecto, la programación en parejas, las pruebas automatizadas, la integración continua, la refactorización y el diseño simple. La filosofía que sigue la Metodología XP es que el cambio es inevitable en el proceso de desarrollo de software y que el equipo de desarrollo debe estar preparado para adaptarse rápidamente a los cambios, teniendo como principal objetivo la entrega temprana y frecuente de software funcional, lo que permite al equipo de desarrollo obtener retroalimentación constante del cliente y mejorar continuamente el producto.

Las funciones en un equipo de trabajo con la metodología XP son las siguientes:

- Clientes: crean prioridades y marcan el proyecto, son los usuarios finales del producto y quienes indican las necesidades.
- Programadores: se encargará de desarrollar el Extreme Programming.
- Testers: encargados de ayudar al cliente con los requisitos del producto.
- Coach: aconsejan a los demás integrantes del equipo y marcan la dirección del proyecto.
- Manager: dan recursos, responsable de la comunicación externa y coordinar las actividades.

Comúnmente los integrantes de este tipo de equipos no siempre tienen un rol fijo, sino que contribuyen con los conocimientos que tiene cada uno en función del beneficio colectivo.

### **2.2.6. JavaScript**

Citando a la página de Amazon Web Services (AWS), JavaScript tiene como definición el siguiente concepto:

JavaScript es un lenguaje de programación que los desarrolladores utilizan para hacer páginas web interactivas. Desde actualizar fuentes de redes sociales a mostrar animaciones y mapas interactivos, las funciones de JavaScript pueden mejorar la experiencia del usuario de un sitio web. Como lenguaje de scripting del lado del servidor, se trata de una de las principales tecnologías de la World Wide Web. Por ejemplo, al navegar por Internet, en cualquier momento en el que vea un carrusel de imágenes, un menú desplegable “click-to-show” (clic para mostrar), o cambien de manera dinámica los elementos de color en una página web, estará viendo los efectos de JavaScript.

Cabe recalcar que, en el pasado, las páginas web solían ser estáticas y se parecían a las páginas de un libro en cuanto a su diseño fijo y la información que presentaban. Sin embargo, JavaScript apareció como una tecnología del lado del navegador que permitió que las aplicaciones web fueran más interactivas y dinámicas. Al utilizar JavaScript, los navegadores pudieron responder a la interacción de los usuarios y cambiar el contenido de la página web en tiempo real.

A medida que el lenguaje evolucionó, los desarrolladores de JavaScript crearon bibliotecas, marcos y técnicas de programación que permitieron su uso fuera de los navegadores web. En la actualidad, es posible utilizar JavaScript para el desarrollo de aplicaciones tanto del lado del cliente como del servidor, lo que ha llevado a una mayor flexibilidad en la creación de aplicaciones web modernas.

### **2.2.7. NodeJS**

Según Acibeiro, M. (2022), Node.js es un entorno de tiempo de ejecución de código abierto de JavaScript, como indica su extensión ".js". Este entorno se ejecuta del lado del servidor y es multiplataforma. Fue creado por los desarrolladores de JavaScript para extender las capacidades de este lenguaje de programación, para que sea capaz de proveer a los desarrolladores lo necesario para ejecutar código JavaScript en el Backend.

Antes de la creación de Node.js en 2009, JavaScript solo podía ser utilizado en el lado del cliente, es decir, en los navegadores. Por lo tanto, los desarrolladores que necesitaban utilizar JavaScript fuera del navegador, tenían que recurrir a diferentes herramientas y lenguajes tanto para el Frontend como para el Backend.

### 2.2.8. ReactJS

Deyimar, A. (2023), plantea que ReactJS es una de las librerías más utilizadas para el desarrollo de aplicaciones web y móviles. Creada por Facebook, ReactJS cuenta con una colección de fragmentos de código JavaScript reutilizables conocidos como componentes que se utilizan para construir interfaces de usuario (UI) interactivas y dinámicas. A diferencia de los frameworks de JavaScript como Angular y Vue, ReactJS no es un framework. Esta librería se enfoca en la parte visual de una aplicación y es responsable de renderizar los componentes de la interfaz de usuario. Debido a este enfoque, ReactJS permite la gestión de actualizaciones y cambios en la interfaz de usuario.

Además, los componentes de ReactJS se pueden utilizar de forma independiente y pueden ser compartidos y reutilizados en diferentes aplicaciones, lo que permite un desarrollo más acelerado.

### 2.2.9. Criptomoneda

Una criptomoneda es un activo digital que emplea un cifrado criptográfico para garantizar su titularidad y asegurar la integridad de las transacciones, controlando la creación de unidades adicionales, es decir, evitar que alguien pueda hacer copias o falsificaciones. Estas monedas no poseen un formato físico, en cambio, se almacenan en una billetera digital. Según lo expuesto en un artículo del Banco Santander S.A. (2022).

El funcionamiento de las criptomonedas radica en que cuentan con diversas características diferenciadoras respecto a los sistemas tradicionales, por lo cual, no están reguladas ni controladas por ninguna institución financiera y no requieren de intermediarios en las transacciones. Se usa una base de datos descentralizada, blockchain o registro contable compartido, para el control de estas transacciones.

## 2.3. Bases Legales

Las bases legales de esta investigación se encuentran representadas, en primer lugar, en:

### 2.3.1. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).

**Artículo 98:** La creación cultural es libre. Esta libertad comprende el derecho a la inversión, producción y divulgación de la obra creativa, científica, tecnológica y humanística, incluyendo la protección legal de los derechos del autor o de la autora sobre sus obras. El Estado reconocerá y protegerá la propiedad intelectual sobre las obras científicas, literarias y artísticas, invenciones, innovaciones, denominaciones, patentes, marcas y lemas de acuerdo con las condiciones y excepciones que establezcan la ley y los tratados internacionales suscritos y ratificados por la República en esta materia.

**Artículo 110:** El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y

político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismas. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

**Artículo 117:** Todas las personas tendrán derecho a disponer de bienes y servicios de calidad, así como a una información adecuada y no engañosa sobre el contenido y características de los productos y servicios que consumen; a la libertad de elección y a un trato equitativo y digno. La ley establecerá los mecanismos necesarios para garantizar esos derechos, las normas de control de calidad y cantidad de bienes y servicios, los procedimientos de defensa del público consumidor, el resarcimiento de los daños ocasionados y las sanciones correspondientes por la violación de estos derechos.

### **2.3.2. Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014) en sus artículos**

**Artículo 2:** Las actividades científicas, tecnológicas, de innovación y sus aplicaciones son de interés público para el ejercicio de la soberanía nacional en todos los ámbitos de la sociedad y la cultura.

**Artículo 21:** La autoridad nacional con competencia en materia de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones creará mecanismos de apoyo, promoción y difusión de invenciones e innovaciones populares, que generen bienestar a la población o logren un impacto económico o social en la Nación.

### **2.3.3. Sección quinta de los programas de computación de la Ley de los Derechos de Autor**

**Artículo 17:** Se entiende por programa de computación a la expresión en cualquier modo, lenguaje, notación o código, de un conjunto de instrucciones cuyo propósito es que un computador lleve a cabo una tarea o una función determinada, cualquiera que sea su forma de expresarse o el soporte.

### **2.3.4. Ley Especial contra los Delitos Informáticos publicada en Gaceta Oficial N° 37.313 de fecha 30/10/2001**

**Artículo 1: Objeto de la Ley.** La presente Ley tiene por objeto la protección integral de los sistemas que utilicen tecnologías de información, así como la prevención y sanción de los delitos cometidos contra tales sistemas o cualesquiera de sus componentes, o de los delitos cometidos mediante el uso de dichas tecnologías, en los términos previstos en esta Ley.

**Artículo 6: Acceso indebido.** Toda persona que sin la debida autorización o excediendo la que hubiere obtenido, acceda, intercepte, interfiera o use un sistema que utilice tecnologías de información, será penado con prisión de uno a cinco años y multa de diez a cincuenta unidades tributarias.

**Artículo 9: Acceso indebido o sabotaje a sistemas protegidos.** Las penas previstas en los artículos anteriores se aumentarán entre una tercera parte y la mitad, cuando los hechos allí previstos o sus efectos recaigan sobre cualesquiera de los componentes de un sistema que utilice tecnologías de información protegido por medidas de seguridad, que esté destinado a funciones públicas o que contenga información personal o patrimonial de personas naturales o jurídicas.

**Artículo 10: Posesión de equipos o prestación de servicios de sabotaje.** Quien importe, fabrique, distribuya, venda o utilice equipos, dispositivos o programas, con el propósito de destinarlos a vulnerar o eliminar la seguridad de cualquier sistema que

utilice tecnologías de información; o el que ofrezca o preste servicios destinados a cumplir los mismos fines, será penado con prisión de tres a seis años y multa de trescientas a seiscientas unidades tributarias.

**Artículo 11: Espionaje informático.** Toda persona que indebidamente obtenga, revele o difunda la data o información contenidas en un sistema que utilice tecnologías de información o en cualesquiera de sus componentes, será penada con prisión de tres a seis años y multa de trescientas a seiscientas unidades tributarias. La pena se aumentará de un tercio a la mitad, si el delito previsto en el presente artículo se cometiere con el fin de obtener algún tipo de beneficio para sí o para otro. El aumento será de la mitad a dos tercios, si se pusiere en peligro la seguridad del Estado, la confiabilidad de la operación de las instituciones afectadas o resultare algún daño para las personas naturales o jurídicas, como consecuencia de la revelación de las informaciones de carácter reservado.

#### 2.4. Definición de Términos Básicos

**API:** Las API son mecanismos que permiten a dos componentes de software comunicarse entre sí mediante un conjunto de definiciones y protocolos.

**Backend:** Es todo aquello que el usuario no ve, de hecho, se le denomina también “el lado del servidor” al estar alojado en la parte del servidor y únicamente ser accesible para los webmasters o programadores de la web o aplicación.

**Blockchain:** Es una estructura matemática para almacenar datos de una manera que es casi imposible de falsificar. Es un libro electrónico público que se puede compartir abiertamente entre usuarios dispares y que crea un registro inmutable de sus transacciones.

**Framework:** Es un marco o esquema de trabajo generalmente utilizado por programadores para realizar el desarrollo de software de manera más rápida y ágil.

**Frontend:** Es parte de un sistema de información al que el usuario accede directamente e interactúa para recibir o utilizar las capacidades de Backend del sistema anfitrión.

**JSON:** También cocido como JavaScript Object Notation, es un formato de texto sencillo para el intercambio de datos. Se trata de un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript, aunque, debido a su amplia adopción como alternativa a XML, se considera un formato independiente del lenguaje.

**NoSQL:** Las bases de datos NoSQL están diseñadas específicamente para modelos de datos específicos y tienen esquemas flexibles para crear aplicaciones modernas. Las bases de datos NoSQL son ampliamente reconocidas porque son fáciles de desarrollar, por su funcionalidad y el rendimiento a escala.

**Librería:** Las librerías son conjuntos de archivos de código que se utilizan para desarrollar software. Su objetivo es facilitar la programación, al proporcionar funcionalidades comunes, que ya han sido resueltas previamente por otros programadores.

**Servidor:** Es un programa informático que proporciona servicios a otros programas informáticos (y sus usuarios) en el mismo equipo de cómputo o en otros.

**USDT:** Tether es una stablecoin o moneda estable, aunque al mismo tiempo también es una criptomoneda. Lo que diferencia a esta divisa digital con el resto de monedas, como bitcoin o ethereum, es que su misión es replicar el precio del dólar estadounidense esto significa que un USDT, el nombre del token, siempre será equivalente a un dólar.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

De acuerdo con Palella y Martins (2006), el marco metodológico es “el método y diseño que soporta el desarrollo de la investigación (experimental, no experimental, bibliográfico).” (p. 217). El presente capítulo de la investigación tiene como objetivo determinar cómo se realiza la misma, su enfoque y los procedimientos que se siguieron para así obtener resultados óptimos, todo esto basándose en el método científico. Por otro lado, es necesario establecer el enfoque de la investigación, es decir, determinar si es una investigación de tipo cualitativo o cuantitativo, además de evaluar los datos recopilados, las conclusiones que se obtienen a partir de ellos e incluso en la forma en que se define y presenta la investigación en su documentación, así mismo, el investigador debe tener conocimientos y familiaridad con el enfoque seleccionado. Dicho esto, la presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, este tipo de enfoque ha sido definido por Palella y Martins (2006) de la siguiente manera:

Se caracteriza por privilegiar el dato como esencia sustancial de su argumentación. El dato es la expresión concreta que simboliza una realidad. Esta afirmación se sustenta en el principio de que lo que no se puede medir no es digno de credibilidad. Por ello, todo debe estar soportado en el número, en el dato estadístico que aproxima a la manifestación del fenómeno. El paradigma que se adscribe en este enfoque concibe a la ciencia como una descripción de fenómenos que se apoya en los hechos dados por las sensaciones y no se preocupa por explicarlo. (p. 40).

#### **3.1. Tipo de Investigación**

El estudio realizado se clasifica como un Proyecto Especial de acuerdo con las directrices establecidas en el “Manual para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos de trabajos de grado, trabajos de grado, tesis doctoral e informe de pasantía y extramuros” de la Universidad José Antonio Páez (UJAP, 2020). Según este manual, los proyectos especiales de grado tienen como característica común la creación de elementos tangibles que sirven como solución a problemas demostrados o que satisfacen necesidades y objetivos culturales. Estos proyectos pueden involucrar la creación de materiales educativos, libros de texto, software, prototipos y productos tecnológicos en general, así como trabajos literarios y artísticos.

#### **3.2. Diseño de la Investigación**

En la definición del concepto, se hace referencia a Arias, F (2016), quien señala que “el diseño de la investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado”. (p. 26). Hurtado, J (2007) respalda esta información al afirmar que:

El diseño alude a las decisiones que se toman en cuanto al proceso de recolección de datos (y de experimentación en el caso de las investigaciones confirmatorias y las evaluativas), que permitan al investigador lograr la validez interna de la investigación, es decir, tener un alto grado de confianza de que sus conclusiones no son erradas.” (p. 147).

Por lo tanto, la investigación puede ser de tipo documental, de campo o experimental. En este sentido, Arias, F (2016) define “la investigación de campo como aquella en la que se recopilan datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna”. (p. 31). En otras palabras, el investigador obtiene la información sin alterar las condiciones existentes, por lo que su carácter es no experimental. En consecuencia, se considera que la presente investigación se desarrolló bajo un diseño de campo, ya que los datos se recopilaron directamente de la realidad de las farmacias y sus métodos de pago, sin alterar su condición existente.

Por otro lado, esta investigación también se clasifica como documental, ya que Arias, F (2016), define este tipo de investigación de la siguiente manera: “Es un proceso de la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresos, audiovisuales o electrónicas”. (p. 27). En este estudio, se tomó en cuenta la información previamente obtenida por otros investigadores para obtener un mejor desarrollo del proyecto.

### **3.3. Nivel de la Investigación**

Arias, F (2016) define el nivel de investigación como "grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio". (p. 23). En este sentido, la investigación puede ser exploratoria, descriptiva o explicativa. Arias, F (2016), afirma que:

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p. 24).

En pocas palabras, la presente investigación se clasifica como descriptiva, ya que su objetivo principal fue lograr una detallada caracterización de la situación actual de las farmacias y los métodos de pago que ofrecen. Se buscó profundizar en la problemática anteriormente planteada, la cual ha impactado negativamente a los usuarios de múltiples sedes de farmacias a lo largo del territorio nacional. El enfoque se centró en obtener una comprensión de la situación, analizando los diferentes aspectos que la conforman y explorando las posibles soluciones y mejoras que podrían implementarse en beneficio de los usuarios y del sistema en general. Para lograr esto, se recopilaron y analizaron datos. además, se llevaron a cabo estudios

comparativos, con el fin de obtener una visión precisa de la problemática y de su impacto en la población.

### **3.4. Población y Muestra**

#### **3.4.1. Población**

De acuerdo con lo afirmado por Arias, F (2016) la población es “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos de estudio”. (p. 81). Por otro lado, Hernández, Fernández, y Baptista (2014), define a la población como “el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”. (p. 174). Por lo tanto, para este presente tema de estudio se tomó como población a clientes de un conjunto de sedes de cadenas de farmacias en el municipio de Naguanagua, estado Carabobo, como Farmatodo, Farmacias Saas, Farmacia San Ignacio, Locatel, Farmahorro, Farmavalor, Farmacia La Torre, entre otras.

#### **3.4.2. Muestra**

De acuerdo con Arias, F (2016) la muestra es “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. (p. 83). También, Hernández, Fernández, y Baptista (2014), tienen como definición de muestra lo siguiente, “un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población”. (p. 175). Dicho esto, la presente investigación tomó como muestra intencional a cinco clientes pertenecientes a un total de cuatro sedes de diferentes cadenas de farmacias como lo son Farmacias Saas, Farmatodo, FarmaValor, y Locatel, ubicadas en el municipio de Naguanagua, Estado Carabobo, Venezuela.

### **3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Con respecto a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, Arias, F (2016) define que “las técnicas de recolección de datos son el procedimiento o formas particulares de obtener información.” (p. 111). Así mismo afirma que “los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información.” (p. 111). Además, Hernández, Fernández, y Baptista (2014), afirman que “recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico.” (p. 198). Ahora bien, las técnicas de recolección de datos que se determinaron incluyen a la observación directa, la encuesta y la revisión documental, lo cual también se determinaron los instrumentos seleccionados para la presente investigación, en este caso la lista de cotejo, el cuestionario y la matriz de análisis, que corresponden a sus respectivas técnicas.

### **3.5.1. Técnicas**

#### **3.5.1.1. Observación Directa**

Hurtado, J (2007), menciona que “Es cuando la información se recoge en presencia del evento, observando o participando de él. Por lo tanto, el investigador tiene acceso al evento” (p. 154). También Arias, F (2016), define a la observación directa como “una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (p. 69). Por todo lo dicho, se aplicó la técnica de observación directa o estructurada en la presente investigación por medio del análisis en la situación actual de las farmacias, todo esto a través del instrumento a emplear, que en este caso es una lista de cotejo.

#### **3.5.1.2. Encuesta**

Por otra parte, Palella y Martins (2006), afirman que: “Es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones interesan al investigador” (p. 134). Así mismo Arias, F (2016), tiene el siguiente concepto: “Se define la encuesta como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular” (p. 72). Cabe recalcar que la encuesta puede ser oral o escrita, para fines de esta investigación se optó por hacer una encuesta escrita, específicamente un cuestionario.

#### **3.5.1.3. Revisión Documental**

Por último, se empleó la técnica de revisión documental, la cual Palella y Martins (2006) definen como “una técnica de gran importancia en la investigación científica. Consiste en registrar los datos que se van obteniendo en la revisión bibliográfica, en fin, en las diferentes etapas y procesos que se van desarrollando.” (p. 135). Para esta investigación se recurrió a información escrita asociada a esta misma, esto con el fin de obtener una base de conocimiento sólido.

### **3.5.2. Instrumentos**

#### **3.5.2.1. Lista de Cotejo**

En relación con la lista de cotejo, en el presente trabajo de investigación se hizo un análisis observatorio, cuya información obtenida fue registrada por medio del instrumento anteriormente mencionado, así mismo Palella y Martins (2006), afirman que:

Las listas de cotejo o de control son un instrumento muy útil para registrar la evaluación cualitativa en situaciones de aprendizaje. Permiten orientar la observación y obtener un registro claro y ordenado en todo cuanto acontece. Sirven para sistematizar los distintos niveles de logro de cada investigado, mediante el uso de proposiciones, ítems,

indicadores (o criterios de evaluación) y de una escala cualitativa previamente seleccionados. También permiten la confrontación de una serie de características previamente seleccionadas en un contexto también preestablecido. Permiten al observador anotar si esa característica está o no presente. Son muy útiles para el seguimiento de rutinas en trabajos prácticos o en los laboratorios. (p. 138).

### **3.5.2.2. Cuestionario**

Parella y Martins (2006), definen el concepto de cuestionario de la siguiente manera:

El cuestionario es un instrumento de investigación que forma parte de la técnica de la encuesta. Es fácil de usar, popular y con resultados directos. El cuestionario, tanto en su forma como en su contenido, debe ser sencillo de contestar. Las preguntas han de estar formuladas de manera clara y concisa; pueden ser cerradas, abiertas o semiabiertas, procurando que la respuesta no sea ambigua. (p. 143).

Acorde con esto, en el presente trabajo de investigación se usó un cuestionario dicotómico o de preguntas cerradas (ver apéndice A). Esta elección se basó en la consideración de que este instrumento ofrece varias ventajas que facilitaron la recolección de información de manera precisa y directa, lo cual resultó fundamental para llevar a cabo un análisis apropiado. Al utilizar un cuestionario de este tipo, se obtuvo información objetiva y cuantificable sobre las variables de interés en el estudio. Esto permitió realizar comparaciones y establecer relaciones entre las respuestas de los participantes, identificando patrones, tendencias o asociaciones relevantes.

### **3.5.2.3. Matriz de Análisis**

Hurtado, J (2007), afirma que “Las matrices de análisis son instrumentos propios de las técnicas de revisión documental. Sus ítems se basan en un criterio de análisis con el cual es posible interpretar o criticar el evento de estudio descrito en algún documento.” (p. 159). Con respecto a la investigación, se realizaron múltiples análisis a documentos, tanto en formato físico, como en formato digital, por medio de una computadora o dispositivo móvil, para la obtención de un mayor conocimiento respecto a temas asociados a la presente investigación.

### **3.6. Técnicas de análisis de resultados**

Para el correcto procesamiento de los datos recabados, es necesario el establecimiento de las técnicas de análisis de datos, definidas por Arias, F (2016) como “las técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis-síntesis), o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados” (p.111). De esta manera, una vez obtenidos los datos a través de las técnicas de recolección, los datos se agruparon, en tablas y gráficos que contienen las frecuencias y porcentajes de las respuestas emitidas por los participantes.

### **3.7. Validación del instrumento**

Según Arias, F (2016) la validez de un instrumento, se refiere a:

Si el instrumento fue construido por quien realizó la investigación, lo fundamental es comprobar si mide lo que se pretende medir, además de cotejar su pertinencias o correspondencias con los objetivos específicos y variables de la investigación. Esta operación puede ser realizada a través del juicio de expertos. (p. 135).

En lo que respecta a este trabajo de investigación, se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de la validez de los instrumentos utilizados para la recolección de información. Para garantizar su correcta aplicación, se contó con la participación y experiencia de tres profesores expertos en el área metodológica y elaboración de cuestionarios. Los expertos evaluaron si las preguntas suministradas en el cuestionario son pertinentes y claras para la recolección de la información necesaria (ver apéndice B).

### **3.8. Confiabilidad del Instrumento**

De acuerdo con Palella y Martins (2006), se expresa que:

La confiabilidad es definida como la ausencia de error aleatorio en un instrumento de recolección de datos. Representa la influencia del azar en la medida; es decir, es el grado en el que las mediciones están libres de la desviación producida por los errores causales. Además, la precisión de una medida es lo que asegura su repetibilidad (si se repite, siempre da el mismo resultado). (p. 176).

Por lo tanto, para el presente trabajo de investigación, se realizó el debido proceso de verificación de la confiabilidad, para así asegurar que los resultados obtenidos, así como las conclusiones derivadas de estas, son correctos y confiables. Es por ello, que se empleó el coeficiente KR-20 de Kuder-Richardson, el cual es definido por Palella y Martins (2006) como “...se divide el instrumento en tantas partes como ítems tenga, como hicieron Kuder y Richardson, (este coeficiente se aplica para instrumentos cuyas respuestas son dicotómicas; por ejemplo: sí-no), lo que permite examinar cómo ha sido respondido cada ítem en relación con los restantes.” (p.180).

### **3.9. Fases Metodológicas**

En la presente investigación se usó la metodología de desarrollo perteneciente a las metodologías ágiles de trabajo ágil XP (Extreme Programming), la cual fue definida con anterioridad en el segundo capítulo. La razón por la cual se utilizó esta metodología, es por su filosofía de trabajo, que se enfoca en desarrollar un software de calidad en el menor tiempo posible, fomentando una comunicación constante con el equipo de trabajo y así trazar metas realistas y fáciles de alcanzar por el equipo.

### **Fase I: Diagnóstico del estado actual de los métodos de pagos digitales en las farmacias por parte de los consumidores.**

La primera fase correspondió al diagnóstico de la situación estudiada, para esto fue necesaria la aplicación de las técnicas de recolección y análisis de datos que fueron mencionadas anteriormente, como lo son la observación directa y la aplicación del cuestionario. La información que se recolectó con los instrumentos, permitió entender de mejor manera los elementos que intervienen en el proceso de pago al momento de comprar productos en farmacias, para una solución óptima se desarrolló una herramienta.

### **Fase II: Descripción de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.**

Por otro lado, en base a el diagnóstico realizado en la primera fase, en la segunda fase se describieron los requerimientos funcionales y no funcionales que contiene la aplicación web, los requerimientos funcionales son aquellos que se obtuvieron con el diagnóstico de la situación, estos están enfocados en las necesidades que se buscan satisfacer con la construcción de la aplicación. Con respecto a los requerimientos no funcionales, estos no son especificados y no van alineados exactamente al objetivo principal de la aplicación, no obstante, estos están implícitos en la aplicación, ya que son necesarios para el correcto funcionamiento de la misma. Esto quiere decir que, la aplicación es accesible para todos los usuarios que la utilicen, los usuarios pueden variar en sus orígenes y poseer conocimientos distintos, por lo cual la mayoría de ellos son capaces de utilizar la aplicación.

### **Fase III: Diseño de la aplicación web con métodos de pagos digitales en farmacias mediante modelado UML.**

Con respecto a la tercera fase, se utilizó lenguaje unificado de modelado (UML) para así determinar la arquitectura que se siguió en el momento de codificar la aplicación web. El diseño por medio del modelado UML sirvió para determinar los aspectos conceptuales tales como procesos, funciones del sistema y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y compuestos que pudieron ser reciclados.

### **Fase IV: Construcción de la aplicación web, siguiendo la metodología de desarrollo XP, utilizando la programación orientada a objetos en lenguaje JavaScript.**

Esta fase es en donde se desarrolló la funcionalidad del sistema, siguiendo la metodología XP, aquí se empezó la elaboración y el proceso de codificación del sistema, esto incluye las interfaces y funcionalidades que este mismo tiene, dentro de las funcionalidades entra lo que fue la integración con las APIs necesarias. Todo esto haciendo uso del lenguaje de programación JavaScript, así como también el uso de frameworks y de librerías relacionadas a este.

**Fase V: Realización de pruebas de calidad de software a la aplicación web bajo los modelos de caja blanca y caja negra.**

Para concluir, en la fase final de la metodología XP, se llevó a cabo diversas pruebas para evaluar el rendimiento óptimo y la planificación adecuada del sistema. En este sentido, se llevó a cabo una evaluación de la funcionalidad de cada uno de los módulos, tanto de manera individual como en su conjunto, con el objetivo de detectar posibles fallas o errores en el sistema, todo esto hecho por medio de los modelos de caja blanca y caja negra. La finalidad es esta fase fue garantizar el correcto funcionamiento del sistema en su totalidad, asegurando su calidad y eficiencia en su desempeño, además de corregir los errores detectados.

### 3.10. Cuadro de Operacionalización de Variables

**Objetivo General:** Desarrollar una aplicación web con métodos de pago electrónicos para la adquisición de medicamentos en farmacias.

**Tabla 1.** Cuadro de Operacionalización de Variables.

Objetivo Específico	Variable	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnicas e instrumentos
Diagnosticar el estado actual de los métodos de pagos digitales en las farmacias por parte de los consumidores.	Efectividad de Métodos de Pago Digitales	Uso de las tecnologías	Experiencia y conocimiento acerca del uso de métodos de pagos electrónicos	1,2	Encuesta (cuestionario de preguntas cerradas)
		Usabilidad	Facilidad de uso de las herramientas digitales	3	
		Rendimiento	Velocidad de cálculo y consulta	4	
		Confidencialidad	Seguridad de los datos y activos	5,6	
		Usuario	Satisfacción y Sugerencia del usuario	7,8	

Fuente: Chain y Wong (2023).

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

Para el desarrollo del presente sistema, se adoptó la utilización de una metodología encargada de la realización del mismo, que permitiera tener un mejor flujo de trabajo. Sabiendo que existen varias, la más adaptable ha sido la metodología XP, ya que en primer lugar se adapta mucho más rápido a los cambios que se van realizando en lo que respecta a los requerimientos del software. Para agregar, cada una de las fases descritas en el capítulo anterior se moldearán a la misma, mediante la aplicación del proceso del modelo XP el cual consiste en la Planeación (Fase I y II), Diseño (Fase II), Codificación (Fase IV) y Pruebas (Fase V).

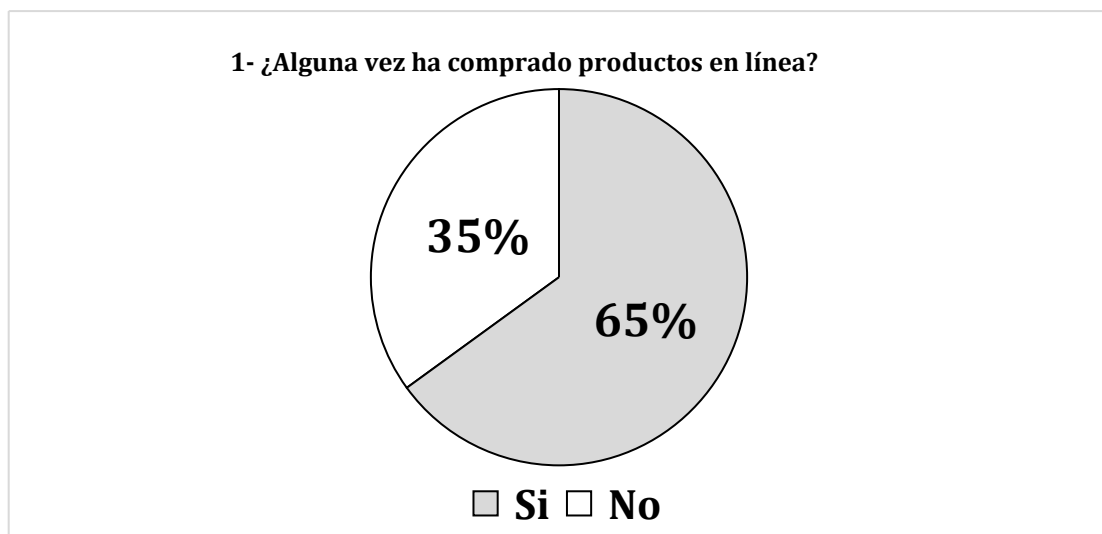
#### 4.1. Fase I: Diagnóstico del estado actual de los métodos de pagos digitales en las farmacias por parte de los consumidores

Esta fase se enfocó en planificar la aplicación de acuerdo a los datos recolectados por medio de los instrumentos, para los cuales se usó un cuestionario de preguntas dicotómicas, una lista de cotejo y una matriz de análisis respecto a los métodos de pagos digitales usados en farmacias. En este punto, con la información obtenida se pudo establecer un conjunto de soluciones para la aplicación.

##### 4.1.1. Encuesta

Como instrumento de recolección de datos se aplicó un cuestionario con 8 ítems en 4 sedes de farmacias, tomando a 5 clientes por farmacia, todo esto para medir el nivel de conocimiento y satisfacción con los métodos de pagos digitales a clientes de farmacias, la información recopilada nos permitió realizar los requerimientos funcionales del sistema. A continuación, se presenta el resultado del cuestionario realizado:

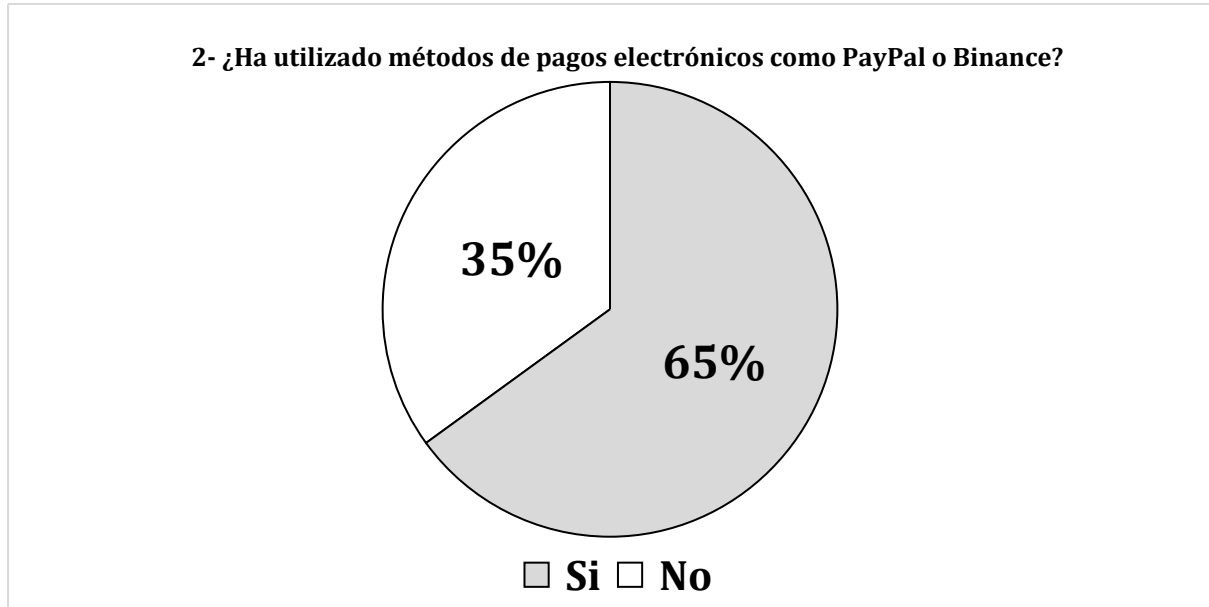
**Gráfica 1.** Ítem 1



Fuente: Chain y Wong (2023).

A través de la gráfica podemos observar que un 65 % de las personas que realizaron el cuestionario han realizado compras en línea, esto demuestra que todos los encuestados en algún momento de su vida ha comprado productos ya sea por páginas web o por aplicaciones.

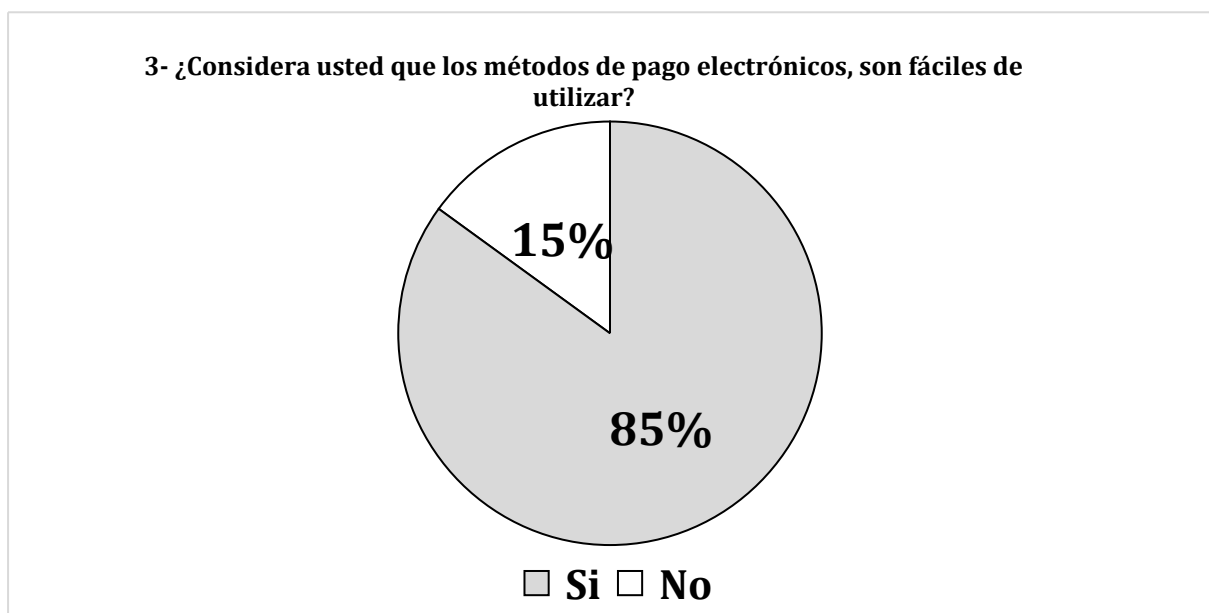
**Gráfica 2. Ítem 2**



Fuente: Chain y Wong (2023).

Según la gráfica podemos ver que un 65% de las personas encuestadas han usado métodos de pagos electrónicos como PayPal o Binance, mientras que el otro 35% nunca ha usado dichos método de pagos, es evidente que la mayoría de las personas encuestadas tienen experiencia usando pagos electrónicos.

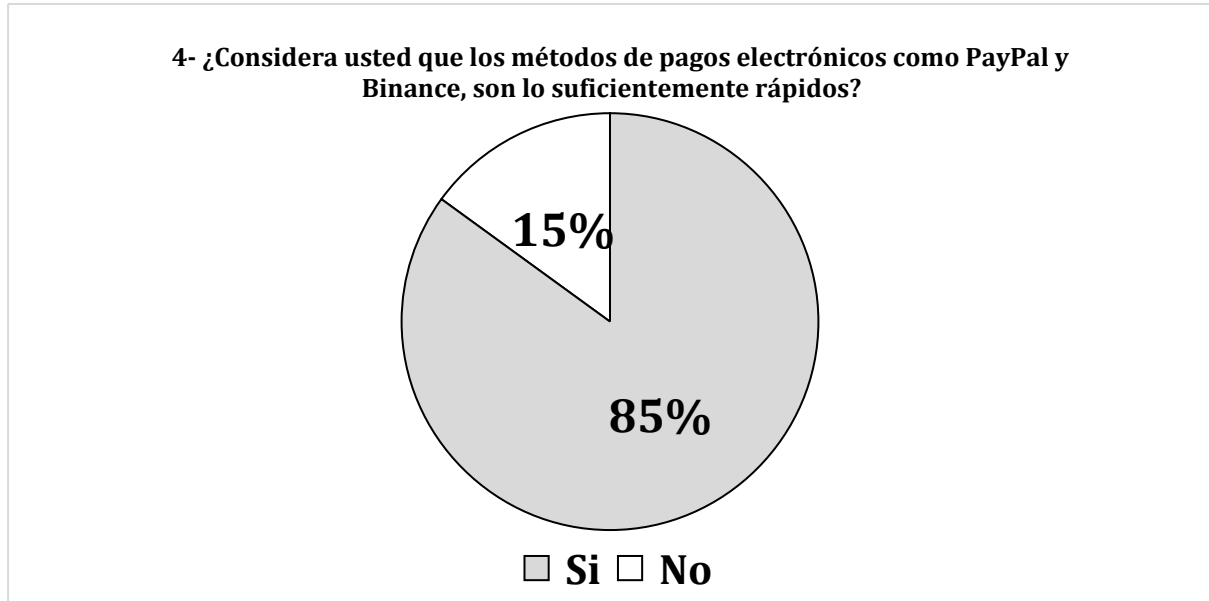
**Gráfica 3. Ítem 3**



Fuente: Chain y Wong (2023).

En la gráfica observamos que el 85% de los encuestados estuvieron de acuerdo en que los métodos de pagos electrónicos son fáciles de usar, el porcentaje restante cree que no son herramientas de fácil uso.

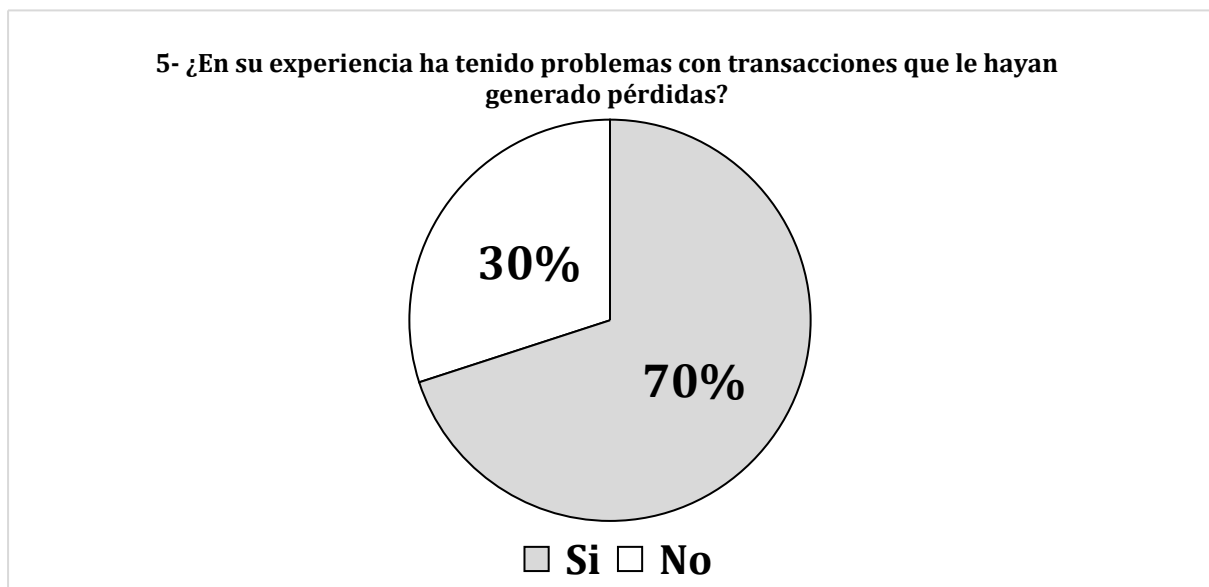
**Gráfica 4. Ítem 4**



Fuente: Chain y Wong (2023).

De acuerdo a la gráfica podemos ver que un 85% de las personas considera que PayPal y Binance son métodos de pagos electrónicos rápidos a la hora realizar transacciones, el 15% restante opina lo contrario.

**Gráfica 5. Ítem 5**

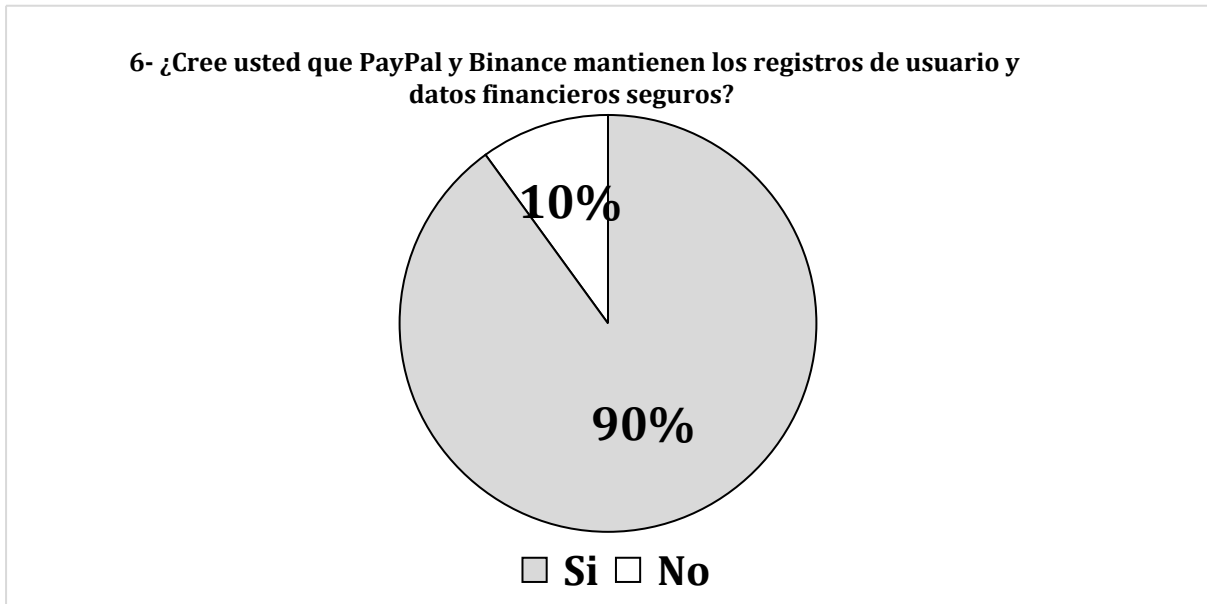


Fuente: Chain y Wong (2023).

En la presente gráfica podemos observar que un 70% de los encuestados no han tenido al menos una vez problemas a la hora de realizar transacciones con pagos electrónicos, el

restante 30% si ha tenido problemas, fue contemplado, problemas de Internet, falta de conocimiento de la herramienta o algún otro factor externo.

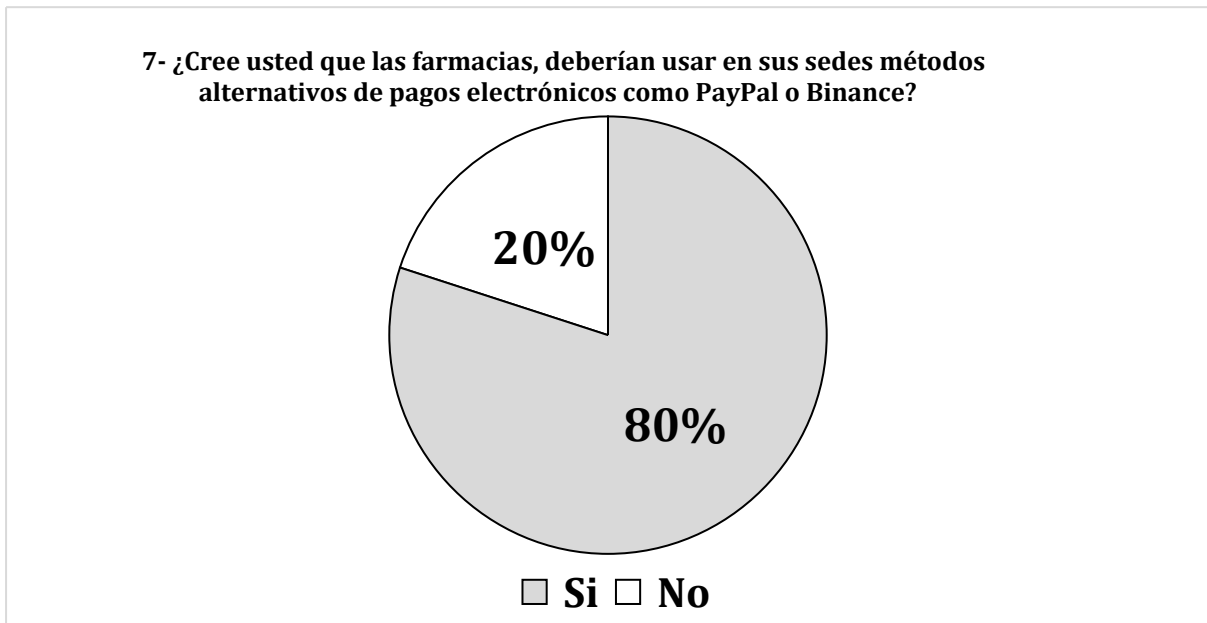
**Gráfica 6. Ítem 6**



Fuente: Chain y Wong (2023).

Según la gráfica podemos ver que un 90% de las personas cree que PayPal y Binance son plataformas seguras, que mantienen los datos de sus usuarios protegidos, el porcentaje restante, cree lo contrario.

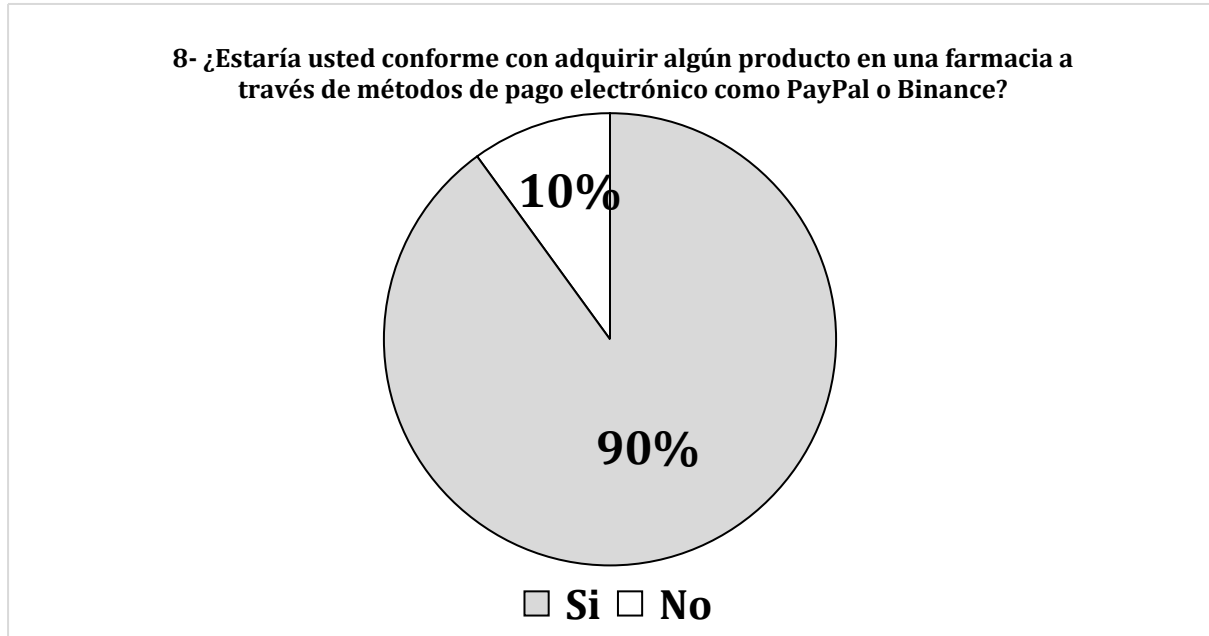
**Gráfica 7. Ítem 7**



Fuente: Chain y Wong (2023).

En la gráfica se refleja que un 80% de los sujetos encuestados cree que sería beneficioso tanto para ellos como para las farmacias implementar métodos de pagos alternativos como PayPal o Binance.

**Gráfica 8.** Ítem 8



Fuente: Chain y Wong (2023).

Como se observa en la gráfica el 90% de los encuestados están de acuerdo que implementar métodos de pagos electrónicos como PayPal y Binance para adquirir productos en farmacias, los haría sentir más conformes, dándoles otras opciones de pago, estables y seguras.

#### **4.1.2. Coeficiente KR-20 de Kuder-Richardson**

En base a los resultados obtenidos en la implementación del instrumento de recolección de datos de tipo cuestionarios por medio de Google Form. Se obtuvo el siguiente coeficiente KR-20 de Kuder-Richardson.



- Los usuarios podrán pagar por sus productos en el carrito de compras por medio de pagos digitales.
- Los usuarios podrán visualizar la información referente a la empresa, así como la información de contacto.

#### **4.2.2. Requerimientos no funcionales**

- La interfaz de la aplicación web debe ser ajustable a diferentes tamaños de pantalla.
- La aplicación debe ser rápida y precisa en su tiempo de ejecución.
- La interfaz de la aplicación debe ser agradable, intuitiva y simple de entender para los usuarios.
- El diseño de la interfaz debe ser uniforme y minimalista.
- La aplicación debe permitir la escalabilidad por medio de la correcta documentación, diseño y desarrollo de la misma.
- La aplicación debe garantizar la seguridad de la información de los usuarios, mediante cifrado de datos y autenticación de usuarios.
- La aplicación debe estar desarrollada adecuadamente para garantizar su estabilidad al momento de ejecutarse.

### **4.3. Fase III: Diseño de la aplicación web con métodos de pagos digitales en farmacias mediante modelado UML**

En esta fase con respecto a las especificaciones funcionales y no funcionales que se especificaron anteriormente y bajo los lineamientos de las fases de la metodología XP, se elaboró el diseño y desarrollo de la arquitectura y funciones del software para el fácil acceso y aplicación para la digitalización de las actividades de un bufete jurídico.

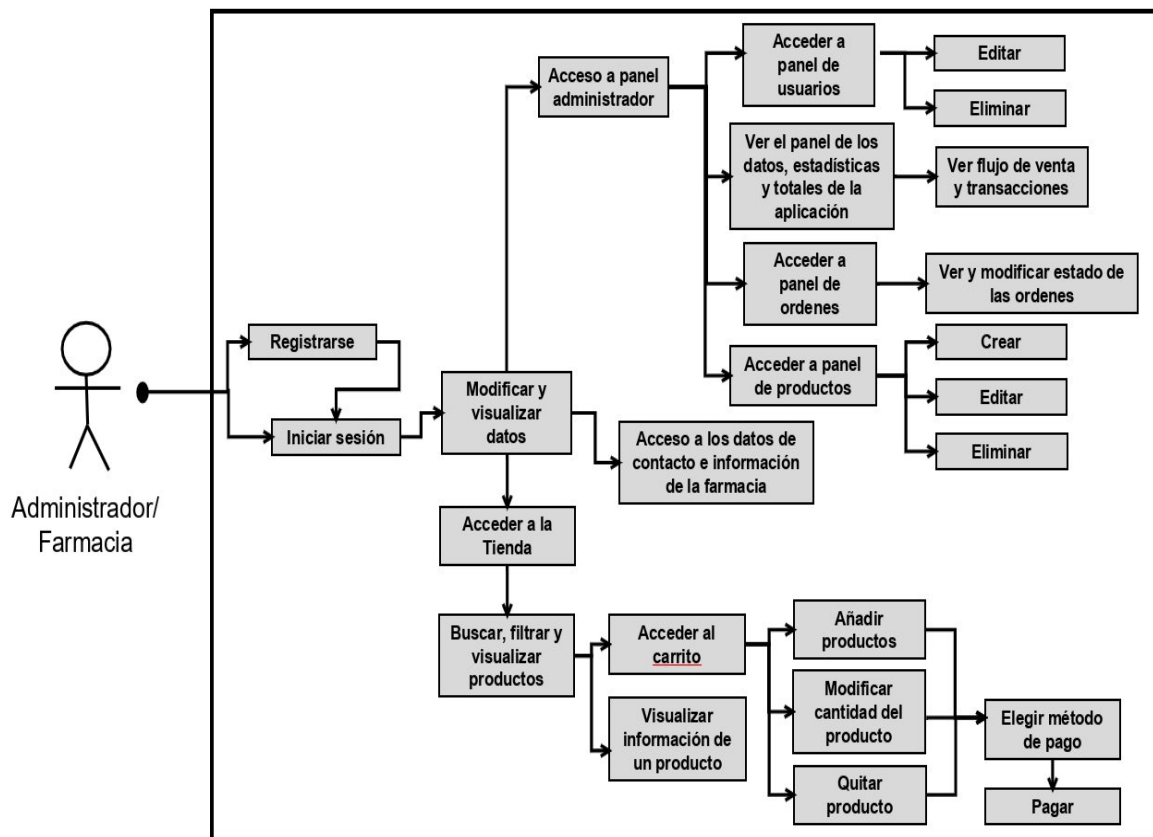
#### **4.3.1. Actividad I: Diseño de casos de uso**

Los casos de uso son parte del conjunto incluido en el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), pretenden ser herramientas simples para describir el comportamiento del software, esta herramienta es utilizada para facilitar la visualización de las actividades que podrá realizar cada usuario según su nivel en el sistema. A continuación, se presentan los diagramas de uso de cada actor con sus descripciones correspondientes:

- **Administrador/Farmacia:** Este rol comprende a los representantes de la aplicación y están encargados de gestionar a los usuarios que la utilizan, así como el control total de cada una de las funcionalidades que representan los datos. Permite crear, editar y eliminar cuentas de usuarios para que estos puedan tener acceso al sistema, también tiene la funcionalidad de modificar al completo los datos de cada uno de los productos

en el sistema. Y por último puede visualizar el flujo de ventas por medio de las órdenes y transacciones hechas dentro del sistema.

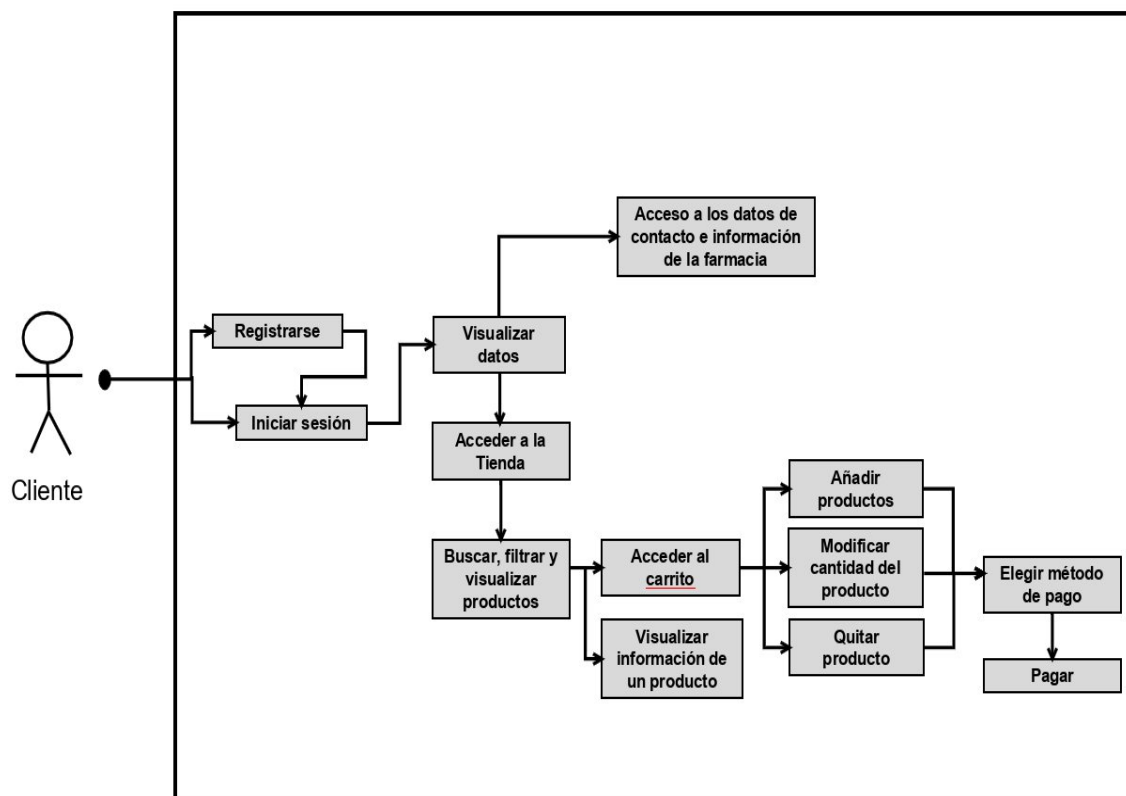
**Figura 4.** Diagrama de casos de uso (Administrador/Farmacia)



Fuente: Chain y Wong (2023).

- Cliente: Los clientes son aquellos que, por medio de una autenticación mediante el rol de sus cuentas, pueden acceder a la tienda virtual, pudiendo añadir y quitar los productos de su preferencia en su carrito de compras teniendo como opción el filtrado y barra de búsqueda para localizar productos específicos, además de eso pueden ver la información de contacto de la farmacia y la información de cada producto que deseen.

**Figura 5.** Diagrama de casos de uso (Cliente).



Fuente: Chain y Wong (2023).

#### 4.3.2. Actividad II: Descripción de casos de uso

Las acciones que se podrán hacer en el Sistema Web, corresponden a la participación de los actores que harán activar la funcionalidad del mismo. A continuación, se representarán dichos actores con su flujo de datos.

**Tabla 3.** Caso de Uso (Registrar Usuario)

<b>Registrar usuario</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia, Cliente.	
<b>Objetivo:</b> Registrar un usuario al sistema web.	
<b>Precondición:</b> Haber entrado en la aplicación web.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al inicio de la aplicación web.</li> <li>• Seleccionar Registrarse</li> <li>• Ingresar las credenciales de su nueva cuenta.</li> <li>• Creación de un usuario.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos ingresados son inválidos.</li> <li>• Se genera un mensaje de alerta debajo del campo erróneo e indicando el error.</li> <li>• No permite registrarse hasta ingresar las credenciales correctas para crear la cuenta.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se crea un nuevo usuario en el sistema.	

Fuente: Chain y Wong (2023)

**Tabla 4.** Caso de Uso (Iniciar Sesión).

<b>Iniciar Sesión</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia, Cliente.	
<b>Objetivo:</b> Ingresar al sistema web.	
<b>Precondición:</b> Estar registrado en el sistema.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al inicio del sistema web.</li> <li>• Seleccionar Inicia/Regístrate</li> <li>• Ingresar las credenciales de su cuenta.</li> <li>• Entrada a la aplicación.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos ingresados son inválidos.</li> <li>• Se genera un mensaje de alerta debajo del campo erróneo e indicando el error.</li> <li>• No permite iniciar sesión hasta ingresar las credenciales correctas de la cuenta.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se accede a la aplicación web, indiferentemente del rol, el usuario ve la pantalla de inicio.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 5.** Caso de Uso (Acceso a los datos de contacto e información de la farmacia).

<b>Visualizar página de inicio e información de contacto.</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia, Cliente.	
<b>Objetivo:</b> Ver la información de la farmacia, así como los datos de contacto.	
<b>Precondición:</b> Entrar en la aplicación web.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al inicio de la aplicación web.</li> <li>• Seleccionar la opción de Contacto en la barra de navegación de la aplicación.</li> <li>• Se muestra el apartado de información y contacto.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla y no se ingresa a la pantalla esperada.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> El usuario ve la información general y de contacto de la farmacia.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 6.** Caso de Uso (Acceso a sección administrador).

<b>Ingresar a la sección de administrador</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia.	
<b>Objetivo:</b> Visualizar los datos de la aplicación como productos, totales, órdenes y usuarios	
<b>Precondición:</b> Estar en la pantalla de inicio y ser administrador.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar en la pantalla de inicio.</li> <li>• Seleccionar el icono de administrador.</li> <li>• Entrada a la sección de administrador.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario no es administrador.</li> <li>• No aparece la sección de administrador.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se accede a la sección de administrador	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 7.** Caso de Uso (Acceder al panel de datos de la aplicación).

<b>Acceder al panel de datos de la aplicación</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia.	
<b>Objetivo:</b> Ingresar al panel de los datos, estadísticas y totales que se han registrado en la aplicación web.	
<b>Precondición:</b> Haber ingresado a la sección de administrador.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar a la sección de administrador.</li> <li>• Seleccionar la opción de Totales</li> <li>• Visualizar el panel de control junto a las últimas transacciones, flujos de ventas y órdenes totales que se registraron en la aplicación.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla y no se ingresa a la pantalla esperada.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> El usuario Administrador/Farmacia visualiza las últimas transacciones realizadas, la cantidad de órdenes y flujo de venta.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 8.** Caso de Uso (Acceder a panel de usuarios).

<b>Acceder a panel de usuarios</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia.	
<b>Objetivo:</b> Entrar al panel de usuarios.	
<b>Precondición:</b> Haber ingresado a la sección de administrador.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar a la sección de administrador.</li> <li>• Seleccionar la opción de Usuarios</li> <li>• Visualizar el panel con todos los usuarios y acciones posibles.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla y no se ingresa a la pantalla esperada.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se visualiza la tabla de usuarios y se ven todas las posibles acciones a realizar	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 9.** Caso de Uso (Eliminar usuario).

<b>Eliminar usuario</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia.	
<b>Objetivo:</b> Eliminar un usuario del sistema.	
<b>Precondición:</b> Haber ingresado al panel de usuarios en la sección de administrador.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al panel de usuarios.</li> <li>• Seleccionar el botón de eliminar al lado del usuario que se desea borrar.</li> <li>• Se borra el usuario deseado.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla al momento de pulsar el botón y no se procesa la eliminación del usuario.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se borra el usuario del sistema	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 10.** Caso de Uso (Editar usuario).

<b>Editar usuario</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia.	
<b>Objetivo:</b> Editar un usuario del sistema.	
<b>Precondición:</b> Haber ingresado al panel de usuarios en la sección de administrador.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al panel de usuarios.</li> <li>• Seleccionar el botón de Editar al lado del usuario que se desea modificar.</li> <li>• Se rellenan los campos requeridos.</li> <li>• Se selecciona el botón de Actualizar perfil.</li> <li>• Se edita el usuario.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos ingresados son inválidos.</li> <li>• Se genera un mensaje de alerta debajo del campo erróneo e indicando el error.</li> <li>• No permite editar el usuario hasta que ingrese los datos requeridos correctamente.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se edita el usuario del sistema	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 11.** Caso de Uso (Acceder a panel de órdenes).

<b>Acceder a panel de órdenes</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia.	
<b>Objetivo:</b> Entrar al panel de órdenes.	
<b>Precondición:</b> Haber ingresado al panel de órdenes en la sección de administrador.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar a la sección de administrador.</li> <li>• Seleccionar la opción de Órdenes.</li> <li>• Visualizar el panel con todas las órdenes y las acciones posibles.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla y no se ingresa a la pantalla esperada.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se visualiza la tabla de órdenes y se ven todas las posibles acciones a realizar.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 12.** Caso de Uso (Ver orden).

<b>Ver orden</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia.	
<b>Objetivo:</b> Ver la información de una orden.	
<b>Precondición:</b> Haber ingresado al panel de órdenes en la sección de administrador.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al panel de productos.</li> <li>• Seleccionar el botón de Ver ubicado al costado de cada orden.</li> <li>• Se ingresa a la vista en donde se ve la información detallada de la orden seleccionada.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla y al pulsar el botón no se ingresa a la pantalla esperada.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se visualiza la información detallada de la orden.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 13.** Caso de Uso (Modificar estado de orden).

<b>Modificar estado de orden</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia.	
<b>Objetivo:</b> Marcar en que estado se encuentra la orden.	
<b>Precondición:</b> Haber ingresado al panel de órdenes en la sección de administrador.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al panel de productos.</li> <li>• Seleccionar el botón de Despachado de la orden que se quiera pasar de pendiente a despachado.</li> <li>• Se cambia el estado de la orden.</li> <li>• Seleccionar el botón de Entregado de la orden que se quiera pasar de despachado a entregado.</li> <li>• Se cambia el estado de la orden.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla al momento de pulsar el botón y no se procesa el cambio de estado de la orden.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se cambia el estado de la orden y se da por completada.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 14.** Caso de Uso (Acceder a panel de productos).

<b>Acceder a panel de productos</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia.	
<b>Objetivo:</b> Entrar al panel de productos.	
<b>Precondición:</b> Haber ingresado al panel de productos en la sección de administrador.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al panel de administrador.</li> <li>• Seleccionar la opción de Productos.</li> <li>• Visualizar el panel con todos los productos y las acciones posibles.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla y no se ingresa a la pantalla esperada.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se visualiza la tabla de productos y se ven todas las posibles acciones a realizar.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 15.** Caso de Uso (Eliminar producto).

<b>Eliminar producto</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia.	
<b>Objetivo:</b> Eliminar un producto del sistema.	
<b>Precondición:</b> Haber ingresado al panel de productos en la sección de administrador.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al panel de productos.</li> <li>• Seleccionar el botón de Eliminar al lado del producto que se desea borrar.</li> <li>• Se borra el producto deseado.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla al momento de pulsar el botón y no se procesa la eliminación del producto.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se borra el producto del sistema.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 16.** Caso de Uso (Editar producto).

<b>Editar Producto</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia.	
<b>Objetivo:</b> Editar un producto del sistema.	
<b>Precondición:</b> Haber ingresado al panel de producto en la sección de administrador.	
<p><b>Flujo normal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al panel de productos.</li> <li>• Seleccionar el botón de Editar al lado del producto que se desea modificar.</li> <li>• Se rellenan los campos requeridos.</li> <li>• Se selecciona el botón de Enviar.</li> <li>• Se edita el producto.</li> </ul>	<p><b>Flujo alterno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos ingresados son inválidos.</li> <li>• Se genera un mensaje de alerta debajo del campo erróneo e indicando el error.</li> <li>• No permite editar el producto hasta que ingrese los datos requeridos correctamente.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se edita el producto del sistema.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 17.** Caso de Uso (Crear producto).

<b>Crear Producto.</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia.	
<b>Objetivo:</b> Crear un nuevo producto para la tienda.	
<b>Precondición:</b> Haber ingresado al panel de producto en la sección de administrador.	
<p><b>Flujo normal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al panel de productos.</li> <li>• Seleccionar el botón de Crear Producto encima de la tabla de productos.</li> <li>• Se rellenan los campos requeridos.</li> <li>• Se selecciona el botón de Enviar.</li> <li>• Se crea un producto.</li> </ul>	<p><b>Flujo alterno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos ingresados son inválidos.</li> <li>• Se genera un mensaje de alerta debajo del campo erróneo e indicando el error.</li> <li>• No permite editar el producto hasta que ingrese los datos requeridos correctamente.</li> <li>• La conexión falla al momento de pulsar el botón y no se procesa la creación del producto.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se crea un producto nuevo en la tienda.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 18.** Caso de Uso (Acceder a la tienda de productos).

<b>Acceder a la tienda de productos</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia, Cliente.	
<b>Objetivo:</b> Entrar a la sección de productos de la aplicación web.	
<b>Precondición:</b> Haber entrado en la aplicación web.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar a la aplicación web.</li> <li>• Seleccionar la opción de Productos en la barra de navegación de la aplicación.</li> <li>• Visualizar los productos de la tienda.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla y no se ingresa a la pantalla esperada.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> El usuario está en el apartado de tienda en donde podrá ver los productos que están a la venta.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 19.** Caso de Uso (Buscar producto con la barra de búsqueda).

<b>Buscar producto con la barra de búsqueda</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia, Cliente.	
<b>Objetivo:</b> Buscar y encontrar un producto con un nombre proporcionado por el usuario.	
<b>Precondición:</b> Estar en el apartado de la tienda.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al apartado de tienda.</li> <li>• Seleccionar el campo de búsqueda.</li> <li>• Ingresar el nombre que se desea buscar.</li> <li>• Se muestra los productos que coinciden con la información que ingresó el usuario.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El nombre que se ingresó no coincide con ningún producto y no aparecen resultados.</li> <li>• La conexión falla y no se ingresa a la pantalla esperada.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> El usuario encuentra el producto que buscó por su nombre.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 20.** Caso de Uso (Filtrar productos por categoría).

<b>Filtrar productos por categoría</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia, Cliente.	
<b>Objetivo:</b> Filtrar los productos en tienda para tener un rango de búsqueda más específico.	
<b>Precondición:</b> Estar en el apartado de la tienda.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al apartado de tienda.</li> <li>• Seleccionar la categoría que se desea buscar en la sección de Categorías en la izquierda de la pantalla.</li> <li>• Se muestran los productos que coinciden con la categoría.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe un producto que coincida con la categoría.</li> <li>• La conexión falla al momento de pulsar el botón y no se procesa el filtrado.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> El usuario ve los productos que pertenecen a la categoría que seleccionó.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 21.** Caso de Uso (Acceder al carrito de compras).

<b>Acceder al carrito de compras</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia, Cliente.	
<b>Objetivo:</b> Ingresar a la sección del carrito de compras.	
<b>Precondición:</b> Haber entrado en la aplicación web.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar a la aplicación web.</li> <li>• Seleccionar el botón con el ícono de carrito de compras, en la barra de navegación en la parte superior de la vista de inicio.</li> <li>• Visualizar el carrito de compras.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla al momento de pulsar el ícono y no se ingresa a la pantalla esperada.</li> <li>• El usuario no inició sesión y se muestra una pantalla para que inicie.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> El usuario está en el apartado de carrito de compras en donde podrá ver los productos que añadió a éste.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 22.** Caso de Uso (Añadir producto).

<b>Añadir producto</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia, Cliente.	
<b>Objetivo:</b> Añadir un producto al carrito de compras.	
<b>Precondición:</b> Estar en el apartado de la tienda.	
<p><b>Flujo normal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al apartado de tienda.</li> <li>• Seleccionar el botón con el ícono de añadir al carrito de compras, que aparece junta a un producto.</li> <li>• Se muestra un mensaje de que el producto fue añadido al carrito de compras.</li> <li>• En el icono de carrito de compras se muestra la cantidad de productos que este posee.</li> <li>• Dentro del apartado del carrito de compras se muestra el precio total de la suma de los productos que se tienen.</li> </ul>	<p><b>Flujo alterno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla al momento de pulsar el ícono y no se procesa el producto añadido.</li> <li>• El usuario no inició sesión y se muestra un mensaje.</li> <li>• El usuario selecciona la imagen del producto e ingresa a la pantalla específica del producto en donde encontrará un botón de Añadir al carrito de compras.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se añade y guarda un producto en el carrito de compras del usuario.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 23.** Caso de Uso (Modificar cantidad del producto).

<b>Modificar cantidad del producto</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia, Cliente.	
<b>Objetivo:</b> Determinar la cantidad de producto que se desea comprar.	
<b>Precondición:</b> Estar en el apartado del carrito de compras y tener productos en el carrito.	
<p><b>Flujo normal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al apartado de carrito de compras.</li> <li>• Seleccionar el botón con el ícono de más o menos, que aparece junta a cada producto.</li> <li>• Se muestra la cantidad del producto y el precio total.</li> </ul>	<p><b>Flujo alterno:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla al momento de pulsar el ícono y no se procesa la suma o resta de la cantidad de un producto.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se suma o resta la cantidad y precio de los productos en el carrito de compras del usuario.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 24.** Caso de Uso (Quitar producto).

<b>Quitar producto</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia, Cliente.	
<b>Objetivo:</b> Quitar un producto que ya no se desee comprar del carrito de compras.	
<b>Precondición:</b> Estar en el apartado del carrito de compras y tener productos en el carrito.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al apartado de carrito de compras.</li> <li>• Seleccionar el botón de Eliminar, que aparece junta a cada producto.</li> <li>• Se muestra un mensaje de que el producto fue eliminado.</li> <li>• El producto desaparece del carrito de compras.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla al momento de pulsar el botón y no se procesa la eliminación del producto.</li> <li>• Se resta la cantidad del producto a cero y se elimina.</li> <li>• Se presiona el botón de Limpiar el carrito de compras y se borran todos los productos agregados.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se eliminan el producto en el carrito de compras del usuario.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 25.** Caso de Uso (Visualizar información de un producto).

<b>Visualizar información de un producto</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia, Cliente.	
<b>Objetivo:</b> Ver información detallada de un producto.	
<b>Precondición:</b> Estar en el apartado de la tienda.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al apartado de tienda.</li> <li>• Seleccionar un producto.</li> <li>• Visualizar la información del producto seleccionado.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla al momento de seleccionar un producto y no se ingresa a la pantalla esperada.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> Se visualiza la descripción del producto seleccionado.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 26.** Caso de Uso (Elegir método de pago)

<b>Elegir método de pago</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia, Cliente.	
<b>Objetivo:</b> Ver las opciones de pago disponibles.	
<b>Precondición:</b> Haber iniciado sesión, estar en el apartado de carrito de compras y tener productos en el carrito.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrar al apartado de carrito de compras.</li> <li>• Seleccionar el botón de Crear una orden.</li> <li>• Ver los métodos de pago que ofrece la aplicación web.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conexión falla al momento de seleccionar el botón de Crear orden y no se ingresa a la pantalla esperada.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> El usuario ingresa a la pasarela de pago.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 27.** Caso de Uso (Pagar)

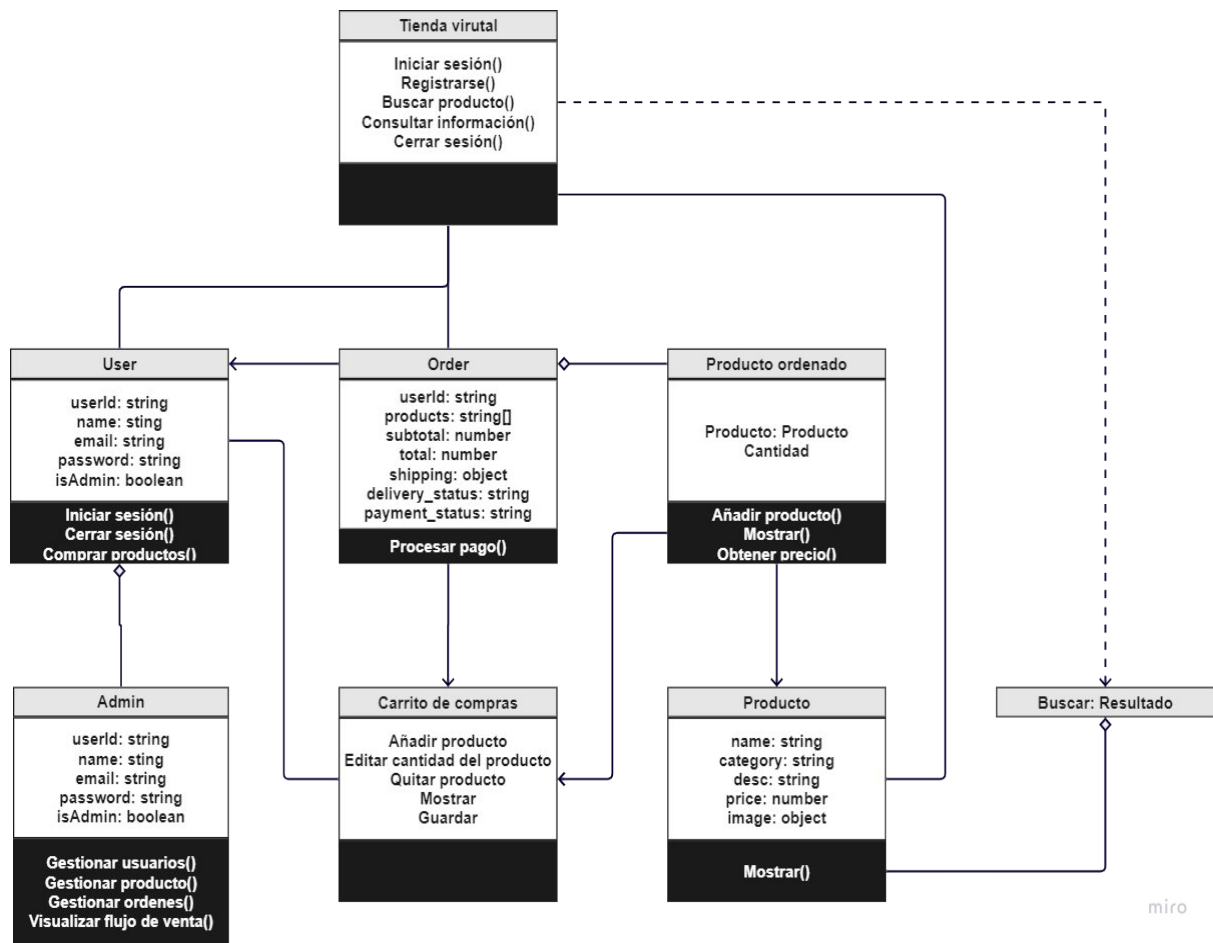
<b>Pagar</b>	
<b>Actor:</b> Administrador/Farmacia, Cliente.	
<b>Objetivo:</b> Procesar el pago por los productos en el carrito y emitir una orden.	
<b>Precondición:</b> Haber ingresado a la pasarela de pago pulsando el botón de Crear orden.	
<b>Flujo normal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar el método de pago de preferencia del usuario.</li> <li>• Rellenar los campos necesarios.</li> <li>• Seleccionar el botón de Pagar.</li> <li>• Crear una orden.</li> </ul>	<b>Flujo alterno:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos ingresados son inválidos.</li> <li>• Se genera un mensaje de alerta debajo del campo erróneo e indicando el error.</li> <li>• No permite pagar hasta que ingrese los datos requeridos correctamente.</li> <li>• El saldo de la cuenta o billetera es insuficiente.</li> <li>• La conexión falla al momento de seleccionar el botón de Pagar y no se procesa la orden.</li> </ul>
<b>Postcondición:</b> El usuario paga y crea una orden.	

Fuente: Chain y Wong (2023).

#### 4.3.3. Actividad III: Modelado de Base de datos

Dentro de este diagrama se plantea las relaciones que deben tener las tablas nuevas, buscando usar sólo aquellas necesarias, para evitar sobrecargar el sistema de información poco relevante que pudiese afectar la estabilidad y escalabilidad de la aplicación, dicho esto, se creó un modelado de datos en el cual se realizaron tablas para la estructuración del sistema. Para la base de datos se usó la base de datos no relacional MongoDB.

**Figura 6.** Diagrama de clases UML

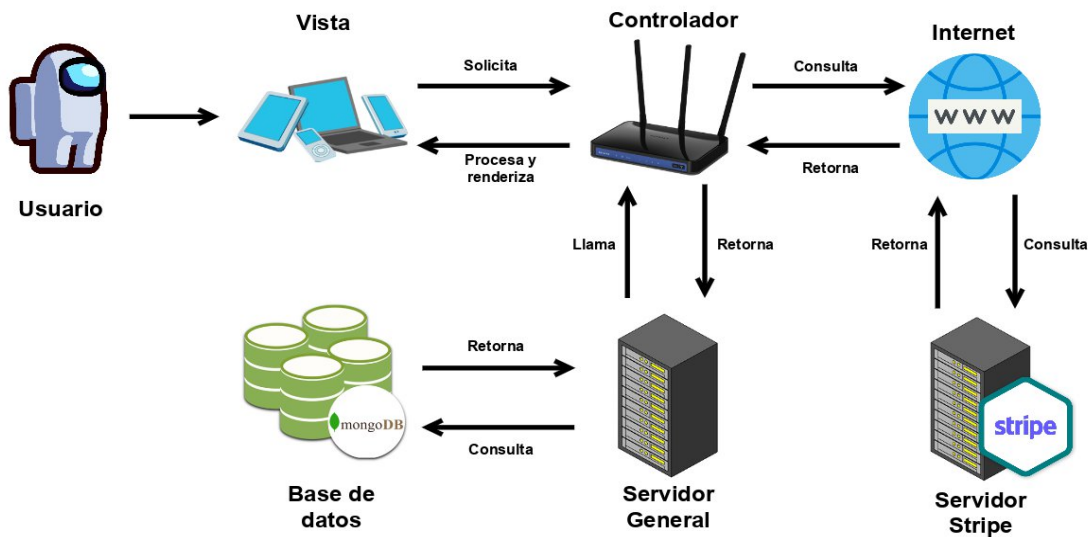


Fuente: Chain y Wong (2023).

#### 4.3.4. Actividad IV: Descripción de la arquitectura del sistema.

La arquitectura del sistema es el modelo conceptual que define la estructura, el comportamiento y las vistas de un sistema. Para este proyecto se ha utilizado el patrón Modelo Vista-Controlador, el cual representa una arquitectura de software, que separa los componentes del sistema en capas, en este podemos determinar: La interfaz del usuario, lógica de programación y el servidor que contiene los datos, dicha lógica se ha separado en dos servicios, los cuales son, el que conlleva las acciones o funciones básicas y el servicio que se encarga de realizar consultas a otros servicios.

**Figura 7.** Diagrama de la arquitectura del sistema.

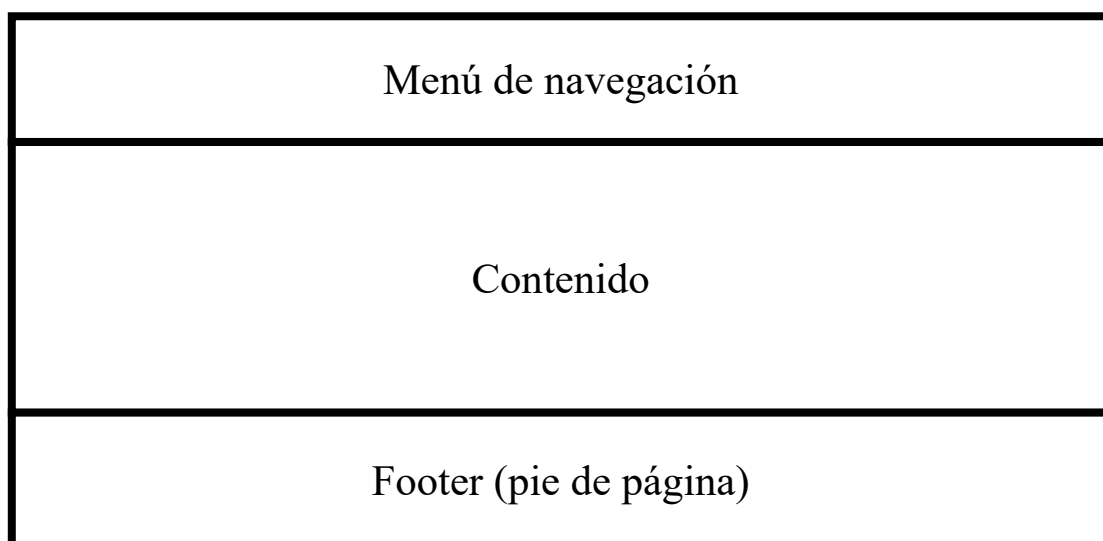


Fuente: Chain y Wong (2023).

#### 4.3.5. Actividad V: Diseño de interfaces

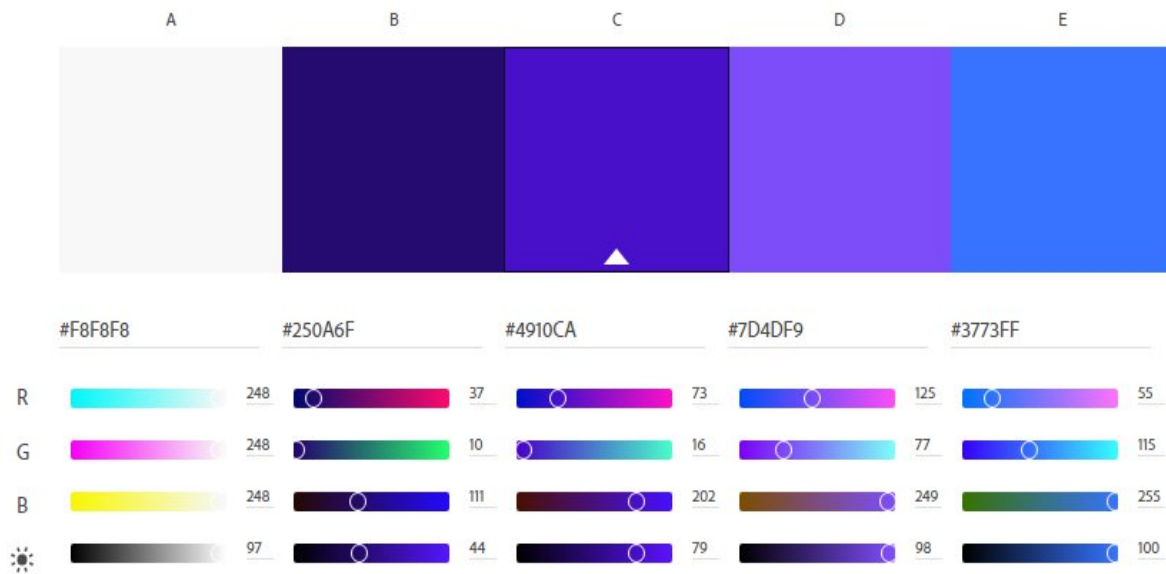
En esta actividad se realizó el diseño base de la aplicación web en la cual se tomó en cuenta un fácil uso y entendimiento para los usuarios, sin importar el nivel de conocimiento sobre la red, teniendo un diseño intuitivo, sencillo y uniforme entre cada uno de los componentes que conforman la aplicación. Por otra parte, se escogió y siguió una paleta de colores agradable para la vista del usuario, además de buscar un diseño limpio y minimalista, también se buscó con los colores y el diseño, transmitir una estética relacionada al ámbito de la salud. A continuación, se presenta un esquema base de cómo es el diseño de la aplicación:

**Tabla 28.** Esquema básico del diseño de la interfaz.



Fuente: Chain y Wong (2023).

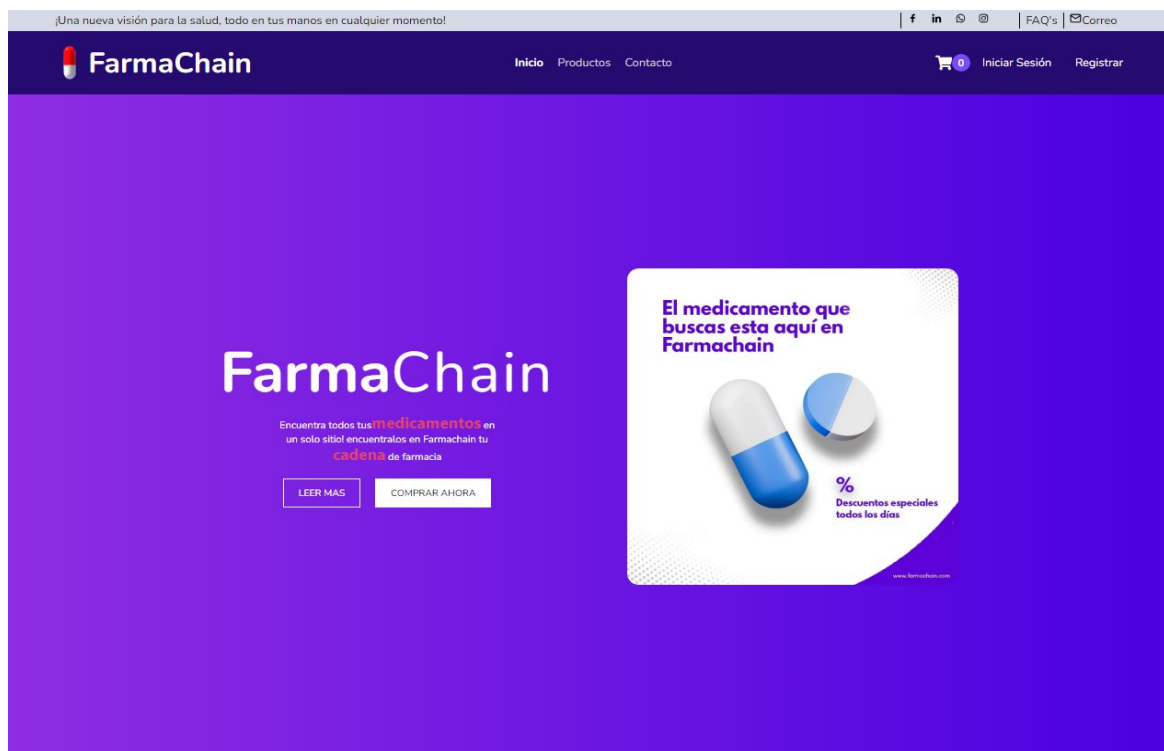
**Figura 8.** Paleta de colores.



Fuente: Chain y Wong (2023).

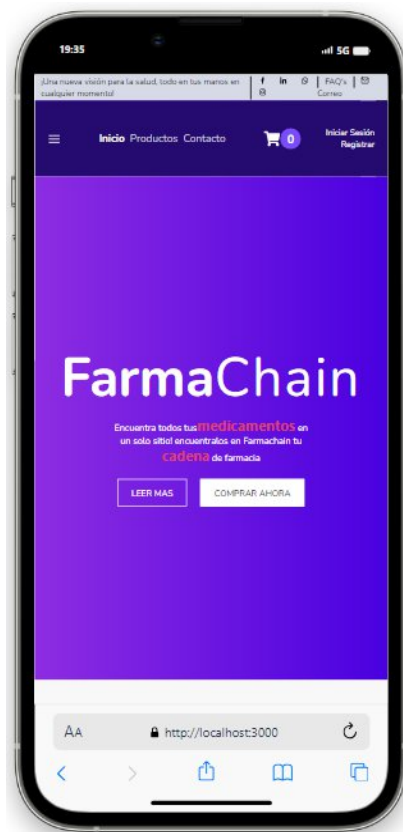
A continuación, se muestran las capturas de la aplicación web y el nivel de responsive que dispone la versión móvil para la compra de medicamentos en farmacias con métodos de pagos electrónicos, pestaña de inicio, panel de administración de la aplicación, pasarela de pago, tienda virtual y acceso de inicio de sesión y registro.

**Figura 9.** Pantalla de inicio.



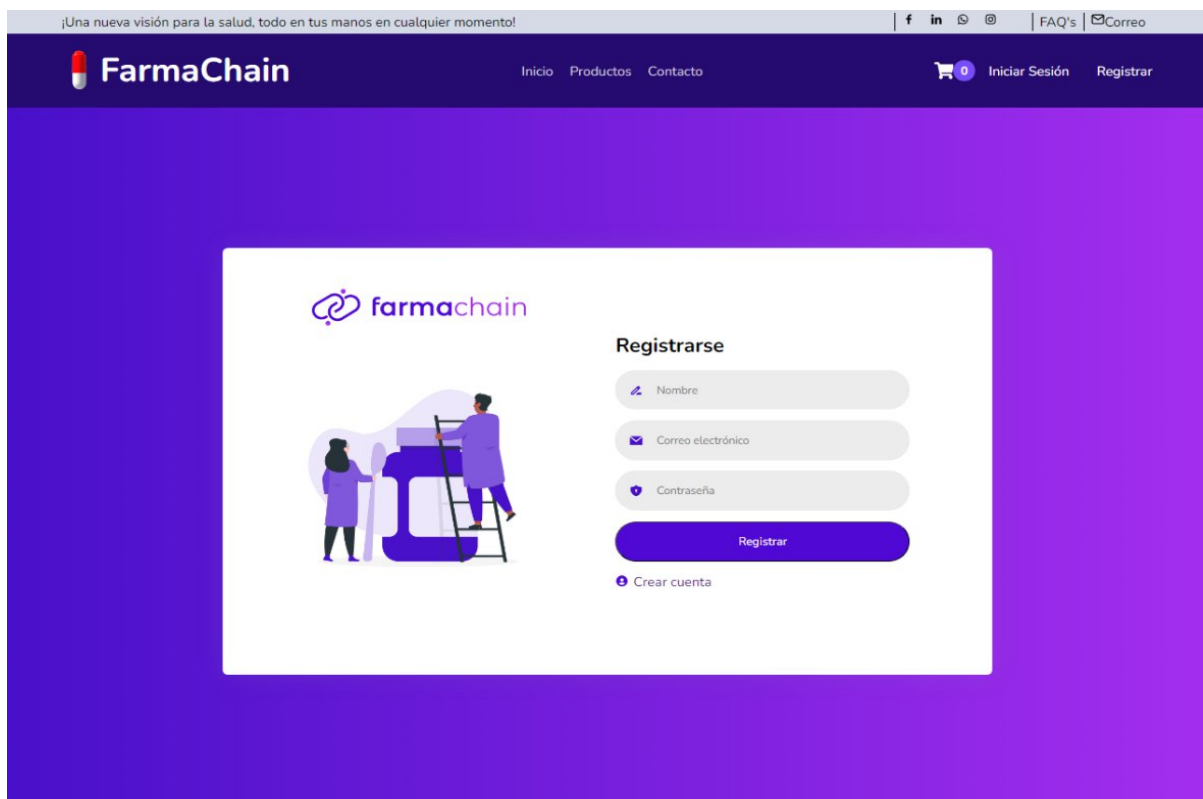
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 10.** Pantalla de inicio (Versión móvil).



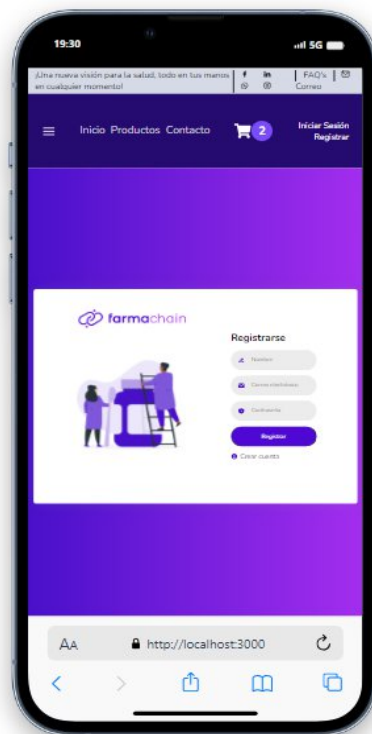
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 11.** Pantalla de registro.



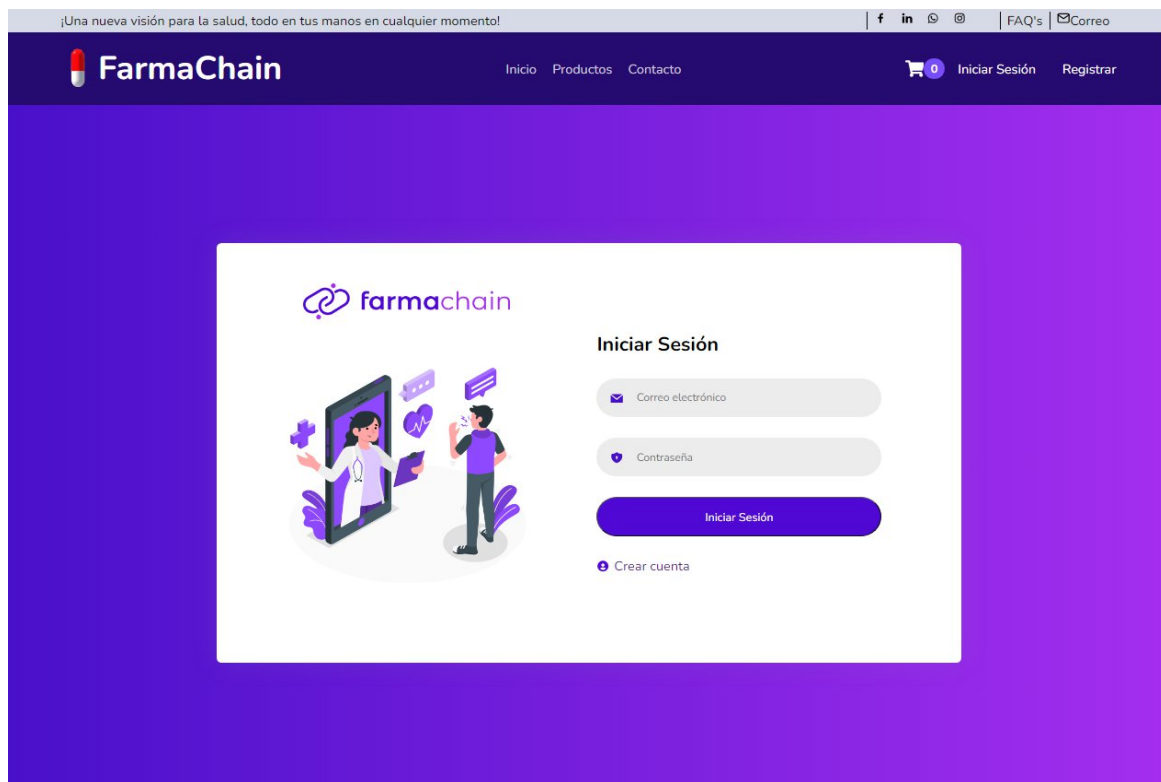
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 12.** Pantalla de registro (versión móvil).



Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 13.** Pantalla de inicio de sesión.



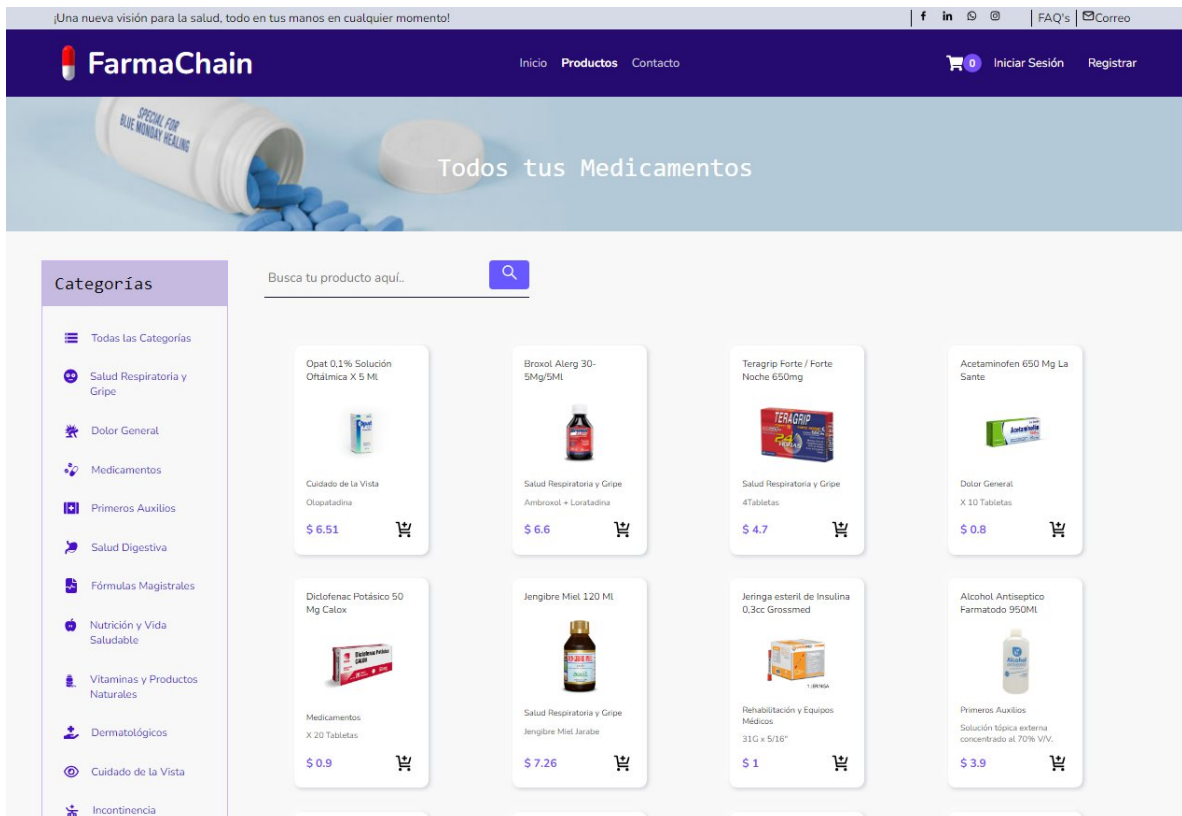
Fuente: Chain y Wong (2023).

Figura 14. Pantalla de inicio de sesión (Versión móvil).



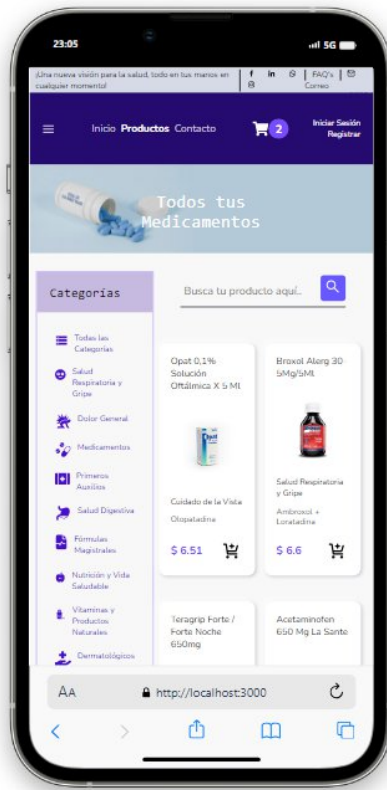
Fuente: Chain y Wong (2023).

Figura 15. Pantalla de productos en venta.



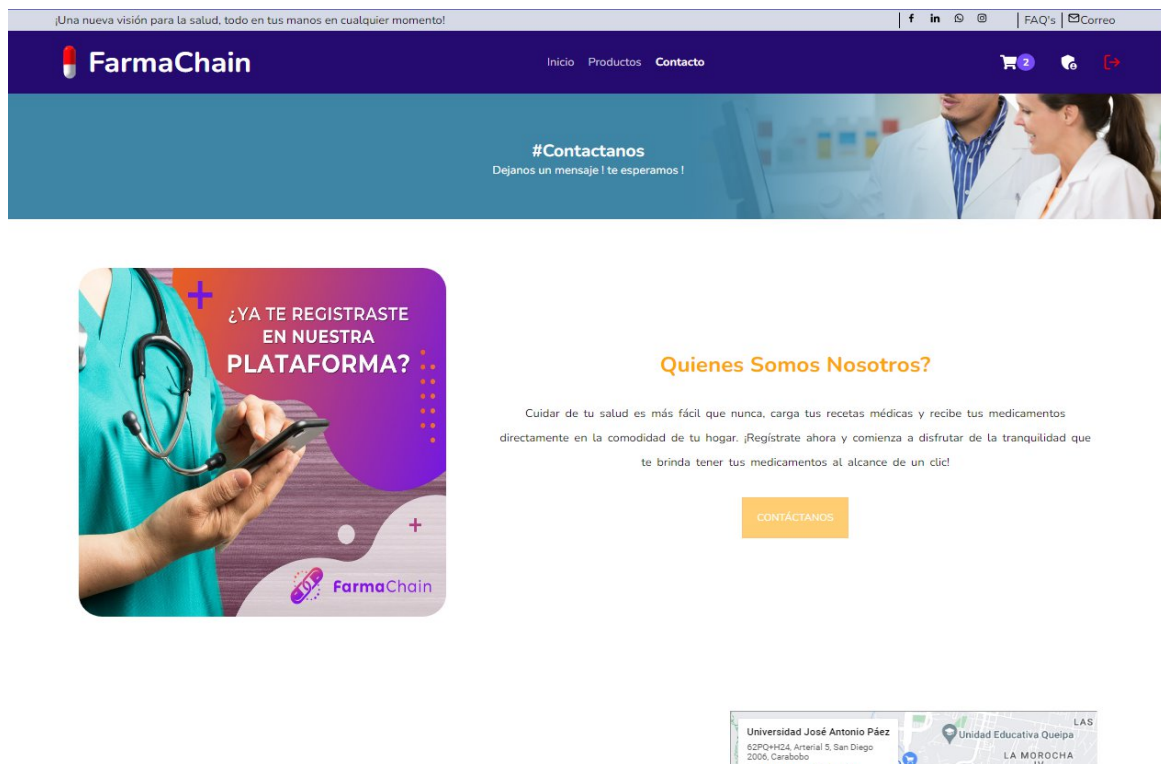
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 16.** Pantalla de productos en venta (Versión móvil).



Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 17.** Pantalla de contacto.



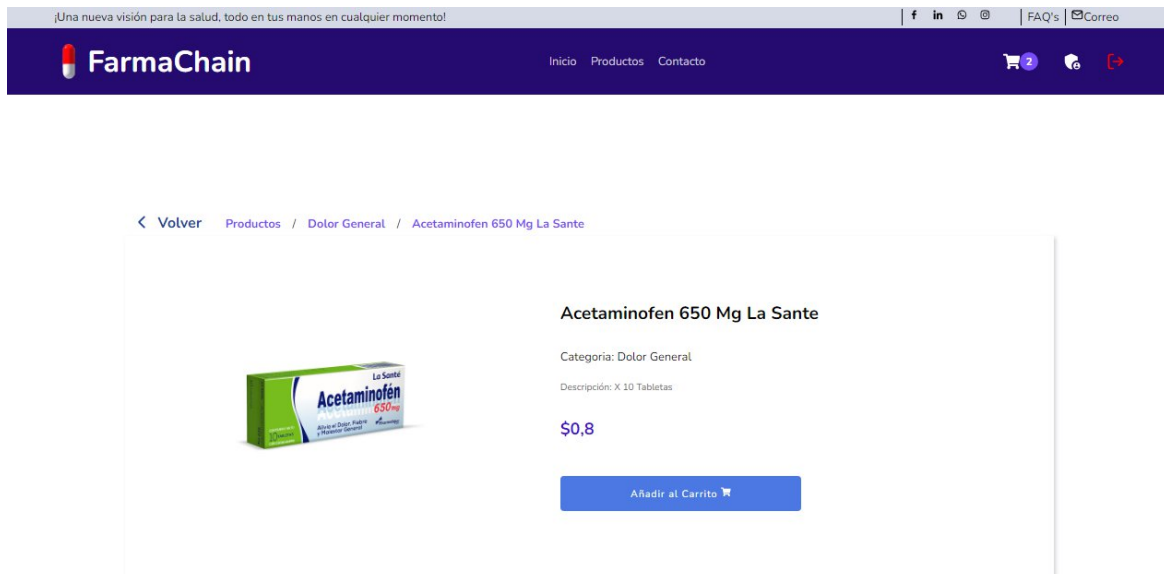
Fuente: Chain y Wong (2023).

Figura 18. Pantalla de contacto (Versión móvil).



Fuente: Chain y Wong (2023).

Figura 19. Pantalla de Producto.



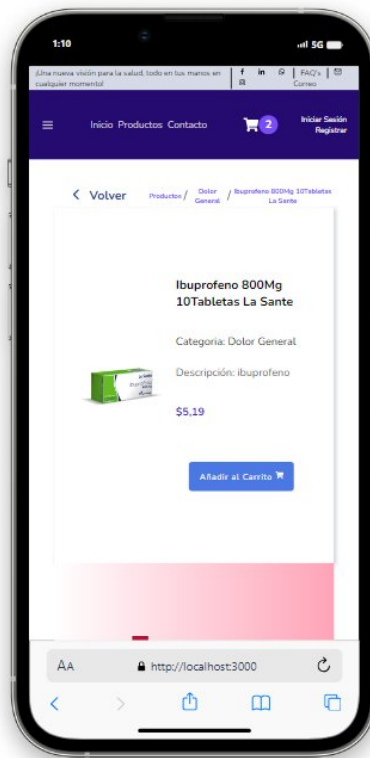
Su fuente de conocimiento Farmacológico en **WikiChain** x

**Vadecum**

**VADEMECLUM**

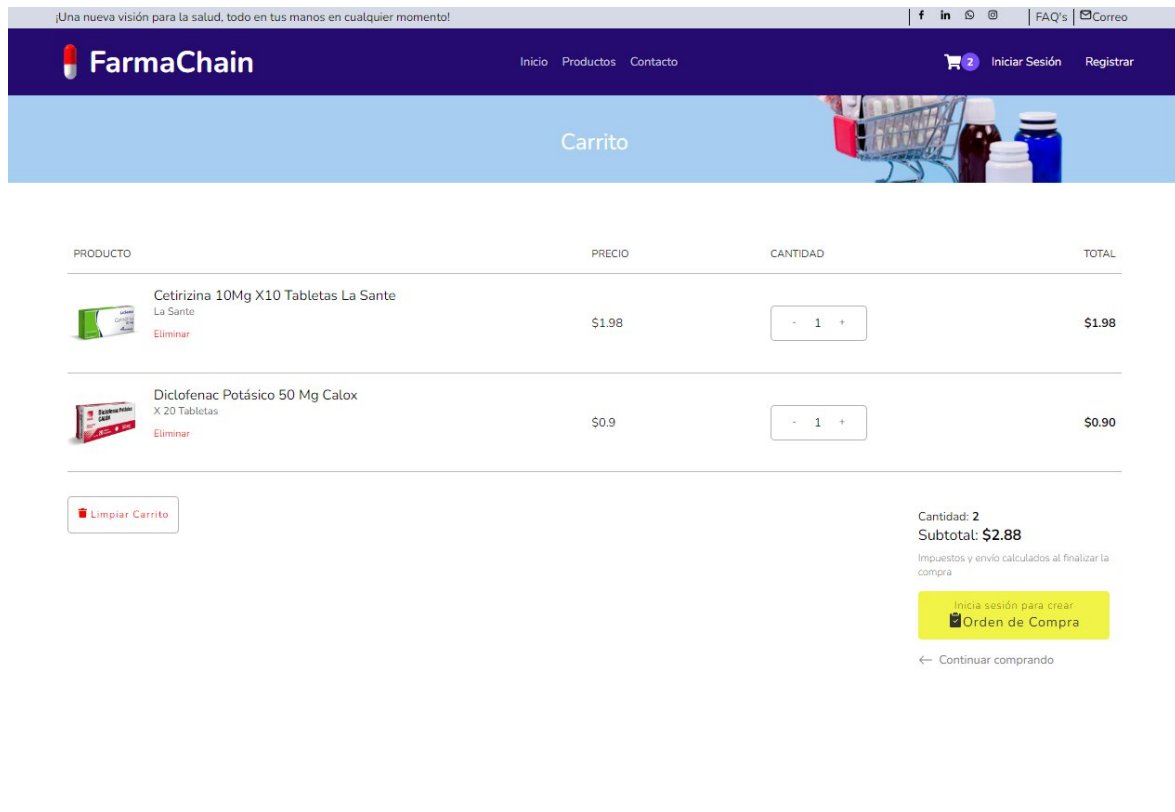
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 20.** Pantalla de Producto (Versión móvil).



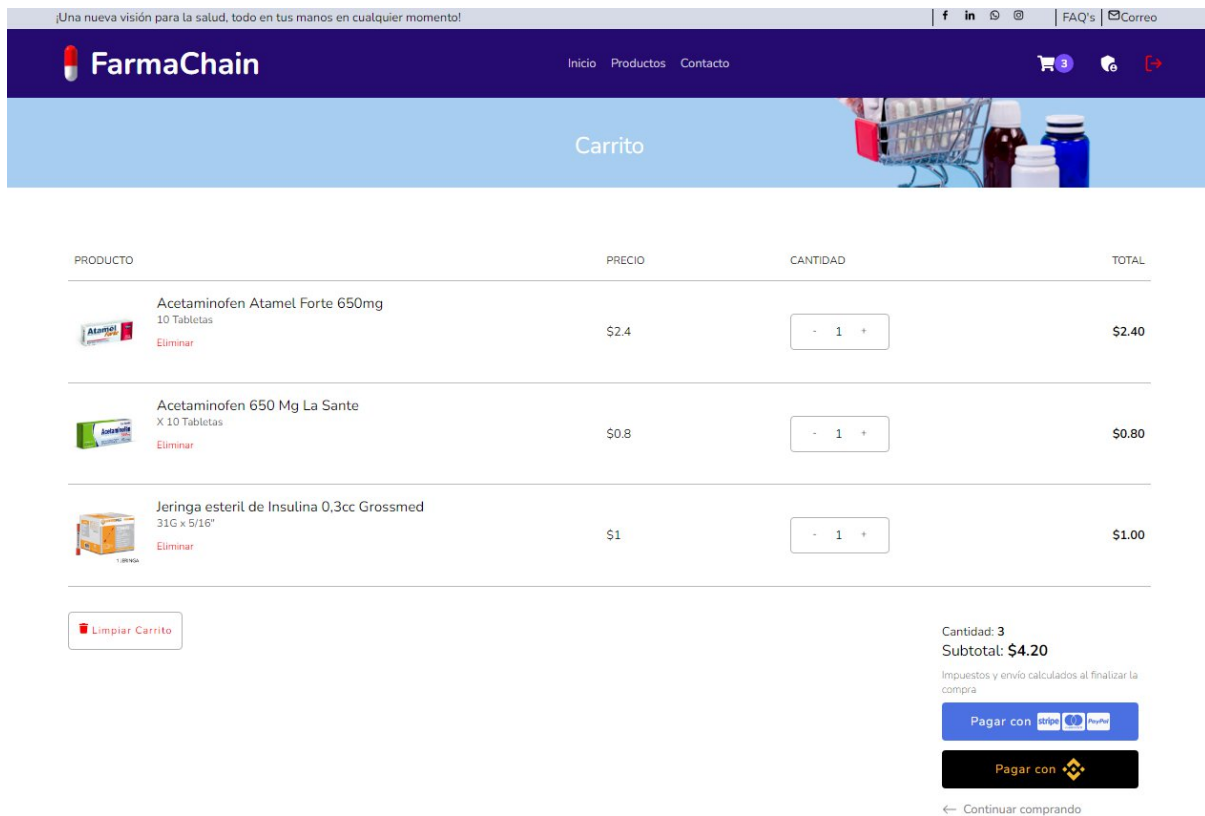
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 21.** Pantalla de carrito de compras (sin iniciar sesión).



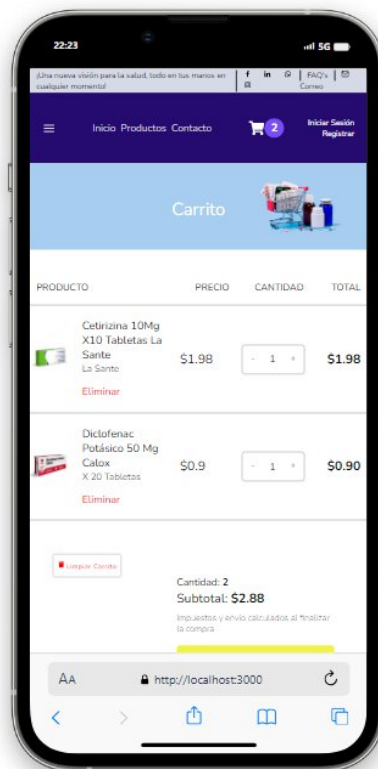
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 22.** Pantalla de carrito de compras (con sesión iniciada).



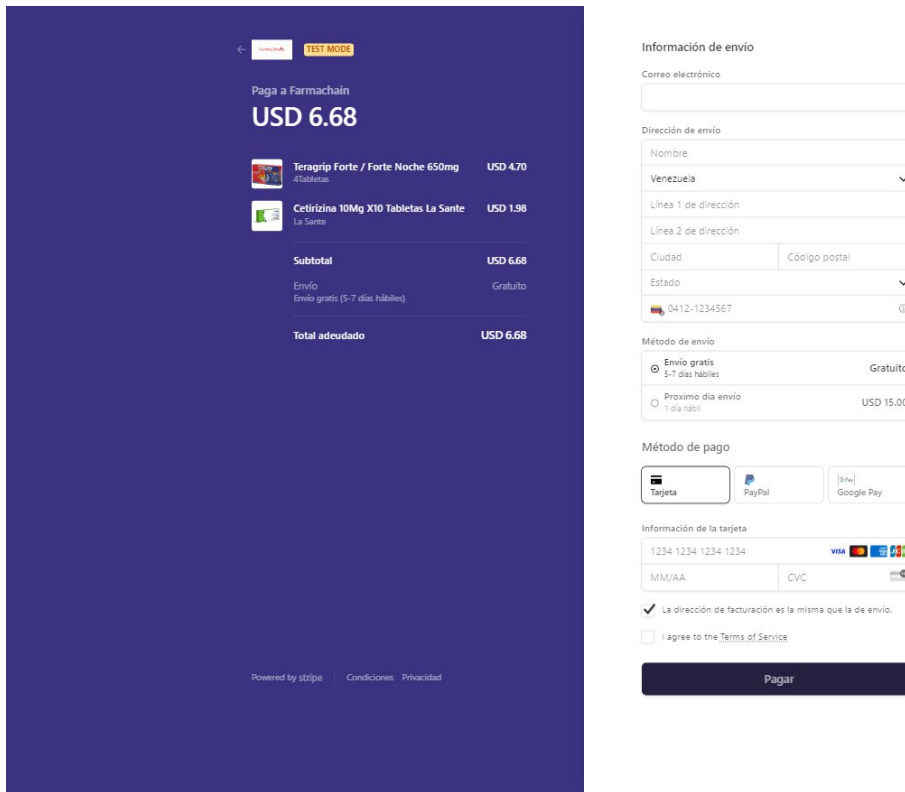
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 23.** Pantalla de carrito de compras (Versión móvil).



Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 24.** Pantalla de opciones de pago.



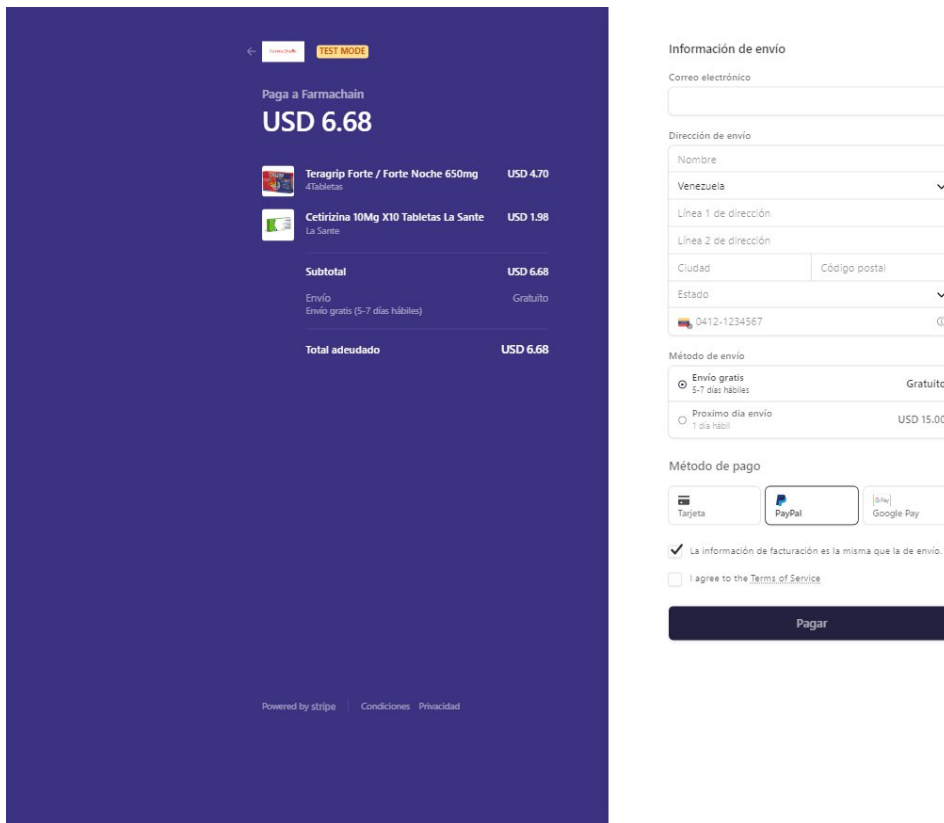
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 25.** Pantalla de opciones de pago (Versión móvil).



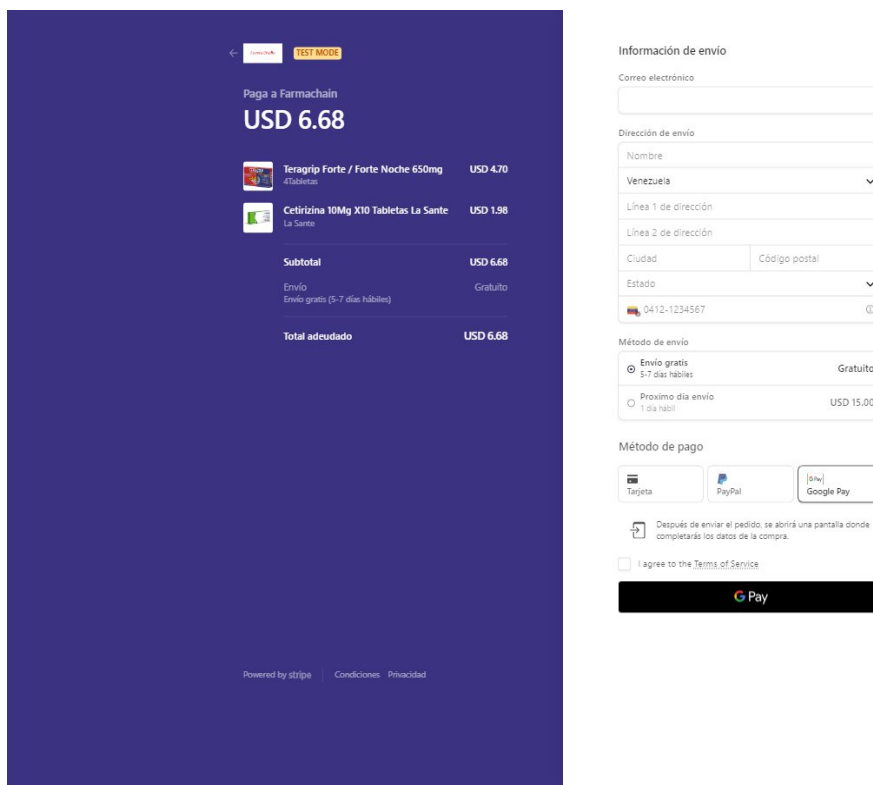
Fuente: Chain y Wong (2023).

Figura 26. Pantalla de pago (PayPal).



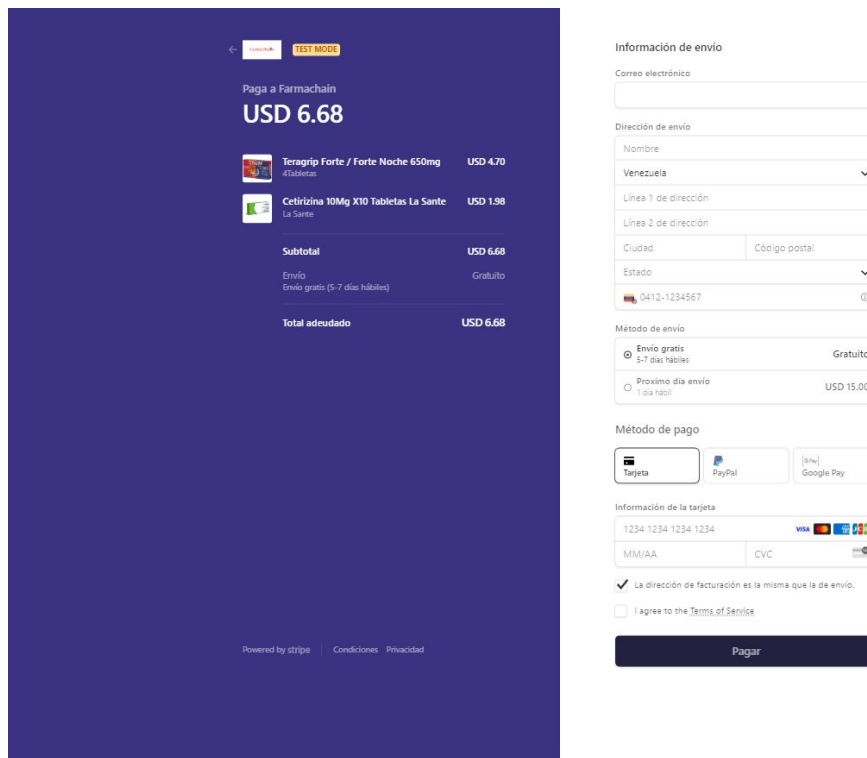
Fuente: Chain y Wong (2023).

Figura 27. Pantalla de pago (Google Pay).



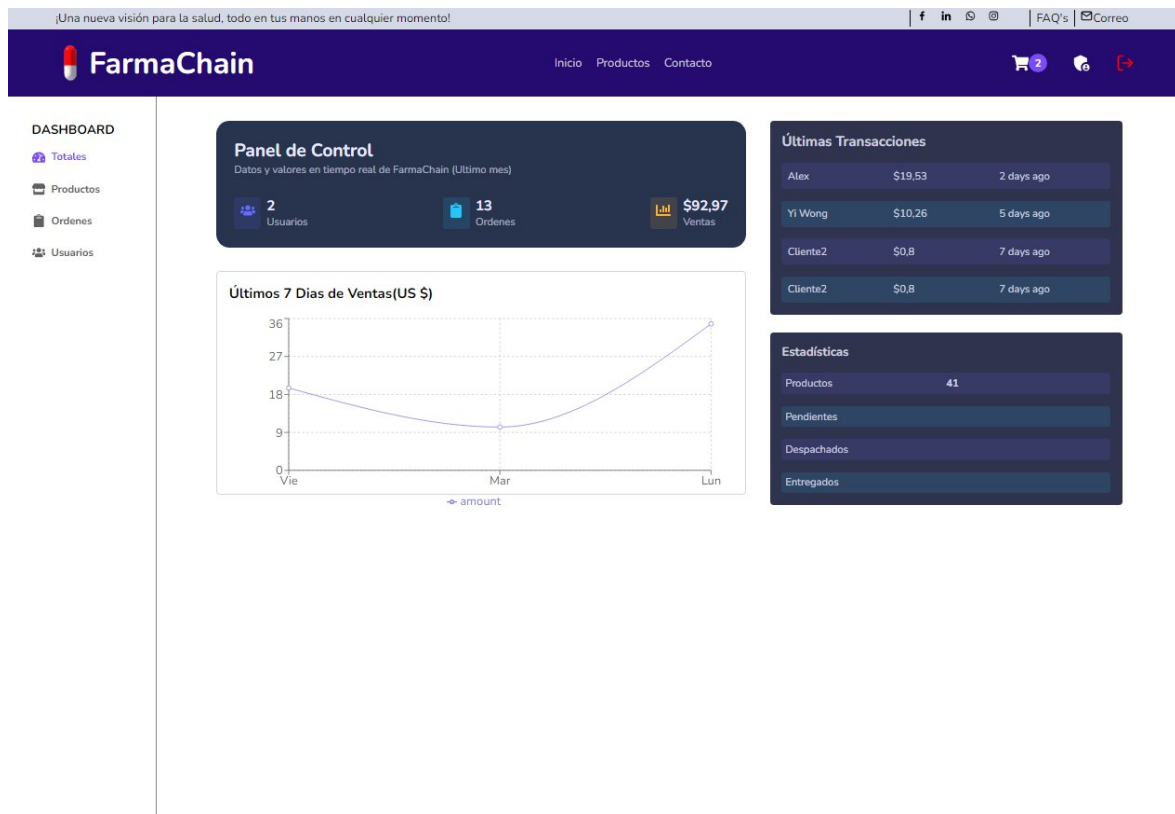
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 28.** Pantalla de pago (Visa).



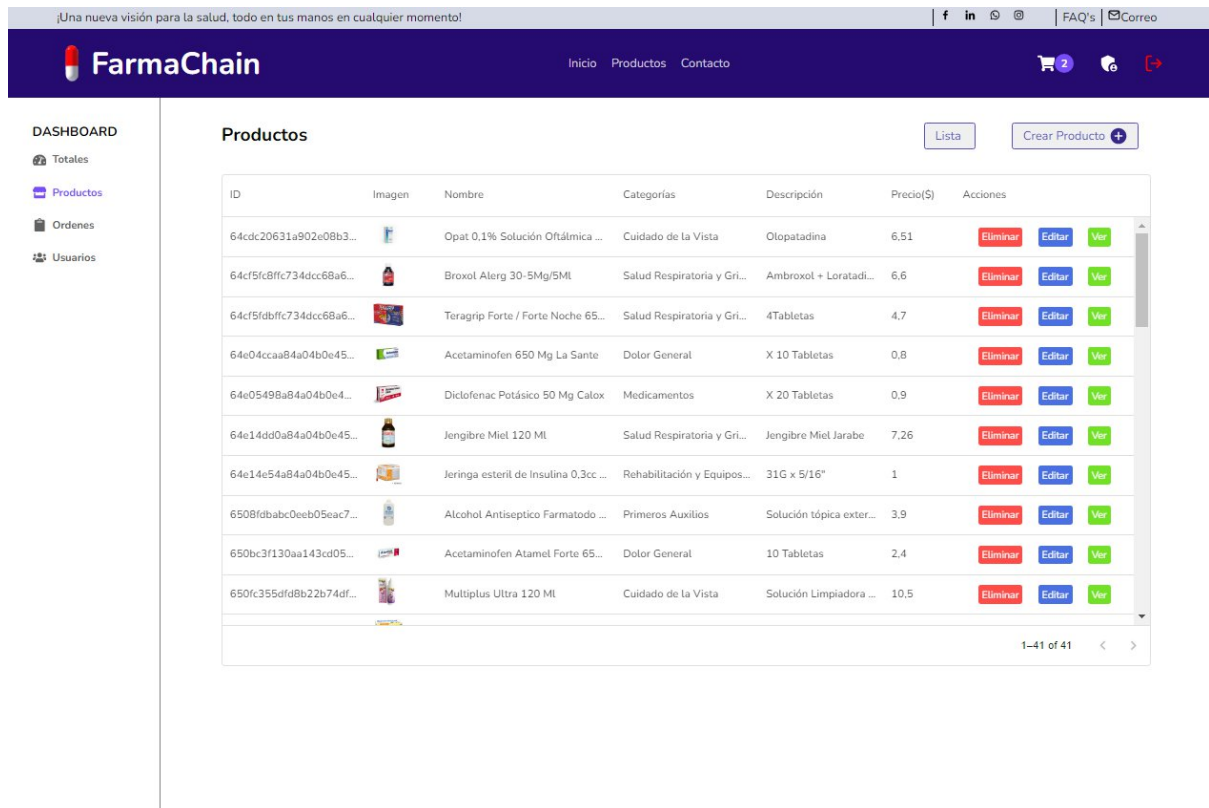
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 29.** Pantalla de administrador.



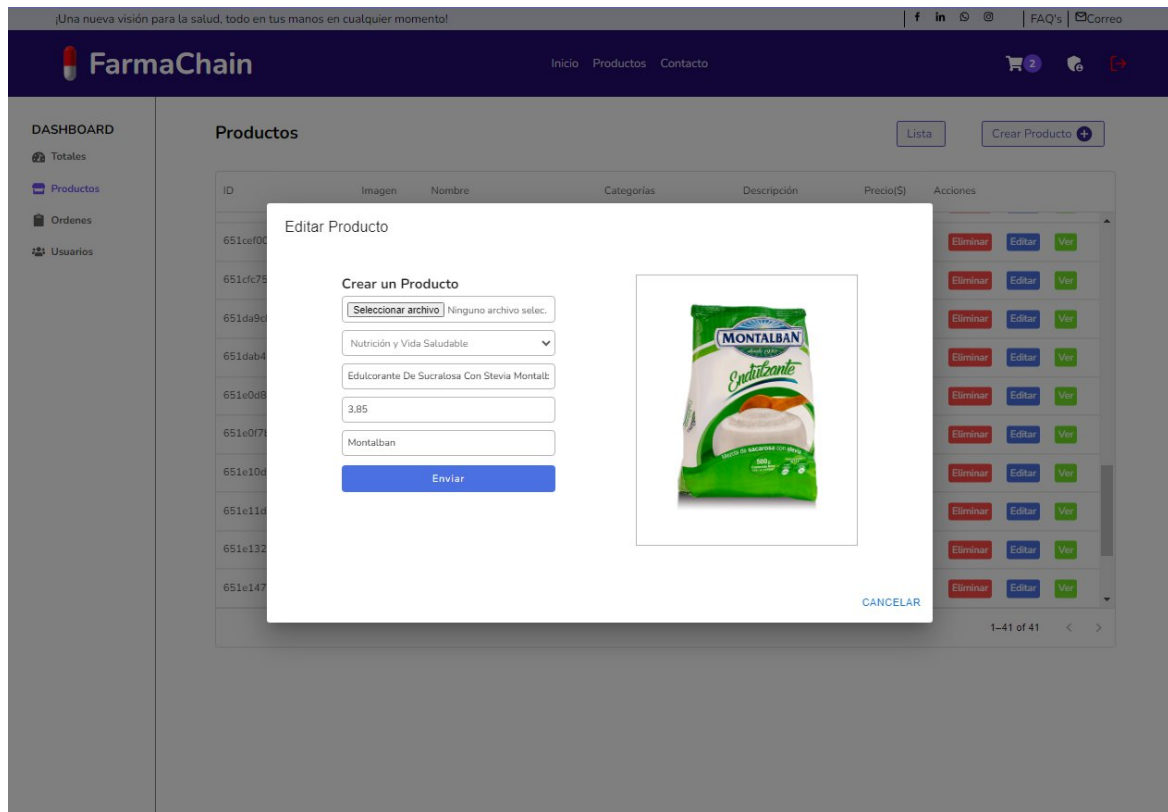
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 30.** Pantalla de productos del sistema.



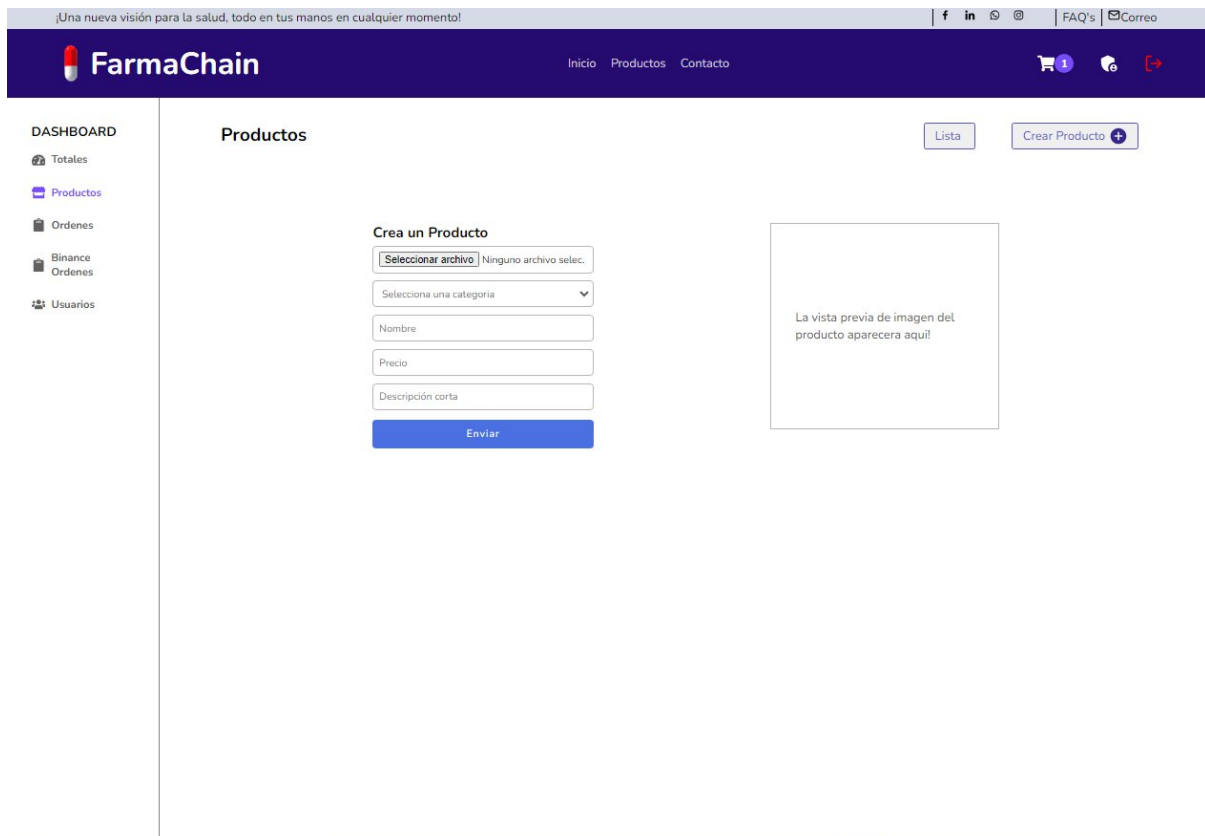
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 31.** Pantalla de edición de producto.



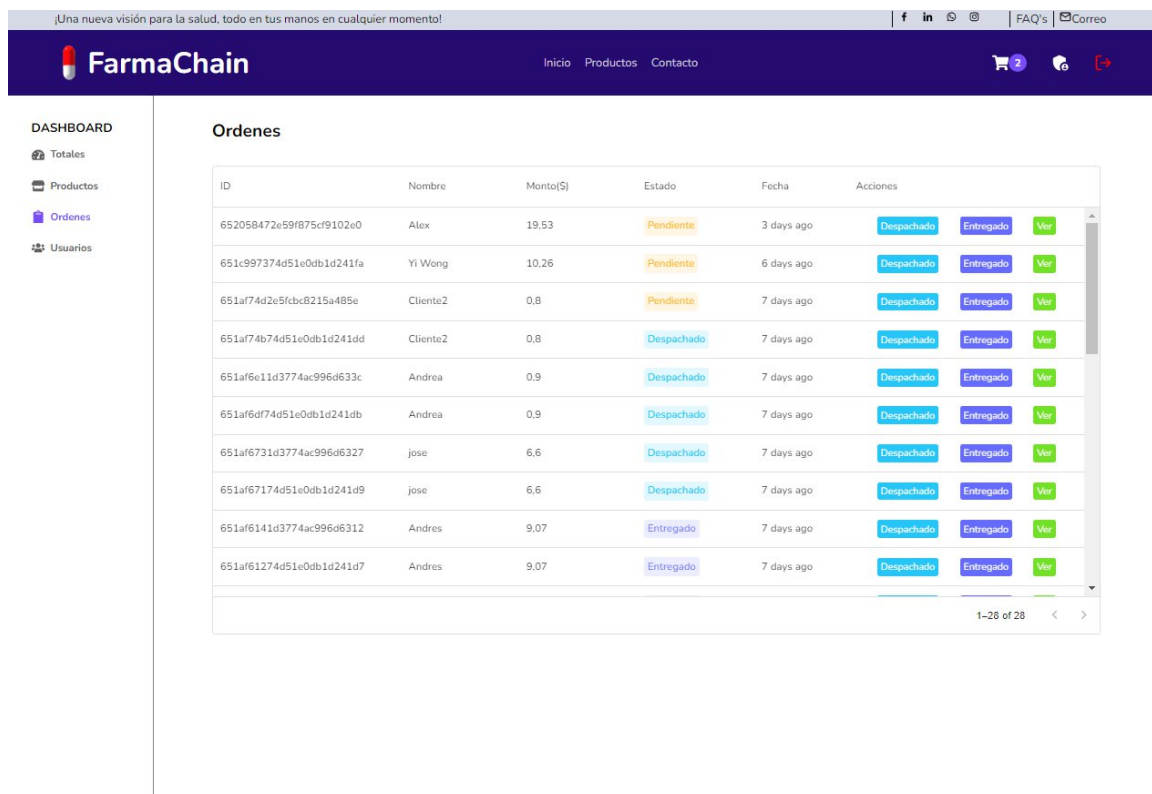
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 32.** Pantalla de creación de producto.



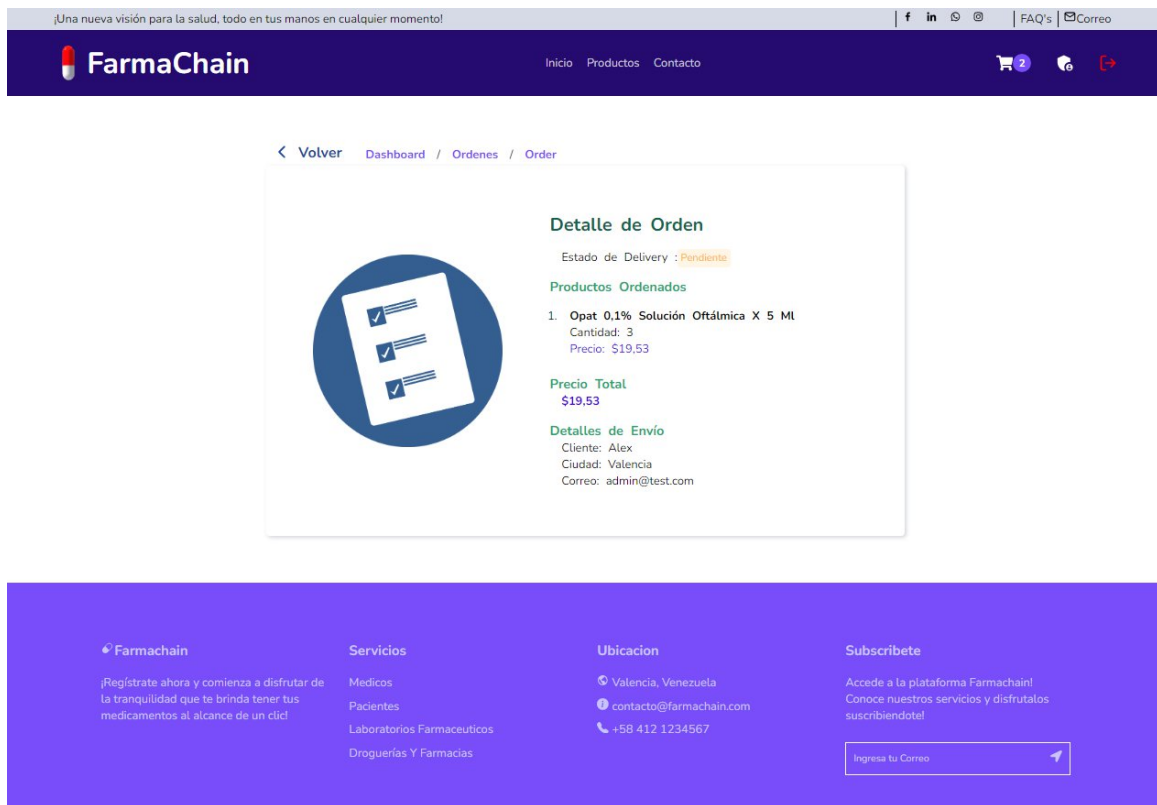
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 33.** Pantalla de órdenes del sistema.



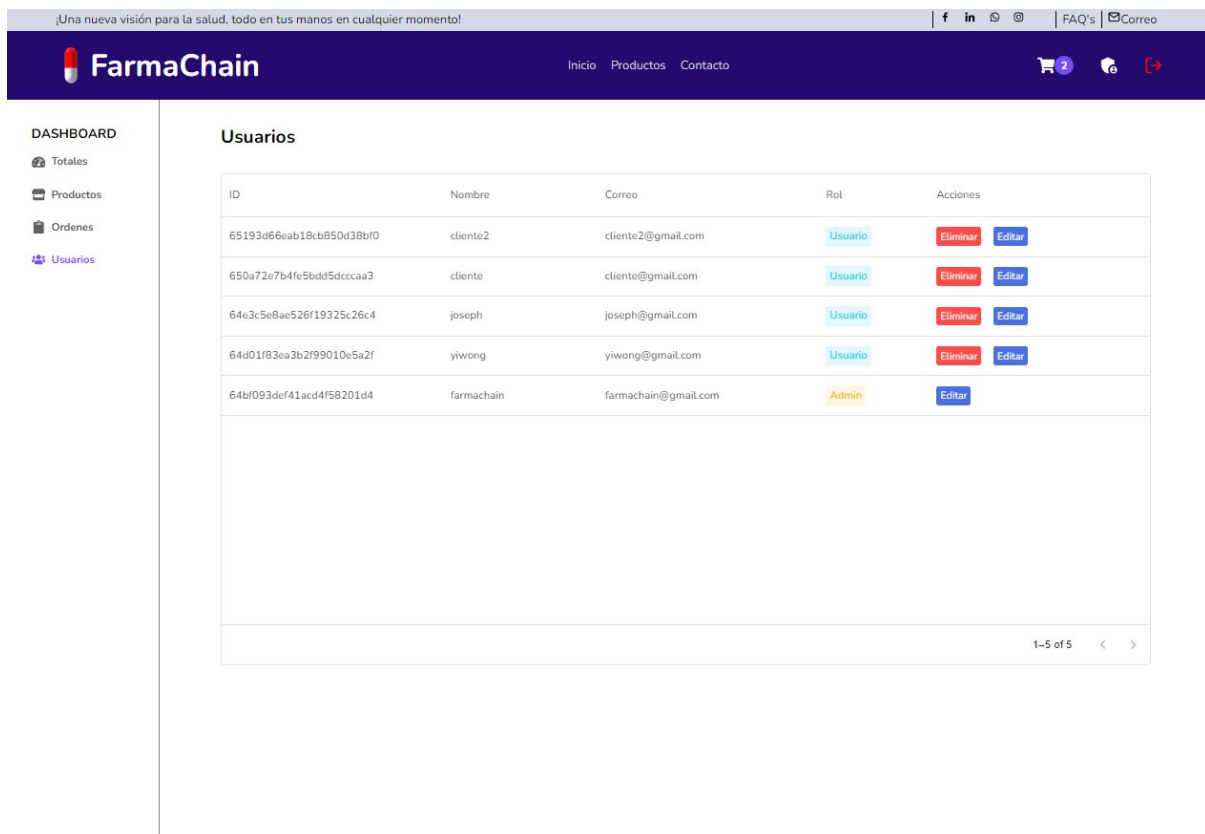
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 34.** Pantalla de ver orden.



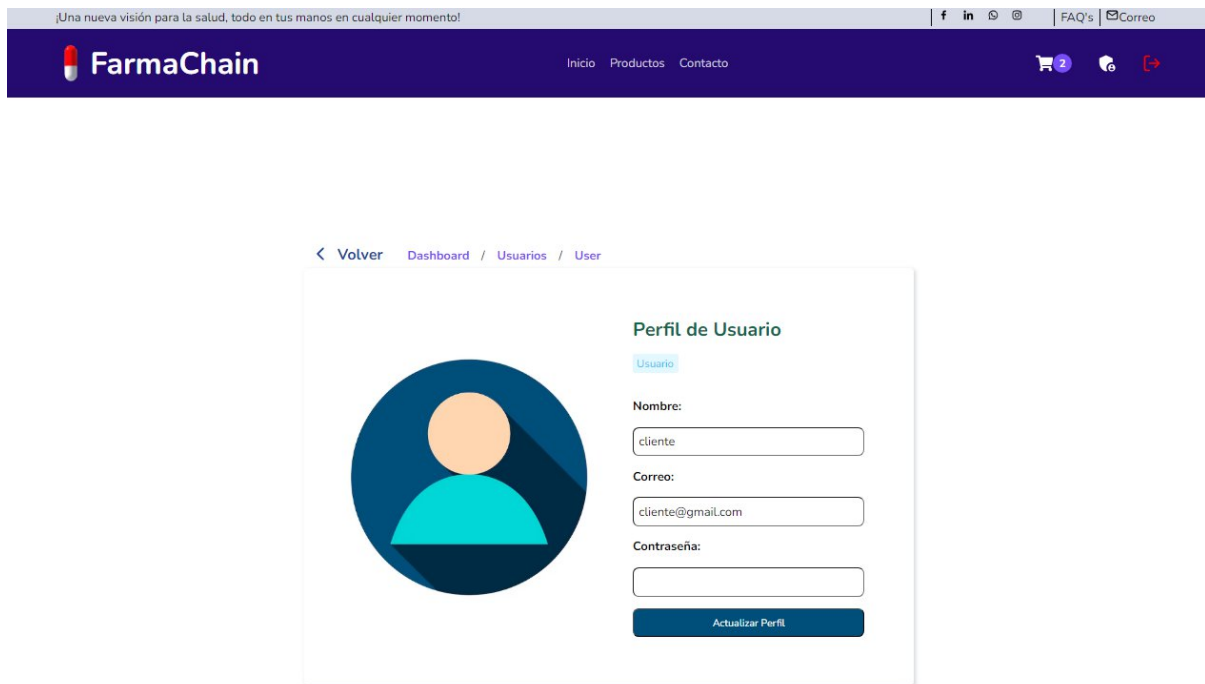
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 35.** Pantalla de usuarios del sistema.



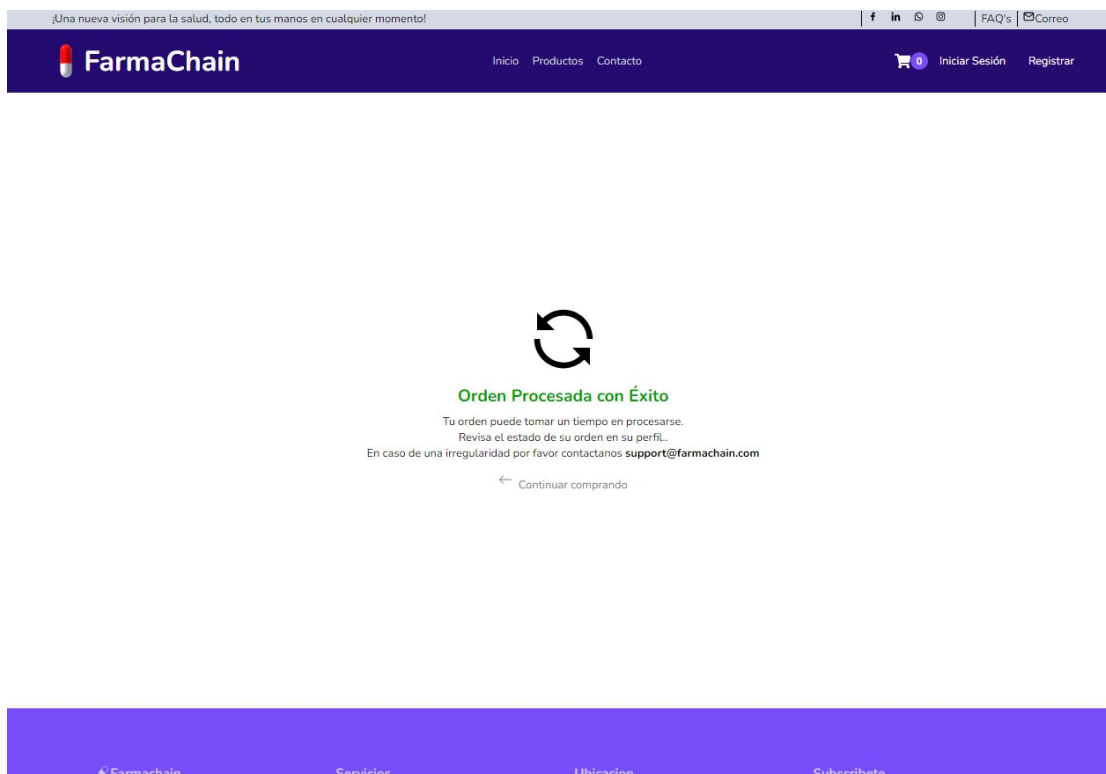
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 36.** Pantalla de editar de usuario.



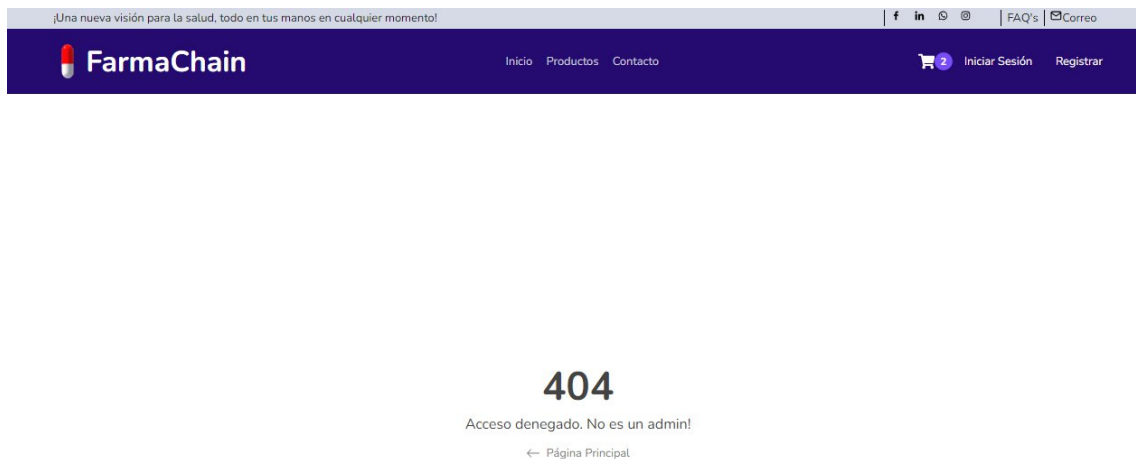
Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 37.** Pantalla de orden exitosa.



Fuente: Chain y Wong (2023).

**Figura 38.** Pantalla de acceso denegado.



Fuente: Chain y Wong (2023).

#### **4.4. Fase IV: Construcción de la aplicación web, siguiendo la metodología de desarrollo XP, utilizando la programación orientada a objetos en lenguaje JavaScript**

Para la construcción de la aplicación web se dividió el proyecto en tres (3) fases, primero se desarrolló el Backend por medio del framework NodeJS y como base de datos se usó la base de datos no relacional MongoDB, en la cual se determinó el ingreso de datos del usuario, los productos y las órdenes de compra, por otra parte, el desarrollo de la interfaz del usuario (Frontend) cumpliendo con los requerimientos determinados con anterioridad, se optó por desarrollarlo con el framework ReactJS, y por último como servidor se usó Express completando así el stack de MERN para la aplicación web, estas fases se llevaron a cabo de manera simultánea.

La razón por la cual se escogió el stack de MERN, es debido a su versatilidad, ya que permitió trabajar con un lenguaje base de JavaScript, además de HTML y CSS, esto permitió ahorrar mucho tiempo para el desarrollo de la aplicación y tener un código fuente limpio y uniforme. Al tratarse de un Ecommerce, se tuvo que desarrollar todo aspecto que conforma a este mismo, como la tienda, gestión de usuarios, gestión de productos, gestión de ventas, inventario, filtrado y búsqueda, información de contacto, carrito de compras y proceso de pago, el cual es el tema central de la investigación, que es ofrecer métodos de pagos digitales con

monedas estables, para eso su usó la API de Stripe que permite hacer pagos con tarjetas, billeteras y cuentas que manejen dólares estadounidenses digitales.

#### 4.5. Fase V: Realización de pruebas de calidad de software a la aplicación web bajo los modelos de caja blanca y caja negra

##### 4.5.1. Pruebas de Caja Negra

Las pruebas de caja negra se refieren a las pruebas que se realizan sobre un software tomando en cuenta solo la entrada y la salida que da el sistema en un proceso. En este caso, el Tester solo se centra en las entradas y salidas de la aplicación web y el nivel de responsive, sin preocuparse por el contenido interno de la aplicación. El flujo de datos interno en esta fase de prueba es indiferente para los ensayos de prueba, lo importante es que si se realiza alguna acción dentro de la aplicación, la salida sea la indicada según los requerimientos.

**Tabla 29.** Caso de prueba (Iniciar sesión).

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de prueba</b>	<b>Caso de Uso</b>	Inicio de sesión
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja negra
<b>Descripción</b>	El usuario desea ingresar en la plataforma	
<b>Entradas</b>	Nombre de usuario y contraseña	
<b>Resultado esperado</b>	El usuario ingresa exitosamente en la plataforma	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario ingresó de forma exitosa en la aplicación, la respuesta dependerá de la velocidad de internet que disponga el usuario	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 30.** Caso de prueba (Registro de usuario)

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de prueba</b>	<b>Caso de Uso</b>	Registrar usuario
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja negra
<b>Descripción</b>	El usuario desea registrarse	
<b>Entradas</b>	Nombre de usuario, contraseña y confirmar contraseña	
<b>Resultado esperado</b>	El usuario se registró exitosamente en la aplicación	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario pudo registrarse correctamente en la aplicación	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 31.** Caso de prueba (Agregar producto al carrito de compras)

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de prueba</b>	<b>Caso de Uso</b>	Agregar producto
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja negra
<b>Descripción</b>	Agregar un producto al carrito de compras	
<b>Entradas</b>	Nombre del producto y cantidad que se desea comprar	
<b>Resultado esperado</b>	El usuario agrega y guarda correctamente los productos en el carrito de compras	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario puede agregar el producto que desee así como la cantidad del mismo	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 32.** Caso de prueba (Quitar producto del carrito de compras, primera prueba).

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de prueba</b>	<b>Caso de Uso</b>	Quitar producto
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja negra
<b>Descripción</b>	Se quita uno o varios productos que el usuario ya no quiera tener en el carrito de compras	
<b>Entradas</b>	Cantidad cero de un producto o selección de botón de Quitar producto del carrito de compras	
<b>Resultado esperado</b>	Desaparición del producto no deseado del carrito de compras	
<b>Resultado</b>	Fallido	
<b>Observación</b>	Se observó un problema en la lógica del botón de Quitar producto	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 33.** Caso de prueba (Quitar producto del carrito de compras, segunda prueba).

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de prueba</b>	<b>Caso de Uso</b>	Quitar producto
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja negra
<b>Descripción</b>	Se quita uno o varios productos que el usuario ya no quiera tener en el carrito de compras	
<b>Entradas</b>	Cantidad cero de un producto o selección de botón de Quitar producto	
<b>Resultado esperado</b>	Desaparición del producto no deseado del carrito de compras	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	Se corrigió con éxito el problema con el botón, ahora se puede quitar el producto del carrito de compras	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 34.** Caso de prueba (Añadir un nuevo producto a la tiendas).

Caso de Prueba		
<b>Número de prueba</b>	<b>Caso de Uso</b>	Crear producto
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja negra
<b>Descripción</b>	Añadir un nuevo producto a la base de datos y a la tienda	
<b>Entradas</b>	Nombre del producto, descripción, precio e imagen del producto	
<b>Resultado esperado</b>	El producto es registrado en la base de datos y se puede visualizar en la tienda con toda la información suministrada	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El administrador agregó exitosamente el producto y este es visible para todos los usuarios que lo busquen en la tienda	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 35.** Caso de prueba (Procesamiento de pago).

Caso de Prueba		
<b>Número de prueba</b>	<b>Caso de Uso</b>	Pagar.
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja negra
<b>Descripción</b>	El pago fue procesado correctamente	
<b>Entradas</b>	Selección del método de pago, datos necesarios dependiendo de la billetera o cuenta	
<b>Resultado esperado</b>	El pago es procesado correctamente, se descuenta el dinero de la cuenta del usuario, se vacía el carrito de compras y se registra la transacción en la aplicación	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	El usuario puede elegir el método de pago de su preferencia al momento y el administrador puede visualizar la transacción en la aplicación	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 36.** Caso de prueba (Barra de búsqueda).

Caso de Prueba		
<b>Número de prueba</b>	<b>Caso de Uso</b>	Buscar producto
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja negra
<b>Descripción</b>	Los usuarios usan la barra de búsqueda de la aplicación para consultar un producto específico	
<b>Entradas</b>	Nombre del producto y categoría	
<b>Resultado esperado</b>	Filtrado de los productos y visualización del producto esperado	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	Los usuarios pueden buscar productos específicos	

Fuente: Chain y Wong (2023).

#### 4.5.2. Pruebas de Caja Blanca

Son las pruebas sobre el código fuente de la aplicación, es decir, comprenden al grupo de pruebas en las cuales se consideran los procesos y algoritmos, a los cuales es sometida a la información y como se obtienen los resultados. Los pasos tomados por el Tester, es la selección de distintos valores de entrada para examinar cada uno de los posibles flujos de ejecución del programa y asegurarse de que se devuelven los valores de salida esperados.

**Tabla 37.** Caso de prueba (Autenticación del rol de usuario).

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de prueba</b>	<b>Caso de Uso</b>	Seguridad de datos
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja blanca
<b>Descripción</b>	El usuario intenta ingresar a vistas a las cuales no tiene acceso	
<b>Entradas</b>	Autenticación del rol del usuario	
<b>Resultado esperado</b>	El usuario no puede ingresar a la vista que desee, modificando la URL, el cache o cookies	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	Cada usuario tiene un rol asignado, dependiendo del rol, podrá acceder a ciertas funcionalidades de la aplicación	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 38.** Caso de prueba (Vista de la aplicación desde un dispositivo móvil, primera prueba).

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de prueba</b>	<b>Caso de Uso</b>	Accesibilidad
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja blanca
<b>Descripción</b>	La vista de la aplicación se ajusta a dispositivos móviles	
<b>Entradas</b>	Ingresar a la aplicación desde un dispositivo móvil	
<b>Resultado esperado</b>	Visualización del contenido ajustado al formato de la pantalla que se esté usando y las funciones sean estables	
<b>Resultado</b>	Fallido	
<b>Observación</b>	Los bloques de contenido se superponían unos sobre otros, impidiendo usar las funcionalidades de los bloques del fondo, las imágenes no eran acordes al texto	

Fuente: Chain y Wong (2023).

**Tabla 39.** Caso de prueba (Vista de la aplicación desde un dispositivo móvil, segunda prueba).

<b>Caso de Prueba</b>		
<b>Número de prueba</b>	<b>Caso de Uso</b>	Accesibilidad
	<b>Estrategia</b>	Prueba de caja blanca
<b>Descripción</b>	La vista de la aplicación se ajusta a dispositivos móviles	
<b>Entradas</b>	Ingresar a la aplicación desde un dispositivo móvil	
<b>Resultado esperado</b>	Visualización del contenido ajustado al formato de la pantalla que se esté usando y las funciones sean estables	
<b>Resultado</b>	Exitoso	
<b>Observación</b>	La aplicación se adapta a la pantalla de los dispositivos móviles, sin perder funcionalidad y estética	

Fuente: Chain y Wong (2023).

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Ya expuestos los resultados logrados durante el diseño y desarrollo de la aplicación web del Ecommerce de farmacias con métodos de pagos electrónicos para la compra de medicamentos, los autores proceden a presentar las conclusiones del mismo:

**Primera fase:** Diagnóstico del estado actual de los métodos de pagos digitales en las farmacias.

Se obtuvieron los resultados esperados aplicando el cuestionario a los veinte compradores de medicamentos y productos en las cuatro (4) sedes de farmacias seleccionadas, ubicadas en el estado Carabobo, municipio Naguanagua. Los autores lograron determinar de que existe interés en los métodos de pagos alternativos usando la tecnología y monedas más estables a la hora de pagar por sus productos en farmacia.

**Segunda fase:** Descripción de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

Una vez determinados los requerimientos del sistema mediante un exhaustivo estudio de las funciones que deben estar por defecto en una plataforma de comercio electrónico, se procedió a añadir las funcionalidades únicas del sistema como una pasarela de pagos electrónicos que soportase varios métodos de pago. También se tomó en cuenta cada posible error o mal entendido por parte de los usuarios con los casos de uso, los cuales deben ser cuidadosamente establecidos, para así mejorar la experiencia del usuario.

**Tercera fase:** Diseño de la aplicación web.

Esta fase se centró en el diseño y maquetación de la aplicación web, se abarcaron apartados como lo serían los casos de uso, con los respectivos diagramas de cada actor, y las tablas individuales para cada caso, a su vez, se diseñó el modelo de la base de datos que se utilizaría, al igual que la arquitectura del sistema, siguiendo con la definición y el diseño de las interfaces respectivas. Todo esto fue necesario para tener un panorama amplio de cómo sería la aplicación, con esto se determinaron que tecnologías se adaptaban mejor para iniciar con el desarrollo de la propia aplicación.

**Cuarta fase:** Construcción de la aplicación web.

Desarrollar un sistema para un comercio electrónico tiene muchas variables, por una parte, se debe codificar pensando en cómo el usuario final va a interactuar con el sistema, además de tener un código Backend robusto para que todos los datos sean debidamente protegidos, por otro lado, en el Frontend se debe seguir un diseño uniforme y agradable para la vista del usuario. Es por ésto que se escogió el stack de MERN porque permite integrar un código fuente limpio y seguro, además, al seguir la metodología de desarrollo XP, era necesario

el uso de tecnologías que se adapten a esta metodología, este conjunto de tecnologías al estar basada todas y cada una en el lenguaje de programación JavaScript, permitió desarrollar la aplicación web sin la necesidad de aprender un lenguaje completamente distinto, ahorrando tiempo de desarrollo

**Quinta fase:** Realización de pruebas de calidad de software.

Es esencial realizar pruebas a un sistema informático antes de su lanzamiento para verificar su funcionalidad y estabilidad, por lo tanto, se procedió a realizar los dos tipos de pruebas más comunes en el mundo del desarrollo de software que son las pruebas de caja blanca y caja negra. La mayoría de los resultados fueron positivos durante la fase de pruebas, no obstante, hubo pruebas que resultaron en fallas, se procedió a solucionar dichas fallas para luego hacer otra prueba, lo cual permitió solucionar los errores presentados durante el desarrollo del sistema, resultando en una aplicación confiable y robusta.

## **5.2. Recomendaciones**

En relación con la información que se obtuvo durante el desarrollo del proyecto en cuestión, que por medio de su desarrollo utilizando la metodología XP, para futuras aplicaciones del sistema propuesto, se recomienda aplicar las siguientes recomendaciones:

Teniendo en cuenta que el desarrollo de un sistema es para resolver una problemática y ofrecer una solución por medio de metodologías competentes, es importante determinar si el proyecto, aplicación o plataforma, responde a un problema real o tal vez sea un sesgo personal, para ello, el diagnosticar correctamente mediante técnicas de recolección de datos con una validación y confiabilidad correcta es lo que llevara el proyecto a tener coherencia en la resolución de la problemática, es por eso que, la investigación debe ser pilar en un proyecto de grado.

En la implementación de tecnologías que se encuentra en evolución y en cambio constante, es importante determinar los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación, la cual con un correcto diagnóstico y análisis ayudará a entender que tipo de funcionalidades tendrá el sistema, lo que significa que durante el análisis de la problemática se pueda realizar actualizaciones en los diferentes módulos que lo componen. Es por eso que, al determinar los requerimientos funcionales y no funcionales de una aplicación, la implementación de una tecnología o herramienta puede variar durante el periodo de desarrollo, el determinar que tecnología usar o dejar de lado es un ámbito clave para el tiempo y resultado de la aplicación e investigación, también es importante adaptarse a un plan o metodología como lo fue la programación XP, ya que permite trazar metas y lapsos de tiempo realistas, mejorando así la organización del equipo de desarrollo.

## REFERENCIAS

- Acibeiro, M. (2022). Qué es Node.js y para qué sirve [Página web en línea]. LocusHost. Disponible en: [https://www.lucushost.com/blog/que-es-node-js/#Que\\_es\\_Nodejs](https://www.lucushost.com/blog/que-es-node-js/#Que_es_Nodejs)
- Alegra. (2020). Di adiós al efectivo y hola a los métodos de pagos electrónicos [Página web en línea]. Alegra. Disponible en: <https://blog.alegra.com/metodos-de-pagos-electronicos/>
- Arias, F. (2006). El proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología científica. Edición N°5. Caracas: Editorial Episteme.
- Arias, F. (2016). El proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología científica. Edición N°7. Caracas: Editorial Episteme.
- Amazon Web Services. (s/f). ¿Qué es JavaScript? [Página web en línea]. AWS. Disponible en: <https://aws.amazon.com/es/what-is/javascript/>
- Banco Santander. (2022). Guía para saber qué son las criptomonedas [Página web en línea]. Santander. Disponible en: <https://www.santander.com/es/stories/guia-para-saber-que-son-las-criptomonedas>
- Chain, L. (2019). Implementación de un Sistema de Control Basado en Redes Blockchain Privadas en una Aplicación Web para Gestión de Inventario y Facturación con Criptomonedas para Intelix Synergy, C.A. Trabajo de Grado. Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño Extensión Valencia, Carabobo.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Disponible en: <https://pdba.georgetown.edu/Parties/Venezuela/Leyes/constitucion.pdf>
- Córdoba, K. (2019). Determinantes del uso de medios de pago electrónicos en Bogotá D.C. [Tesis en línea]. Pontificia Universidad Javeriana. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/44913/Determinantes%20del%20uso%20de%20medios%20de%20pago%20electrónicos%20en%20Bogotá%20D.C.pdf?sequence=1>
- Deyimar, A. (2023). Qué es ReactJS: definición, características y funcionamiento [Página web en línea]. Hostinger. Disponible en: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-react>
- Equipo Editorial, Etecé. (2022). E-commerce [Página web en línea]. Concepto. Disponible en: <https://concepto.de/e-commerce/>
- Equipo Editorial, Etecé. (2021). Teoría de sistemas [Página web en línea]. Concepto. Disponible en: <https://concepto.de/teoria-de-sistemas/>
- Fernández, Y. (2019). Google Pay: qué es, cómo configurarlo y bancos compatibles [Página web en línea]. Xataka Basics. Disponible en: <https://concepto.de/teoria-de-sistemas/>

- García, J. (2020). Factibilidad Técnica para Desarrollo de una Pasarela de Pagos para Proveedores en el Ecuador [Tesis en línea]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/19697>
- Ginzo Technologies. (s/f). Cómo funciona la Metodología XP para el Desarrollo de Software [Página web en línea]. Ginzo. Disponible en: <https://ginzo.tech/como-funciona-metodologia-xp-desarrollo-software/>
- González, D. (2023). Venezuela lidera la actividad de criptomonedas a través de intercambios centralizados en América Latina [Página web en línea]. Criptotendencias. Disponible en: <https://www.criptotendencias.com/actualidad/venezuela-lidera-actividad-criptomonedas-intercambios-centralizados-america-latina/>
- Grupo Atico34. (s/f). Stripe ¿Qué es y cómo funciona este método de pago? [Página web en línea]. Grupo Atico32. Disponible en: <https://protecciondatos-lp.com/empresas/stripe-metodo-de-pago/>
- Herrera, J. (2022). 30% del comercio en Venezuela y en Argentina se hace con stablecoins [Página web en línea]. Criptonoticias. Disponible en: <https://www.criptonoticias.com/comunidad/adopcion/chainalysis-argentina-venezuela-paises-mas-comercia-stablecoins/>
- Hurtado, J. (2007). El proyecto de investigación: metodología de la investigación holística. 5ta Edición. Caracas: Ediciones Quirón.
- Lara, L. (2020). Sistema de punto de venta con soporte al procesamiento de pagos en criptomonedas y su integración en los procesos administrativos de la empresa Pinttosoft C.A. [Tesis en línea]. Universidad Católica Andrés Bello. Disponible en: <http://catalogo-gy.ucab.edu.ve/documentos/tesis/35827.pdf>
- López, F. (2022). Análisis, diseño y desarrollo de un prototipo funcional para gestionar una empresa de venta y mantenimiento de equipos médicos. Caso de Estudio: Congesmed [Tesis en línea]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/21006>
- Luján, S. (2002). Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. Alicante: Editorial Club Universitario.
- MongoDB. (2023). ¿Qué es MongoDB? [Página web en línea]. MongoDB. Disponible en: <https://www.mongodb.com/es/what-is-mongodb>
- Monreal, S. (2012). Sistemas de Pago para Comercio Electrónico. Centro de Investigaciones Matemáticas A.C. (CIMAT), Zacatecas [Documento en línea]. Disponible en: <https://cimat.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1008/418/1/ZACTE22.pdf>

- Naranjo, S. (2020). La adopción del pago electrónico en el mundo [Página web en línea]. Statista. Disponible en: <https://es.statista.com/grafico/23411/porcentaje-encuestados-usuarios-sistemas-pago-online/>
- Parella y Martins. (2006). Metodología de la investigación cuantitativa. 2da edición. Caracas: FEDUPEL. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Raeburn, A. (2022). La programación extrema (XP) produce resultados, pero ¿es la metodología adecuada para ti? [Página web en línea]. Asana. Disponible en: <https://asana.com/es/resources/extreme-programming-xp>
- Shopify. (s/f). ¿Qué es ecommerce, o comercio electrónico? [Página web en línea]. Shopify. Disponible en: <https://www.shopify.com/es/blog/topics/ecommerce>
- Stripe. (s/f). Infraestructura de pagos para Internet [Página web en línea]. Stripe, Inc. Disponible en: <https://stripe.com/es>
- Universidad José Antonio Páez. (2020). Manual para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos de trabajos de grado, trabajos de grado, tesis doctoral e informe de pasantía y extramuros de la universidad José Antonio Páez. Valencia, Venezuela.

## **APÉNDICE**

## Apéndice A

### Instrumento de Recolección de Datos



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

#### INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL CUESTIONARIO

- Proceda a leer detenidamente cada una de las preguntas
- Responda de manera objetiva
- En caso de dudas, consulte con la persona encargada de aplicar el cuestionario

N° de Ítem	Lista de Preguntas	Respuestas	
		Si	No
1	¿Alguna vez ha comprado productos en línea?		
2	¿Ha utilizado métodos de pagos electrónicos como PayPal o Binance?		
3	¿Considera usted que los métodos de pago electrónicos como PayPal y Binance, son fáciles de utilizar?		
4	¿Considera usted que los métodos de pagos electrónicos como PayPal y Binance, son lo suficientemente rápidos?		
5	¿En su experiencia ha tenido problemas con transacciones que le hayan generado pérdidas?		
6	¿Cree usted que PayPal y Binance mantienen los registros de usuario y datos financieros seguros?		
7	¿Cree usted que las farmacias, deberían usar en sus sedes métodos alternativos de pagos electrónicos como PayPal o Binance?		
8	¿Estaría usted conforme con adquirir algún producto en una farmacia a través de métodos de pago electrónico como PayPal o Binance?		

## Apéndice B

### Validación del instrumento de recolección de datos



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (CUESTIONARIO)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No Pertinente	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Fecha:                    /           /2023

\_\_\_\_\_  
Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista: