



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**CHATBOT PARA UNA CADENA DE  
FARMACIAS OPTIMIZANDO LA  
INFORMACIÓN Y ATENCIÓN AL  
CLIENTE**

Autores:

Johan Alfonso Rojas Ramos

Victor Emilio Piedra Oviol

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



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

**CHATBOT PARA UNA CADENA DE FARMACIAS**  
**OPTIMIZANDO LA INFORMACIÓN Y ATENCIÓN AL**  
**CLIENTE**

Trabajo especial de Grado para optar al título de  
**INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

Autores:

Johan Alfonzo Rojas Ramos, C.I: 29.635.757

Victor Emilio Piedra Oviol, C.I: 27.249.191

Tutor:

Ing. José Miranda, C.I: 11.096.294

San Diego, abril de 2024



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

**ACTA DE APROBACIÓN**

INFORME DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

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

Chatbot para una Cadena de Farmacias Optimizando la Información y Atención al Cliente.

Realizado por el (la) Br. Johan Alfonso Rojas Ramos

C.I. N° 29.635-757 cursante de la carrera de Ing. de Computación.

hace constar, después de haber analizado su contenido y oída la exposición oral, considera que el mismo ha sido:

APROBADO

NO APROBADO

Tutor Académico (Coordinador)  
Nombre: Jose Frauda  
C.I.: 11096294

El Jurado

Jurado  
Nombre: José Saravedna  
C.I.: 15217919

Jurado  
Nombre: Elizabeth Rojas  
C.I.: 10513341

Fecha: 09/04/2024





UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

**ACTA DE APROBACIÓN**

INFORME DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

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

Chatbot para una cadena de farmacias Optimizando la información y abarcando al cliente.

Realizado por el (la) Br. Victor Emilio Piedra Oriol

C.I. N° 27.249.191 cursante de la carrera de Ing. de Computación

hace constar, después de haber analizado su contenido y oída la exposición oral, considera que el mismo ha sido:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

[Signature]  
Tutor Académico (Coordinador)  
Nombre: José Saavedra  
C.I.: 11096294

[Signature]  
Jurado  
Nombre: José Saavedra  
C.I.: 15217919

[Signature]  
Jurado  
Nombre: [Signature]  
C.I.: 105435111

Fecha 09/10/2024





UNIVERSIDAD  
JOSÉ ANTONIO PÁEZ

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

FI-C-013-2023-2CR-TG

San Diego, 01 de diciembre de 2023

Ciudadano(s):  
PIEDRA OVIOL, VÍCTOR EMILIO  
C.I.: 27249191  
ROJAS RAMOS, JOHAN ALFONZO  
C.I.: 29.635.757

Presente. -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería, en su reunión N° 15-2023 de fecha 2/11/2023, aprobó el proyecto de grado titulado:

**CHATBOT PARA UNA CADENA DE FARMACIAS OPTIMIZANDO LA  
INFORMACIÓN Y ATENCIÓN AL CLIENTE.**

Presentado por usted(es) como requisito para optar al título de Ingeniero de Computación.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto al profesor Miranda Venot, José Antonio, titular de la cédula de identidad V-11096294.



Atentamente,

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

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

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
RESUMEN .....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	<b>2</b>
1.1 Planteamiento del Problema.....	2
1.2 Formulación del Problema.....	4
1.3 Objetivos de la Investigación.....	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4 Justificación.....	4
1.5 Alcance .....	5
1.6 Limitaciones y/o Delimitaciones.....	5
<b>II MARCO TEÓRICO</b>	<b>6</b>
2.1 Antecedentes.....	6
2.2. Teoría Central de la investigación.....	8
2.3 Bases Teóricas.....	9
2.3.1 Inteligencia Artificial.....	9
2.3.2 Chatbot.....	11
2.3.3 Metodología XP.....	12
2.3.4 Procesamiento de lenguaje Natural (NLP).....	13
2.3.5 Dialogflow.....	15
2.4 Bases Legales.....	16
2.4.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).....	16

2.4.2 Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014).....	16
2.4.3 Ley Sobre el Derecho de Autor.....	16
2.4.4 Ley del Ejercicio de la Farmacia (1928).....	17
2.5 Definición de Términos.....	17
<b>III MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>19</b>
3.1 Enfoque de la investigación.....	19
3.2 Tipo de Investigación.....	19
3.3 Diseño de la Investigación.....	19
3.4 Nivel de la Investigación.....	19
3.5 Población y Muestra.....	20
3.6 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	20
3.6.1 Técnicas.....	20
3.6.1.1 Observación Directa.....	20
3.6.1.2 Encuesta.....	20
3.6.2 Instrumentos	20
3.6.2.1 Escala de Estimación.....	20
3.6.2.2 Cuestionario.....	21
3.7 Técnicas de Análisis de resultados.....	21
3.8 Validación del instrumento.....	21
3.9 Confiabilidad del instrumento.....	22
3.10 Fases Metodológicas.....	23
3.11 Cuadro de Operacionalización de Variables.....	24
<b>IV RESULTADOS</b>	<b>26</b>
4.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual para la realización del chatbot para una cadena de farmacias .....	26
4.1.1 Encuesta.....	26
4.2 Fase II: Determinación de los requisitos funcionales y no funcionales del chatbot .....	32
4.2.1 Requerimientos Funcionales.....	32
4.2.2 Requerimientos no Funcionales.....	33

4.3 Fase III: Diseño de la interfaz y la estructura del chatbot que permita implementar los requerimientos definidos empleando la metodología XP (Extreme Programming).....	33
4.3.1 Casos de Uso.....	33
4.3.2 Modelo Relacional.....	34
4.3.3 Diseño del chatbot.....	34
4.4 Fase IV: Desarrollo del chatbot para una cadena de farmacias.....	36
4.4.1 Avatar del chatbot.....	36
4.4.2 Vistas.....	37
4.5 Fase V: Evaluación de la funcionalidad del chatbot mediante pruebas de caja blanca y caja negra.....	38
4.5.1 Pruebas de caja negra.....	38
4.5.2 Pruebas de caja blanca.....	39
<b>V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	40
5.1 Conclusiones.....	40
5.2 Recomendaciones.....	40
REFERENCIAS.....	42
APÉNDICES.....	44

## LISTA DE CUADROS

CUADRO	DESCRIPCIÓN	pp.
1	Alfa de Cronbach	23
2	Operacionalización de variables	25
3	Pruebas de caja negra	39
4	Pruebas de caja blanca	39

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>pp.</b>
1	Coeficiente del Alfa de Cronbach	22
2	Diagrama de casos de uso (Usuario)	33
3	Diagrama de casos de uso (Administrador)	33
4	Diagrama de entidad-relación	34
5	Flujo principal	34
6	Flujo Medicamento	35
7	Flujo Equipos Médicos	35
8	Flujo Otros	36
9	Avatar de Meds	36
10	Vista principal	37
11	Vista modal	37
12	Ventana de chat	38

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>pp.</b>
1	Respuestas pregunta 1	26
2	Respuestas pregunta 2	27
3	Respuestas pregunta 3	27
4	Respuestas pregunta 4	28
5	Respuestas pregunta 5	28
6	Respuestas pregunta 6	29
7	Respuestas pregunta 7	29
8	Respuestas pregunta 8	30
9	Respuestas pregunta 9	30
10	Respuestas pregunta 10	31

## LISTA DE TABLAS

TABLA	DESCRIPCIÓN	pp.
1	Confiabilidad del instrumento	31



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

## **CHATBOT PARA UNA CADENA DE FARMACIAS OPTIMIZANDO LA INFORMACIÓN Y ATENCIÓN AL CLIENTE**

**Autores:**

Johan Alfonzo Rojas Ramos

Victor Emilio Piedra Oviol

Tutor: José Miranda

**Fecha:** marzo 2024

### **RESUMEN**

El objetivo principal de este trabajo de investigación es desarrollar un chatbot para una cadena de farmacias optimizando así la información y atención al cliente. Este chatbot será una herramienta valiosa ya que permitirá a los clientes realizar consultas en tiempo real sobre la disponibilidad y precios de los productos, además esta contará con una interfaz intuitiva y accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Para lograr este objetivo, se realizó la presente investigación con un enfoque cuantitativo y enmarcada en el modelo de proyecto especial, con un nivel de tipo descriptivo, con un diseño de campo para la recolección de información en la cual se usó una encuesta, se trabajó con una población y muestra censal debido a que en esta investigación concuerdan entre sí, paralelamente se llevó a cabo un proceso de diagnóstico de la situación actual, se definió los requisitos funcionales y no funcionales, se diseñó la estructura del chatbot siguiendo la metodología XP (Extreme Programming), este se enfocó en la línea de investigación, desarrollo de nuevas tecnologías de la información y comunicación, se procederá al desarrollo del chatbot, y se evaluó su funcionamiento mediante pruebas de caja blanca y caja negra. Este proyecto busca aprovechar la tecnología actual para mejorar la experiencia de los clientes y así brindar un servicio eficiente que destaque en el mercado de las cadenas de farmacias.

**Descriptores:** Chatbot, Atención al cliente, Cadenas de farmacias, Interacción en tiempo real

## INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más globalizado y digitalizado, el mercado empresarial ha experimentado una transformación radical impulsada por la adopción de tecnologías innovadoras. Esta evolución se ha convertido en una necesidad imperante para las empresas que desean mantenerse relevantes en un entorno empresarial en constante cambio y altamente competitivo. Desde sistemas web y aplicaciones móviles hasta inteligencia artificial y redes sociales, la evolución tecnológica se ha convertido en el motor de la supervivencia y el éxito empresarial en el siglo XXI.

En este contexto, una de las principales dificultades que enfrentan las personas es la comunicación inmediata con las empresas para obtener información sobre sus productos y servicios. A menudo, los consumidores se ven obligados a visitar físicamente las instalaciones de las empresas para obtener la información que necesitan. Esto también se aplica a las cadenas de farmacias, que operan en un mercado altamente competitivo y constantemente buscan formas de destacarse entre sus competidores.

En respuesta a esta necesidad, ha surgido una solución innovadora, el uso de chatbots para brindar atención al cliente y asistencia en la búsqueda de información sobre medicamentos y existencias. Los chatbots son programas de inteligencia artificial diseñados para simular conversaciones humanas y proporcionar respuestas rápidas y precisas a las consultas de los clientes. Con la implementación de un chatbot especializado en el ámbito farmacéutico, las cadenas de farmacias pueden ofrecer a sus clientes una alternativa conveniente y eficiente para obtener información sobre medicamentos y servicios.

La presente investigación consta de cuatro capítulos definidos en el siguiente orden:

Capítulo I, El Problema, que describe el problema en cuestión, el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación, su justificación, así como el alcance de la misma.

Capítulo II, Marco Teórico, que abarca los antecedentes más relevantes relacionados con la investigación, las bases teóricas que brindan al investigador el conocimiento inicial sobre el objeto de estudio, las bases legales y los términos fundamentales que sustentan la investigación.

Capítulo III, Marco Metodológico, que describe las metodologías utilizadas para abordar el problema planteado. Aquí se incluyen los métodos, técnicas y/o procedimientos empleados en el estudio, respaldados por autores y referencias relevantes.

Capítulo IV, Describe los resultados de las fases metodológicas obtenidos en la realización del proyecto investigativo.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 Planteamiento del problema

Con el pasar de los años, el mercado a nivel global se ha ido digitalizando y centrándose en lo que se conoce como comercio electrónico, haciendo que las empresas adopten nuevas tecnologías para no quedarse atrás en el siempre cambiante mercado que hoy en día es más competitivo que nunca. Sistemas web, aplicaciones móviles, redes sociales, inteligencia artificial, son algunas de las tecnologías que las empresas han integrado en su estructura para mantenerse relevantes en este ámbito competitivo, aun así, deben tener en cuenta variables como lo son: el público al que se quiere llegar, las condiciones económicas y logísticas de la región en la que se opera. El sector farmacéutico no es la excepción, al buscar satisfacer las necesidades sanitarias de sus clientes de manera rentable, la adopción de nuevas tecnologías es crítica para poder seguir atendiendo las necesidades de los clientes y así mejorar su calidad de vida.

En Venezuela, la crisis económica, la inflación galopante y la escasez de recursos han afectado profundamente al sector farmacéutico. La falta de inversión y la dificultad para importar medicamentos han llevado a una reducción en la disponibilidad de productos farmacéuticos y a un aumento en los precios. La competencia en el sector farmacéutico en Venezuela está marcada por la presencia de farmacias independientes, cadenas nacionales e internacionales, así como distribuidores mayoristas.

La cámara de la Industria Farmacéutica (Cifar) es una organización gremial que se encarga de promover y representar a los laboratorios y casas de representación afiliadas ante instituciones públicas y privadas en Venezuela, con influencia en su desempeño a través de la prestación de servicios, asistencia técnica especializada y la difusión oportuna de información, con responsabilidad ética y compromiso social. Además, a través de la mejora continua de sus procesos, está orientada a satisfacer a sus clientes, prestando servicios y asistencia técnica especializada de manera eficiente, apoyados en personal calificado y actualizado, para así contribuir con el progreso integral del sector farmacéutico nacional.

Un reporte realizado en el año 2022 por el Cifar dio como resultado un crecimiento del mercado farmacéutico de un 22% respecto al 2021 a nivel nacional. En los primeros cinco meses del año 2023 el mercado farmacéutico ha crecido un 9,8% con respecto al 2022 y se proyecta un crecimiento del 8,3% para este mismo año.

Debido a esto el crecimiento en el mercado farmacéutico genera un incremento a la intensidad competitiva debido a la entrada de nuevos competidores y el aumento de las opciones disponibles para los consumidores, lo cual dificulta la diferenciación de una cadena de farmacias en términos de productos y servicios, por lo que puede verse afectada su participación en el mercado y la capacidad para atraer y retener clientes. La exploración de enfoques novedosos es una estrategia prometedora para superar a la competencia y ofrecer un valor diferenciado.

Las redes sociales forman actualmente una parte vital de todas las personas, por lo que muchas empresas las utilizan para llegar a un mayor público y las cadenas de farmacias no son la excepción. Una de las redes sociales más populares es Instagram, una red social principalmente visual, donde un usuario puede publicar fotos y videos de corta duración, aplicarles efectos y también interactuar con las publicaciones de otras personas. Las cadenas de farmacias en Venezuela hacen uso de esta red social para promocionar su imagen así como dar acceso a cierta información sobre sus productos a los usuarios. Sin embargo, en las publicaciones realizadas por estas, se observa que los usuarios hacen comentarios en los que realizan reclamos debido a varios factores: largos tiempos de espera, incongruencias con respecto a sus precios, falta de información, carencia de atención al cliente. Esta situación ha generado una insatisfacción generalizada entre los clientes, evidenciando la necesidad de implementar herramientas más eficientes para atender a esta creciente demanda.

En el competitivo mercado de las cadenas de farmacias, surge la imperante necesidad de abordar la demanda de los usuarios en cuanto a acceso rápido y preciso a información sobre medicamentos. Y más con la creciente importancia de la salud y el bienestar, los consumidores buscan constantemente soluciones para satisfacer sus inquietudes médicas. Sin embargo, en muchos casos, enfrentan dificultades para obtener la información que necesitan de manera conveniente.

A medida que la tecnología avanza a pasos agigantados, los consumidores se han acostumbrado a la inmediatez y la conveniencia en todos los aspectos de su vida. Esto se traduce en una creciente expectativa de que las cadenas de farmacias no solo suministren medicamentos, sino que también brinden un acceso rápido y sencillo a información relevante sobre salud. La importancia de la toma de decisiones informadas en el ámbito de la salud nunca ha sido tan evidente, y las cadenas de farmacias que pueden satisfacer esta necesidad emergente se encuentran en una posición ventajosa para destacar en el competitivo mercado actual.

En estos desafíos es donde la innovación tecnológica se convierte en un factor crítico debido ya que a medida que los usuarios se encuentran en la búsqueda de respuestas a sus

preguntas sobre medicamentos, las cadenas de farmacias están llamadas a implementar soluciones que aborden dicha demanda. La adopción de nuevas tecnologías, como sistemas de información en línea y aplicaciones móviles, es fundamental para proporcionar a los usuarios acceso instantáneo a datos relevantes sobre medicamentos, interacciones y efectos secundarios.

## **1.2 Formulación del problema**

De acuerdo a lo planteado anteriormente se formula la siguiente interrogante: ¿Cómo se puede innovar y resaltar la imagen de una cadena de farmacias en el mercado farmacéutico?

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

### **1.3.1. Objetivo General**

Desarrollar un chatbot para una cadena de farmacias que optimice la atención al cliente, brinde información sobre productos y servicios facilitando la realización de consultas.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual para la realización del chatbot para una cadena de farmacias
- Determinar los requisitos funcionales y no funcionales del chatbot
- Diseñar la interfaz y la estructura del chatbot que permita implementar los requerimientos definidos empleando la metodología XP (Extreme Programming).
- Desarrollar el chatbot para una cadena de farmacias
- Evaluar la funcionalidad del chatbot mediante pruebas de caja blanca y caja negra

## **1.4 Justificación de la investigación**

En un entorno en constante evolución, un chatbot en una cadena de farmacias representa una oportunidad para innovar y adaptarse a las tendencias tecnológicas actuales. Este puede mejorar significativamente la relación con los clientes y fomentar la fidelidad a la marca al ofrecer una gestión coherente de las interacciones durante las 24 horas del día. Además, la automatiza los flujos de trabajo, liberando a los empleados de tareas repetitivas y permitiéndoles enfocarse en ofrecer un servicio más personalizado. Esto no solo agrega valor a la experiencia del cliente, sino que también coloca a la cadena de farmacias en una posición ventajosa en el mercado, destacando su capacidad para brindar un servicio eficiente y conveniente que supere las expectativas de los clientes y los diferencie de la competencia. Adicionalmente, al reducir los tiempos de espera en el soporte al cliente y eliminar la necesidad de ampliar el personal, se logra una ventaja competitiva en términos de eficiencia operativa y costos, lo que permite mantener precios competitivos y maximizar oportunidades de venta.

Además, se puede desarrollar en diferentes lenguajes, eliminando así la barrera lingüística para llegar a un público más amplio y a compradores potenciales.

El desarrollo de un chatbot para una cadena de farmacias incorpora tecnologías de vanguardia, como la inteligencia artificial, y ofrece beneficios significativos para la Universidad José Antonio Páez. Ya que este proyecto no solo demuestra un espíritu emprendedor al aprovechar estas innovadoras tecnologías, sino que también contribuye al avance de la investigación en la universidad. En particular, este proyecto se alinea con la línea de investigación "Desarrollo de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación" de la Universidad José Antonio Páez, formando parte integral del área de investigación denominada "Educación Semipresencial".

El desarrollo de nuevas tecnologías, especialmente aquellas relacionadas con la automatización, optimización de procesos y la inteligencia artificial, es altamente beneficioso para nosotros como estudiantes debido a que estas tecnologías no solo amplían nuestro conocimiento y experiencia, sino que también nos prepara a nosotros como estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo actual y futuro.

### **1.5 Alcance**

Este proyecto se enfoca en el desarrollo de un chatbot simple para una cadena de farmacias en Valencia, Naguanagua y San Diego en el Estado Carabobo, el cual permitirá a los usuarios realizar consultas en tiempo real sobre la disponibilidad, costo e información de los productos. Además de poseer una interfaz intuitiva y fácil de manipular, estará disponible en cualquier dispositivo sin la necesidad de poseer un usuario previamente en el sistema, siempre y cuando cuente con conexión a internet. Aunque el chatbot tiene la capacidad técnica para operar en múltiples idiomas, en la actualidad, se implementará exclusivamente en español. No abarcará aspectos complejos como diagnósticos médicos ni recomendaciones terapéuticas detalladas.

### **1.6 Limitaciones**

Considerando las limitaciones de tiempo durante el proceso de desarrollo, es crucial reconocer que el chatbot a desarrollar será de naturaleza sencilla, enfocado principalmente en proporcionar consultas e información básica a los clientes, optimizando así el desarrollo dentro del plazo establecido. Además, es importante tener en cuenta que se utilizarán exclusivamente bibliotecas de código abierto para garantizar la accesibilidad y la sostenibilidad del sistema.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes

Arias plantea que: “Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones.” (2016, p. 106). Por eso se toman en cuenta los siguientes antecedentes para el desarrollo de este proyecto.

Sandoval (2023), presentó un trabajo de grado en la Universidad José Antonio Páez titulado: “**Chatbot para el reforzamiento del inglés basado en inteligencia artificial**” para optar por el título de Ingeniero en Computación. En este trabajo de grado se plantea un chatbot como herramienta para el reforzamiento del idioma inglés. Se concluyó que esta herramienta pudo obtener un grado de respuestas adecuado, con la verificación de que los resultados obtenidos de las consultas sean correctos, y de tener la capacidad de mantener conversaciones típicas.

Este trabajo de grado se tomó en cuenta debido a que ilustra la amplitud de las herramientas tecnológicas, ya que no se limitan a un solo idioma, sino que ayudan a procesar el lenguaje humano en lenguaje natural (NLP). Mostrando que los chatbot poseen la capacidad de ofrecer respuestas personalizadas y automatizadas, especialmente en lo que respecta a la búsqueda de información.

De igual manera, Marrugo y Miranda (2022), realizaron un trabajo de grado en la Universidad José Antonio Páez titulado: “**Desarrollo de una aplicación web y móvil con inteligencia artificial para la adopción de mascotas en el estado Carabobo**” para optar por el título de Ingeniero en Computación. Este trabajo de grado tiene como objetivo desarrollar una aplicación web y móvil, brindando un Chatbot como herramienta para identificar las características de la persona según el resultado por su registro, así como el llenado de un formulario para guiar a las personas a encontrar su mascota indicada, y la capacidad de responder las preguntas frecuentes que se tenga, utilizando la metodología ágil XP. Se concluyó que esta aplicación web y móvil con la ayuda de un Chatbot, agilizará la gestión de adopción de mascotas y de comunicación de centros veterinarios en el estado Carabobo, así como el uso de la metodología XP ayudo a establecer el modelado para la aplicación web y móvil.

Esta investigación es considerada por la utilización de la metodología XP en el desarrollo de un chatbot, mostrando sus fases y como se desarrolla cada una, la distribución de roles y que función desempeña cada integrante, mostrando así su factibilidad. Fue de gran

aporte este trabajo de grado ya que nos ayudó a seleccionar una metodología para el desarrollo de nuestro sistema ya que debido al tiempo que se contará para el desarrollo de este, es el más factible para el mismo.

Por otra parte, Huamani y Meneses (2021) realizaron un trabajo de investigación en la Universidad Autónoma del Perú, titulada: **“Implementación de un Chatbot, utilizando SCRUM y XP, para el proceso de atención al cliente en una empresa financiera.”** Para optar por el título de Ingeniero de sistemas. Esta tesis tuvo como objetivo principal implementar un CHATBOT, para mejorar el proceso de atención al cliente para una empresa financiera, asegurando su correcta implementación utilizando las metodologías ágiles probadas y aceptadas internacionalmente SCRUM y XP. Según sus resultados obtenidos, llegaron a la conclusión de que la implementación de un chatbot usando las metodologías ágiles SCRUM y XP mejoro el proceso de atención al cliente en la empresa del sector financiero, así como incremento el porcentaje de atenciones atendidas, disminuyo el tiempo promedio de atención al cliente de 37 minutos a 25 minutos, aumentando así el nivel de satisfacción de los clientes de forma positiva.

Se presta atención a esta investigación debido a que el proceso de atención al cliente es uno de los más críticos para las empresas, siendo su principal responsabilidad responder a las consultas y dudas planteadas por los usuarios. Esto implica proporcionar información sobre los productos a través de diversos medios.

Así mismo, Mederos (2021), presentó ante la Universidad Católica Andrés Bello un trabajo de grado titulado: **“Chatbot para Preguntas Frecuentes Orientado a la Optimización del Proceso Comunicacional del Área de Atención a Clientes en la Empresa Ligera Representaciones SAC.”** Para optar por el título de ingeniero en informática. En este se plantea el desarrollo de un chatbot capaz brindar una conversación como un ser humano y que los guíe durante el desarrollo de su proceso, que ayudé a dar información necesaria de manera fácil, rápida y fluida para ayudar facilitar el proceso de concretar las ventas.

Este trabajo de grado se tomó en cuenta debido a que demuestra la factibilidad de un chatbot como herramienta para responder a las consultas hechas por las personas en un tiempo breve, dejando en claro que estos asistentes virtuales tienen la capacidad para determinar el significado de las preguntas realizadas, facilitando así el proceso de consulta y aclarado de dudas. Además de que al seleccionar este trabajo de grado nos ayuda a responder preguntas frecuentes para la atención del cliente para el desarrollo del chatbot para una cadena de farmacias.

Por último, Lozada (2020), presento ante la Universidad de Antioquia en Medellín, Colombia, un informe de practica titulado: **“Chatbot como herramienta de soporte para consultas de usuarios Choucair.”** para optar por el título de Bioingeniero. En este informe se plantea el desarrollo un chatbot para apoyar los procesos de consulta de información para empleados y colaboradores de la compañía Choucair Testing S. A. utilizando la plataforma DialogFlow como capa de inteligencia artificial para el procesado de lenguaje natural.

Este informe fue considerado porque aporta información sobre la plataforma DialogFlow, la cual mostro una rápida implementación, así como la capacidad de visualizar una interfaz conversacional en un sitio web donde se comprobó los diferentes tipos de respuestas que se pueden implementar, ajustándose así a las necesidades de la empresa, estableciendo sus limitaciones y alcances. El trabajo de grado nos demuestra una manera de cómo desarrollar un chatbot el cual este se realizará con dicha tecnología.

## **2.2 Teoría central de la investigación**

La teoría principal usada en el desarrollo de este proyecto es la teoría de algoritmos clasificación regresión logística, esta es una teoría en la cual una de sus principales herramientas es el Machine Learning. Esta es una de las ramas de inteligencia artificial que se enfoca en enseñar a las computadoras a aprender, a mejorar a partir de experiencias. Este enfoque se puede analizar desde dos perspectivas principales: la estadística y la computacional. Desde el punto de vista estadístico la regresión logística se origina del siglo XIX y fue utilizada inicialmente para abordar problemas en astronomía. Sin embargo, a medida que avanzaron los años, se adaptó para predecir tanto variables cuantitativas como cualitativas en una amplia gama de campos. Este enfoque es esencial para el desarrollo de la inteligencia artificial ya que implica el proceso de adquisición y mejora del conocimiento por parte de las maquinas, lo que las hace “inteligentes”.

En los inicios de la AI pensaban que se iba requerir un gran grupo de programadores para que estos listen un conjunto de gran tamaño de reglas para que estos sean aplicados a datos para que de esta manera se pueda obtener una respuesta, este enfoque se llama AI simbólica el cual al día de hoy se conoce como programación clásica.

Otra teoría que se usada en este proyecto es la teoría de la computación ya que esta es una rama teórica de la Informática y las Matemáticas, que trata principalmente de la lógica de la computación con respecto a máquinas simples, denominadas autómatas. Esta teoría permite a los científicos comprender cómo las máquinas calculan funciones y resuelven problemas. La principal motivación detrás del desarrollo de la teoría de los autómatas fue desarrollar métodos para describir y analizar el comportamiento dinámico de sistemas discretos.

Se puede considerar la teoría de la computación como la creación de modelos de todo tipo en el dominio de la informática. Debido a esto, en él se utilizan ampliamente las matemáticas y la lógica. En el siglo XX, la teoría de la computación se separó de las matemáticas y se convirtió en una disciplina académica independiente por sí sola.

Las computadoras del mundo real realizan cálculos que por naturaleza se ejecutan como modelos matemáticos para resolver problemas de manera sistemática. La esencia de la teoría de la computación es ayudar a desarrollar modelos matemáticos y lógicos que se ejecuten de manera eficiente y hasta el punto de detenerse. Dado que todas las máquinas que implementan lógica aplican la teoría de la computación, estudiar la teoría de la computación brinda a los alumnos una idea de las limitaciones del hardware y software de la computadora.

La teoría de la computación constituye la base para:

- Escribir algoritmos eficientes que se ejecuten en dispositivos informáticos.
- Investigación de lenguajes de programación y su desarrollo.
- Diseño y construcción de compiladores eficientes.

## **2.3 Bases Teóricas**

### **2.3.1 Inteligencia artificial**

La inteligencia artificial (AI) se centra en la creación de sistemas y programas de computadora las cuales son capaces de realizar tareas que normalmente requerirían de la inteligencia e intervención humana. Estas tareas incluyen varios campos entre los cuales esta el aprendizaje, la percepción, el razonamiento, la toma de decisiones y la resolución de problemas. La inteligencia artificial (AI) busca imitar algunas de las capacidades cognitivas humanas en maquina y software. Así mismo existen muchas maneras de definir que es una inteligencia artificial, tal es el caso de McCarthy que define la inteligencia artificial como: “La ciencia y la ingeniería de fabricar máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes. Está relacionado con la tarea similar de usar computadoras para comprender la inteligencia humana, pero la IA no tiene por qué ser así limitarse a métodos que sean biológicamente observables” (2004, p. 2).

#### **Tipos de inteligencia artificial**

La IA débil, también llamada IA estrecha o Inteligencia artificial estrecha (ANI), es una IA entrenada y enfocada para realizar tareas específicas. La IA débil impulsa la mayor parte de la IA que nos rodea hoy. "Estrecho" podría ser un descriptor más preciso para este tipo de IA, ya que no tiene nada de débil; permite algunas aplicaciones muy potentes, como Siri de Apple, Alexa de Amazon, IBM Watson y vehículos autónomos.

La IA robusta está conformada por la inteligencia artificial general (IAG) y la superinteligencia artificial (SIA). La inteligencia artificial general (IAG), o la IA general, es una forma teórica de IA en la que una máquina tendría una inteligencia igual a la de los humanos; sería autoconsciente y tendría la capacidad de resolver problemas, aprender y planificar para el futuro. La superinteligencia artificial (SIA), también conocida como superinteligencia, superaría la inteligencia y la capacidad del cerebro humano. Si bien la IA robusta todavía es completamente teórica y no tiene ejemplos prácticos de uso actualmente, no significa que los investigadores de IA no estén también explorando su desarrollo.

### **Aplicaciones de la inteligencia artificial**

Hoy en día existen numerosas aplicaciones prácticas de sistemas de IA. Algunos de los ejemplos más comunes son:

1. Reconocimiento del habla
2. Servicio al cliente
3. Visión artificial
4. Motores de recomendaciones

- **Reconocimiento del habla:** También denominado reconocimiento automático de voz (ASR), reconocimiento de voz por computadora o conversión de voz a texto, es una funcionalidad que utiliza el procesamiento de lenguaje natural (NLP) para procesar el habla humana y trasladarla a un formato escrito. Muchos dispositivos móviles incorporan el reconocimiento del habla en sus sistemas para realizar búsquedas por voz, por ejemplo, Siri de Apple, o proporcionar más accesibilidad en torno a los mensajes de texto.

- **Servicio al cliente:** Los agentes virtuales en línea están reemplazando a los agentes humanos en la experiencia del cliente. Responden a preguntas frecuentes de diferentes temas (como el envío) o proporcionan asesoramiento personalizado, realizan venta cruzada de productos o sugieren tallas para los usuarios, cambiando la forma de interactuar con los clientes en los sitios web y las plataformas de redes sociales. Algunos ejemplos incluyen bots de mensajería en sitios de comercio electrónico con agentes virtuales, aplicaciones de mensajería (como Slack y Facebook Messenger) y tareas generalmente realizadas por asistentes virtuales y asistentes de voz.

- **Visión artificial:** Esta tecnología de IA permite que las computadoras y los sistemas obtengan información significativa de imágenes digitales, videos y otras entradas visuales, y que actúen con base en ellas. Esta capacidad de proporcionar

recomendaciones lo distingue de las tareas de reconocimiento de imágenes. Impulsada por redes neuronales convolucionales, la visión artificial se puede aplicar en el etiquetado de fotos en redes sociales, las imágenes radiológicas en la salud y los vehículos autónomos en la industria automotriz.

- **Motores de recomendaciones:** Utilizando datos del comportamiento pasado de los consumidores, los algoritmos de IA pueden ayudar a descubrir tendencias de datos para desarrollar estrategias de venta cruzada más eficaces. Esto se usa para que los minoristas en línea puedan hacer recomendaciones adicionales relevantes a los clientes durante el proceso de compra.
- **Comercio bursátil automatizado:** Diseñado para optimizar las carteras de acciones, las plataformas bursátiles de alta frecuencia impulsadas por IA hacen miles o incluso millones de operaciones por día sin intervención humana.

### 2.3.2 Chatbot

Un chatbot es un programa informático que utiliza inteligencia artificial (IA) y procesamiento del lenguaje natural (NLP) para comprender las preguntas de los clientes y automatizar las respuestas a dichas preguntas, simulando la conversación humana.

Los chatbots pueden facilitar que los usuarios encuentren la información que necesitan respondiendo a sus preguntas y solicitudes, a través de entrada de texto, de audio o ambas, sin necesidad de intervención humana.

Hoy en día, la tecnología de chatbot es prácticamente omnipresente, desde altavoces inteligentes en nuestro hogar hasta aplicaciones de mensajería en el lugar de trabajo. A los últimos chatbots de IA a menudo se les denomina “asistentes virtuales” o “agentes virtuales”. Pueden utilizar audio como entrada, como Siri de Apple, Google Assistant y Amazon Alexa, o interactuar con el usuario a través de mensajes de texto SMS. Sea como sea, permiten formular preguntas sobre diferentes necesidades de manera conversacional, y el chatbot puede servir para refinar la búsqueda a través de respuestas y preguntas de seguimiento.

#### **Funcionamiento de un chatbot**

Históricamente, los chatbots estaban basados en texto, y programados para responder a un conjunto limitado de consultas simples con respuestas que habían sido previamente escritas por los desarrolladores del chatbot. Funcionaban como un sistema interactivo de Preguntas más frecuentes, y aunque iban bien para aquellas preguntas y respuestas específicas sobre las que habían sido entrenados, fallaban cuando se les presentaba una pregunta compleja o que no había sido prevista por los desarrolladores.

Con el tiempo, los chatbots han ido integrando más reglas y procesamiento del lenguaje natural, de modo que los usuarios finales pueden utilizarlos de manera conversacional. De hecho, los tipos de chatbots más recientes son capaces de reconocer el contexto, además de aprender a medida que se van exponiendo a más lenguaje humano.

Los chatbots de IA actuales utilizan comprensión del lenguaje natural (NLU) para determinar las necesidades del usuario.

### **2.3.3 Metodología XP**

La metodología XP es un conjunto de técnicas que dan agilidad y flexibilidad en la gestión de proyectos. También es conocida como Programación Extrema (Extreme Programming) y se centra crear un producto según los requisitos exactos del cliente. De ahí, que le involucre al máximo durante el método de gestión del desarrollo del producto.

El uso de esta metodología supone, para muchos teóricos, una aproximación a la calidad óptima del producto. Pues durante el ciclo de vida del software, ocurren cambios naturales. Cuantos más cambios, puede que más se acerque al mejor resultado que espera el cliente. Por eso, este cambio constante en el proyecto se llega a considerar como favorable.

#### **Roles**

La metodología XP tiene un equipo definido:

**Cliente:** El cliente es el responsable de definir los objetivos del proyecto, así como de conducir su gestión. Marcan las necesidades y las prioridades en el proyecto.

**Programadores:** Como especialista en las actividades que ayudarán a cumplir los objetivos, los programadores serán los encargados de delimitar duraciones y estimar tiempos. Por lo que planificarán el proyecto, con respecto a los requisitos acordados con los clientes.

**Tester:** También conocido como encargado de pruebas, amplía su marco de ejecución, pues su comunicación con el cliente será vital para alinear resultados con requisitos estimados.

**Tracker:** Su objetivo será que en todo momento haya un control y un por qué se realiza cada actividad. También la comunicación y relación constante con el cliente es clave. Definirá los hitos o puntos de control en la planificación, en función de los objetivos del cliente y las estimaciones de tiempos de ejecución de tareas del equipo de programadores.

**Coach:** Realiza una tarea fundamental: el asesoramiento y orientación continuo tanto para el equipo de trabajo como para los clientes. Es la guía del proyecto, para que todos sepan bien qué, cómo y cuándo hacerlo.

**Manager:** Es el responsable de coordinar comunicaciones entre las distintas partes, ofrecer y gestionar los recursos necesarios. De tener una idea general del funcionamiento del proyecto y su estado en todo momento.

### **Fases**

La metodología XP tiene 5 fases:

**Fase 1: Planificación:** Según la identificación de las historias de usuario, se priorizan y se descomponen en mini-versiones. La planificación se va a ir revisando. Cada dos semanas aproximadamente de iteración, se debe obtener un software útil, funcional, listo para probar y lanzar.

**Fase 2: Diseño:** En este paso se intentará trabajar con un código sencillo, haciendo lo mínimo imprescindible para que funcione. Se obtendrá el prototipo. Además, para el diseño del software orientado a objetos, se crearán tarjetas CRC (Clase-Responsabilidad-Colaboración).

**Fase 3: Codificación:** La programación aquí se hace «a dos manos», en parejas en frente del mismo ordenador. Incluso, a veces se intercambian las parejas. De esta forma, se asegura que se realice un código más universal, con el que cualquier otro programador podría trabajar y entender. Y es que deber parecer que ha sido realizado por una única persona. Así se conseguirá una programación organizada y planificada.

**Fase 4: Pruebas:** Se deben realizar pruebas automáticas continuamente. Al tratarse normalmente de proyectos a corto plazo, este testeo automatizado y constante es clave. Además, el propio cliente puede hacer pruebas, proponer nuevas pruebas e ir validando las mini-versiones.

**Fase 5: Lanzamiento:** Si se ha llegado a este punto, significa que ha probado todas las historias de usuario o mini-versiones con éxito, ajustándose a los requerimientos de los clientes. Se tiene un software útil y puede incorporarse en el producto.

### **2.3.4 Procesamiento de lenguaje natural (NLP)**

El Procesamiento del Lenguaje Natural es el campo de conocimiento de la Inteligencia Artificial que se ocupa de la investigar la manera de comunicar las máquinas con las personas mediante el uso de lenguas naturales, como el español, el inglés o el chino.

Virtualmente, cualquier lengua humana puede ser tratada por los ordenadores. Lógicamente, limitaciones de interés económico o práctico hace que solo las lenguas más habladas o utilizadas en el mundo digital tengan aplicaciones en uso. Las lenguas humanas pueden expresarse por escrito (texto), oralmente (voz) y también mediante signos. Naturalmente, el PLN está más avanzado en el tratamiento de textos, donde hay muchos más

datos y son más fáciles de conseguir en formato electrónico. Los audios, aunque estén en formato digital, hay que procesarlos para transcribirlos en letras o caracteres y, a partir de ahí, entender la pregunta. El proceso de respuesta es el inverso: primero se elabora la oración y luego se “sintetiza la voz”.

### **Modelos para procesamiento del lenguaje natural**

Los lingüistas computacionales se encargan de la tarea de “preparar” el modelo lingüístico para que los ingenieros informáticos lo implementen en un código eficiente y funcional. Básicamente, existen dos aproximaciones generales al problema de la modelización lingüística:

#### **Modelos Lógicos: gramáticas**

Los lingüistas escriben reglas de reconocimiento de patrones estructurales, empleando un formalismo gramatical concreto. Estas reglas, en combinación con la información almacenada en diccionarios computacionales, definen los patrones que hay que reconocer para resolver la tarea (buscar información, traducir, etc.).

Estos modelos lógicos pretenden reflejar la estructura lógica del lenguaje y surgen a partir de las teorías de N. Chomsky en los años 50.

#### **Modelos probabilísticos del lenguaje natural: basados en datos**

La aproximación es a la inversa: los lingüistas recogen colecciones de ejemplos y datos (corpus) y a partir de ellos se calculan las frecuencias de diferentes unidades lingüísticas (letras, palabras, oraciones) y su probabilidad de aparecer en un contexto determinado. Calculando esta probabilidad, se puede predecir cuál será la siguiente unidad en un contexto dado, sin necesidad de recurrir a reglas gramaticales explícitas.

### **Componentes del procesamiento del lenguaje natural**

No todos los análisis que se describen se aplican en cualquier tarea de PLN, sino que depende del objetivo de la aplicación. Como son algunos de los siguientes componentes del procesamiento del lenguaje natural:

- **Análisis morfológico o léxico.** Consiste en el análisis interno de las palabras que forman oraciones para extraer lemas, rasgos flexivos, unidades léxica compuestas. Es esencial para la información básica: categoría sintáctica y significado léxico.
- **Análisis sintáctico.** Consiste en el análisis de la estructura de las oraciones de acuerdo con el modelo gramatical empleado (lógico o estadístico).

- **Análisis semántico.** Proporciona la interpretación de las oraciones, una vez eliminadas las ambigüedades morfosintácticas.
- **Análisis pragmático.** Incorpora el análisis del contexto de uso a la interpretación final. Aquí se incluye el tratamiento del lenguaje figurado (metáfora e ironía) como el conocimiento del mundo específico necesario para entender un texto especializado.

Un análisis morfológico, sintáctico, semántico o pragmático se aplicará dependiendo del objetivo de la aplicación. Por ejemplo, un conversor de texto a voz no necesita el análisis semántico o pragmático. Pero un sistema conversacional requiere información muy detallada del contexto y del dominio temático.

### 2.3.5 Dialogflow

Dialogflow es una plataforma con comprensión del lenguaje natural que facilita el diseño de una interfaz de usuario de conversación y su integración a una aplicación para dispositivos móviles, aplicaciones web, dispositivos, bots, sistemas de respuesta de voz interactiva y más. Dialogflow proporciona nuevas y atractivas formas para que los usuarios interactúen con un producto.

Dialogflow puede analizar múltiples tipos de entradas de los clientes, incluidas entradas de texto o audio (como las de un teléfono o una grabación de voz). También puede responder a los clientes de varias maneras, ya sea a través de texto o con voz sintética.

#### **Dialogflow CX y ES**

Dialogflow proporciona dos servicios de agentes virtuales diferentes, cada uno de los cuales tiene su propio tipo de agente, interfaz de usuario, API, bibliotecas cliente y documentación:

**Dialogflow CX:** Proporciona un tipo de agente avanzado apto para agentes grandes o muy complejos.

**Dialogflow ES:** Proporciona el tipo de agente estándar adecuado para agentes pequeños.

#### **Agent Assist**

Dialogflow CX y ES proporcionan servicios de agentes virtuales para chatbots y centros de contacto. Si se un centro de contacto que emplea agentes humanos, se puede usar Agent Assist para ayudar a los agentes humanos. Agent Assist proporciona sugerencias en tiempo real para los agentes humanos mientras conversan con clientes de usuario final.

## 2.4 Bases Legales

**2.4.1** La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), establece los siguientes artículos:

**Artículo 60.-** Toda persona tiene derecho a la protección de su honor, vida privada, intimidad, propia imagen, confidencialidad y reputación. La ley limitará el uso de la informática para garantizar el honor y la intimidad personal y familiar de los ciudadanos y ciudadanas y el pleno ejercicio de sus derechos.

**Artículo 83.-** La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República.

**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.

**2.4.2** La Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2014), establece en los artículos 2, 21 lo siguiente:

**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.

**2.4.3** La Ley Sobre el Derecho de Autor, en su sección quinta, con respecto a los programas de computación, establece en su artículo 17 lo siguiente:

**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 material en que se haya realizado la fijación.

**2.4.4** La Ley del Ejercicio de la Farmacia (1928), establece en su artículo 7 lo siguiente:

**Artículo 7.-** Quedan expresamente prohibidos los anuncios y venta de drogas, productos químicos, especialidades farmacéuticas y en general toda sustancia medicamentosa fuera de los establecimientos debidamente autorizados.

La Oficina de Sanidad Nacional sólo autorizará el expendio de las especialidades farmacéuticas que estén patrocinadas por la firma de un farmacéutico venezolano y permitirá el expendio de productos biológicos, siempre que éstos le sean presentados de estricta conformidad con lo prescrito en el Decreto de que reglamenta la presente Ley.

## **2.5 Definición de Términos**

**API:** Pieza de código que permite a diferentes aplicaciones comunicarse entre sí y compartir información y funcionalidades. Una API es un intermediario entre dos sistemas, que permite que una aplicación se comunique con otra y pida datos o acciones específicas.

**Backend:** Es la capa de acceso a los datos, ya sea de un software o de un dispositivo en general, es la lógica tecnológica que hace que una página web funcione, lo que queda oculto a ojos del visitante.

**Base de datos:** Conjunto de datos estructurados que pertenecen a un mismo contexto y, en cuanto a su función, se utiliza para administrar de forma electrónica grandes cantidades de información.

**Cadena comercial:** Se puede definir a una cadena comercial como a los negocios o tiendas que comparten una misma marca y una gestión centralizada, y por lo general posee un sistema de métodos y prácticas comerciales estandarizados.

**Consulta:** Petición de información, opinión o consejo sobre una materia determinada.

**Farmacia:** Ciencia y práctica de la preparación, conservación, presentación y dispensación de medicamentos; también es el lugar donde se preparan, dispensan y venden los productos de parafarmacia y medicinales.

**Framework:** Esquema o marco de trabajo que ofrece una estructura base para elaborar un proyecto con objetivos específicos, una especie de plantilla que sirve como punto de partida para la organización y desarrollo de software.

**Frontend:** Parte del desarrollo web que se dedica a la parte frontal de un sitio web, en pocas palabras del diseño de un sitio web, desde la estructura del sitio hasta los estilos como colores, fondos, tamaños hasta llegar a las animaciones y efectos.

**Interfaz:** Espacio donde se producen las interacciones entre seres humanos y máquinas. El objetivo de esta interacción es permitir el funcionamiento y control más efectivo de la máquina desde la interacción con el humano.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Enfoque de la Investigación

Esta investigación se ubica dentro del paradigma de investigación cuantitativo, definido 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, como: “Hace uso de la recogida de datos numéricos sobre variables, el análisis de la información se hace a través de métodos estadísticos, matemáticos e informáticos para explicar el comportamiento de las variables de estudio.” (2020, p. 10).

#### 3.2 Tipo de Investigación

Esta investigación se realiza siguiendo la modalidad de Proyecto Especial, definida 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, como “Trabajos que conllevan a la creación de objetos tangibles, para ser usados como solución a problemas, intereses o necesidades demostradas.” (2020, p.13).

#### 3.3 Diseño de la Investigación

Según Arias, el diseño de la investigación es: “la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental. de campo experimental.” (2016, p. 27). De igual manera, Arias, define una investigación de campo como “aquello que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.” (2016, p. 31).

Esta es una investigación de campo debido a que se va a trabajar con una cadena de farmacias y los datos obtenidos no necesitan ser manipulados, por lo que tiene un carácter no experimental.

#### 3.4 Nivel de la Investigación

De acuerdo con Arias, el nivel de la investigación “se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio”. (2016, p. 23). En este caso, se realiza una investigación de nivel descriptivo, la cual, según Arias “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de conocer su estructura o comportamiento.” (2016, p. 24).

### **3.5 Población y Muestra**

Según Arias, la población “es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (2016, p. 81). La población objetivo de esta investigación son los chatbot debido a que estos pueden ser empleados en cualquier caso de uso.

Arias define la muestra como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. (2016, p. 83). En la presente investigación la población y la muestra coinciden, este es conocido como muestra censal, el cual Ramírez (2010) establece que la muestra censal es aquella donde todas las unidades de investigación son consideradas como muestra.

### **3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

En relación con las técnicas e instrumentos de recolección de datos, de acuerdo a la definición de Arias, explica que las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información, mientras que los instrumentos “son las distintas formas o maneras de obtener la información.” (2016, p. 111). Para el desarrollo de la investigación se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

#### **3.6.1 Técnicas**

##### **3.6.1.1 Observación Directa**

Arias define la observación como “La observación es 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.” (2016, p. 69).

##### **3.6.1.2 Encuesta**

Arias define a la encuesta como “una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de si mismos, o en relación con un tema en particular, en un momento único.” (2016, p. 72). En este caso, la técnica de recolección de datos a utilizar será la encuesta, debido a que se pueden obtener respuestas directas de personas que pueden responder en igualdad de condiciones, evitando así respuestas sesgadas que interfieran con el resultado de la investigación.

#### **3.6.2 Instrumentos**

##### **3.6.2.1 Escala de Estimación**

Según Arias, una escala de estimación “consiste en una escala que busca medir como se manifiesta una situación o conducta.” (2016, p.71).

### **3.6.2.2 Cuestionario**

Según Arias, un cuestionario “es la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador” (2016, p. 74). Se utilizará el cuestionario de preguntas cerradas, politómicas, el cual tendrá un total de diez (10) ítems, restringiendo las respuestas de los encuestados para obtener respuestas concretas y exactas para facilitar su cuantificación y expresarlas gráficamente (Ver apéndice A).

### **3.7 Técnicas de análisis de resultados**

Arias establece que “en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registro, tabulación y codificación si fuere el caso. En lo referente al análisis, se definirán las técnicas lógicas (inducción, deducción, análisis-síntesis), o estadísticas (descriptivas o inferenciales), que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos recolectados.”. (2016, p. 111).

Para esta investigación, se utilizará el análisis estadístico descriptivo para representar de manera gráfica, mediante tablas y figuras, el conjunto de datos obtenidos a partir de los resultados de la encuesta.

### **3.8 Validación del instrumento**

Según Pérez y Martines (2008), “En la investigación con enfoque cuantitativo, el instrumento se constituye en un elemento para la recolección de información; este, permite medir las variables las cuales surgen de los objetivos y el marco teórico. Para lograr lo anterior, estadísticamente se recomienda que las preguntas y, en general, el instrumento deba contar con validez de constructo, de confiabilidad y de contenido. Lo anterior, garantiza que los instrumentos empleados en investigaciones con enfoque cuantitativo cuenten con validez, de tal forma, que la información obtenida, realmente, sea veraz y coherente con lo medido”.

En el contexto de este proyecto, se empleará una encuesta como herramienta principal para cuantificar las respuestas obtenidas, asignando valores porcentuales a cada una de ellas. Este enfoque permitirá evaluar de manera precisa las variables pertinentes, así como validar la información relacionada con la problemática que se plantea. La validación de la encuesta se llevará a cabo mediante la revisión minuciosa de un profesional y un metodólogo. Dada la presencia de diversos factores externos que pueden incidir en la fiabilidad de las respuestas, resulta esencial contar con una validación rigurosa del instrumento utilizado (Ver apéndice B).

### 3.9 Confiabilidad del Instrumento

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014), “La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales”.

Por otra parte, según Lee j. Cronbach (1951), creador del coeficiente de alfa Cronbach, dice “Es un índice usado para medir la confiabilidad del tipo de consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados”.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2014), “La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales”.

Por otra parte, según Lee j. Cronbach (1951), creador del coeficiente de alfa Cronbach, dice “Es un índice usado para medir la confiabilidad del tipo de consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados”.

Para verificar la confiabilidad del instrumento, en este caso, un cuestionario, se utilizará el Coeficiente del Alfa de Cronbach. A continuación, se presenta la fórmula del Alfa de Cronbach para calcular la fiabilidad del instrumento:

#### Figura 1. Coeficiente del Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

$\alpha$  = Coeficiente de Alfa de Cronbach

K = Numero de ítems

$S_i^2$  = Sumatoria de las varianzas de los ítems

$S_t^2$  = Varianza de las sumas de los ítems

#### Interpretación del Alfa de Cronbach

Se presenta una tabla con distintos valores, el valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0,70; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja, siendo el valor máximo esperado de 0,90; por encima de este valor se considera que hay redundancia o duplicación.

### Cuadro 1. Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	Consistencia Interna
$\alpha \geq 0,9$	Excelente
$0,8 \leq \alpha < 0,9$	Buena
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Aceptable
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Cuestionable
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Pobre
$\alpha < 0,5$	Inaceptable

Fuente: George y Mallery (2003)

### 3.10 Fases Metodológicas

El desarrollo del bot para una cadena de farmacia ha sido planificada para desarrollarla usando la metodología XP.

La elección de la metodología XP se basa en la necesidad de adaptarse a un entorno altamente dinámico y de cambios frecuentes en los requisitos. Dicha metodología proporciona la flexibilidad necesaria para incorporar nuevos requerimientos y ajustes en tiempo real.

Además, permite una comunicación efectiva y la rápida incorporación de feedback para garantizar que cumpla con las expectativas. Esta metodología se divide en las siguientes fases:

#### **Fase I: Diagnóstico de la situación actual para la realización del chatbot para una cadena de farmacias.**

Para poder lograr el objetivo de poder diagnosticar la situación actual para la realización del chatbot se aplicará la técnica de recolección de datos e información mediante el empleo de la encuesta a una población de una cadena de farmacia ubicadas en los municipios de Valencia, San diego y Naguanagua del estado Carabobo. No obstante, se optó por utilizar Google Forms, la cual es una herramienta proporcionada por Google, para llevar a cabo una encuesta no estructurada. Esta encuesta se llevará a cabo de forma virtual y permitirá recopilar información valiosa para la siguiente fase.

#### **Fase II: Determinación de los requisitos funcionales y no funcionales del chatbot.**

Una vez ya conocida la situación actual respecto a la recolección de datos para el análisis de la situación de la cadena de farmacia se determinarán los requerimientos funcionales como sus complementos, estructura y el comportamiento. Además, se detallarán los

requerimientos no funcionales que nos ofrece los aspectos como el rendimiento, estabilidad y accesibilidad del bot.

**Fase III: Diseño de la interfaz y la estructura del chatbot que permita implementar los requerimientos definidos empleando la metodología XP (Extreme Programming).**

En la Fase III de este proyecto, se enfocará en el diseño de la interfaz y la estructura del chatbot, con el objetivo de implementar de manera efectiva los requerimientos previamente definidos. Para lograrlo, se empleará la metodología XP (Extreme Programming), conocida por su enfoque ágil y colaborativo. Esta fase será crucial para dar vida a un chatbot altamente funcional y adaptable, que cumpla con las expectativas del usuario y se ajuste a las necesidades cambiantes del entorno digital.

**Fase IV: Desarrollo del chatbot para una cadena de farmacias**

En la Fase IV de este proyecto, se avanzará hacia el desarrollo del chatbot diseñado específicamente para satisfacer las necesidades de una cadena de farmacias. Habiendo definido previamente la interfaz, el comportamiento y considerado cuidadosamente los requerimientos funcionales y no funcionales. Este chatbot será construido utilizando un sólido framework el cual será Dialogflow el cual brindará la base necesaria para su desarrollo eficiente y robusto. Durante esta fase, el desarrollo se centrará en llevar a cabo la programación y la integración de características esenciales que asegurarán el correcto funcionamiento del chatbot, optimizando así la experiencia del usuario y cumpliendo con los estándares de calidad definidos.

**Fase V: Evaluación de la funcionalidad del chatbot mediante pruebas de caja blanca y caja negra**

En esta fase se evaluará la funcionalidad del chatbot mediante las pruebas de caja blanca y caja negra para así verificar el correcto funcionamiento del mismo y se realizaran los ajustes mediante la retroalimentación del mismo.

### **3.11 Cuadro de Operacionalización de Variables**

**Objetivo General:** Desarrollar un chatbot para una cadena de farmacias que optimice la atención al cliente, brinde información sobre productos y servicios facilitando la realización de consultas.

**Cuadro 2. Operacionalización de Variables**

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	FUENTE DE INFORMACIÓN
Diagnosticar la situación actual para la realización del chatbot para una cadena de farmacias	Experiencia de usuario	Eficiencia	-Frecuencia de visitas a una farmacia	1	Encuesta (Cuestionario)
			-Tiempo de atención al cliente	2	
	Atención al cliente	Efectividad	-Importancia a respuestas rápidas	5	
		Calidad	-Satisfacción de uso	3,6	
		Conocimiento	-Experiencias con otros asistentes virtuales (chatbot)	4,7,8,9,10	

**Fuente: Piedra y Rojas (2023)**

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

En el presente capítulo se presentarán los resultados de las técnicas de recolección anteriormente mencionadas en el marco metodológico, al igual que con las fases metodológicas las cuales se estarán implementando a través del largo desarrollo del chatbot. Se planificó una encuesta para recolectar la información necesaria para el chatbot para una cadena de farmacias, en el cual se obtuvo las necesidades que se necesitaban saber para el desarrollo de dicho chatbot.

#### 4.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual para la realización del chatbot para una cadena de farmacias

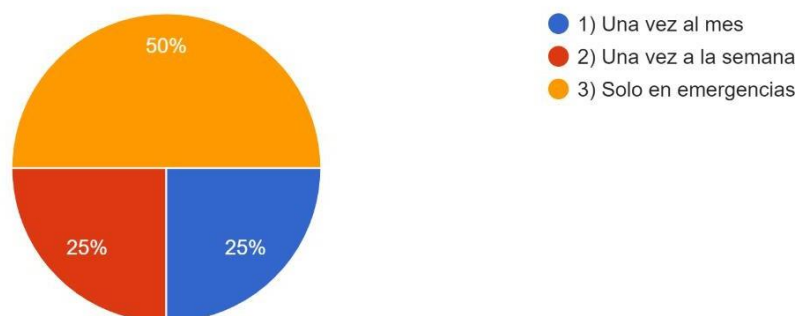
En esta fase se buscaba poder diagnosticar la situación actual para la realización del chatbot, en la misma se realizó una encuesta como técnica de recolección de datos. Se utilizó la herramienta de Google forms para llevarla a cabo ya que se realizó de forma virtual y esta herramienta nos facilitó la recopilación de la información para poder realizar las gráficas.

##### 4.1.1 Encuesta

Como se mencionó anteriormente, el instrumento de recolección fue un cuestionario de diez (10) preguntas cerradas. A continuación, se presentarán los resultados de dicho cuestionario:

#### Gráfico 1. Respuestas pregunta 1

¿Con que frecuencia visita una farmacia?  
20 respuestas



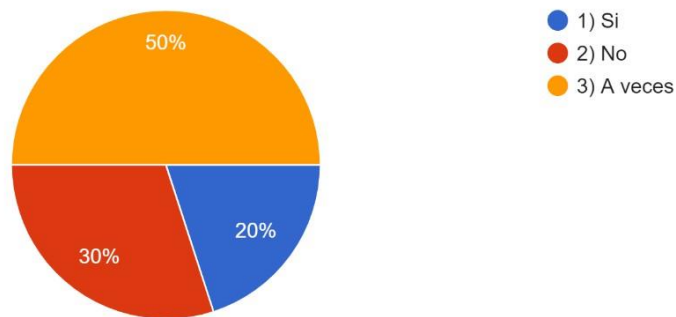
Fuente: Piedra y Rojas (2023)

Se puede observar en la gráfica que, un 25% respondió que visita una farmacia una vez al mes, el 25% respondió que suelen asistir una vez a la semana y el otro 50% respondió que visita una farmacia solo en emergencias.

### Gráfico 2. Respuestas Pregunta 2

¿Considera que el tiempo de atención durante su estadía en una farmacia es prolongado?

20 respuestas



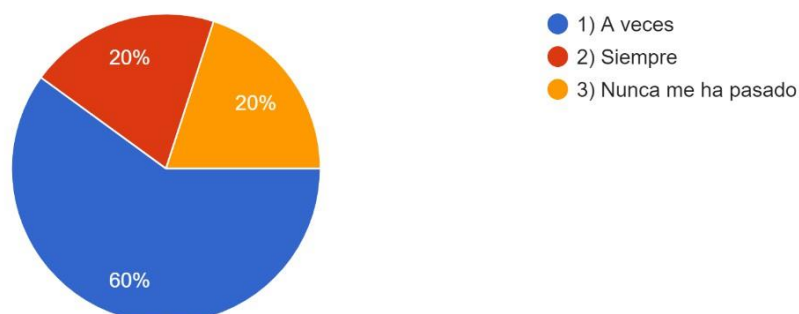
Fuente: Piedra y Rojas (2023)

Se puede observar en la gráfica que, un 20% respondió que, si considera que su tiempo de espera es prolongado, el 30% respondió que su tiempo de atención durante su estadía en una farmacia no suele ser prolongado, mientras que el 50% respondió que su estadía en una farmacia a veces es prolongada.

### Gráfico 3. Respuestas pregunta 3

¿Con que frecuencia le ocurre que asiste a una farmacia en búsqueda de un medicamento o producto y no haya existencia del mismo?

20 respuestas



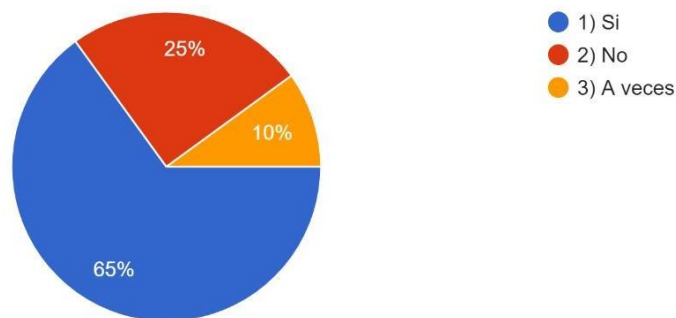
Fuente: Piedra y Rojas (2023)

Se puede observar en la gráfica que, un 60% respondió que ha asistido a una farmacia y a veces no hay disponibilidad del medicamento que necesita, el 20% respondió que tienen una mayor frecuencia que cuando asisten a una farmacia no hay existencia del medicamento que necesitan y el otro 20% respondió que nunca le ha pasado que no encuentre disponibilidad del medicamento cuando asiste a una farmacia.

#### Gráfico 4. Respuestas pregunta 4

¿Usted ha escuchado lo que es un asistente virtual?

20 respuestas



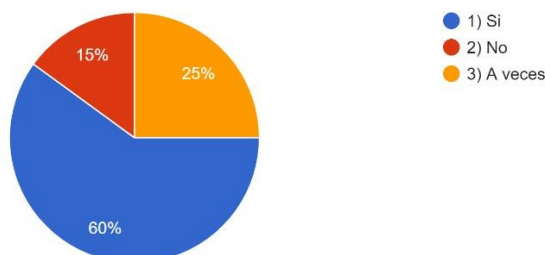
Fuente: Piedra y Rojas (2023)

Se puede observar en la gráfica que, un 65% respondió que, si ha escuchado y que, si conoce lo que es un asistente virtual, el 25% respondió que no han escuchado y desconocen lo que es un asistente virtual, mientras que el otro 10% respondió que ha escuchado a veces lo que es un asistente virtual.

#### Gráfico 5. Respuestas pregunta 5

¿Es importante para usted recibir información inmediata sobre el medicamento o producto que busca?

20 respuestas



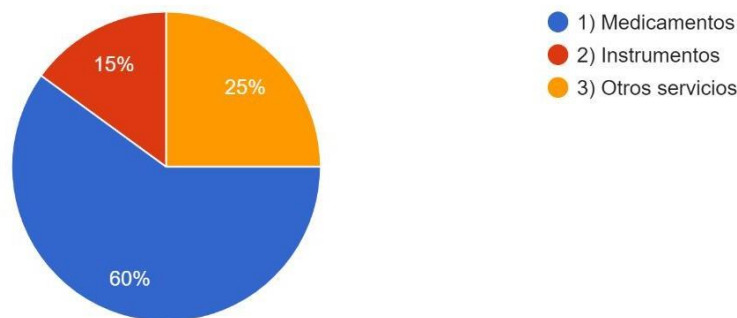
Fuente: Piedra y Rojas (2023)

Se puede observar en la gráfica que, un 60% respondió que es importante para ellos recibir información inmediata sobre el medicamento o producto que desea al momento de asistir a una farmacia, el 15% respondió que no es importante para ellos recibir información inmediata y el otro 25% respondió que a veces es importante para ellos recibir información inmediata.

### Gráfico 6. Respuestas pregunta 6

¿Qué es lo que busca en una farmacia?

20 respuestas



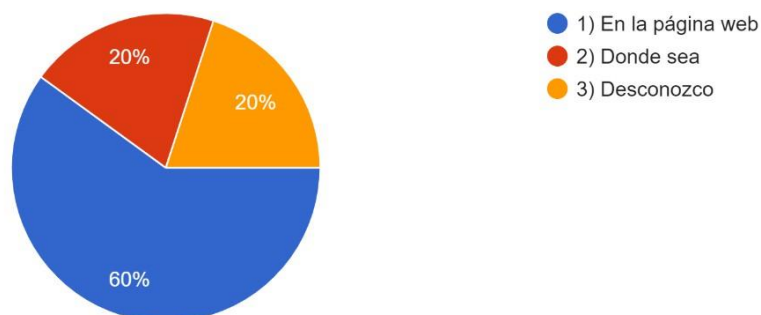
Fuente: Piedra y Rojas (2023)

Se puede observar en la gráfica que, un 60% respondió que lo que más busca en una farmacia son medicamentos y el otro 15% respondió que busca instrumentos y el otro 25% respondió que busca otros servicios.

### Gráfico 7. Respuestas pregunta 7

¿Le gustaría que el asistente virtual (chatbot) se ubique en la página web de una cadena de farmacias o en otras plataformas?

20 respuestas

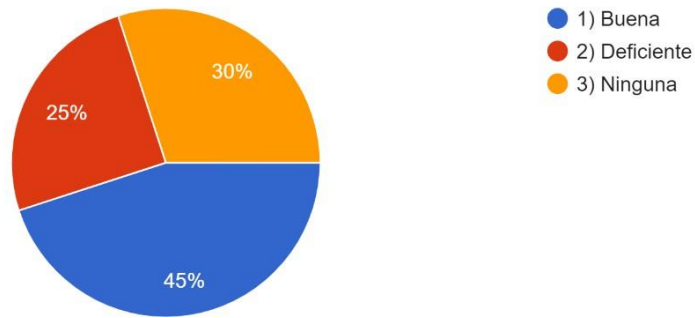


Fuente: Piedra y Rojas (2023)

Se puede observar en la gráfica que, un 60% respondió que le gustaría que el chatbot este en la página web de una cadena de farmacias, el 20% respondió no le importa donde este el chatbot que y el otro 20% respondió que desconoce.

### Gráfico 8. Respuestas pregunta 8

¿Cuál ha sido su experiencia con otros asistentes virtuales empleados en otros contextos?  
20 respuestas

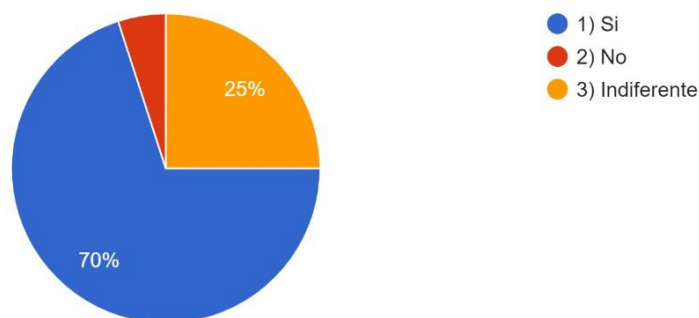


Fuente: Piedra y Rojas (2023)

Se puede observar en la gráfica que, un 45% respondió que su experiencia ha sido buena con otros asistentes virtuales, el 25% respondió que su experiencia ha sido deficiente y el otro 30% respondió que no ha tenido experiencia alguna con un asistente virtual.

### Gráfico 9. Respuestas pregunta 9

¿Le gustaría que existiera un asistente virtual (chatbot) en el cual pueda obtener información rápida y precisa de un medicamento?  
20 respuestas



Fuente: Piedra y Rojas (2023)

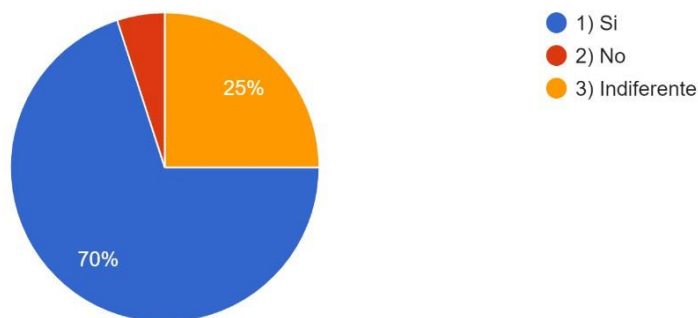
Se puede observar en la gráfica que, un 70% respondió que si les gustaría que existiera un asistente virtual (chatbot) para así obtener información rápida y precisa sobre un

medicamento, el 5% respondió que no le gustaría que existiera y el otro 25% respondió que le es indiferente.

### Gráfico 10. Respuesta pregunta 10

¿Le gustaría que existiera un asistente virtual (chatbot) que le indique en cual sucursal de una de las cadenas de farmacias existe el medicamento?

20 respuestas



Fuente: Piedra y Rojas (2023)

Se puede observar en la gráfica que, un 70% respondió que si les gustaría que existiera un asistente virtual (chatbot) el cual, una vez realizada su pregunta, este le diga en cual de las sucursales de una cadena de farmacias hay existencia de lo solicitado, el 5% respondió que no le gustaría que exista dicho asistente virtual y el otro 25% respondió que le es indiferente.

### Coefficiente de Alfa de Cronbach

En base a los resultados obtenidos en la implementación del instrumento de recolección de datos de tipo encuesta con preguntas cerradas. Se obtuvo el siguiente Coeficiente de Alfa de Cronbach:

Tabla 1. Confiabilidad del instrumento

Sujeto	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	
1	2	3	1	1	1	1	2	3	1	1	16
2	3	2	1	2	3	2	1	1	1	3	19
3	1	1	2	3	1	3	3	2	3	1	20
4	2	3	3	1	2	1	1	3	1	3	20
5	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	14
6	3	3	1	1	1	1	1	1	3	1	16
7	1	3	1	1	1	1	1	2	2	2	15
8	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	14
9	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	11
10	2	2	2	2	3	3	3	3	1	3	24
11	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	16
12	3	3	1	1	1	1	1	2	1	1	15
13	1	2	1	3	3	1	1	1	1	3	17
14	2	2	3	2	1	3	3	3	3	1	23
15	3	3	1	1	3	1	1	1	1	1	16

16	3	2	1	1	2	2	2	2	1	1	17
17	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	29
18	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
19	3	2	2	2	2	3	2	3	3	1	23
20	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	0.6875	0.61	0.64	0.4475	0.7275	0.7275	0.64	0.7275	0.7475	0.7475	

K(número de ítems)	10
Vi(Varianza de cada ítem)	6,7025
Vt(varianza total)	19,9475
$\alpha$ (Alpha)	0.73776998

**Fuente: Piedra y Rojas (2023)**

A pesar de los desafíos inherentes, como la gestión de la disponibilidad de ciertos medicamentos esenciales y los tiempos de espera, que en ocasiones pueden ser prolongados, se pudo observar una recepción positiva por parte de los usuarios hacia los asistentes virtuales, especialmente los chatbots. Este reconocimiento sobre su utilidad y su predisposición a interactuar con ellos indicaron que tiene el potencial de mejorar de manera sustancial la experiencia del cliente dentro de una cadena de farmacias.

#### **4.2 Fase II: Determinación de los requisitos funcionales y no funcionales del chatbot**

Después de diagnosticar la situación actual, por medio de la herramienta de recolección de datos, se determinaron los requerimientos funcionales que describen el comportamiento y las actividades del software, así como los requerimientos no funcionales que describen los atributos de calidad que debe poseer.

##### **4.2.1 Requerimientos Funcionales**

- Diseñar el chatbot de modo que pueda proporcionar respuestas rápidas y eficientes minimizando así el tiempo necesario para realizar las consultas.
- Capacidad de acceso a la base de datos de la farmacia para verificar la disponibilidad del medicamento y productos en tiempo real.
- Ser capaz de proporcionar información inmediata sobre los productos que consulte el usuario.
- Realizar las consultas a partir de coincidencias de un mensaje mal escrito para ayudar al usuario al usuario en su búsqueda.
- Buscar el medicamento su nombre comercial además ofrecer información adicional con medicamentos que tengan el mismo componente activo en caso de que el medicamento que busca no se encuentre.

#### 4.2.2 Requerimientos No Funcionales

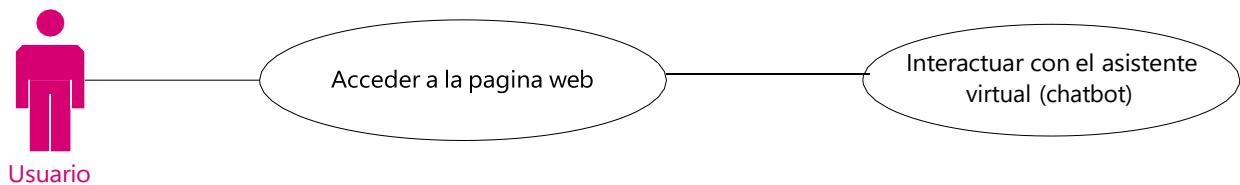
- Adaptabilidad a cualquier resolución de pantalla no importa desde donde lo visite el usuario.
- Tiempos de respuesta cortos haciendo las distintas consultas a la base de datos estas usando el api de dialogflow CX con Python para permitir la conexión y poder hacer las consultas.
- Disponibilidad el 99% de las veces que un usuario intente acceder con una interrupción mínima del servicio con un servidor externo.
- El chatbot debe ser capaz de manejar un alto volumen de interacciones de usuarios simultáneas sin experimentar tiempos de espera excesivos o caídas del sistema.

#### 4.3 Fase III: Diseño de la interfaz y la estructura del chatbot que permita implementar los requerimientos definidos empleando la metodología XP (Extreme Programming).

Una vez determinados los requisitos funcionales y no funcionales, siguiendo el criterio de la metodología XP, se elaboró el diseño y la estructura del software que permitieron implementar estos requisitos definidos anteriormente.

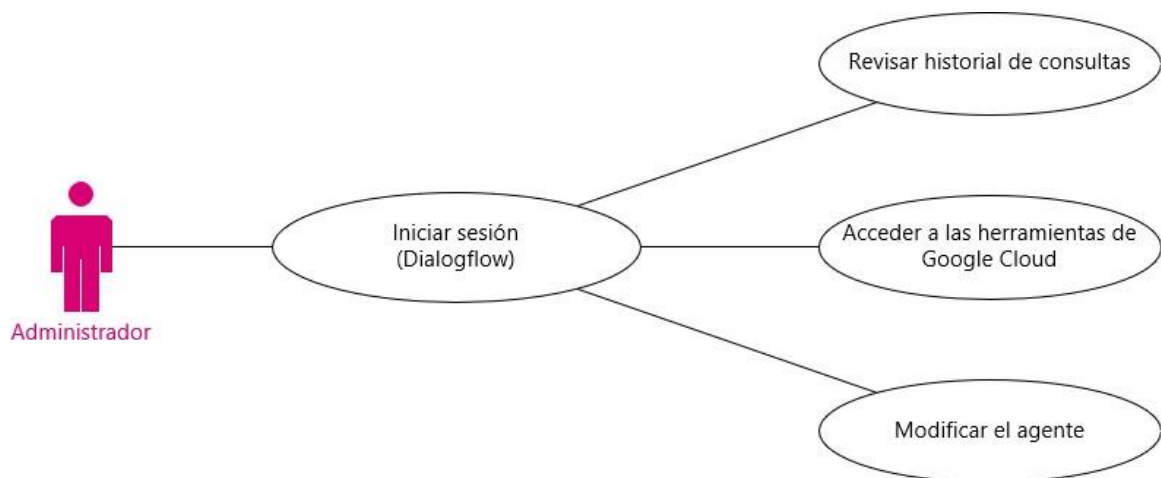
##### 4.3.1 Casos de Uso

Figura 2. Diagrama de casos de uso (Usuario)



Fuente: Piedra y Rojas (2023)

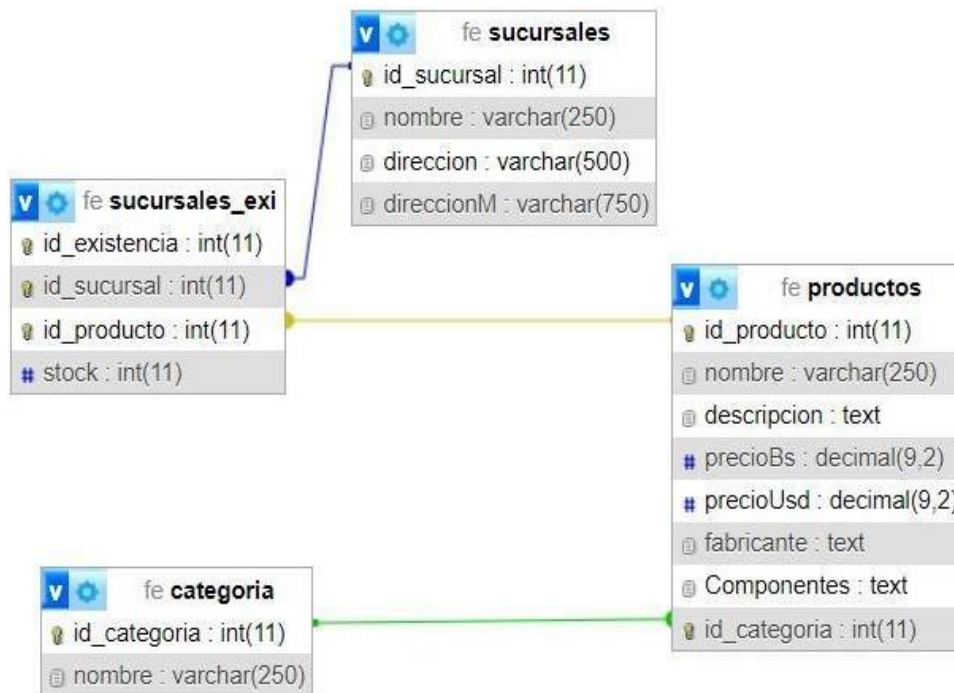
Figura 3. Diagrama de casos de uso (Administrador)



Fuente: Piedra y Rojas (2023)

### 4.3.2 Modelo Relacional

Figura 4. Diagrama de entidad-relación



Fuente: Piedra y Rojas (2024)

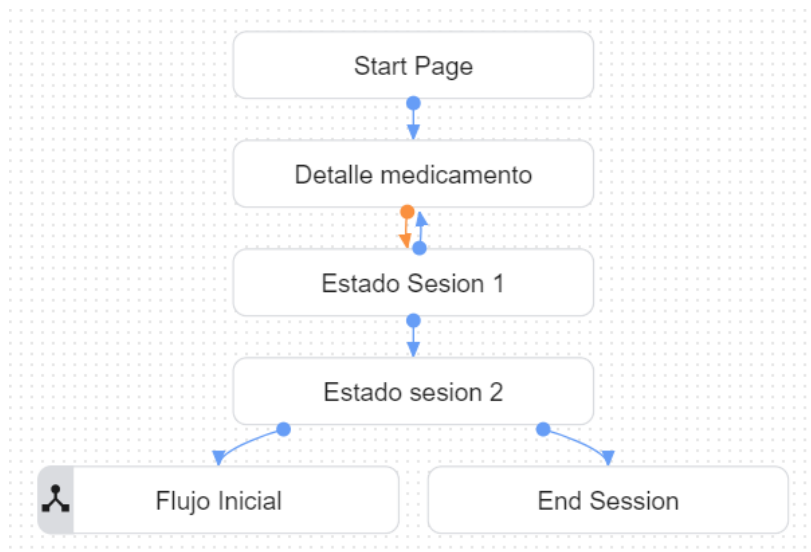
### 4.3.3 Diseño del chatbot

Figura 5. Flujo principal



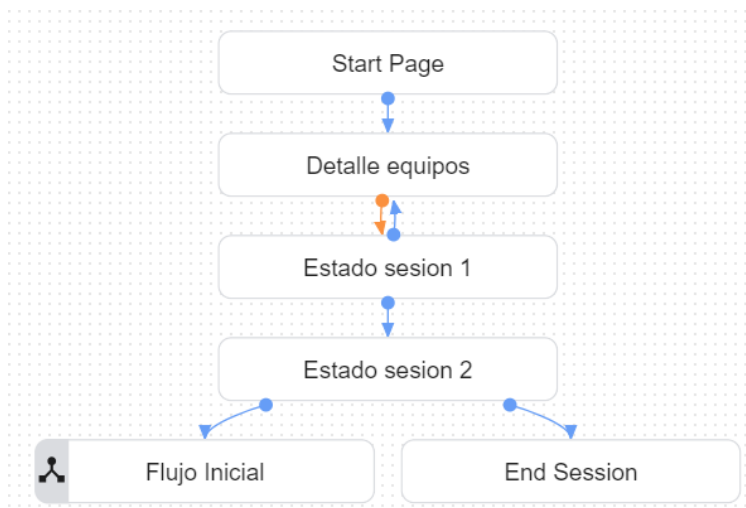
Fuente: Piedra y Rojas (2024)

**Figura 6. Flujo Medicamento**



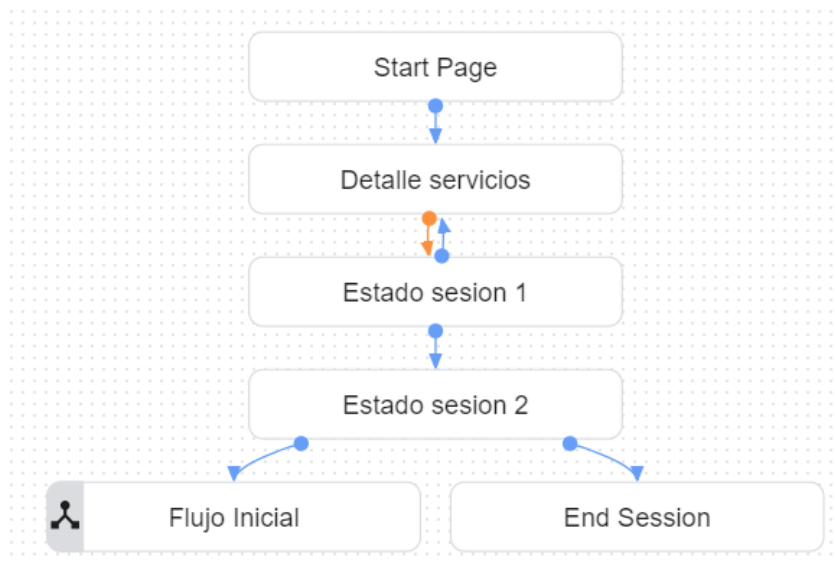
**Fuente: Piedra y Rojas (2024)**

**Figura 7. Flujo Equipos Médicos**



**Fuente: Piedra y Rojas (2024)**

**Figura 8. Flujo Otros**



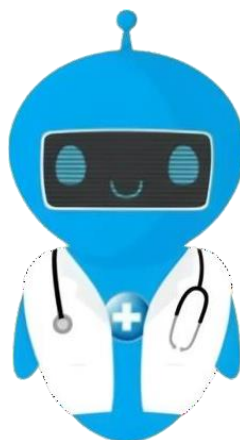
**Fuente: Piedra y Rojas (2024)**

#### **4.4 Fase IV: Desarrollo del chatbot para una cadena de farmacias**

Para el desarrollo del chatbot, se utilizó la plataforma de Google Cloud, perteneciente a Google, para hacer uso de sus herramientas entre las cuales esta Dialogflow, la cual se encargó del proceso de entrenamiento. Para la base de datos, se utilizó MySQL en una instancia virtual alojada en Google Cloud. La conexión con la base de datos se realizó mediante el uso de las funciones en la nube de Google Cloud utilizando Python 3.8 para escribir el código y haciendo uso de la librería PyMySQL para permitirle a Python interactuar con la base de datos y ejecutar comandos para extraer y enviar la información solicitada por el chatbot.

##### **4.4.1 Avatar del chatbot**

**Figura 9. Avatar de Meds**



**Fuente: Piedra y Rojas (2024)**

## 4.4.2 Vistas

Figura 10. Vista principal



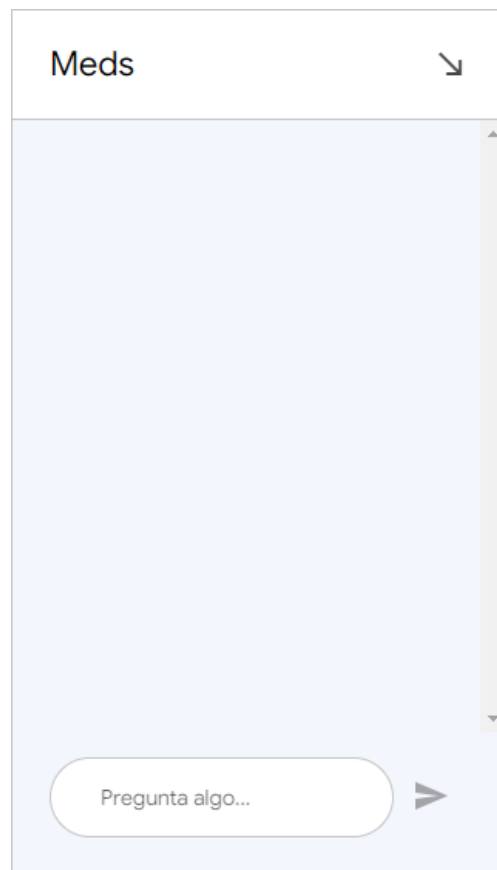
Fuente: Piedra y Rojas (2024)

Figura 11. Vista modal



Fuente: Piedra y Rojas (2024)

**Figura 12. Ventana de chat**



**Fuente: Piedra y Rojas (2024)**

#### **4.5 Fase V: Evaluación de la funcionalidad del chatbot mediante pruebas de caja blanca y caja negra**

En esta fase se evaluó la funcionalidad del chatbot mediante las pruebas de caja blanca y caja negra para así verificar el correcto funcionamiento del mismo y se realizaron los ajustes mediante la retroalimentación del mismo.

##### **4.5.1 Pruebas de caja negra**

Este tipo de prueba se realiza ignorando la arquitectura del sistema, limitando a dar entrada y salida como lo haría un usuario final para verificar los resultados.

**Cuadro 3. Pruebas de Caja Negra**

<b>Prueba</b>	<b>Caso de prueba</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado</b>
1	Acceso en diferentes navegadores	El usuario debe ser capaz de ingresar desde cualquier navegador de cualquier dispositivo siempre y cuando tenga una conexión a internet.	Se puede acceder desde cualquier navegador de cualquier dispositivo.	Exitoso
2	Comprensión del idioma	El chatbot debe poder comprender y mantener conversaciones en español.	El chatbot reconoce y entiende el lenguaje español, siendo capaz de mantener una conversación prolongada con un usuario.	Exitoso
3	Precisión de la consulta	La respuesta que se le da al usuario debe ser exactamente el contenido que este le está pidiendo.	La respuesta dada al usuario es la esperada	Exitoso

Fuente: Piedra y Rojas (2024)

#### 4.5.2 Pruebas de Caja Blanca

En este tipo de prueba, a diferencia de las pruebas realizadas anteriormente, se evalúa la estructura interna del sistema.

**Cuadro 4. Pruebas de Caja Blanca**

<b>Prueba</b>	<b>Caso de prueba</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado</b>
1	Disponibilidad	El usuario debe poder acceder en cualquier momento que este necesite hacer uso del chatbot.	El usuario puede hacer uso del chatbot en cualquier momento que se acceda.	Exitoso

Fuente: Piedra y Rojas (2024)

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

Una vez finalizado el desarrollo de Meds, chatbot para una cadena de farmacias, se examinó y analizó los resultados obtenidos en base a los objetivos planteados para esta investigación, llegando así a una serie de respuestas.

Representa una estrategia innovadora y altamente beneficiosa para optimizar tanto la información como la atención al cliente, ofreciendo una disponibilidad constante, brindando respuestas inmediatas a las consultas de los usuarios, lo que mejora significativamente la experiencia del cliente. A su vez, la eficiencia operativa es incrementada al aliviar la carga del personal humano.

El enfoque estratégico hacia la impresión de las necesidades específicas de los usuarios fue crucial durante el desarrollo. Este enfoque permitió adaptar el diseño del chatbot para ofrecer una experiencia de usuario fluida y satisfactoria.

La elección de Dialogflow como plataforma de desarrollo del mismo demostró ser acertada, ya que facilitó la creación de un chatbot versátil. Se destacan varios aspectos claves que han contribuido significativamente a su funcionalidad y efectividad. Dialogflow ofrece una interfaz sencilla y una amplia variedad de herramientas y funcionalidades que simplificaron el proceso de desarrollo. Esto permitió desarrollar el chatbot y gestionar eficientemente las consultas de los usuarios, proporcionando respuestas relevantes y precisas en comparación con otras herramientas en el mercado actual.

Las pruebas de funcionalidad específicas realizadas durante el desarrollo han confirmado la capacidad de Meds para ofrecer respuestas pertinentes y útiles a las consultas de los usuarios. Estos resultados validan la efectividad y la utilidad del chatbot, respaldando su papel como una herramienta invaluable para mejorar la comunicación y la interacción entre una cadena de farmacia y sus clientes.

#### 5.2 Recomendaciones

En relación a los resultados obtenidos del presente proyecto el cual se realizó mediante la metodología XP, se realizan las siguientes recomendaciones para hacer un seguimiento o mejora del sistema:

Para optimizar la información y la atención proporcionada de una cadena de farmacia es crucial asegurar claridad en los detalles, mantener una base de datos actualizada sobre medicamentos y servicios, responder preguntas frecuentes y personalizar respuestas según el

historial del usuario, realizar un monitoreo constante del desempeño para ajustes continuos. A los usuarios se les recomienda familiarizarse a los comandos y opciones disponibles, ser específicos al formular las consultas para obtener las respuestas precisas. Este estudio representa un paso hacia adelante en el esfuerzo por optimizar la atención al cliente mediante el uso de tecnologías de inteligencia artificial.

## REFERENCIAS

- Arias, F. (2016). **El Proyecto de Investigación**. 7.<sup>a</sup> Edición. Caracas. Editorial Episteme.
- Dialogflow (s.f.). Recuperado de <https://cloud.google.com/dialogflow/docs?hl=es-419>.
- George, D y Mallery, P (2003). **SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference**. Actualización 11.0. Cuarta edición. Boston: Allyn y Bacon.
- Huamani, C y Meneses, C (2021). **Implementación de un Chatbot, utilizando SCRUM y XP, para el proceso de atención al cliente en una empresa financiera**. [Tesis de pregrado]. Universidad Autónoma del Perú, Lima, Perú.
- Lozada, G (2020). **Chatbot como herramienta de soporte para consultas de usuarios Choucair**. [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
- Marrugo, J y Miranda, V (2022). **Desarrollo de una aplicación web y móvil con inteligencia artificial para la adopción de mascotas en el estado Carabobo**. [Tesis de pregrado]. Universidad José Antonio Páez.
- McCarthy, J (2007). **WHAT IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE?** Revisión 2007. Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Stanford, California, Estados Unidos.
- Mederos, V y Norka, M (2021). **Chatbot para Preguntas Frecuentes Orientado a la Optimización del Proceso Comunicacional del Área de Atención a Clientes en la Empresa Ligera Representaciones SAC**. [Tesis de pregrado]. Universidad Católica Andrés Bello.
- ¿Qué es un chatbot? (s.f.). Recuperado de <https://www.ibm.com/es-es/topics/chatbots>
- Ramirez, T (2010). **Como hacer un proyecto de investigación**. Caracas. Editorial Panapo.
- Sandoval, L (2023). **Chatbot para el reforzamiento del inglés basado en inteligencia artificial**. [Tesis de pregrado]. Universidad José Antonio Páez.
- Turing, Alan M. (1950). **Computing machinery and intelligence**. Revista Mind, New Series, Vol. 59. pp. 433-460.
- Theory of computation (s.f.). Recuperado de <https://www.engati.com/glossary/theory-of-computation>.

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.**

# 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

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

N° de Ítem	Lista de preguntas
1	¿Con qué frecuencia visita una farmacia? 1) Una vez al mes 2) Una vez a la semana 3) Solo en emergencia
2	¿Considera que el tiempo de atención durante su estadía en una farmacia es prolongado? 1) Si 2) No 3) A veces
3	¿Con que frecuencia le ocurre que asiste a una farmacia en búsqueda de un medicamento o producto y no haya existencia del mismo? 1) A veces 2) Siempre 3) Nunca me ha pasado
4	¿Usted ha escuchado lo que es un asistente virtual? 1) Si 2) No 3) A veces
5	¿Es importante para usted recibir información inmediata sobre el medicamento o producto que busca? 1) Si 2) No 3) A veces

<p><b>6</b></p>	<p>¿Qué es lo que más busca en una farmacia?</p> <p>1) Medicamentos</p> <p>2) Instrumentos</p> <p>3) Otros servicios</p>
<p><b>7</b></p>	<p>¿Le gustaría que el asistente virtual (chatbot) se ubique en la página web de una cadena de farmacias o en otras plataformas?</p> <p>1) En la página web</p> <p>2) Donde sea</p> <p>3) Desconozco</p>
<p><b>8</b></p>	<p>¿Cuál ha sido su experiencia con otros asistentes virtuales empleados en otros contextos?</p> <p>1) Buena</p> <p>2) Deficiente</p> <p>3) Ninguna</p>
<p><b>9</b></p>	<p>¿Le gustaría que existiera un asistente virtual (chatbot) en el cual pueda obtener información rápida y precisa de un medicamento?</p> <p>1) Si</p> <p>2) No</p> <p>3) Indiferente</p>
<p><b>10</b></p>	<p>¿Le gustaría que existiera un asistente virtual (chatbot) que le indique en cual sucursal de una de las cadenas de farmacias existe el medicamento?</p> <p>1) Si</p> <p>2) No</p> <p>3) Indiferente</p>

## 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	✓			✓		
9	✓			✓		
10	✓			✓		

Fecha: 11 / 10 / 2023

  
Firma del Especialista:

Sandra López

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	Ing Civil Proyectista Hidráulico.
--	--------------------------------------

Apéndice B

Validación del instrumento de recolección de datos



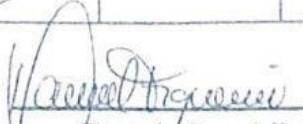
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

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	✓			✓		
9	✓			✓		
10	✓			✓		

Fecha: 11 / 10 / 2023

  
Firma del Especialista:  
Manuel Figueroa

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	Ing. Civil.
--	-------------



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	✓			✓		
9	✓			✓		
10	✓			✓		

Fecha: 10 / 10 / 2023

Firma del Especialista:

Rosa Ortega

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	Experto en Computación
--	------------------------