



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**DESARROLLO DE UN CHATBOT MEDIANTE LLMS PARA AGILIZAR LOS
REPORTES DE VENTAS DEL COMISARIATO GRANADOS**

INFORME DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO EN INGENIERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AUTORA:

Marilin Mishell Yugsi Chiriboga

TUTOR:

Mgtr. Luis René Quisaguano Collaguazo

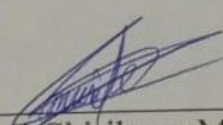
LATACUNGA, AGOSTO, 2025

Latacunga, Agosto del 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Yugsi Chiriboga Marilin Mishell declaro ser autora del proyecto de titulación “Desarrollo de un Chatbot mediante LLMs para agilizar los reportes de ventas del Comisariato Granados.”, siendo el Ing. Luis René Quisaguano Collaguazo tutor del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

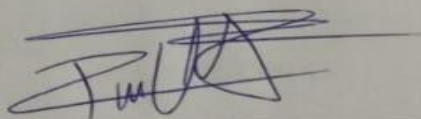
Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo de titulación, son de mi exclusiva responsabilidad.


Yugsi Chiriboga Marilin Mishell
CC.0503269151

Latacunga, Agosto del 2025

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: "Desarrollo de un Chatbot mediante LLMs para agilizar los reportes de ventas del Comisariato Granados", propuesto por la estudiante Yugsi Chiriboga Marilyn Mishell de la Carrera de Ingeniería En Sistemas De Información, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.



Ing. Luis René Quisaguano Collaguazo Mgtr.

C.C. 1721895181

TUTOR

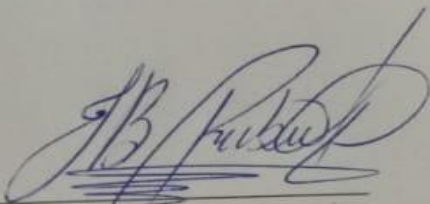
Latacunga, Agosto del 2025

AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

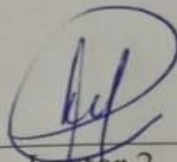
Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título “Desarrollo de un Chatbot mediante LLMs para agilizar los reportes de ventas del Comisariato Granados”, propuesto por la estudiante Yugsi Chriboga Marilin Mishell de la Carrera de Ingeniería En Sistemas de Información, nos permitimos indicar que la estudiante ha concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, además de validar el funcionamiento del prototipo resultante de la investigación, por lo cual presentamos el Aval de aprobación de Titulación correspondiente a la modalidad de “Informe de Proyecto de Investigación” en virtud de lo cual la postulante puede presentarse a la Defensa de su proyecto.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

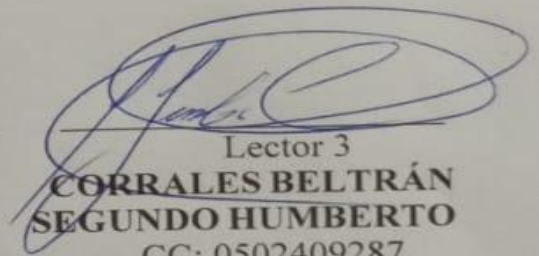
Atentamente,



Lector 1 (Presidente)
RUBIO PEÑAHERRERA
JORGE BLADIMIR
CC: 0502222292



Lector 2
IZA CARATE
MIRYAN DORILA
CC: 0501957617



Lector 3
CORRALES BELTRÁN
SEGUNDO HUMBERTO
CC: 0502409287

Latacunga, Agosto del 2025

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: “Desarrollo de un Chatbot mediante LLMs para agilizar los reportes de ventas del Comisariato Granados”, propuesto por la estudiante Yugsi Chiriboga Marilin Mishell de la Carrera de Ingeniería En Sistemas De Información, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.

Ing. Luis René Quisaguano Collaguazo Mgtr.
C.C. 1721895181
TUTOR

Latacunga, agosto del 2025

AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título “Desarrollo de un Chatbot mediante LLMs para agilizar los reportes de ventas del Comisariato Granados”, propuesto por la estudiante Yugsi Chriboga Marilyn Mishell de la Carrera de Ingeniería En Sistemas de Información, nos permitimos indicar que la estudiante ha concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, además de validar el funcionamiento del prototipo resultante de la investigación, por lo cual presentamos el Aval de aprobación de Titulación correspondiente a la modalidad de “Informe de Proyecto

de Investigación” en virtud de lo cual la postulante puede presentarse a la Defensa de su proyecto.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Lector 1 (Presidente)
RUBIO PEÑAHERRERA
JORGE BLADIMIR
CC: 0502222292

Lector 2
IZA CARATE
MIRYAN DORILA
CC: 0501957617

Lector 3
CORRALES BELTRÁN
SEGUNDO HUMBERTO
CC: 0502409287

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios por darme la oportunidad de culminar mi carrera. Ha sido un camino largo y desafiante, pero gracias a su guía y bendición, he podido alcanzar este logro tan importante para mí.

*Agradezco a mis padres, **Franklin Yugsi** y **María Chiriboga**, por todo el apoyo que me brindaron y por cada consejo que me dieron con ese amor tan inmenso que me dan. Su sacrificio y dedicación han sido fundamentales para mi éxito, y estoy eternamente agradecida por todo lo que han hecho por mí.*

*A mi hermano, **Jonathan Yugsi**, por ser mi apoyo en todo momento y darme esos ánimos para seguir adelante. Su presencia en mi vida ha sido un regalo, y estoy agradecida por su amor y apoyo incondicional. A mi hijo, **Mateo Alejandro**, gracias por ser mi motor de vida y por darme la oportunidad de tener un hijo maravilloso. Eres la razón por la que sigo adelante, y te amo más que palabras pueden expresar.*

*A mi segunda madre, **Patricia Toapanta**, por darme su apoyo y consejos. Su amor y sabiduría han sido un faro en mi vida, y estoy agradecida por su presencia en mi vida. A mis abuelitos, **Arturo Chiriboga, Elsa Reinoso y Adelaida Toapanta**, por darme ese cariño y apoyo que solo una familia puede brindar. Su amor y legado viven en mí, y estoy agradecida por todo lo que me han dado.*

*A mi tutor de tesis **Ing. Rene Quisaguano** quien me ayudo en todo momento me guio me tuvo paciencia en cada tutoría realizada para culminar mi proyecto de tesis y por el apoyo condicional que me brindo en el transcurso de este proceso.*

*A mis tíos, **José Chiriboga, Marina Toapanta, Nelly Chiriboga y Alejandra Yugsi**, agradecerles por los consejos y apoyo que me brindan. Su amor y apoyo han sido fundamentales en mi vida, y estoy agradecida por todo lo que han hecho por mí.*

*A mis primos, **Mafer Toapanta, Jesús Toapanta, Lesly Chiriboga, Raquel Toapanta y Alan Yugsi**, por apoyarme desde el momento que me convertí en mamá y ahora que culminé mi carrera, por todo ese apoyo que me brindan. Su amor y amistad son un regalo, y estoy agradecida por tenerlos en mi vida. Y especialmente a la persona que está en el cielo, mi tío **Vicente Aníbal** Quien, quiero recordarlo con cariño y agradecimiento.*

DEDICATORIA

Mi tesis se la dedico a Dios por siempre guiarme en todo momento dentro de esta meta que acabo de culminar y darme la oportunidad de alcanzar una meta más en mi vida sé que Dios está junto a mi bebe y me están mandando sus bendiciones.

A mis padres

Franklin Yugsi y María Chiriboga por ser el apoyo fundamental que tengo en esta vida quienes supieron defenderme y darme su apoyo primordial dentro de un hogar lleno de paz, amor, y respeto les agradezco infinitamente por todo lo que hicieron por mí.

A mi hermano

Jonathan Yugsi por cada una de las noches que me acompañó y estuvo en cada paso que tengo por ser un apoyo para mi hijo gracias por todo tu cariño y ser el motivo de seguir adelante.

A mi príncipe hermoso

Mateo Pullopaxi mi hijo quien fue uno de mis mayores motivos para alcanzar una de tantas metas la cual me impulso a seguir día a día te amo mi niño con tus sonrisas y diciendo mama tú puedes gracias hijo mío mi motor.

A mi otra mamá

Patricia Toapanta por cada uno de sus consejos y apoyo incondicional que me da a mis tíos que estuvieron hay con consejos día tras día a mis primos quienes fueron un apoyo y estuvieron conmigo en las buenas y en las malas desde el primer momento.

D.N.

A esa persona que estuvo conmigo incondicionalmente y fue un placer que me acompañe en el proceso de la universidad dándome su amor su cariño, comprensión en cada momento que me vio llorar, sonreír, me vio caer y estuvo hay para levantarme y no dejarme rendir

A todos mis familiares que decían que nunca lo iba a lograr porque fui mamá joven gracias por todos los comentarios gracias a eso demuestro que pude y siempre podre con el apoyo de mis padres junto a mi hermano, a mi hijo a su lado siempre podre.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: DESARROLLO DE UN CHATBOT MEDIANTE LLMS PARA AGILIZAR LOS REPORTE DE VENTAS DEL COMISARIATO GRANADOS

Autora:
Yugsi Chiriboga Marilyn Mishell

RESUMEN

El presente proyecto de investigación trata del desarrollo de un chatbot basado en modelos de lenguaje extensos (LLMs) con el fin de agilizar la generación de reportes de ventas en el Comisariato Granados. La investigación consiste un enfoque mixto, combinando una revisión documental para sustentar las bases tecnológicas del proyecto, con un análisis cualitativo a través de entrevistas semiestructuradas aplicadas al gerente y colaboradores clave del comisariato, permitiendo detectar deficiencias en el proceso actual, como el uso excesivo de

herramientas ofimáticas, errores de transcripción y demoras en la toma de decisiones. Como resultado del diagnóstico, se definieron diez historias de usuario que guiaron el desarrollo del sistema bajo la metodología Kanban, permitiendo organizar de manera efectiva las tareas priorizadas. El chatbot fue desarrollado en Python utilizando la API de OpenAI para interpretar preguntas en lenguaje natural y generar consultas SQL sobre la base de datos MySQL. El sistema fue desplegado exitosamente en PythonAnywhere, y validado mediante chi-cuadrado, lo cual indica una hipótesis válida. Se concluye que la solución propuesta automatiza y optimiza el acceso a la información comercial y mejora la eficiencia, precisión y rapidez en la toma de decisiones, representando un aporte concreto a la transformación digital del negocio.

Palabras Clave: Generación de Información; SUS; OpenAI, GTP-3.5; Django; MySQL

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

Theme: ‘Development of a Chatbot Using LLMs to Streamline Sales Reports at Comisariato Granados.’

Author:
Yugsi Chiriboga Marilyn Mishell

ABSTRACT

This research project focuses on the development of a chatbot based on large language models (LLMs) aimed at streamlining the generation of sales reports at “Comisariato Granados”. The study employs a mixed-methods approach, combining a literature review to support the technological foundations of the project with a qualitative analysis through semi-structured interviews conducted with the manager and key collaborators of the commissary. This allowed for the identification of deficiencies in the current process, such as excessive use of office tools, transcription errors, and delays in decision-making. As a result of the diagnosis, ten user stories were defined to guide the system’s development under the Kanban methodology, enabling effective organization of prioritized tasks. The chatbot was developed in Python using the Open AI API to interpret natural language questions and generate SQL queries on the MySQL database. The system was successfully deployed on PythonAnywhere and validated by experts using the SUS scale, achieving an average score of 84.2, indicating a good usability level, close to excellent. It is concluded that the proposed solution automates and optimizes access to commercial information and improves efficiency, accuracy, and speed in decision making, representing a concrete contribution to the digital transformation of the business.

Keywords: Information Generation, SUS, Open AI, GPT-3.5, Django, MySQL.

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	¡Error! Marcador no definido.
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	5
AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES	6
Agradecimiento	7
Dedicatoria.....	8
Resumen	9
ABSTRACT	11
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
2.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	4
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
2.3 OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN	5
2.3.1 Objeto de Estudio	5
2.3.2 Campo de Acción	5
2.4 BENEFICIARIOS	5
2.5 JUSTIFICACIÓN.....	6
2.6 OBJETIVOS	7
2.6.1 Objetivo General.....	7
2.6.2 Objetivos Específicos	7
2.6.3 Sistemas de Tareas.....	7
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
3.1. Inteligencia Artificial.....	8
3.1.1. Conceptos y Evolución Histórica	8
3.1.2. Inteligencia Artificial Débil y Fuerte.....	10
3.1.3. Aplicaciones de la IA en el entorno empresarial.....	11

3.1.4.	IA en automatización y Análisis de Datos	12
3.2.	APRENDIZAJE AUTOMÁTICO.....	13
3.2.1.	Tipos de Aprendizaje Automático.....	13
3.3.	PROCESAMIENTO deL Lenguaje Natural (NLP)	16
3.4.	Modelos de Lenguaje Extenso (LLMs).....	17
3.5.	Modelos GPT.....	19
3.6.	Seguridad y Privacidad de los Datos	21
3.7.	DESARROLLO DE CHATBOTS	22
3.7.1.	Chatbots con LLMs	22
3.7.2.	Ingeniería de Promts	23
3.8.	Automatización de Procesos Internos	23
3.9.	GENERACIÓN DE REPORTES Y ANÁLISIS DE VENTAS.....	23
3.10.	Integración de chatbots con bases de datos	24
3.11.	INTERFAZ DE PROGRAMACIÓN de aplicaciones de OPEN AI.....	24
3.12.	INTEGRACIÓN de Chatbots en sistemas empresariales	25
3.13.	Metodología kanban	26
3.14.	Reporte Ágiles	26
4.	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	26
4.1.	CARACTERÍSTICAS del Comisariato GRanados.....	26
4.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN APLICADA.....	¡Error! Marcador no definido.
4.3.	NIVEL de Investigación DESCRIPTIVA.....	27
4.4.	Enfoque de Investigación	28
4.4.1.	Enfoque Cuantitativo	28
4.4.2.	Enfoque Cualitativo	28
4.5.	Diseño de Investigación Transversal.....	¡Error! Marcador no definido.
4.6.	MÉTODO de Investigación Inductivo	29
4.7.	Hipótesis	29

4.7.1.	Operacionalización de Variables	29
4.8.	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	29
4.8.1.	Entrevista Semiestructurada	29
4.8.2.	Encuesta.....	30
4.9.	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	30
4.9.1.	Formulario de Entrevista Semiestructurada	30
4.9.2.	Formulario de Opción Múltiple.....	31
4.10.	población y muestra.....	33
4.11.	METODOLOGÍA de DESARROLLO Kanban.....	34
4.11.1.	Fases de Kanban	34
4.11.2.	Roles de Kanban.....	35
4.11.3.	Formato para Definir Historias de Usuario	35
4.11.4.	Modelo de Base de Datos	36
4.11.6.	Herramientas de Desarrollo Utilizadas.....	39
4.11.7.	Equipo de Hardware Utilizado	39
4.11.8.	Prototipado de la Interfaz Gráfica del Sistema.....	40
4.11.9.	Uso del Modelo GPT-3.5	41
5.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	42
5.1.	RESULTADO DE LA ENTREVISTA	42
5.1.1.	Diagnóstico de la Situación Actual	43
5.1.2.	Herramientas tecnológicas utilizadas	43
5.1.3.	Percepción de eficacia de la forma de trabajo actual.....	43
5.1.4.	Problemas Detectados.....	43
5.1.5.	Sugerencias de Mejora.....	43
5.1.6.	Percepción sobre el uso de un chatbot.....	44
5.1.7.	Funcionalidades Esperadas.....	44
5.1.8.	Impacto esperado de la automatización.....	44

5.1.9.	Nivel de familiaridad con chatbots	44
5.1.10.	Comentarios adicionales.....	45
5.1.11.	Análisis e Interpretación de la Entrevista	45
5.2.	DEFINICIÓN de Historias de Usuario.....	45
5.3.	aplicación de la metodología kanban.....	48
5.3.1.	Listado de Tareas Iniciales	48
5.3.2.	Tablero Kanban	48
5.4.	definición de indicadores clave de rendimiento	49
5.5.	IMPLEMENTACIÓN DEL CHATBOT.....	50
5.6.	Pruebas del Sistema.....	52
5.6.1.	Resultado de la Encuesta	55
5.6.2.	Comprobación de la Hipótesis.....	59
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
6.1.	Conclusiones.....	61
6.2.	Recomendaciones	61
Anexos.	¡Error! Marcador no definido.

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tema del proyecto: Desarrollo de un Chatbot mediante LLMs para agilizar los reportes de ventas del Comisariato Granados.

Modalidad de Titulación:

Tabla 1. Modalidad de Titulación.

MODALIDAD DE TITULACIÓN	HOMOLOGACIONES PARA INFORME FINAL DE TITULACIÓN	SELECCIÓN
Proyecto de investigación	Informe de Proyecto de investigación	X
	Artículo científico	
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	

Trabajo de Titulación Vinculado al Proyecto: Laboratorio de investigación y transferencia tecnológica de la Carrera de Sistemas de la Información.

Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación:

- Srta. Yugsi Chiriboga Marilyn Mishell
- Mgtr. Quisaguano Collaguazo Luis René

Área de Conocimiento:

Tabla 2. Área de Conocimiento del Proyecto con base a la Unesco.

CAMPO AMPLIO	CAMPO ESPECIFICO	CAMPO DETALLADO
06 información y Comunicación (TIC)	061 información y Comunicación (TIC)	0613 software y desarrollo y análisis de aplicativos

Línea de investigación: Tecnología de la Información y las comunicaciones, automatización y optimización de sistemas.

Sublínea de investigación de la Carrera: Ciencias informáticas para la modelación de Sistemas de Información a través del desarrollo de software.

2. INTRODUCCIÓN

El Comisariato Granados es una empresa dedicada a la venta de productos alimenticios ubicada en la ciudad de Quito que mantiene procesos ajenos al uso de tecnología vanguardista lo cual le resta competitividad en un mercado cada vez más diverso y numeroso. Las organizaciones hoy en día requieren la capacidad de tomar decisiones rápidas y basadas en datos, esto se constituye en un factor crítico para mantener y aumentar el volumen de ventas. En ese sentido, una de las principales falencias que tiene dicho comisariato es la generación de reportes de ventas, un proceso que actualmente se realiza de manera manual y que consume una cantidad considerable de tiempo y por ende de recursos.

En la actualidad, los importantes avances tecnológicos que se viven como la inteligencia artificial (IA) han revolucionado gran cantidad de sectores empresariales al ofrecer soluciones innovadoras y vanguardistas para la optimización de procesos encaminados a mejorar la eficiencia operativa. En por ello que el presente proyecto de investigación se enfoca en el desarrollo de un chatbot basado en modelos de lenguaje extensos (LLMs), de forma particular el Modelo GPT-3.5 para agilizar y sobre todo facilitar la generación de reportes de ventas en el Comisariato Granados. Esta iniciativa de investigación nace luego de evidenciar algunas limitaciones que tiene dicha empresa en el proceso actual que tienen para obtener información, donde la elaboración manual de informes mediante herramientas ofimáticas como Excel y Word genera retrasos, alta probabilidad de errores humanos y dificultades en la toma de decisiones estratégicas.

Esta tendencia hacia la sistematización de procesos mediante la utilización de inteligencia artificial es una respuesta de la cual ninguna empresa debería quedar al margen, más bien las organizaciones deben adaptarse rápidamente a los cambios tecnológicos para favorecer su nicho de mercado sobre todo en sectores como la venta de alimentos, donde la competencia es alta y en algunos casos las ganancias resultan ajustadas. Es por ello que la capacidad de generar reportes en tiempo real y de manera automatizada se constituye en una ventaja competitiva fundamental.

Por otro lado, el uso de tecnologías de automatización, como los chatbot basados en modelos de lenguaje LLMs brindan esa versatilidad de apoyar la eficiencia operativa en las empresas, a más de proporcionar un nivel más alto de precisión y consistencia en los informes. El ahorro más significativo radica en el tiempo requerido, pero también se tiene ventajas al evitar errores

de digitación o en el cálculo de totales; de esta manera se permite que los tomadores de decisiones enfrenten de manera ágil y precisa a las necesidades del negocio.

Cabe señalar que el Comisariato Granados diariamente recopila gran cantidad de datos comerciales que al no ser analizados de manera pertinente se ve afectada su competitividad y capacidad de mejora continua frente a las nuevas exigencias del mercado como por ejemplo evitar la pérdida de mercadería por fechas de caducidad no consideradas. Mediante un enfoque mixto que combina investigación cualitativa y cuantitativa, en este proyecto se hace un diagnóstico de las necesidades reales de la empresa mediante el uso de entrevistas semiestructuradas aplicadas al gerente y empleados, de esta entrevista se derivaron diez historias de usuario clave para el desarrollo del Chatbot. Con base a estas historias de usuario se efectuaron cada una de las actividades requeridas para disponer de un prototipo funcional bajo la metodología ágil Kanban, para organizar y priorizar cada una de las tareas optimizando así las limitantes de tiempo y recursos en el proyecto.

En el comisariato se cuenta con un sistema de caja registradora para la generación de datos de ventas el cual no da facilidades en la generación de reportes ante lo cual los empleados deben transcribir manualmente los datos en hojas de cálculo para poder determinar alguna información de interés para el área contable o gerencia, esto como se ha indicado ocasiona errores humanos y retrasa la disponibilidad de información clave para la toma de decisiones estratégicas. La falta de automatización y la lentitud del proceso de reportería dificultan que la empresa pueda responder con rapidez a circunstancias que podrían mejorar la competitividad de la organización.

El sistema desarrollado utiliza la API de OpenAI con el modelo GPT-3.5 con el cual se interpreta consultas en lenguaje natural (palabras comunes usadas por las personas) y se generan respuestas automáticas con base a los datos extraídos de una base de datos MySQL que aloja la información del comisariato, para efectuar pruebas en ambientes de producción el chatbot fue desplegado en PythonAnywhere, y se efectuó una evaluación de usabilidad mediante la escala SUS aplicada a tres expertos del área informática, obteniendo una puntuación promedio de 84.2, lo que refleja un nivel de usabilidad "bueno" cercano a "excelente".

Así mismo, con este estudio se busca aportar al campo de la investigación tecnológica y empresarial demostrando como los chatbots y la inteligencia artificial son una alternativa viable para la automatización de tareas en sectores específicos como el comercio y la distribución de productos de consumo masivo, a tal nivel que la integración de IA puede transformar procesos

internos de forma sustancial y con esto conseguir también mejorar la eficiencia operativa, satisfacción de los empleados y clientes.

Finalmente, el desarrollo de esta tecnología tiene implicaciones en el Comisariato Granados pero también se pretende brindar una visión práctica que pueda ser replicada por otras empresas del sector y del Ecuador que aún dependen de procesos manuales o ineficientes para la gestión de ventas y reportería teniendo en cuenta que todas las decisiones empresariales deberían ser tomadas con base a información o conocimiento que se pueda extraer de las bases de datos, de esta forma se alcanzaría a tomar una cultura de toma de decisiones basadas en información.

2.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La gestión de la información y la optimización de los procesos son áreas que deben considerarse de forma importante dentro de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) dado a que este tipo de organizaciones son importantes en la creación de empleo, sin embargo, la gran cantidad de datos que manejan y almacenan genera una serie de dificultades en sus actividades diarias [1]. En términos generales, el no realizar análisis adecuados de los datos afectan de forma drástica en la competitividad de las PYMES, en vista de que estas organizaciones no pueden sacar provecho de los extensos volúmenes de información que generan, esto a su vez les impide capitalizar oportunidades de expansión. Según diversos estudios revisados en esta investigación, la recolección de datos en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) no siempre se ejecuta siguiendo un análisis eficaz, esto limita la capacidad de las empresas para basar sus decisiones en datos confiables.

En el sector de ventas, las empresas deben gestionar la gran cantidad de datos para comprender las necesidades y comportamientos de cada uno de los clientes. Sin embargo, en la mayoría de las PYMES, dichos datos se acumulan sin un proceso claro de organización y análisis, esto a su vez provoca que las bases de datos se vuelvan demasiado complicadas y complejas para ser gestionadas adecuadamente. La fidelización del cliente, que es uno de los aspectos más críticos en el proceso comercial, requiere precisamente una correcta gestión y análisis de los datos de ventas [2].

El Comisariato Granados, como empresa de Quito dedicada a la venta al por mayor y al por menor de productos de consumo masivo, enfrenta estas falencias en sus operaciones diarias en vista de que de forma cotidiana interactúa con una gran cantidad de clientes, productos y empleados que generan un flujo constante de datos, pero dichos datos se almacenan de manera

dispersa, muchas veces en cuadernos físicos lo que limita el acceso rápido y eficiente a la información.

Adicional. el personal de la empresa utiliza herramientas como Excel y Word para registrar y procesar los datos manualmente. Esta forma de trabajo es lenta y aumenta la probabilidad de errores humanos. Esto que compromete la precisión de los reportes y ralentiza la posibilidad de evidenciar el rendimiento de la organización. Es así que se propone una solución para mejorar esta gestión de datos en el Comisariato Granados que consiste en el desarrollo de un chatbot inteligente basado en Modelos de Lenguaje de Gran Escala (LLMs). Este chatbot actuara como una herramienta integral que sistematiza y facilita la recopilación, procesamiento y análisis de los datos de ventas, generando información de forma fácil.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Con base a lo descrito en el apartado anterior se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo facilitar el proceso de generación de reportes de ventas en el Comisariato Granados?

2.3 OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN

2.3.1 Objeto de Estudio

Reportes de ventas del Comisariato Granados

2.3.2 Campo de Acción

12 Matemáticas / 1203 Ciencia de Los Ordenadores / 1203.04 Inteligencia Artificial / Desarrollo de un Chatbot mediante LLMs

2.4 BENEFICIARIOS

Los beneficiarios directos e indirectos identificados para el proyecto se detallan en las Tablas 3 y 4 respectivamente.

Tabla 3. Beneficiarios Directos

TIPO	CARGO	DESCRIPCIÓN	N DE PERSONAS
Directos	Gerente	Encargado de la toma de decisiones en la empresa quien hará uso del Chatbot para obtener información global de la base de datos.	1
Directos	Personal Administrativo	Empleados que requieren información específica de clientes o productos.	5
Total			6

Tabla 4. Beneficiarios Indirectos

TIPO	CARGO	DESCRIPCIÓN	N DE PERSONAS
Indirectos	Clientes	Personas que efectúan compras en el Comisariato	1200
Total			1200

2.5 JUSTIFICACIÓN

La aplicación de la inteligencia artificial está transformando rápidamente el mercado laboral en diversas industrias, se espera que la automatización y la inteligencia artificial creen eficiencias y oportunidades en varios sectores, también se prevé que afecten a ciertos tipos de trabajos y habilidades [3]. Es por ello que el presente trabajo busca optimizar procesos de generación de informes de ventas mediante la introducción de nuevas tecnologías como los chatbots basados en modelos de lenguajes extensos (LLMs) que han mostrado ser una herramienta efectiva para acelerar los procesos internos de las ventas de los productos.

El proyecto se orienta en proporcionar un chatbot basado en modelos de lenguaje extenso (LLMs), que permite la automatización en la consulta de datos claves del Comisariato Granados a través de una interacción en lenguaje natural y en tiempo real, es decir dicho chatbot ayuda a disponer de información clave derivada de la base de datos de ventas, cabe señalar que se consideran medidas de seguridad como acceso restringido por usuario y contraseña para proteger la integridad de los datos internos.

El Comisariato Granados, busca la generación y asesoramiento de informes automatizados de ventas para reducir la carga operativa y enfrentar sus falencias en el manejo de la información asociadas a procesos manuales que serán reemplazados con tecnología basada en inteligencia artificial. Con la implementación de este proyecto se obtendrá una solución vanguardista para optimizar el tiempo en la generación de conocimiento que apoye la toma de decisiones informadas como estrategia para el crecimiento de la empresa beneficiaria.

Con esta propuesta, la empresa en mención automatizará la generación y visualización de informes de ventas, reducirá la carga operativa y tendrá a disposición una herramienta tecnológica que contribuye en el manejo de grandes volúmenes de información en tiempos reducidos y de forma fácil.

2.6 OBJETIVOS

2.6.1 Objetivo General

Desarrollar un chatbot basado en un lenguaje extenso (LLMs) mediante un sistema en ambiente web conectado al modelo GPT-3.5 y MySQL para facilitar la generación de reportes de ventas en el Comisariato Granados.

2.6.2 Objetivos Específicos

- Consultar las bases teóricas y tecnológicas necesarias para la creación de un chatbot mediante una revisión documental que aporte información referencial.
- Definir los reportes requeridos por la gerencia y área administrativa a través de entrevistas semiestructuradas para conocer la realidad actual de la empresa.
- Aplicar la metodología Kanban para la implementación del chatbot con tecnologías web para facilitar la generación de información de ventas del comisariato Granados.

2.6.3 Sistemas de Tareas

Tabla 5. Sistema de Tareas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	RESULTADO DE LAS ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN (TÉCNICAS E INSTRUMENTOS)
Consultar las bases teóricas y tecnológicas necesarias para la creación de un chatbot mediante una revisión documental que aporte información referencial.	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar información en diferentes fuentes bibliográficas. • Clasificación de la información más relevante acorde al tema a investigar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre algunos antecedentes de investigación. • Información relacionada con aspectos técnicos para desarrollar un Chatbot con LLMs. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión documental de forma empírica.
Definir los reportes requeridos por la gerencia y área administrativa a través de entrevistas semiestructuradas para conocer la realidad actual de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilar datos sobre la operatividad en el proceso de ventas del Comisariato Granados. • Identificar las necesidades de información de la gerencia y empleados de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar un cuestionario de entrevista. • Analizar e interpretar las respuestas obtenidas. • Definir un listado de indicadores de rendimiento para monitorear las ventas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario de entrevista semiestructurada. • Listado de indicadores clave de rendimiento KPI.

Aplicar la metodología Kanban para la implementación del chatbot con tecnologías web para facilitar la generación de información de ventas del comisariato Granados.

- Definir las fases de la metodología a seguir.
- Establecer roles del equipo.
- Verificar el funcionamiento del chatbot.
- Documentación del proyecto.
- Funcionalidades del sistema.
- Chatbot desplegado en un servidor en línea.
- Metodología de desarrollo ágil.
- Diagramas UML.
- Plan de pruebas.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

3.1.1. Conceptos y Evolución Histórica

La IA tiene dos objetivos principales. Uno es tecnológico: usar los ordenadores para hacer cosas útiles (a veces empleando métodos muy distintos a los de la mente), el otro es científico: usar conceptos y modelos de IA que ayuden a resolver cuestiones sobre los seres humanos y demás seres vivos [4].

Respecto a la definición de IA [5] indica que es la habilidad de los ordenadores para hacer actividades que normalmente requieren inteligencia humana, mientras que [6] señala que el término IA se aplica cuando una máquina imita las funciones cognitivas que los humanos asocian con otras mentes humanas, como aprender o resolver problemas, etc.

La inteligencia artificial persigue dos metas esenciales, puesto que por una parte desarrollan sistemas que admiten a los ordenadores desarrollar tareas útiles, inclusive si estas no imitan exactamente el pensamiento humano de manera exacta, además por otro lado usar sus teorías y modelos como herramientas de aprendizaje. La IA no tiene solo un impacto alto en la sociedad, sino que también nos da paso a explorar preguntas profundas sobre temas interesantes y complejos.

Durante muchos años, la IA produjo tanto miedo como interés, cuando la humanidad contemplaba la posibilidad de crear máquinas a su imagen y semejanza, la expectativa de que los artefactos inteligentes tenían que ser, necesariamente, humanoides ha distraído a la sociedad de un hecho importante: hace ya algún tiempo que se ha logrado la IA, los avances de la IA a

la hora de superar la capacidad humana en actividades como el ajedrez, el juego del Go y la traducción llegan ahora a los titulares, pero la IA está presente en la industria desde, al menos, la década de 1980, por entonces los sistemas de normas de producción o sistemas «expertos» se convirtieron en la tecnología estándar para comprobar circuitos impresos y detectar el fraude con tarjetas de créditos [7].

La Universidad de Nebrija indica que la inteligencia artificial comienza en 1943, tratándose de una computación neuronal, con el trabajo teórico de Warren Mc Culloch y Walter Pitts titulado: “Un cálculo de las ideas inmanentes en la actividad nerviosa”, allí se dio mayor relevancia a la estructura física y existe coincidencias con la función (software y hardware) mientras que Turing creía que esta información de Mc Culloch era meramente formal [8].

Esto dice que los orígenes de la IA se remontan al año 1943, pues McCulloch y Pitts plantearon un modelo teórico basado en redes neuronales, basándose principalmente en la estructura del sistema nervioso, lo que en la era actual podríamos asociar con el hardware. Todas las hipótesis que se cita evidencian que desde los inicios de la IA ha estado marcada por distintas posturas, la primera se enfoca más en el aspecto físico y la otra en lo lógico o computacional.

Se puede decir que la IA busca imitar aspectos del pensamiento humano, tal así como lo es el aprendizaje, la resolución de conflictos y la toma de decisiones. Estos enfoques nos muestran que la IA no solo trata de enfocarse en replicar el pensamiento humano, también busca comprender, entender y reproducir cómo funciona nuestra mente.

Poco después, Donald O. Hebb en 1949 publica “La organización de la conducta”, la cual sirvió de base para los algoritmos de aprendizaje en las redes neuronales artificiales [8]. Alan Turing, quien es uno de los creadores de la ciencia de la computación y precursor de la informática moderna, proporcionó una importante formalización de los conceptos de algoritmo y computación, conforme señala la Universidad de Nebrija [8], en el año 1950, Turing publicó su famoso artículo “Computing Machinery and Intelligence”, donde describió un método para que los humanos puedan testear programas de inteligencia artificial.

Esto da entender que los fundamentos de la IA se basan a partir de diferentes aportes teóricos clave en la primera mitad del siglo XX. Por otra parte, el trabajo de Donald Hebb en 1949 sentó las bases del aprendizaje en redes neuronales artificiales, al plantear así mecanismos inspirados en el funcionamiento del cerebro humano. Todos estos aportes realizados nos demuestran como la inteligencia artificial nació de la unión de la neurociencia y la lógica matemática, estos dos enfoques distintos pero que se complementan.

El método fue denominado el test de Turing, años más tarde, en el año 1956 John McCarthy acuña el término “Inteligencia Artificial” en la conferencia de Dartmouth, la primera conferencia dedicada a la IA, luego, se presenta el primer programa de Inteligencia Artificial, el LT (Logic Theorist) escrito por Allen Newell, Shaw y Herbert Simon (Carnegie Mellon University), en el cual se probó teoremas de los Principia Mathematica de Russell y Whitehead, posteriormente en el año 1958, John McCarthy desarrolla el lenguaje LISP, lenguaje con el que se desarrollan la mayoría de sistemas expertos, un año más tarde, en 1959, Newell, Shaw y Simon desarrollan el programa General Problem Solver (GPS) [8].

El test de Turing marco el desarrollo inicial de la IA, y en 1956, John McCarthy dio vida al termino “Inteligencia Artificial” poco después se desarrolló programas con la IA, aunque no tan avanzados, pero poco a poco se fue moldeando el termino y dando vida a la inteligencia artificial.

En 1963, Edward Feigenbaum y Julian Feldman publican Computers and Thought, la primera colección de artículos de inteligencia artificial, en 1968, Marvin Minsky y Simon Papert publican Perceptrons, en 1986 Rumelhart, McClelland y el grupo PDP desarrollan el perceptrón multicapa y el algoritmo de aprendizaje por retropropagación del error -BP-, la época contemporánea existe una apuesta de la industria por desarrollar al máximo las técnicas de la inteligencia artificial, [9] está de acuerdo en que nos encontramos viviendo en un mundo dinámico, que se transforma constantemente y que el dinamismo se encuentra presente en una sociedad que se halla en constante construcción, estos cambios y transformaciones que se producen en nuestra realidad, sociedad, a través de las ciencias y la virtualidad está presente y en constante evolución aproximadamente desde el año 1950. La cuarta Revolución Industrial es donde se encuentra el mundo digital, la inteligencia artificial, la robótica, entre otros [9].

Esto explica que la IA ha tenido una evolución constante desde los mediados del siglo XX, con contribución de textos fundamentales, el desarrollo de algoritmos de aprendizaje y así también los avances en redes neuronales. Actualmente, la humanidad vive una transformación digital grande donde la IA, la robótica y el mundo digital juega un papel central. Todo esto da a entender que la sociedad está en constante cambio, tomando en cuenta así que la ciencia y la tecnología son bases fundamentales de esa transformación.

3.1.2. Inteligencia Artificial Débil y Fuerte

La inteligencia artificial débil es la ciencia e ingeniería que permiten diseñar y programar ordenadores de forma que realicen tareas que requieren inteligencia [10]. Se considera que los

ordenadores únicamente pueden simular que razonan, y únicamente pueden actuar de forma inteligente. Los partidarios de la inteligencia artificial débil consideran que no será nunca posible construir ordenadores conscientes, y que un programa es una simulación de un proceso cognitivo, pero no un proceso cognitivo en sí mismo [11].

Como demuestra la IA débil más se enfoca en realizar programas y sistemas capaces de hacer tareas que requieren inteligencia humana. Estos ordenadores solo imitan, pero no experimentan verdaderamente el razonamiento humano.

Por otro lado, la IA fuerte es la ciencia e ingeniería que permitirá replicar la inteligencia humana mediante máquinas [10], en este caso se considera que un ordenador puede tener una mente y unos estados mentales, y que, por tanto, un día será posible construir un ordenador con todas las capacidades de la mente humana, este ordenador será capaz de razonar, imaginar, entre otras [11].

3.1.3. Aplicaciones de la IA en el entorno empresarial

Existen investigaciones importantes que exploran y analizan el uso de la IA en la toma de decisiones empresariales, identificando patrones, beneficios, desafíos y brechas existentes, [12] llevó a cabo un estudio de revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA, utilizando bases de datos académicas reconocidas para seleccionar estudios relevantes publicados entre 2015 y 2024, se emplearon criterios rigurosos de inclusión y exclusión para garantizar la calidad y pertinencia de los artículos seleccionados, se categorizaron los resultados según el tipo de aplicación, industria, técnicas de IA empleadas y efectos reportados en la toma de decisiones, los hallazgos destacan que las aplicaciones de IA han mejorado significativamente la eficiencia, precisión y capacidad predictiva en áreas como la gestión financiera, la logística y la estrategia de mercado.

Sin embargo, se identificaron desafíos relacionados con la interpretación de resultados, sesgos algorítmicos y barreras éticas y organizacionales, en conclusión, este estudio evidencia que, aunque la IA tiene un gran potencial para transformar la toma de decisiones empresariales, es crucial abordar los desafíos técnicos y éticos para maximizar su impacto positivo y promover su adopción responsable [12].

En otro trabajo realizado por [13] se profundiza en una de las empresas más influyentes del actual mercado “Amazon”, esta tecnología (IA), presenta un gran potencial de crecimiento para la economía con beneficios en la toma de decisiones internas de la compañía, así como, en la simplificación de costes y reducción de los tiempos, la IA está en plena evolución, es por ello

que se continúa investigando en profundidad, desarrollando nuevos proyectos, pues se ha comprobado su gran utilidad en el ámbito empresarial.

En un artículo de revisión bibliográfica [14] evidencia de forma crítica y estructurada el papel de la IA en la transformación digital empresarial, para ello, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas como Scopus y Web of Science, seleccionando investigaciones publicadas entre 2018 y 2023 que analizan aplicaciones prácticas, impactos organizacionales y retos éticos de la inteligencia artificial en la empresa. Los resultados muestran que esta tecnología ha sido eficaz en tres ámbitos clave: la generación automatizada de contenido, el soporte en decisiones basadas en datos y la mejora de la experiencia del cliente.

La IA fuerte dice que si es verdaderamente posible crear máquinas que tengan inteligencia humana. Esta visión nos marca que realmente un ordenador puede llegar a desarrollar una mente propia, posiblemente en el futuro será posible construir máquina con todas las capacidades del ser humano.

3.1.4. IA en automatización y Análisis de Datos

La IA se ha consolidado como una de las tecnologías más influyentes en el desarrollo de soluciones orientadas a la automatización de procesos empresariales, especialmente en áreas que requieren procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos, dentro de la gestión comercial, la inteligencia artificial ofrece herramientas que permiten transformar datos sin estructura en información útil para la toma de decisiones, esta capacidad se vuelve aún más relevante en empresas pequeñas o medianas, donde los recursos técnicos y humanos suelen ser limitados, pero la necesidad de acceder a información precisa y en tiempo real es fundamental [15].

A través de esto quiere decir que la IA se ha convertido en una herramienta poderosa para automatizar así procesos empresariales, especialmente en el manejo y análisis de grandes cantidades de datos. La capacidad que posee esta de manejar los datos y convertirlos en información valiosa para la toma de decisiones algo especial e importante para pequeñas y medianas empresas. En caso donde los recursos son escasos la inteligencia artificial representa una solución eficientemente buena para acceder a información bastante precisa y en tiempo real.

Dentro de las aplicaciones más recientes de la IA, se destacan los modelos de lenguaje (LLMs), los cuales han demostrado eficacia en tareas de comprensión y generación de texto natural, estas tecnologías pueden integrarse en asistentes virtuales o chatbots capaces de interactuar con

usuarios, entender consultas y proporcionar respuestas en tiempo real dentro del proceso de ventas, un chatbot alimentado por LLMs ayuda de forma eficiente en la generación de reportes, evitando el trabajo manual que tradicionalmente se realiza mediante hojas de cálculo o plataformas ofimáticas [15].

Esto dice que una de la app más sobresaliente y destacadas de la inteligencia artificial son los modelos de lenguaje, como los que permiten a los chatbots comprender y generar texto de manera fluidamente natural. Estas tecnológicas son bien acogidas en áreas como ventas, donde interactúa de manera directa con el cliente, respondiendo así preguntas y automatizando tareas en tiempo real.

3.2. APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

El aprendizaje automático, comúnmente abreviado como ML, es un tipo de inteligencia artificial que aprende o se adapta con el tiempo, en lugar de seguir reglas estáticas codificadas en un programa, esta tecnología identifica patrones de entrada y contiene algoritmos que evolucionan con el tiempo [16]. Por otro lado, el aprendizaje automático (machine learning, en inglés) hace referencia al subcampo dentro de las ciencias de la computación especializado en el reconocimiento de patrones complejos en conjuntos de datos [17].

El aprendizaje automático, conocido también como Machine Learning, es una de las ramas más importantes de la IA, su capacidad se basa en aprender de datos sin ser programados con reglas bastantes fijas. Este en lugar de seguir instrucciones bastante exactas, aprende a tomar decisiones o hacer predicciones por sí mismo, lo que lo convierte en una herramienta bastante útil y poderosa en distintas áreas.

[18] complementa que el aprendizaje automático es una rama de la Inteligencia Artificial que se encarga de generar algoritmos que tienen la capacidad de aprender y no tener que programarlos de manera explícita.

3.2.1. Tipos de Aprendizaje Automático

El aprendizaje supervisado utiliza datos de entrenamiento etiquetados y una colección de ejemplos de entrenamiento para inferir una función, a través del aprendizaje y entrenamiento continuo con datos de muestras y resultados conocidos, el modelo puede obtener valores y relaciones propios, además de pronosticar los resultados [19].

Por ejemplo, mediante un modelo de aprendizaje supervisado se puede predecir el tiempo de crecimiento de los peces en función de la temperatura, pero antes se tendría que entrenar al modelo, con datos de temperatura y crecimiento, instruyendo que a mayor temperatura se acelera el crecimiento [19]. La clasificación es una técnica de aprendizaje automático considerada como una técnica predictiva del valor de algún atributo, llamado etiqueta, de un determinado conjunto de datos [20].

El aprendizaje automático supervisado se trata de poder entrenar un modelo con datos previamente etiquetados, es decir, con ejemplos donde ya se conocen los resultados esperados. Mediante este proceso, este modelo estudia e identifica patrones y relaciones entre los datos, lo que permite así realizar predicciones en situaciones nuevas. Dentro de este tipo de aprendizaje, la clasificación es una técnica muy usada, puesto que permite así predecir la categoría o etiquetas correspondiente a un conjunto de datos, como clasificar correos en spam o no spam.

Además, la clasificación es una forma de aprendizaje supervisada, donde se utiliza un conjunto de entrenamiento para construir el modelo de aprendizaje, Asimismo, se utiliza un conjunto de datos de prueba para verificar la consistencia del modelo de aprendizaje desarrollado [21]. El aprendizaje no supervisado analiza un conjunto de datos no etiquetados, sin la necesidad de interferencia humana, se usa ampliamente para extraer características generativas, identificar tendencias y estructuras significativas, agrupando los resultados [22].

Esto quiere decir que existen diferentes tipos de aprendizaje automático, cada uno con sus aplicaciones y características. La clasificación como una forma de aprendizaje supervisado, como ya se lo dijo antes se trata de entrenar un modelo con datos y luego probar su precisión con un conjunto de datos nuevos permitiendo su eficacia. Por otra parte, el aprendizaje no supervisado trabaja con datos sin intervención humana directa, lo que le permite a este aprendizaje descubrir patrones ocultos, tendencias o grupos dentro de los datos. Por consiguiente, el aprendizaje semi supervisado combina lo mejor de los dos enfoques aprovechando una pequeña cantidad de datos etiquetados y una gran cantidad de no etiquetados, permitiendo que realicen tareas como regresión, clasificación o agrupamiento de manera flexible y eficiente.

El aprendizaje no supervisado al no necesitar supervisión aprende de los mismos datos, descubriendo grupos de datos similares entre sí o patrones, por ejemplo; de un conjunto de datos obtenidos de la biometría de peces ligados a datos de calidad de agua, el modelo puede agrupar grupos de peces con tendencias a un rápido crecimiento [23]. El aprendizaje semi supervisado

es un método que combina el aprendizaje supervisado con el aprendizaje no supervisado, este método puede realizar la combinación de clasificación, regresión y agrupamiento [20].

El aprendizaje de refuerzo donde la máquina aprende por sí sola el comportamiento a seguir en base a recompensas y penalizaciones es un tipo de algoritmo de aprendizaje automático que habilita agentes de software y máquinas para evaluar automáticamente el óptimo comportamiento en un contexto o entorno particular para mejorar su eficiencia [24].

En síntesis, la inteligencia artificial abarca diversos enfoques para el desarrollo de sistemas inteligentes, siendo el aprendizaje automático uno de los más relevantes, este se divide en aprendizaje supervisado, no supervisado, por refuerzo y profundo. El aprendizaje supervisado utiliza datos etiquetados para tareas de clasificación y regresión, mientras que el no supervisado por su parte se enfoca en la agrupación de datos sin etiquetas, en cambio el aprendizaje por refuerzo permite optimizar decisiones mediante la interacción con el entorno, y el aprendizaje profundo emplea redes neuronales para resolver problemas complejos, estas técnicas se aplican en áreas como visión por computadora, sensores inteligentes, vehículos autónomos e Internet de las cosas, aportando capacidades predictivas, adaptativas y de automatización inteligente, en la Figura 1 se detalla cada uno de los tipos y campos del ML.

En síntesis, la inteligencia artificial abarca diversos enfoques para el desarrollo de sistemas inteligentes, siendo el aprendizaje automático uno de los más relevantes, este se divide en aprendizaje supervisado, no supervisado, por refuerzo y profundo. El aprendizaje supervisado utiliza datos etiquetados para tareas de clasificación y regresión, mientras que el no supervisado por su parte se enfoca en la agrupación de datos sin etiquetas, en cambio el aprendizaje por refuerzo permite optimizar decisiones mediante la interacción con el entorno, y el aprendizaje profundo emplea redes neuronales para resolver problemas complejos, estas técnicas se aplican en áreas como visión por computadora, sensores inteligentes, vehículos autónomos e Internet de las cosas, aportando capacidades predictivas, adaptativas y de automatización inteligente, en la Figura 1 se detalla cada uno de los tipos y campos del ML.

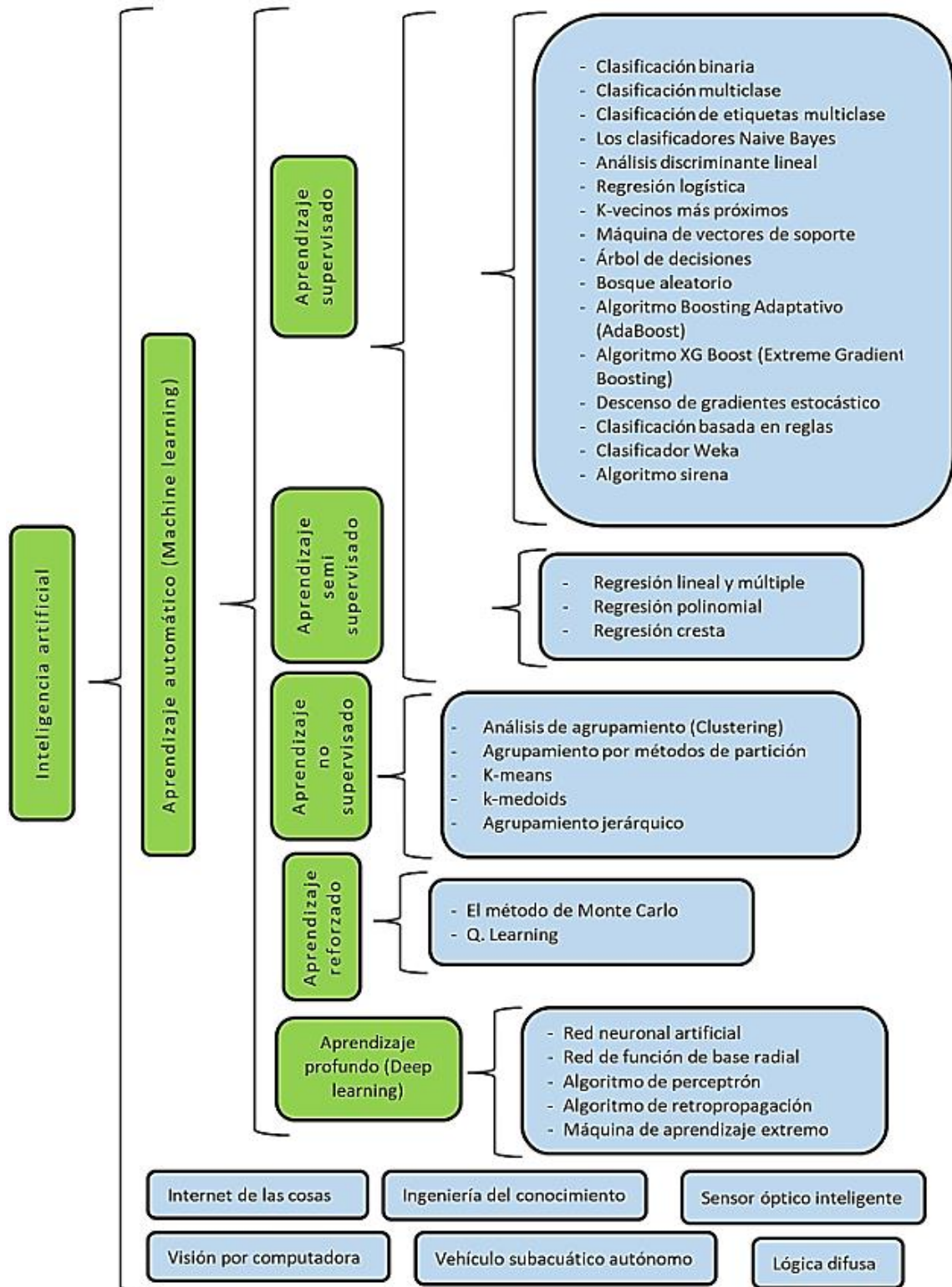


Figura 1. Tipos y campos del aprendizaje automático [25].

3.3. PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL (NLP)

EL NLP se define como un campo de la inteligencia artificial que se ocupa de la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano, permite que las máquinas comprendan,

interpreten y generen el lenguaje humano de una manera que sea tanto útil como significativa, incluyendo una variedad de tareas, como el análisis de texto, la extracción de información, el análisis de sentimientos y la traducción automática [26].

El procesamiento de lenguaje natural es una rama importante de la IA que se centra en lograr que las máquinas puedan trabajar y comprender el lenguaje humano. El objetivo de este se basa en interpretar y captar así su significado basándose en un contexto, más claramente el NLP nos permite que las máquinas interactúen con las personas de una manera natural, fluida e inteligente.

El tratamiento de la ambigüedad es, por tanto, una tarea necesaria para cualquier sistema de PLN, pero esta tarea no funciona de forma independiente, se complementa con otras tareas como el análisis sintáctico que le suministra información muy valiosa, de esta forma se puede decir que la tarea de resolución de la ambigüedad es una tarea intermedia que completa un sistema de PLN [27].

Esto quiere decir que el PLN resuelve la ambigüedad del lenguaje, esta ambigüedad no se realiza de una manera aislada, sino que depende de varias funciones del sistema. La determinación de esta ambigüedad actúa así como un paso de intermedio entre el proceso completo de la PLN, contribuyendo así que el sistema pueda comprender el lenguaje humano de una mejor manera.

La adopción de tecnologías de PLN se enfoca en mejorar la comunicación con las máquinas y permitir el análisis de grandes volúmenes de texto para obtener insights valiosos [28]. La introducción de redes neuronales en el PLN permitió el desarrollo de modelos que podían aprender patrones complejos del lenguaje a partir de grandes volúmenes de texto, estos modelos, conocidos como modelos de lenguaje, han transformado radicalmente las capacidades de los chatbots [29].

Gracias a estos avances, los chatbots que actualmente se han realizado, han mejorado grandemente, ofreciendo respuestas más coherentes, precisas y naturales en sus conversaciones con los usuarios.

3.4. MODELOS DE LENGUAJE EXTENSO (LLMS)

Los LLMs son sistemas computacionales que utilizan arquitecturas de redes neuronales profundas, como las redes neuronales transformadoras (Transformers networks), para procesar y generar lenguaje humano [30]. En los últimos años, los LLM como Generative Pre trained Transformer (GPT) y Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) han

llevado las capacidades de generación y comprensión del lenguaje a niveles sin precedentes, ahora son capaces de generar texto coherente y relevante en respuesta a una amplia variedad de consultas, estos modelos han roto muchas de las barreras finales en la interacción humano-computadora [29]. En la Figura 2 se presenta los subconjuntos de IA hasta llegar a los LLMs.

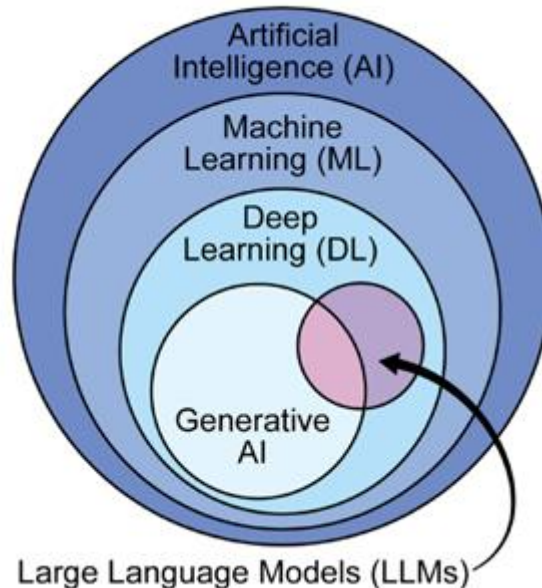


Figura 2. Subconjuntos dentro de la Inteligencia artificial, extraída de [31]

Los LLMs plasman un gran avance dentro del campo artificial, puesto que estos están diseñados básicamente para comprender y poder así generar el mismo lenguaje humano. Estos utilizan arquitecturas avanzadas como lo son las redes neuronales transformadoras, permitiendo captar relaciones complejas entre palabras y contextos. Gracias a estos modelos, la interacción entre personas y sistemas han logrado un nuevo nivel de eficacia y naturalidad.

La base tecnológica fundamental de los LLMs, que ha revolucionado el procesamiento del lenguaje natural, mediante un mecanismo (“atención”) que permite relacionar diferentes partes de los datos de entrada, esta arquitectura es luego “entrenada” con gigantescas cantidades de datos, lo que permite construir un modelo general que “entiende” y genera lenguaje natural [32]. Actualmente el estado del arte en cuanto a redes neuronales y aprendizaje profundo se sitúa en torno a los Transformers (Figura 3) el buen rendimiento que aportan en multitud de tareas frente a otras arquitecturas ha supuesto un salto considerable para la inteligencia artificial, las aplicaciones más famosas que han ocasionado un “boom” de la inteligencia artificial para el usuario medio no existirían si no fuese por esta arquitectura [33].

Los modelos de lenguaje extensos deben su gran capacidad al uso de la arquitectura Transformers, poniendo como base un mecanismo conocido como atención. Este mecanismo permite describir diferentes entradas de texto para así comprender su significado y contexto. Los Transformers en la actualidad, han sido un punto importante para el éxito de aplicaciones de IA ampliamente conocidas por el público. Sin la arquitectura nombrada, el gran desarrollo de la IA en los últimos años no sería algo posible.

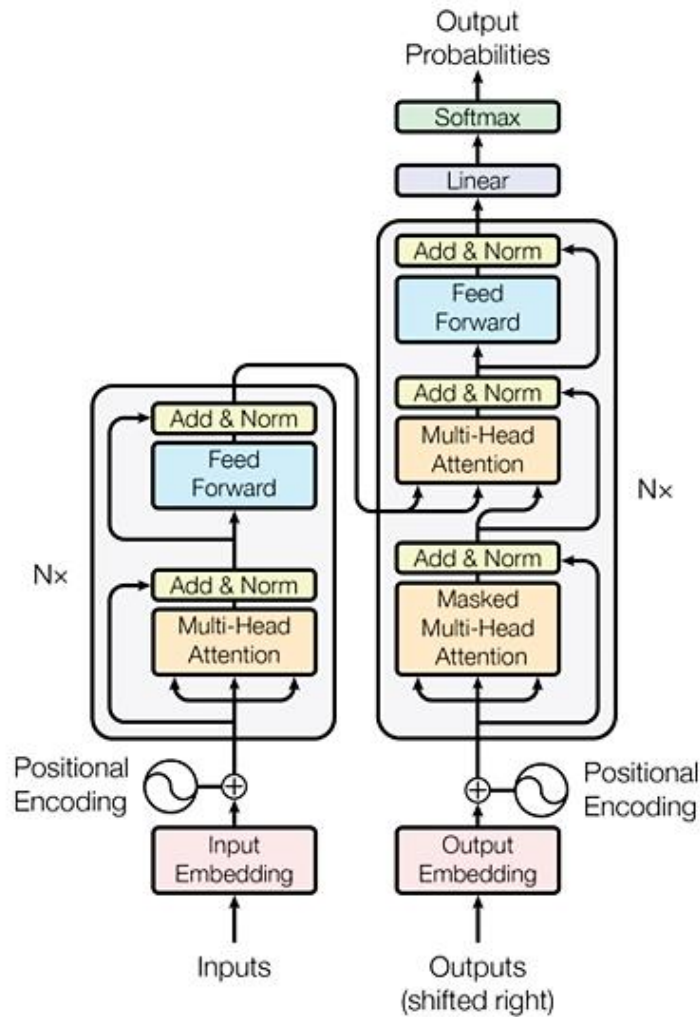


Figura 3. Diagrama de arquitectura general de los Transformers [33]

3.5. MODELOS GPT

Generative Pre-trained Transformer (GPT) es un modelo de lenguaje desarrollado con base en arquitecturas de redes neuronales profundas, específicamente del tipo transformador, cuya función principal es generar texto de forma coherente y contextual a partir de una entrada escrito, este ste modelo ha sido entrenado previamente con grandes volúmenes de datos

provenientes de diversas fuentes, lo que le permite aprender patrones complejos del lenguaje, relaciones semánticas y estructuras gramaticales [34].

Esto quiere decir que GPT es un modelo de lenguaje avanzado que usa la arquitectura de redes neuronales tipo Transformer, GPT es capaz de identificar patrones complejos del lenguaje, entender, significados, contextos y aplicar así las reglas gramaticales correctamente. Gracias a todo este entrenamiento que se lo realiza, GPT puede producir respuesta relevantes y naturales en una amplia variedad de situaciones y temas.

Esto indica que GPT es un modelo de lenguaje avanzado que usa así la arquitectura de redes neuronales tipo Transformer, GPT es capaz de identificar patrones complejos del lenguaje, entender, significados, contextos y aplicar así las reglas gramaticales correctamente. Gracias a todo este entrenamiento que se lo realiza, GPT puede producir respuesta relevantes y naturales en una amplia variedad de situaciones y temas.

Gracias a su capacidad de comprensión contextual, GPT es capaz de mantener conversaciones naturales, responder preguntas, redactar informes o incluso asistir en tareas de análisis textual, su versatilidad lo convierte en una herramienta adecuada para aplicaciones como los chatbots, dado a que puede simular una interacción humana de forma fluida y eficiente [35].

Esto establece que gracias a su comprensión GPT realiza tareas complejas como mantener conversaciones, contestando preguntas y entre otros. Esta versatilidad lo hace bastante eficiente para así poder ser integrado en chatbots, puesto que permite simular interacciones humanas de una manera bastante fluida, coherente y eficiente, mejorando la experiencia inmersiva del usuario.

Desde el punto de vista técnico, GPT puede integrarse en un sistema web propio mediante el consumo de una API, como la proporcionada por OpenAI u otros proveedores compatibles, lo que permite enviar solicitudes al modelo y recibir respuestas en tiempo real, este tipo de integración puede desarrollarse en entornos web utilizando lenguajes como JavaScript (con frameworks como React o Vue), Python (Django o Flask), o incluso PHP, dependiendo de la arquitectura del sistema, es decir un chatbot basado en GPT puede ser desplegado en el sitio web interno de una empresa, conectado a su base de datos de ventas para consultar, procesar y generar reportes a partir de consultas hechas en lenguaje natural por los usuarios, esta funcionalidad mejora la accesibilidad a la información al reducir el tiempo y esfuerzo requerido para la elaboración manual de informes, lo cual aporta eficiencia y valor a los procesos comerciales [36].

GPT se integra fácilmente en plataformas web mediante el uso de las APIs ofrecidas por la empresa OpenAI u otros de los muchos proveedores. La integración permite que el modelo reciba preguntas o instrucciones y así pueda devolver respuestas en tiempo real. Además, esta API puede implementarse con tecnologías como JavaScript, Python o PHP, lo que lo hace bastante adaptable en varios entornos de desarrollo.

3.6. SEGURIDAD Y PRIVACIDAD DE LOS DATOS

El aumento de los ciberataques a dispositivos informáticos en los últimos años resalta la urgencia de reforzar la seguridad en este ámbito, según datos recientes, a partir de marzo de 2023, se ha observado un aumento considerable en los ciberataques, con un volumen cercano a 33,8 millones de ataques en 2023, lo que representa un incremento del 52% respecto al año anterior, este crecimiento se debe, en gran medida, al uso cada vez más sofisticado de técnicas de malware y herramientas de explotación por parte de ciberdelincuentes [37].

Gracias a los datos recabados podemos mencionar que el año 2023 se encontraron múltiples ataques por ende las empresas tuvieron que reforzar la seguridad de sus datos, debido a que cada año incrementa cierto porcentaje lo cual es perjudicial, sin embargo, esto se debe a la evolución y desarrollo de nuevas herramientas en cuanto a tecnología.

La implementación de tecnologías basadas en inteligencia artificial, como los chatbots con modelos de lenguaje, requiere un tratamiento responsable y ético de los datos, especialmente cuando estos contienen información sensible relacionada con procesos comerciales dado a que en Ecuador se tiene la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, vigente desde 2021, que establece principios claros sobre el uso, almacenamiento y procesamiento de datos, garantizando los derechos de los ciudadanos respecto a su información personal bajo estándares de seguridad y confidencialidad, esto implica implementar mecanismos de encriptación, control de acceso y anonimización de la información cuando sea necesario, así como asegurar que el sistema no almacene ni exponga información que vulnere los derechos establecidos en la normativa vigente [38].

En la actualidad la seguridad en la tecnología ha tenido gran acogida puesto que por la pandemia las personas se vieron forzadas a usarlas en su vida, un ejemplo de esto son los chatbots los cuales permiten tener mayor comunicación con el cliente, sin hacer que espere tanto por la respuesta, además es importante mencionar que la privacidad del usuario es importante, aunque este tipo de tecnología ayude a agilizar ciertos procedimientos.

3.7. DESARROLLO DE CHATBOTS

Un chatbot basado en reglas, también conocido como asistente virtual de árbol de decisiones, utiliza un conjunto predefinido de reglas para manejar interacciones con los usuarios, estas reglas se basan en palabras clave específicas o patrones en la comunicación del usuario y se organizan de manera similar a un diagrama de flujo para anticipar posibles preguntas y proporcionar respuestas adecuadas [39]. Para el desarrollo de chatbots es importante mencionar que este debe estar cargado con múltiples datos, puesto que ayudara a tener una mejor precisión en las respuestas brindadas.

Estos asistentes conversacionales son más fáciles de construir y mantener en comparación con los chatbots basados en inteligencia artificial, no requieren aprendizaje continuo, lo que los hace más rápidos y económicos de implementar, sin embargo, están limitados a los escenarios para los cuales fueron programados y no pueden manejar preguntas fuera de sus reglas predefinidas [40].

Como se menciona este tipo de tecnologías agilizan ciertos procesos que se pueden hacer de forma manual, sin embargo, los costos suelen subir debido al número de datos que necesita, es decir que esto se lo hace dependientemente del chatbot que se quiera realizar y las actividades que se desea realizar.

La IA tiene una variada taxonomía, entre los que resaltan: el Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN), la síntesis del habla, la comprensión del habla y otros, las técnicas de PLN son usadas para desarrollar chatbots con el propósito de dialogar en lenguaje natural con seres humanos y en un entorno interactivo [41]. Los chatbots se benefician por medio del uso de técnicas de PLN, ya que van más allá de las respuestas fijas y limitadas, amplía los alcances de estos asistentes virtuales.

3.7.1. Chatbots con LLMs

La nueva ola de inteligencia artificial conocida como Large Language Models (LLMs) parece encajar bastante en el marco de los Chatbots dado a que sigue reglas sintácticas basadas en técnicas probabilísticas (tokens) para dotar de agencia a estos artefactos cuando interactúan con los usuarios, pero esta interacción no se produce de manera inteligente o contextualizada, puesto a que la principal característica de los LLMs es que separan la inteligencia de la capacidad de actuación y/o interacción [42].

Gracias a este concepto podemos mencionar que los LLMs no conocen claramente el contexto de las relaciones, pero sin embargo ayudan en cuanto a los avances con la interacción entre las máquinas y el ser humano.

3.7.2. Ingeniería de Promts

La ingeniería de prompts se destaca como una disciplina que permite diseñar directrices precisas y estratégicas que orientan la capacidad creativa de sistemas de inteligencia artificial, estas directrices pueden adaptarse a diversos campos como el educativo, financiero, medicina o empresarial brindando una herramienta poderosa para mejorar la personalización de la y la adaptación a las necesidades de los usuarios, un diseño adecuado del prompt puede hacer la diferencia entre una respuesta ambigua y una útil, por lo que su construcción debe considerar el contexto, el lenguaje utilizado por los usuarios y los objetivos funcionales del sistema, a más de que, esta práctica contribuye a la personalización del chatbot, permitiendo adaptar su comportamiento a los requerimientos propios del entorno comercial en el que opera [43].

En otras palabras, la ingeniería de prompts se puede decir que es una disciplina la cual diseña normas exactas las cuales no se pueden modificar, sin embargo, puede mencionarse que puede direccionarse a diversas áreas del conocimiento.

3.8. AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS INTERNOS

Tanto la automatización de procesos como la tecnología repercuten en la competitividad empresarial, generando algunas condiciones que hace posible determinar aquellos particulares elementos que se encuentran unidos a una medición directa o indirecta de la competitividad, cabe resaltar que, con el propósito de mantener altos niveles de competitividad y eficiencia dentro del mercado, es importante que las empresas desarrollen un análisis externo e interno para definir el entorno [44].

Hoy en día la automatización es esencial para mejorar la eficiencia en la producción de las empresas, permite menorar el tiempo de respuesta, además que disminuyen los costos, lo cual es beneficioso para la empresa.

3.9. GENERACIÓN DE REPORTES Y ANÁLISIS DE VENTAS

La generación de reportes y el análisis de ventas constituyen procesos fundamentales dentro de cualquier organización comercial, debido a que permiten transformar datos operativos en información útil para la toma de decisiones estratégicas. estos reportes proporcionan una visión

detallada del comportamiento del mercado, el desempeño de los productos y las tendencias de consumo, elementos esenciales para mejorar la planificación, ajustar estrategias de precios o detectar oportunidades de crecimiento y para apoyar la toma de decisiones, se deben desarrollar mecanismos de recolección de la información a través de bases de datos y la implementación de indicadores de análisis por medio de reportes e informes administrativos [45].

Estos reportes permiten a las empresas mejorar su eficiencia dado a que al analizar sus ventas van a tener un mejor panorama en cuanto a la toma de decisiones para mejorar sus ventas, la generación de reportes permite tener un análisis de los datos ingresados.

3.10. INTEGRACIÓN DE CHATBOTS CON BASES DE DATOS

Existen varias técnicas de procesamiento de lenguaje natural que se utilizan para realizar estas tareas de análisis, como los árboles de análisis sintáctico, los modelos de Markov ocultos, las redes neuronales y el aprendizaje profundo, estas son bases teóricas que contribuyen a la comprensión del desarrollo del presente sistema, los árboles de análisis sintáctico son una técnica comúnmente utilizada para analizar la estructura gramatical de las oraciones [46].

Para la integración de chatbots se requiere de una conexión con la base de datos independientemente de la que se emplee, considerando que se necesitan de datos para poder obtener respuestas acertadas.

La incorporación de modelos LLMs permite una generación de reportes de forma rápida y con una amplia gama de opciones que facilitan el diseño de reportes por los usuarios no informáticos, estas herramientas dan solución al problema de obtener diferentes reportes en los sistemas de gestión de la información [47].

Es importante mencionar que los LLMs ofrece a una solución accesible para que el usuario sea capaz de cumplir con el objetivo de lo que se requiere porque elimina barreras en cuanto a la toma de decisiones.

3.11. INTERFAZ DE PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES DE OPEN AI

La Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) de OpenAI es un servicio que permite a los desarrolladores integrar modelos de lenguaje avanzados, como GPT, en sus propias aplicaciones, sistemas web o plataformas empresariales, dicha API proporciona acceso a capacidades de procesamiento de lenguaje natural de última generación, facilitando tareas como

generación de texto, respuestas conversacionales, clasificación de contenido, extracción de datos y análisis semántico [48].

En otras palabras, es un servicio que brinda lenguajes avanzados que van a permitir agilizar ciertas actividades que realizan los seres humanos, además que brinda un lenguaje más natural para que el humano interactúe de mejor manera.

Desde el punto de vista técnico, la API funciona bajo el protocolo HTTP y utiliza solicitudes tipo POST, las cuales contienen parámetros específicos como el texto de entrada (prompt), el modelo deseado (por ejemplo, gpt-3.5-turbo o GPT-3.5), el número máximo de tokens, el nivel de creatividad (temperatura), entre otros ajustes configurable, la respuesta generada por el modelo se devuelve en formato JSON, lo cual facilita su integración en sistemas web mediante lenguajes como JavaScript, Python o PHP, para acceder a este servicio es necesario contar con una clave de autenticación API Key, que identifica al usuario y controla el uso del recurso según los límites establecidos en el plan contratado [49].

A medida que se han ido desarrollando este tipo de herramientas, han tenido algunas características que se han ido modificando de cierta forma como una mejora, todos estos cuentan con archivos los cuales identifican al usuario.

3.12. INTEGRACIÓN DE CHATBOTS EN SISTEMAS EMPRESARIALES

La incorporación de chatbots en entornos empresariales se ha vuelto una práctica cada vez más común debido a las ventajas que ofrece en términos de agilidad y automatización, estas herramientas, son diseñadas para interactuar con los usuarios a través de conversaciones escritas, pueden integrarse dentro de plataformas web, sistemas internos o aplicaciones móviles, con el objetivo de facilitar el acceso a información y realizar tareas específicas sin necesidad de intervención humana constante, en organizaciones donde el tiempo y los recursos son limitados, como sucede a menudo en pequeñas y medianas empresas, los chatbots representan una alternativa eficiente para mejorar los procesos internos y la atención a los usuarios [50].

En la actualidad para las empresas los recursos suelen ser limitados, además que mientras menos tiempo se empleen es mejor, sobre todo en las empresas o emprendimientos que recién están empezando, por ello los chatbots resultan eficientes ya que sale mucho más barato que contratar a una persona que trabaje y esté disponible 24/7 para los clientes.

3.13. METODOLOGÍA KANBAN

La metodología Kanban es un enfoque ágil de gestión de proyectos que permite organizar el trabajo de forma visual y flexible, adaptándose a las necesidades y capacidades reales del equipo, su principal objetivo es mejorar el flujo de tareas, evitando cuellos de botella y promoviendo la entrega continua de valor, en lugar de establecer fechas estrictas o fases rígidas, Kanban utiliza un tablero visual dividido en columnas: “Por hacer”, “En proceso” y “Finalizado” donde se colocan tarjetas que representan cada tarea o actividad del proyecto, esta representación clara permite al equipo tener una visión general del estado de avance, identificar retrasos y tomar decisiones informadas para mantener un ritmo de trabajo constante [51].

Las metodologías son esenciales para el desarrollo de cualquier aplicativo puesto que permiten enfocarse en el objetivo del sistema, además que permite realizar cada etapa de forma adecuada, teniendo iteraciones y presentaciones funcionales, lo cual nos va a ayudar para que el usuario se encuentre satisfecho con el producto.

3.14. REPORTE ÁGILES

Casi todas las industrias están siendo “transformadas digitalmente” en esta época denominada cuarta revolución industrial, el sector público y sus órganos de control como las Entidades de Fiscalización Superior no son la excepción, es por ello que adaptarse y ser resiliente es importante para seguir siendo relevante y generar valor público en un contexto de volatilidad, incertidumbre, complejidad y ambigüedad [52].

Es por ello que se hace fundamental obtener información en periodos cortos de tiempo, a esto se le conoce reportes ágiles. Básicamente un reporte en información resumida y clave para monitorear aspectos importantes de una organización.

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.1. CARACTERÍSTICAS DEL COMISARIATO GRANADOS

El Comisariato Granados es un establecimiento comercial ubicado en el norte de la ciudad de Quito, específicamente en un sector de alta concurrencia tanto residencial como comercial como lo es la avenida De los Granados, fue fundado en el año 2019 y desde entonces ha estado en funcionamiento en el mercado local, con el pasar del tiempo esta empresa se ha consolidado como un punto de referencia para la venta de productos de consumo masivo, especialmente en el rubro de alimentos y bebidas teniendo en su catálogo productos comestibles de primera

necesidad como arroz, azúcar, lácteos, enlatados, snacks, gaseosas, jugos, agua embotellada, licores, entre otros artículos, al ubicarse junto a zonas residenciales tiene clientes que diariamente acumen al establecimiento por la amabilidad de sus empleados y la variedad de sus productos.

La estructura organizativa del Comisariato Granados (Figura 4) está conformada por un equipo reducido pero comprometido, compuesto por personal administrativo, cajeros, repositores y encargados de bodega, quienes trabajan de forma coordinada para garantizar el abastecimiento continuo de productos y la atención cordial al público. Hasta el momento ha logrado mantenerse en el tiempo mediante métodos tradicionales de operación sin embargo con el crecimiento de su cartera de clientes (más de mil) en la actualidad tiene dificultades para digitalizar de sus procesos, particularmente en lo que respecta a la generación de reportes de ventas y el análisis de la información generada diariamente, ante ello surge la necesidad de incorporar soluciones tecnológicas que permitan automatizar tareas repetitivas, optimizar la gestión interna y tomar decisiones con base en datos confiables y actualizados para mejorar la estrategia de la organización.

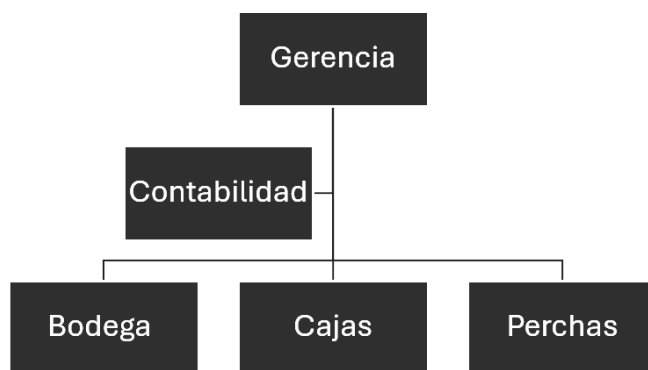


Figura 4. Estructura organizativa del Comisariato Granados

4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA

El proyecto se enmarca en una investigación descriptiva dado a que se busca caracterizar detalladamente la situación actual del Comisariato Granados en cuanto a la generación de reportes de ventas, es por ello que dicha investigación descriptiva ayuda a documentar como se lleva a cabo el manejo de datos dentro de la empresa donde se ha evidenciado especialmente el uso de herramientas ofimáticas no especializadas mediante procesos manuales, repetitivos y susceptibles a error humano.

Por otro lado, la investigación descriptiva permite tener una visión clara y ordenada de como incorporar una solución tecnológica entendiendo claramente como diseñar e implementar un chatbot basado en modelos de lenguaje extenso adaptado específicamente para el Comisariato Granados, para esto dicho tipo de investigación fomenta determinar que tipo de datos son relevantes para la gerencia, como se almacenan actualmente, quienes lo utilizan y la frecuencia con que se requiere disponer de información. Describir estos elementos, sin duda que contribuye en identificar las funcionalidades para que el sistema automatizado de reportes responda efectivamente a las necesidades reales del negocio y permita sistematizar la toma de decisiones basada en información.

4.3. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

El enfoque adoptado para el proyecto es mixto puesto a que se combinan elementos de investigación cuantitativa y cualitativa con el fin de tener una visión más completa de la problemática existente en el Comisariato Granados en lo que respecta a la generación de reportes de ventas. A continuación, se detalla los enfoques propuestos:

4.3.1. Enfoque Cuantitativo

La parte cuantitativa se orienta a la recopilación y análisis de datos recabados mediante una encuesta aplicada al gerente y empleados del Comisariato, dicha encuesta tiene preguntas que permiten identificar la situación de la generación de reportes antes y después de haber probado el Chatbot.

Además, la elección de este enfoque tiene concordancia con el desarrollo del prototipo de Chatbot planteado en vista de que por una parte se implementa una solución tecnológica pero también se prueba si contribuye en mejorar la problemática detectada, es decir se validará numéricamente si el proyecto tiene un efecto real en la automatización y mejora de procesos internos.

4.3.2. Enfoque Cualitativo

El incorporar el enfoque cualitativo permite comprender la experiencia, percepciones y necesidades del gerente del comisariato para identificar específicamente que tipo de reportes requiere, para esto se efectúa una entrevista semiestructurada. Con esto se recolecta información descriptiva y contextualizada que ayuda a conocer y entender cómo se llevan en la actualidad las actividades o tareas vinculadas a la elaboración de informes de ventas.

También se recaban datos relacionados con las dificultades que tiene el personal y que expectativas tienen frente a una solución basada en inteligencia artificial, estos elementos son claves para determinar una solución intuitiva, funcional y adaptada específicamente a la realidad del Comisariato Granados.

4.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN INDUCTIVO

El método inductivo resulta ser el más apropiado para este proyecto, teniendo en cuenta que es fundamental desarrollar una comprensión profunda y detallada del proceso de generación de reportes de ventas en el Comisariato Granados, para posteriormente generar conclusiones y soluciones que puedan aplicarse en el desarrollo del chatbot mediante LLMs. En ese sentido, se puede decir que este método de investigación se basa en la recopilación de datos específicos a través de las entrevistas semiestructuradas que se aplican en el presente trabajo para extraer conclusiones generales que posibiliten el desarrollo del prototipo.

4.5. HIPÓTESIS

La hipótesis propuesta para la investigación es: "El desarrollo de un chatbot basado en LLMs facilita la generación de reportes de ventas en el Comisariato Granados en comparación con el proceso manual vigente."

4.5.1. Operacionalización de Variables

- **Variable Dependiente**

Facilidad en la generación de reportes de ventas.

- **Variable Independiente**

Desarrollo del chatbot basado en LLMs.

4.6. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

4.6.1. Entrevista Semiestructurada

En concordancia con el enfoque cualitativo se propone la aplicación de la entrevista semiestructurada, dirigida a explorar a profundidad las experiencias, necesidades y percepciones del personal del Comisariato Granados en lo relacionado con el proceso de generación de reportes de ventas. Este tipo de entrevista se caracteriza por su flexibilidad, se parte de una guía de preguntas previamente definidas, pero se puede ampliar las interrogantes

para que los entrevistados amplíen sus respuestas o aborden nuevos temas relevantes que surjan espontáneamente durante la conversación.

Dicha entrevista se aplica al gerente facilitando la recolección de información detallada sobre las tareas actuales, las dificultades enfrentadas en la elaboración manual de reportes y las expectativas respecto a la implementación del chatbot mediante LLMs.

4.6.2. Encuesta

Para validar la hipótesis se realiza una encuesta compuesta por preguntas de opción múltiple en una escala de Likert de 5 puntos donde: 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Indiferente, 4 = De acuerdo y 5 = Totalmente de acuerdo. Esta técnica presenta la facilidad de que puede recopilar gran cantidad de datos en poco tiempo.

4.7. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

4.7.1. Formulario de Entrevista Semiestructurada

La característica de este formulario de entrevista es disponer de preguntas base pero que pueden expandirse durante la conversación con los entrevistados, es decir se tiene flexibilidad en la recolección de datos lo cual ayuda a abordar temas que emergen durante la conversación. El formulario diseñado consta de una introducción para explicar las finalidades de la entrevista, preguntas iniciales para conocer la trayectoria de las personas en el comisariato, preguntas sobre el proceso actual de generación de reportes, preguntas sobre las necesidades y expectativas y finalmente preguntas relacionadas con el uso de tecnología. Al final se tiene preguntas para recabar elementos adicionales que pueden complementar el proceso de indagación.

Tabla 3. Formulario de entrevista semiestructurada

INTRODUCCIÓN: Antes de comenzar la entrevista, es importante mencionar que la investigación tiene el propósito de mejorar el sistema de reportes de ventas. También se garantiza que las respuestas que brinden serán confidenciales.

N°	Finalidad	Enunciado de la Pregunta
1	Obtener información general sobre el entrevistado	¿Cuánto tiempo lleva trabajando en el Comisariato Granados?
2	Conocer el rol y funciones del entrevistado en el proceso de reportes	¿Qué funciones desempeña actualmente en el proceso de generación de reportes de ventas?
3	Entender cómo se realiza el proceso de generación de reportes actualmente	¿Cómo se realiza actualmente la generación de los reportes de ventas?
4	Identificar las herramientas utilizadas para la generación de reportes	¿Qué herramientas utilizan para la elaboración de los informes? ¿Qué tan efectivas las considera?
5	Conocer las dificultades del proceso actual	¿Qué dificultades encuentra en el proceso actual de generación de reportes de ventas?
6	Analizar cómo el proceso actual afecta la toma de decisiones	¿Cómo afecta el tiempo que lleva generar los reportes a la toma de decisiones dentro de la empresa?
7	Identificar las necesidades de reportes para la toma de decisiones	¿Qué tipo de reportes considera más necesarios para tomar decisiones estratégicas?
8	Determinar las funcionalidades necesarias para un sistema automatizado	¿Cuáles son las funcionalidades que más necesitaría en un sistema automatizado para los reportes de ventas?
9	Conocer la percepción sobre la implementación del chatbot	¿Cuál sería su nivel de satisfacción si tuviera un chatbot que pudiera generar estos reportes de manera más rápida y precisa?
10	Explorar la familiaridad y comodidad con el uso de chatbots	¿Está familiarizado con el uso de chatbots o herramientas automatizadas?
11	Conocer la disposición al uso de un chatbot en el trabajo diario	¿Qué tan cómodo se sentiría utilizando un chatbot para acceder a los reportes de ventas?
12	Obtener sugerencias sobre el diseño y mejora del chatbot	¿Qué características o mejoras sugeriría para que el chatbot sea más útil y fácil de usar para su labor diaria?
13	Obtener información adicional sobre mejoras en el proceso de reportes	¿Hay algo más que considere importante agregar sobre cómo podemos mejorar el proceso de generación de reportes de ventas?
14	Obtener la disposición para recibir capacitación sobre el uso del chatbot	¿Le gustaría recibir capacitación o apoyo adicional para usar herramientas tecnológicas como un chatbot?

4.7.2. Formulario de Opción Múltiple

Para recabar información relacionada con la percepción de los empleados sobre la facilidad en la generación de reportes comparado con el proceso manual que tiene el Comisariato Granados se aplica una encuesta compuesta por 7 preguntas en escala de Likert de 5 puntos en la cual se busca medir lo que piensan frente a la rapidez con que responde y actúa el chatbot, reducción de errores, comodidad percibida en la generación de reportes, facilidad en el uso, funcionalidad, interactividad e integración del chatbot. En el cuestionario cada participante debe marcar con una equis la percepción que tiene sobre cada una de las siguientes interrogantes:

Pregunta 1: Los reportes generados por el chatbot son más rápidos de obtener que los generados manualmente.

Totalmente de acuerdo ()

De acuerdo ()

Indiferente ()

En desacuerdo ()

Totalmente en desacuerdo ()

Pregunta 2: Los reportes generados por el chatbot contienen menos errores en comparación con los reportes generados manualmente.

Totalmente de acuerdo ()

De acuerdo ()

Indiferente ()

En desacuerdo ()

Totalmente en desacuerdo ()

Pregunta 3: El proceso de generar reportes mediante el chatbot es más cómodo que hacer el trabajo manualmente.

Totalmente de acuerdo ()

De acuerdo ()

Indiferente ()

En desacuerdo ()

Totalmente en desacuerdo ()

Pregunta 4: El chatbot facilita la generación de reportes de ventas.

Totalmente de acuerdo ()

De acuerdo ()

Indiferente ()

En desacuerdo ()

Totalmente en desacuerdo ()

Pregunta 5: El chatbot funciona de manera confiable y genera reportes útiles.

- Totalmente de acuerdo ()
- De acuerdo ()
- Indiferente ()
- En desacuerdo ()
- Totalmente en desacuerdo ()

Pregunta 6: El chatbot entiende y responde las preguntas para generar información.

- Totalmente de acuerdo ()
- De acuerdo ()
- Indiferente ()
- En desacuerdo ()
- Totalmente en desacuerdo ()

Pregunta 7: El chatbot está bien integrado con los sistemas de datos de ventas y otros sistemas utilizados en la empresa.

- Totalmente de acuerdo ()
- De acuerdo ()
- Indiferente ()
- En desacuerdo ()
- Totalmente en desacuerdo ()

4.8. POBLACIÓN Y MUESTRA

Los instrumentos de recolección de datos se aplican a la totalidad de la población 6 personas del Comisariato Granados por lo cual no es necesario el cálculo de una muestra y se opta trabajar con todos los involucrados acorde a la Tabla 6.

Tabla 4. Población del estudio

Descripción	Cantidad	Instrumento
Empleados y gerente del Comisariato	6	Entrevista semiestructurada
TOTAL	6	

4.9. METODOLOGÍA DE DESARROLLO KANBAN

Debido a que el proyecto tiene limitaciones en cuanto al tiempo y equipo de trabajo se propone usar una metodología ágil para gestionar las actividades requeridas, en ese sentido se selecciona a Kanban que se enfoca en el control del flujo de trabajo y la mejora continua mediante la visualización del trabajo pendiente y la gestión de la capacidad del programador es por ello que para el desarrollo del chatbot para el comisariato se utiliza Kanban, así se gestionara las tareas de desarrollo y seguimiento del proyecto de forma organizada.

4.9.1. Fases de Kanban

Kanban no tiene un ciclo de trabajo tradicional con fases o etapas fijas como es el caso de otras metodologías ágiles como Scrum, sin embargo, el flujo de trabajo debe ser organizado de forma continua siguiendo las siguientes consideraciones:

- **Visualización del Flujo de Trabajo**

Es la primera actividad que se debe cumplir, aquí se crea un tablero Kanban (Figura 5) que representa el flujo de trabajo del equipo, dicho tablero se divide en columnas que representan las etapas de desarrollo, desde el Backlog (tareas pendientes) hasta el Done (tareas completadas).



Figura 5. Formato de tablero Kanban

- **Gestión del Flujo**

Conforme avanzan las tareas de una columna a otra (Por hacer, en progreso, finalizado), el equipo se concentra en gestionar el flujo de trabajo, asegurándose de que las tareas se muevan

sin interrupciones, de tal modo que se tenga un proceso auto organizado que elimine bloqueos y fomente la toma de decisiones rápidas para garantizar que las tareas se completen de manera eficiente.

- **Entrega Continua**

Kanban tiene la importante ventaja de promover la entrega continua de valor, esto se refiere que a medida que van completándose las tareas, el sistema se actualiza y el chatbot se prueba e implementa paso a paso. Con esto es posible una entrega frecuente de mejoras y actualizaciones del sistema.

4.9.2. Roles de Kanban

En vista de que esta metodología no define roles específicos se opta por adatar roles claves de la metodología Scrum para asegurar la eficiencia en los procesos es así que se toman los roles descritos en la Figura 6.

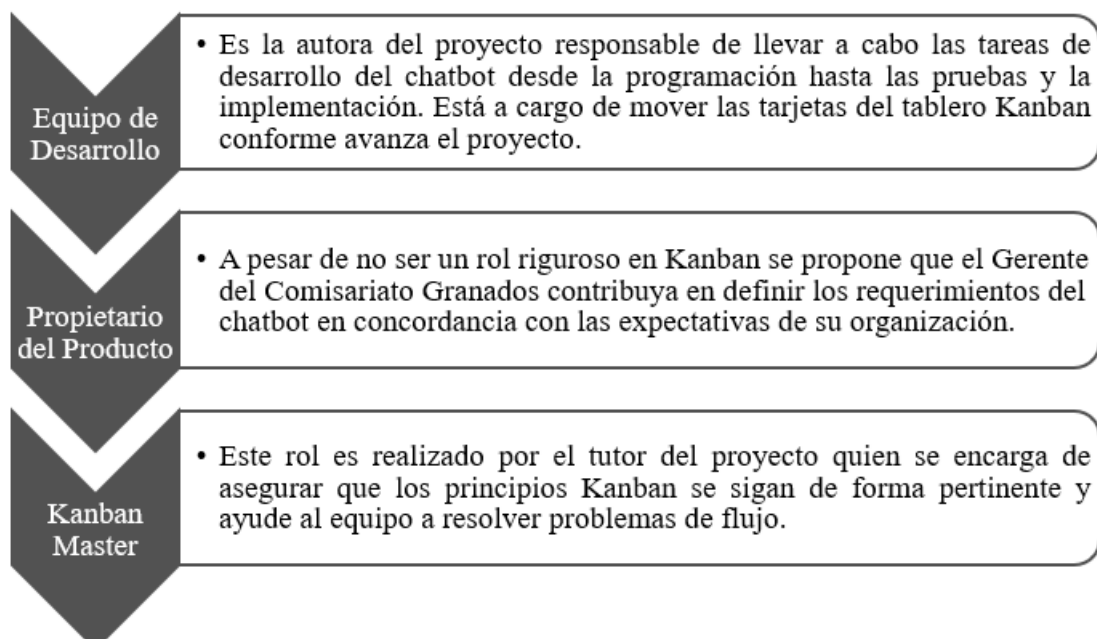


Figura 6. Roles propuestos para la aplicación de Kanban en el proyecto.

4.9.3. Formato para Definir Historias de Usuario

Las historias de usuario (HU) ayudan a describir las funcionalidades o requerimientos del sistema desde la perspectiva de los usuarios finales, cada una de ellas describe claramente una necesidad en términos de como un usuario específico requiere interactuar con el sistema para alcanzar un objetivo determinado. Estas historias se estructuran para incluir el quien, el que y el porque de una funcionalidad permitiendo que el equipo de desarrollo entienda claramente

que acciones debe tener el chatbot para cumplir con las expectativas de los usuarios, en la Tabla 7 se presenta el formato de HU a utilizar en el proyecto.

Tabla 5. Formato propuesto para definir Historias de Usuario

Campo	Descripción
ID	HUXXX
Rol	Como [rol del usuario]
Necesidad	Necesito [acción o funcionalidad específica]
Propósito	Para [beneficio o motivo de la necesidad]
Criterios de Aceptación	1. [Condición o funcionalidad 1]. 2. [Condición o funcionalidad 2]. 3. [Condición o funcionalidad 3].
Prioridad	[Alta, Media, Baja]

4.9.4. Modelo de Base de Datos

El almacenamiento de datos derivados del proceso de ventas de Comisariato Granados se realiza en una base de datos MySQL, esta es una base de datos relacional que aloja cada uno de los datos de productos, pedidos, clientes, roles, entre otros, en la Figura 7 se muestra el modelo disponible.

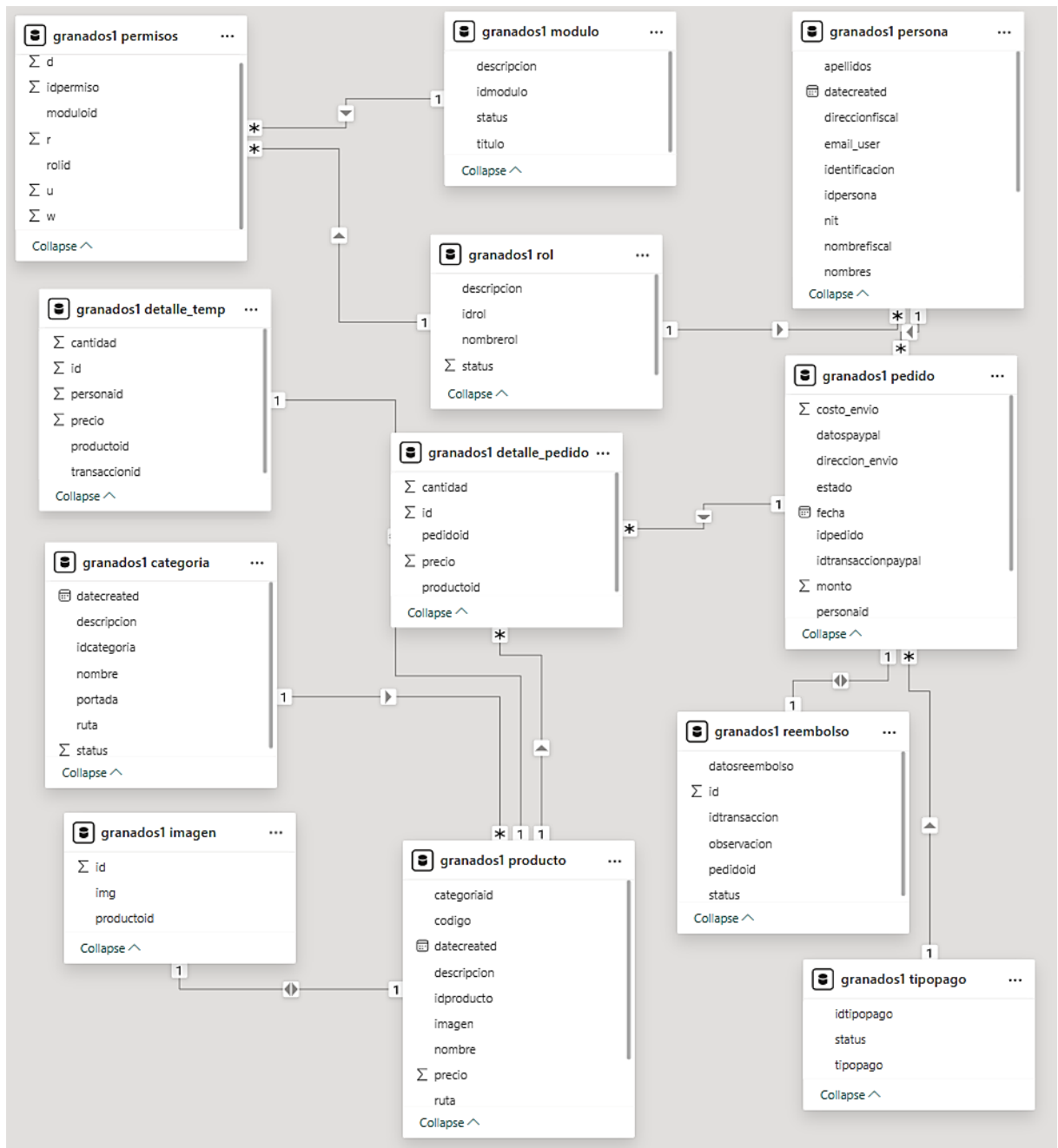


Figura 7. Modelo de base de datos de ventas del Comisariato Granados

4.9.5. Flujo del Sistema

El sistema está diseñado para que los usuarios finales, ya sea el gerente o empleados del Comisariato Granados interactúen con una interfaz web desarrollada con HTML5, CSS y JavaScript. Esta interfaz se comunica con un servidor de aplicación backend implementado en Python con Django, encargado de procesar las solicitudes, controlar la lógica del chatbot y coordinar la interacción con otros componentes.

Desde el backend, se establecen dos conexiones clave a recursos cruciales del sistema:

- Conexión con el conector LLM GPT-3.5 provisto por la interfaz de programación de aplicaciones (API) de OpenAI mismo que se encarga de interpretar y responder las preguntas del usuario.
- Conexión con el motor de reportes, que ejecuta consultas SQL sobre indicadores clave (KPIs), formatea los datos y los presenta de forma resumida.

Gracias a estas conexiones es posible que el chatbot acceda a la base de datos relacional en MySQL, que almacena la información esencial del negocio vinculada a las ventas, productos, empleados, clientes y roles, permitiendo disponer de respuestas basadas en datos verídicos en tiempo real. En la figura 8 se indica el flujo y/arquitectura general de la propuesta investigativa:

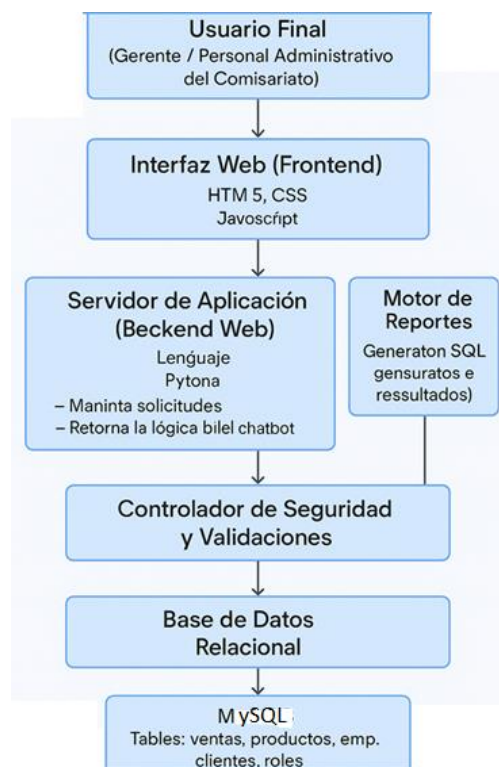


Figura 8. Flujo del chatbot

4.9.6. Herramientas de Desarrollo Utilizadas

Respecto a las herramientas de desarrollo se propone utilizar alternativas modernas, robustas y escalables sobre todo que permitan la integración con tecnologías LLMs. El lenguaje de programación Python fue elegido para el backend gracias a la versatilidad y amplia adopción en aplicaciones basadas en inteligencia artificial que brinda, como framework de aplicaciones web se utilizó Django, mismo que facilita la rápida creación de sistemas web seguros y estructurados siguiendo el patrón Modelo-Vista-Template (MVT). La lógica conversacional del chatbot se integró mediante el modelo OpenAI GPT-3.5, para aprovechar su gran capacidad de procesamiento del lenguaje natural para generar respuestas coherentes y precisas.

El almacenamiento de datos se realizó sobre MySQL, una base de datos relacional robusta y ampliamente utilizada en entornos empresariales, por último, para la capa de presentación se emplearon tecnologías estándar de la web como HTML5, CSS3 y JavaScript optimizando el diseño mediante Bootstrap para obtener una interfaz interactiva, accesible y amigable para el usuario final. En la Tabla 8 de resume las herramientas de desarrollo empleadas.

Tabla 6. Herramientas de desarrollo usadas en el proyecto

Descripción	Herramienta
Lenguaje Backend	Python
Framework Web	Django
Modelo LLM	OpenAI GPT-3.5
Base de Datos	MySQL
Frontend	HTML5, CSS3, JS y Bootstrap
Editor de Texto	Visual Studio Code

4.9.7. Equipo de Hardware Utilizado

Principalmente se recurre al uso de un computador portátil MSI (Tabla 9) con procesador Intel Core i7 de 11^a generación y tarjeta gráfica NVIDIA GeForce RTX 3060, esto se constituye en una ventaja clave para el desarrollo eficiente de este proyecto de titulación dado a que el procesamiento de lenguaje natural implica el análisis de grandes volúmenes de datos y es necesario efectuar pruebas de la aplicación web para determinar su eficacia. La memoria RAM de 16 GB y almacenamiento SSD de 1 TB garantizan una ejecución fluida de las herramientas de desarrollo a nivel de software y disponer de servidores locales y consultas a bases de datos sin demoras.

Tabla 7. Características del hardware del equipo de desarrollo

Equipo	Detalle	Descripción
Computador Portátil	Procesador	Core i7 de 11va generación
	Tarjeta Gráfica	VIDIA GeForce RTX 3060
	Marca	MSI
	Sistema Operativo	Windows 11 64bits
	Memoria RAM	16GB
	Almacenamiento	SSD 1TB
	Pantalla	15.6" QHD

4.9.8. Prototipado de la Interfaz Gráfica del Sistema

Una de las tareas más importantes previo al desarrollo del chatbot fue definir prototipos de la interfaz gráfica, esto resulta fundamental porque permite visualizar, evaluar y validar anticipadamente la experiencia del usuario antes de desarrollar el sistema completo y así evitar pérdida de tiempo en la programación de funcionalidades aún no entendidas.

Dichos prototipos facilitaron la comunicación con los usuarios finales y partes interesadas, ayudaron a tener una retroalimentación rápida sobre la forma en cómo se distribuyen elementos visuales (botones, etiquetas y cajas de texto, menús, etc.), navegación y funcionalidad. Esto posibilita detectar errores de diseño o requerimientos entendidos de forma errónea, para de este modo ahorrar tiempo y recursos en etapas posteriores del desarrollo.

Por otro lado, los prototipos sirven como una guía clara para el momento de desarrollar las funcionalidades, asegurando que la implementación técnica cumpla con las expectativas visuales y funcionales que tienen los usuarios. En la Figura 9 se observa el prototipo del chatbot al momento que el usuario realice una pregunta y en la Figura 10 se evidencia la forma en como brindará la respuesta con información obtenida en tiempo real desde la base de datos de ventas del Comisariato Granados.

Chatbot

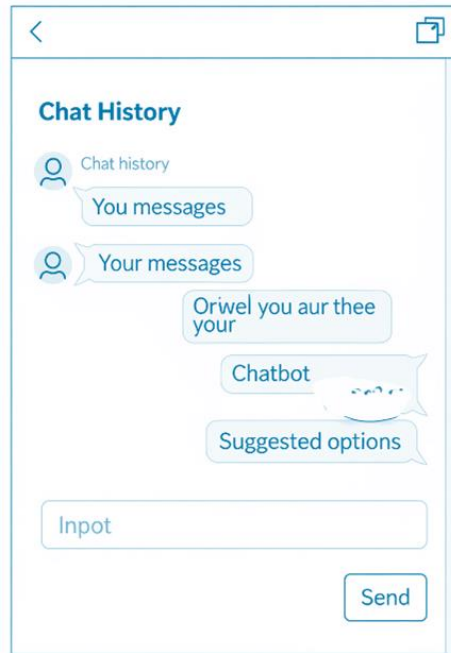


Figura 9. Prototipo para efectuar preguntas al chatbot

Chatbot

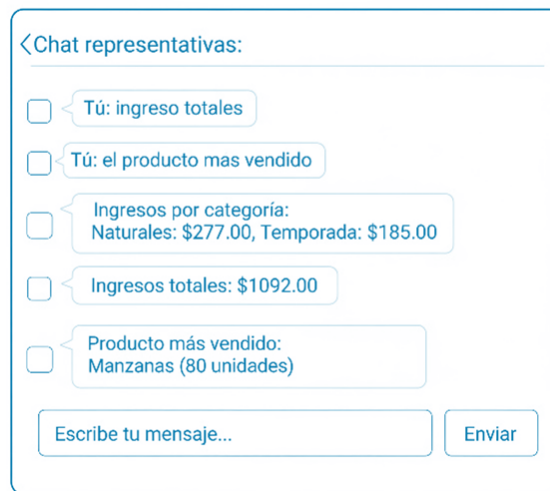


Figura 10. Prototipo de las respuestas generadas por el chatbot.

4.9.9. Uso del Modelo GPT-3.5

En la actualidad existen diferentes alternativas dentro de los LLMs sin embargo GPT-3.5 y DEEPSEEK son los más representativos. Para determinar el más adecuado en esta investigación se realiza una comparativa considerando sus similitudes y diferencias, ante ello se puede señalar que ambos modelos comparten una ventana de contexto de 128 mil tokens, lo

que permite procesar grandes volúmenes de información. Sin embargo, GPT-3.5 permite una salida máxima de 16.4K tokens, mientras que DeepSeek V3 se limita a 8K tokens.

Respecto al acceso y disponibilidad, GPT-3.5 no es de código abierto, mientras que DeepSeek V3 sí lo es, lo cual favorece su implementación en proyectos personalizados, considerando los proveedores de API, GPT-3.5 se encuentra disponible mediante OpenAI y Azure OpenAI Service, en cambio DeepSeek V3 se puede utilizar a través de DeepSeek y HuggingFace. En la Tabla 10 se tiene una comparativa resumida entre ambos modelos generativos [53].

Tabla 8. Comparativa de modelos LLMs [53].

CARACTERÍSTICAS	GPT-3.5	DEEPSEEK V3
Ventana de contexto	128k tokens	128k tokens
Máximo de tokens de salida	16.4k tokens	8k tokens
Código abierto	No	Sí
Proveedores de api	OpenAI, Azure openAI service	Deepseek, HuggingFace
Tipos de entrada	Texto, visual	Texto

Considerando las ventajas que presenta GPT-3.5 se lo selecciona para el desarrollo del chatbot de este proyecto de investigación, sobre todo resalta su alta precisión y madurez tecnológica que hacen que este modelo sea la opción más adecuada para aplicaciones que requieren información automatizada, en tiempo real y fiable.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente apartado se presentan los elementos investigativos y técnicos obtenidos para el desarrollo de un chatbot mediante LLMS para agilizar los reportes de ventas del Comisariato Granados aplicando técnicas como la entrevista, medición de usabilidad y desarrollo bajo la metodología Kanban.

5.1. RESULTADO DE LA ENTREVISTA

Como parte del enfoque cualitativo de la presente investigación, se aplicaron entrevistas semiestructuradas (cada una de las preguntas se encuentran detalladas en la Tabla 5) al gerente y cinco empleados del Comisariato Granados con el fin de conocer de forma detallada el estado actual del proceso de generación de reportes de ventas, así como también, identificar las herramientas utilizadas, evaluar su eficacia y determinar la percepción del personal frente a la

propuesta de implementación de un sistema automatizado basado en un chatbot con LLMs. Los resultados concuerdan en la opinión de los seis entrevistados por lo cual una síntesis de lo mencionado por ellos se explica a continuación:

5.1.1. Diagnóstico de la Situación Actual

Todos los entrevistados concuerdan que el proceso actual de generación de reportes se realiza de forma manual y demorada en el mejor de los casos se recurre al uso de hojas de cálculo en Excel para lo cual los datos diarios de ventas se extraen desde el sistema instalado en el computador de caja y son transcritos manualmente para consolidarlos semanal o mensualmente. Esto genera sin duda que retrasa la disponibilidad de información estratégica para la toma de decisiones.

5.1.2. Herramientas tecnológicas utilizadas

La totalidad de los entrevistados señalan que mayoritariamente utilizan herramientas ofimáticas básicas, como Microsoft Excel, lo cual causa demora al momento de consultar los totales que genera el software de la caja registradora a más de que este sistema no permite personalizar los reportes ni obtener métricas específicas de forma automática.

5.1.3. Percepción de eficacia de la forma de trabajo actual

Tanto el gerente como los empleados calificaron la forma de trabajo como poco eficiente, debido a la alta carga de trabajo manual, la alta probabilidad de cometer errores y el tiempo requerido para revisar o corregir la información.

5.1.4. Problemas Detectados

Entre las principales dificultades que se pudieron determinar sobresalen las siguientes:

- Errores humanos durante la transcripción de datos y cálculo manual de cantidades.
- Demora en la elaboración de informes consolidados.
- Dificultad para interpretar los datos por parte de personal.

5.1.5. Sugerencias de Mejora

Los entrevistados coinciden y recomiendan que el sistema debe ayudar sobre todo en los siguientes puntos:

- Genere reportes consultando información diaria y mensual.

- Obtener datos según el tipo de producto o categoría.
- Presente información de forma rápida.
- Ser fácil de utilizar.
- Esté disponible desde diferentes dispositivos (móviles o computadores).

5.1.6. Percepción sobre el uso de un chatbot

Teniendo en cuenta que los empleados y el gerente tienen conocimiento del manejo de tecnología al ser entrevistados sobre esta inquietud expresaron una actitud positiva hacia la implementación de un chatbot, pero indican que debe ser útil y fácil de usar, al comentarles que con esta herramienta podrán obtener información con rapidez mediante preguntas en lenguaje natural, sin necesidad de navegar por diferentes opciones indicaron que de ser así la herramienta resultaría muy útil.

5.1.7. Funcionalidades Esperadas

Las necesidades que más se mencionaron durante las entrevistas tanto el gerente como los empleados fueron:

- Consulta de ventas por fecha y por producto.
- Identificación de productos más vendidos.
- Calcular el total de ventas realizadas.
- Verificación del stock de productos.

5.1.8. Impacto esperado de la automatización

Todos los entrevistados concuerdan en que un sistema automatizado sería capaz de reducir de forma significativa el tiempo dedicado a la elaboración de reportes y también mejoraría la exactitud de la información para apoyar la toma de decisiones más rápidas y basadas en datos confiables.

5.1.9. Nivel de familiaridad con chatbots

El nivel de experiencia con asistentes virtuales es aceptable dado que algunos empleados mencionaron que, si han tenido la oportunidad de interactuar con chatbots en servicios bancarios o tiendas en línea y los que no tienen mayor experticia mencionan estar dispuesto a aprender y adaptarse, siempre que el sistema sea útil y fácil de usar.

5.1.10. Comentarios adicionales

El personal vio con buenos ojos la propuesta de modernizar los procesos internos mediante tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, se resaltó la necesidad de que el chatbot se integre fácilmente al flujo de trabajo y no requiera conocimientos técnicos avanzados, pero sobre todo ayude a realizar las tareas de forma rápida y confiable.

5.1.11. Análisis e Interpretación de la Entrevista

La aplicación de entrevistas semiestructuradas tanto al gerente como a los empleados del Comisariato Granados contribuyó en identificar una necesidad real y urgente que es la digitalización del proceso de generación de reportes de ventas. Además, se evidencia que implementar el Chatbot mejorará de forma considerable los métodos actuales y el nivel de información que el negocio requiere para su crecimiento.

5.2. DEFINICIÓN DE HISTORIAS DE USUARIO

Con base a los datos recopilados mediante las entrevistas semiestructuradas se procede a definir las historias de usuario para desarrollar el chatbot, en las tablas siguientes se presentan cada una de ellas:

Tabla 9. Historia de Usuario 001

ID	HU001
Rol	Como Gerente
Necesidad	Necesito acceder a un resumen rápido de las ventas diarias
Propósito	Para poder evaluar el rendimiento del día rápidamente
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none">• El chatbot muestra el total de ventas del día.• La información se presenta en un formato claro y legible.
Prioridad	Alta

Tabla 10. Historia de Usuario 002

ID	HU002
Rol	Como responsable de Contabilidad
Necesidad	Necesito obtener un reporte de ventas de un producto específico en un período determinado
Propósito	Para analizar la demanda y el rendimiento de un artículo en particular.

Criterios de Aceptación	de	<ul style="list-style-type: none"> • El chatbot genera un reporte preciso basado en fechas. • Permite filtrar por producto o categoría. • Se activa al preguntar por ventas de un producto.
Prioridad		Alta

Tabla 11. Historia de Usuario 003

ID	HU003	
Rol	Como Encargado de Bodega	
Necesidad	Necesito conocer el stock actual de un producto específico	
Propósito	Para optimizar la gestión de inventario y planificar reposiciones.	
Criterios de Aceptación	de	<ul style="list-style-type: none"> • El chatbot indica la cantidad disponible del producto. • La consulta se hace por nombre o código del producto.
Prioridad	Media	

Tabla 12. Historia de Usuario 004

ID	HU004	
Rol	Como Encargado de Bodega	
Necesidad	Necesito identificar rápidamente los productos con alto volumen de stock	
Propósito	Para reducir pérdidas y planificar promociones o rotación de inventario.	
Criterios de Aceptación	de	<ul style="list-style-type: none"> • El chatbot lista productos con fechas de vencimiento próximas. • Indica la cantidad en stock por cada uno. • Se activa con preguntas como: "¿Qué productos están por caducar?"
Prioridad	Alta	

Tabla 13. Historia de Usuario 005

ID	HU005	
Rol	Como responsable de contabilidad	
Necesidad	Necesito realizar comparativas de ventas entre diferentes períodos	
Propósito	Para identificar tendencias y evaluar el impacto de estrategias.	
Criterios de Aceptación	de	<ul style="list-style-type: none"> • El chatbot compara ventas por períodos (día, mes). • Se activa con preguntas como: "Compara ventas de mayo y junio."
Prioridad	Media	

Tabla 14. Historia de Usuario 006

ID	HU006
Rol	Como Gerente
Necesidad	Necesito conocer el ingreso total mensual
Propósito	Para evaluar la salud financiera general del comisariato.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • El chatbot presenta el ingreso neto mensual. • Permite seleccionar el mes a consultar. • Se obtiene al preguntar: "¿Cuáles fueron los ingresos del mes pasado?"
Prioridad	Alta

Tabla 15. Historia de Usuario 007

ID	HU007
Rol	Como Cajero o Perchero
Necesidad	Necesito consultar el precio y disponibilidad de un producto
Propósito	Para atender rápidamente las consultas de los clientes.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • El chatbot proporciona el precio de venta actualizado. • Indica si el producto está disponible. • Se activa preguntando: "¿Hay stock de detergente Ariel?"
Prioridad	Baja

Tabla 16. Historia de Usuario 008

ID	HU008
Rol	Como Gerente
Necesidad	Necesito asegurarme de que el chatbot extrae datos de la base de datos.
Propósito	Para garantizar la integridad de la información entregada a los usuarios.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • El chatbot obtiene datos directamente de las fuentes oficiales (MySQL). • La información coincide con el sistema de ventas y stock.
Prioridad	Alta

Tabla 17. Historia de Usuario 009

ID	HU009
Rol	Como Gerente
Necesidad	Necesito monitorear las compras de mis clientes
Propósito	Para premiar la fidelización
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • El chatbot indica el cliente con mayor cantidad de compras. • Se presenta un listado de los mejores clientes.
Prioridad	Media

Tabla 18. Historia de Usuario 010

ID	HU010
Rol	Como Usuario General (cualquier empleado autorizado)
Necesidad	Necesito interactuar con el chatbot usando lenguaje natural
Propósito	Para facilitar el uso sin conocimientos técnicos específicos.
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> • El chatbot interpreta preguntas formuladas de distintas maneras. • La interacción es fluida y amigable. • No se requieren comandos exactos para obtener resultados.
Prioridad	Alta

5.3. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KANBAN

5.3.1. Listado de Tareas Iniciales

Una vez definidas las historias de usuario en concordancia con la metodología Kanban se debe definir el backlog (Tabla 19) o tareas de actividades pendientes por realizar (To Do), esto permite evidenciar la totalidad del trabajo que la investigadora debe realizar para obtener un prototipo funcional de chatbot disponible para agilizar la generación de reportes de ventas del Comisariato Granados.

Tabla 19. Listado de tareas pendientes por hacer

ID	Historia de Usuario	Rol	Prioridad
HU001	Resumen rápido de ventas diarias	Gerente	Alta
HU002	Reporte por producto y fechas	Contabilidad	Alta
HU004	Identificar productos con stock alto	Encargado de bodega	Alta
HU006	Ingresos mensuales totales	Gerente	Alta
HU008	Validación de extracción de datos	Gerente	Alta
HU010	Lenguaje natural amigable	Usuario General	Alta
HU003	Consulta de stock	Encargado de bodega	Media
HU005	Comparativa de ventas	Contabilidad	Media
HU009	Monitoreo de clientes frecuentes	Gerente	Media
HU007	Precio y disponibilidad	Cajero / Perchero	Baja

5.3.2. Tablero Kanban

El tablero Kanban se implementó mediante el uso de la herramienta en línea Trello. Esta plataforma permitió organizar y visualizar el progreso en la implementación de las historias de usuario priorizadas, facilitando así la planificación, seguimiento y entrega continua de cada una de las funcionalidades del chatbot para reportes de ventas. En la Figura 11 se muestra una

captura del tablero Kanban luego del primer mes de desarrollo con las tarjetas distribuidas en las columnas correspondientes a cada etapa del flujo de trabajo: Pendiente, En Proceso y Terminado, evidenciando de forma visual el avance del proyecto conforme a las prioridades establecidas.



Figura 11. Tablero Kanban al finalizar el primer mes de desarrollo

5.4. DEFINICIÓN DE INDICADORES CLAVE DE RENDIMIENTO

Teniendo en cuenta las necesidades de los empleados y gerentes del Comisariato Granados a continuación en la Tabla 20 se detalla los indicadores clave de rendimiento (KPI) más importantes a los cuales el chatbot debe responder.

Tabla 20. Indicadores clave de rendimiento a los cuales debe responder el Chatbot

Categoría	Indicador	Cálculo o Consulta a nivel de SQL	Relación con la Historia de Usuario	Información que Proporciona
Ventas e Ingresos	Ingresos Totales Mensuales	SUM(p.total) por mes	HU001, HU006	Mide el rendimiento financiero general
	Ventas Diarias	SUM(p.total) con filtro por fecha	HU001	Evaluación del rendimiento diario
	Reporte por Producto y Fecha	SUM(dp.cantidad * dp.precio) filtrado	HU002	Control y seguimiento de artículos vendidos
	Ingresos por Categoría	SUM(dp.precio * dp.cantidad) agrupado por categoría	HU002, HU006	Identifica rubros con mejor desempeño
Inventario y Productos	Stock Actual por Producto	SELECT producto.stock	HU003, HU007	Nivel de inventario disponible
	Productos por bajo stock (con stock)	SELECT * FROM productos WHERE stock <= 0	HU004	Gestión anticipada para evitar pérdidas

	Productos Más Vendidos	SUM(dp.cantidad) GROUP BY producto	HU002, HU003	Determina productos de mayor rotación
Cientes	Top Clientes por Compras	SUM(p.total) GROUP BY cliente ORDER BY DESC LIMIT 10	HU009	Permite diseñar programas de fidelización

Cabe señalar que el cálculo a nivel de SQL solo se plantea de forma ilustrativa para entender la operación que debería efectuarse en la base de datos relacional de MySQL puesto a que el chatbot es capaz de responder a preguntas formuladas en lenguaje natural sin la necesidad de ningún comando adicional.

5.5. IMPLEMENTACIÓN DEL CHATBOT

Para conseguir que el sistema sea capaz de responder a preguntas en lenguaje natural fue necesario implementar un módulo de generación de consultas SQL (Figura 12 y 13) mediante el API GTP de OpenAI, de esta manera se facilita el acceso a la información almacenada en la base de datos relacional MySQL del Comisariato Granados, este módulo esta desarrollado con el lenguaje de programación Python que actúa como intermediario entre el usuario final y el sistema de gestión de base de datos relacional (SGBD).

Dicho módulo hace uso del API que permite acceder a un modelo de lenguaje extenso (LLM) para transformar preguntas o requerimientos escritos en palabras en español por parte del usuario en consultas SQL validas y ejecutables sobre la base de datos.

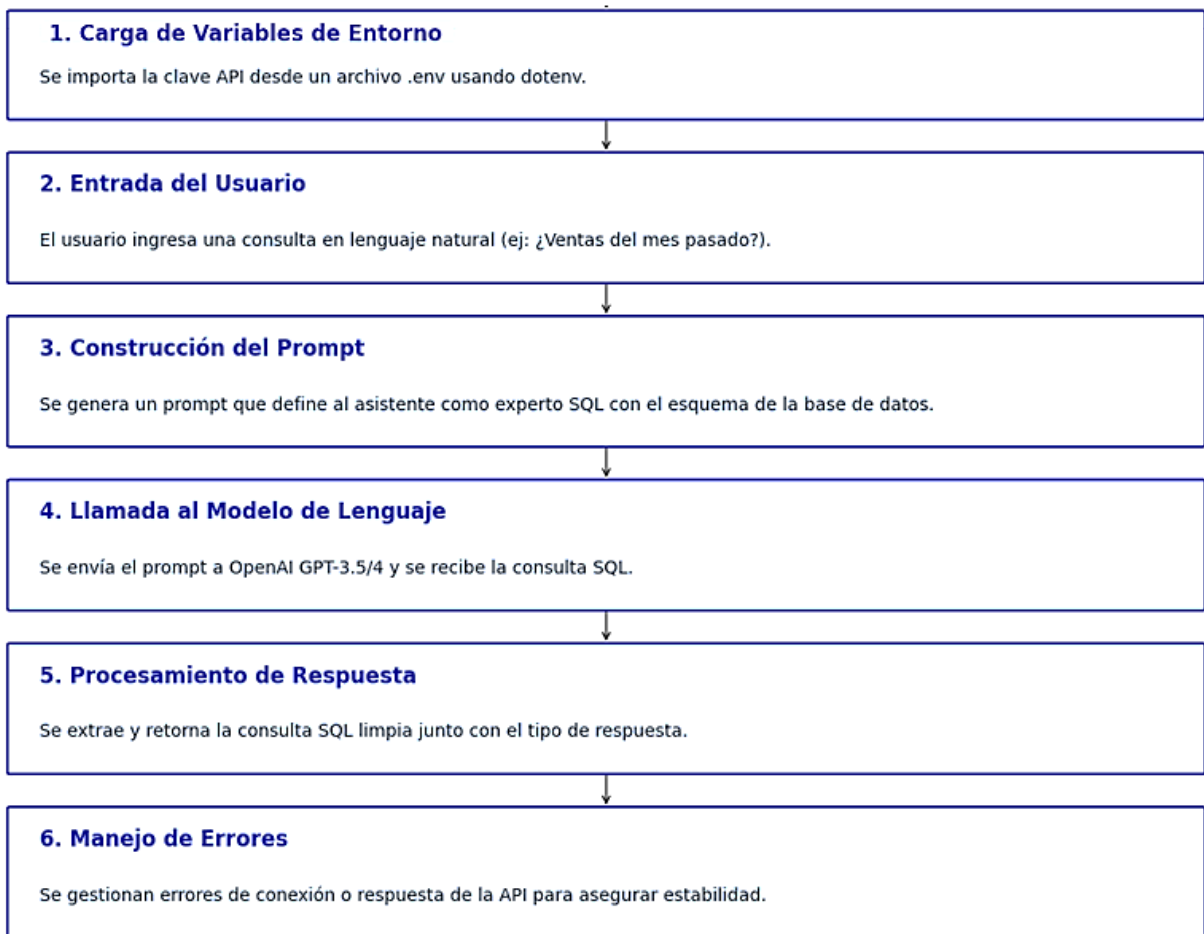


Figura 12. Flujo del funcionamiento del chatbot

```

import openai
import os
from dotenv import load_dotenv
# Cargar las variables del .env
load_dotenv()
openai.api_key = os.getenv("OPENAI_API_KEY")
def process_query(user_message):
    """
    Genera una consulta SQL a partir del mensaje del usuario utilizando la API de OpenAI.
    Devuelve la consulta SQL y un tipo de respuesta ('respuesta_generada_por_llm' o 'error').
    """
    prompt = f"""
    Eres un asistente SQL experto. Conviertes preguntas en lenguaje natural a consultas SQL
    .
    Usuario: \"{user_message}\"
    SQL:
    """
    try:
        response = openai.ChatCompletion.create(
            model="gpt-turbo", # puedes usar gpt-turbo si no tienes acceso a gpt-4
            messages=[{"role": "user", "content": prompt}],
            temperature=0
        )
        sql_query = response.choices[0].message.content.strip()
        return sql_query, "respuesta_generada_por_llm"
    except openai.error.OpenAIError as e:
        # Manejo de errores específicos de OpenAI (ej. cuota excedida, clave inválida)
        return f"Error de la API de OpenAI: {str(e)}", "error"
    except Exception as e:
        return f"-- Error: {str(e)}", "error"

```

Figura 13. Código de implementación del Chatbot

5.6. PRUEBAS DEL SISTEMA

El sistema se desplego en un ambiente de producción bajo la plataforma Python Anywhere, las características usadas son las presentadas en la Tabla 21.

Tabla 21. Características del servidor usado para el despliegue del chatbot

Característica	Descripción
Límite de Aplicaciones Web	1 aplicación Django (your-username.pythonanywhere.com) (PythonAnywhere)
Trabajadores (Web Workers)	1 proceso para atender solicitudes
CPU-segundos diarios	100 CPU-segundos/día (para consolas y tareas programadas; no aplica a la app web)
Tareas programadas (cron)	1 tarea diaria
Consolas interactivas	Hasta 2 consolas Bash o Python
Almacenamiento en disco	512 MiB para código, archivos y bases de datos MySQL
Memoria RAM por proceso	Hasta 3 GB de RAM por proceso
Acceso a Internet	Solo a sitios permitidos explícitamente
Soporte SSL	Certificados SSL gratuitos mediante your-username.pythonanywhere.com
Soporte de WebSockets	No disponible
Base de datos MySQL	Sí, incluida dentro del espacio de disco disponible

- Pruebas del mensaje de bienvenida del chatbot

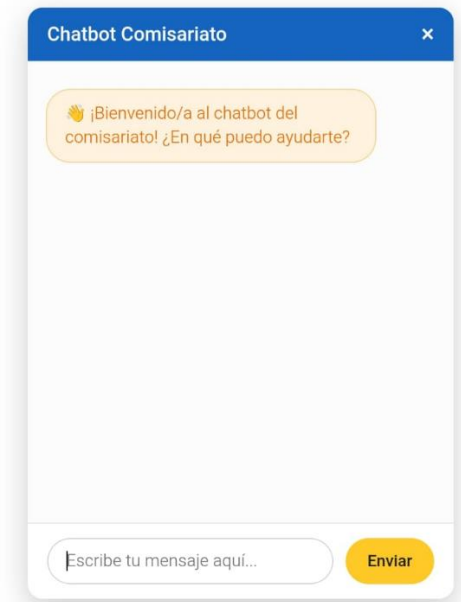


Figura 14. Mensaje de bienvenida del chatbot

- Generación de los productos más vendidos



Figura 15. Productos más vendidos

- Cantidad de ventas por producto

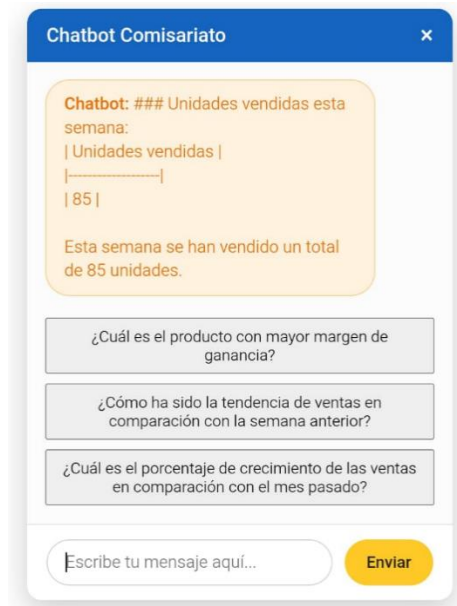


Figura 16. Cantidad total de ventas

- Mensaje de alerta cuando no se encontró información para la pregunta solicitada

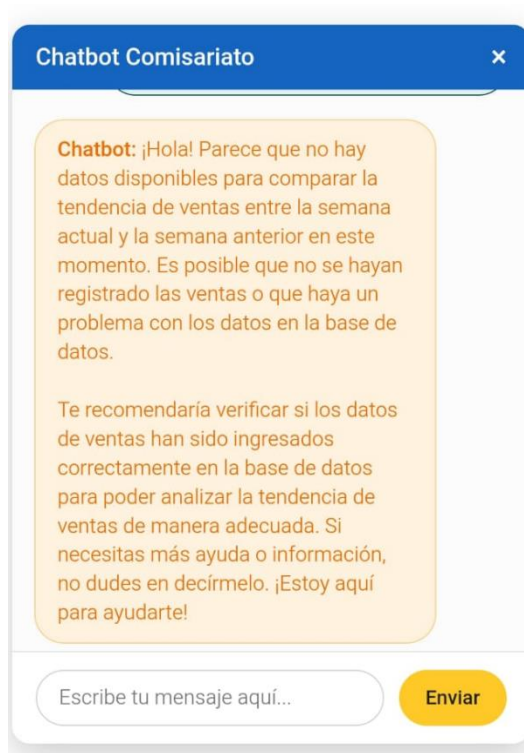


Figura 17. Mensaje de alerta en el caso de que no haya datos en MySQL para alguna pregunta solicitada

- Generación de gráficos estadísticos



Figura 18. Generación de respuestas gráficas por parte del Chatbot

5.6.1. Resultado de la Encuesta

La encuesta se aplicó a las 6 personas involucradas en el Comisariato Granados (1 gerente y 5 empleados) el proceso de tabulación se facilitó al ser preguntas cerradas con una escala de Likert de 5 puntos, los resultados se presentan en las figuras de a continuación:

- **Pregunta 1:** Los reportes generados por el chatbot son más rápidos de obtener que los generados manualmente.

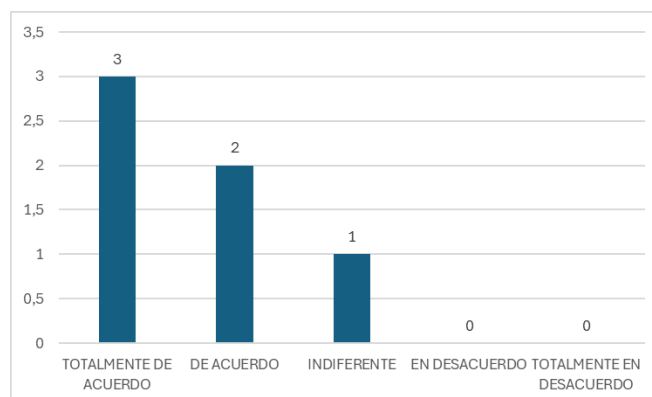


Figura 19. Resultados de la pregunta 1

Análisis e Interpretación:

La mayor parte de los entrevistados consideran que el chatbot es más rápido que el proceso manual. Solamente se tiene una respuesta neutral, el alto promedio obtenido indica que el

chatbot sí facilita la obtención de reportes rápidamente siendo una ventaja importante para el Comisariato.

- **Pregunta 2:** Los reportes generados por el chatbot contienen menos errores en comparación con los reportes generados manualmente.

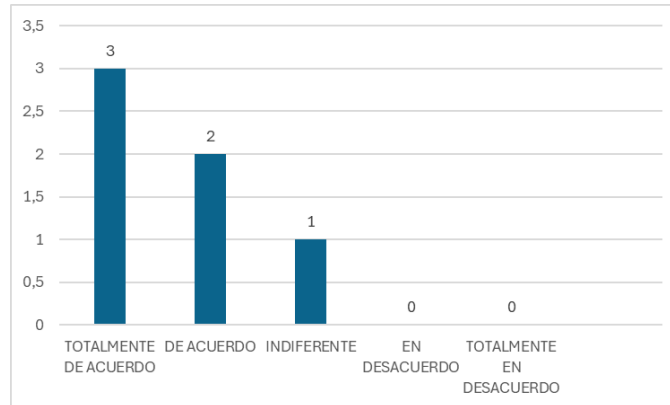


Figura 20. Resultados de la pregunta 2

Análisis e Interpretación:

En la pregunta 2 se obtiene una percepción similar a la anterior, es decir la mayoría de los participantes están de acuerdo con que el chatbot genera reportes con menos errores que el proceso manual. Esto significa que el chatbot mejora la precisión, así mismo se tiene una persona neutral lo que indica una experiencia diferente o ciertas dudas sobre la exactitud.

- **Pregunta 3:** El proceso de generar reportes mediante el chatbot es más cómodo que hacer el trabajo manualmente.

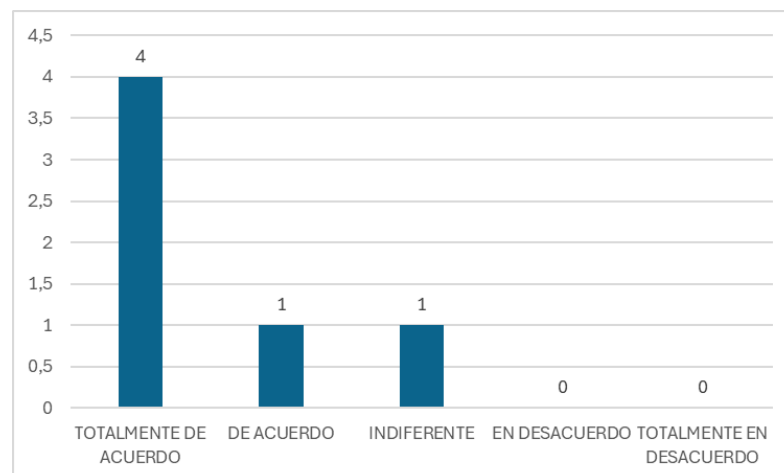


Figura 21. Resultados de la pregunta 3

Análisis e Interpretación:

El promedio de esta respuesta es una de las más altas de todas, considerando que la mayoría de los empleados opinan que el chatbot hace el proceso más cómodo que el trabajo manual. Con este resultado se demuestra la idea de que la implementación del chatbot tiene viabilidad para simplificar el trabajo, reduciendo el esfuerzo requerido para generar los reportes.

- **Pregunta 4:** El chatbot facilita la generación de reportes de ventas.

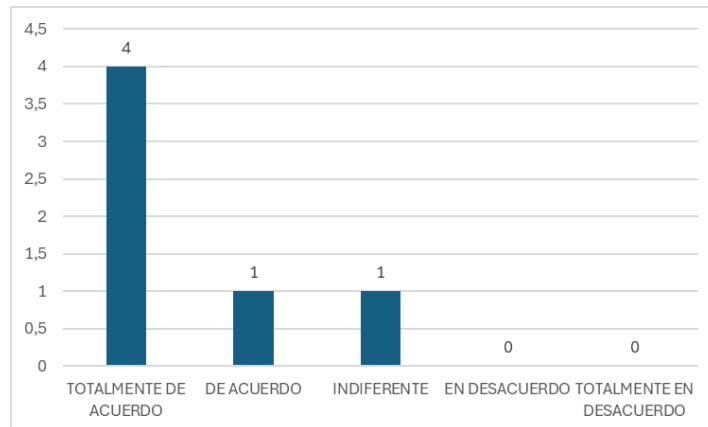


Figura 22. Resultados de la pregunta 4

Análisis e Interpretación:g

Los participantes sienten que el chatbot si es fácil de usar, lo que es un aspecto clave para su aceptación, esta es la pregunta con la más alta puntuación. Esto indica que la interfaz y las funciones del chatbot son intuitivas y accesibles para los empleados, lo que favorece su adopción y uso continuo.

- **Pregunta 5:** El chatbot funciona de manera confiable y genera reportes útiles.

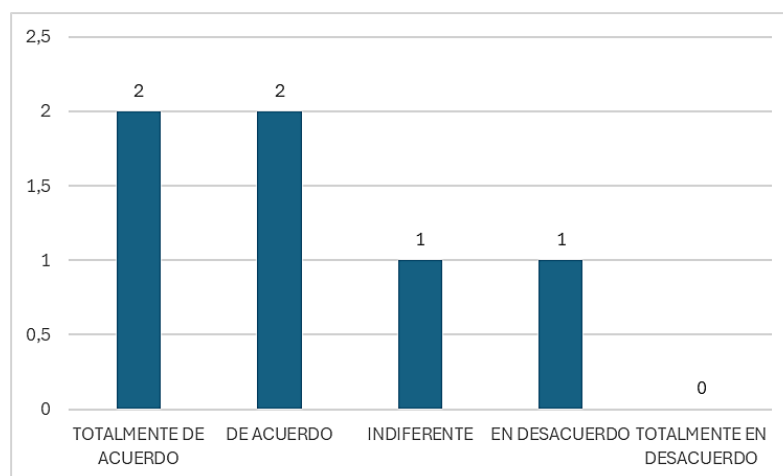


Figura 23. Resultados de la pregunta 5

Análisis e Interpretación:

En esta pregunta se tiene resultados variables dado a que algunos participantes al parecer tienen pequeñas dudas frente al uso del chatbot, sin embargo, con la práctica los empleados podrían conocer de mejor manera el funcionamiento y habituarse a su utilización.

Pregunta 6: El chatbot entiende y responde las preguntas para generar información.

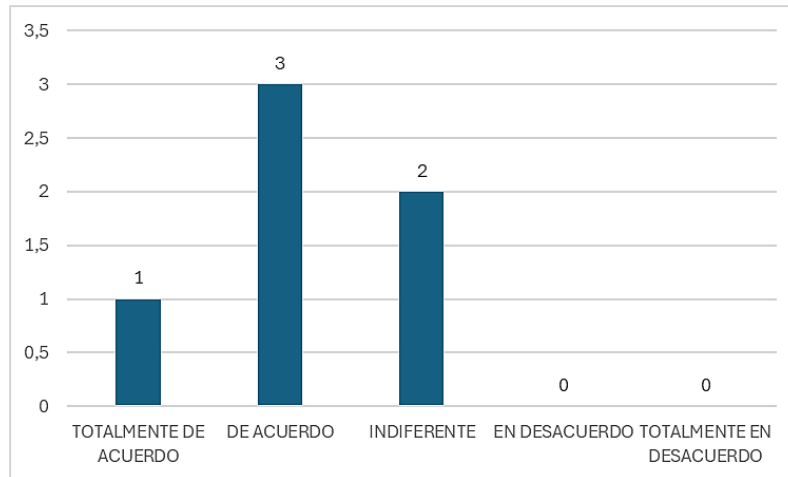


Figura 24. Resultados de la pregunta 6

Análisis e Interpretación:

La percepción sobre la capacidad de entender y responder preguntas muestra un promedio moderado (3.83), esto indica que el chatbot cumple su función, sin embargo en ciertas ocasiones presenta demoras al responder sobre todo cuando la consulta involucra mucha información.

Pregunta 7: El chatbot está bien integrado con los sistemas de datos de ventas y otros sistemas utilizados en la empresa.

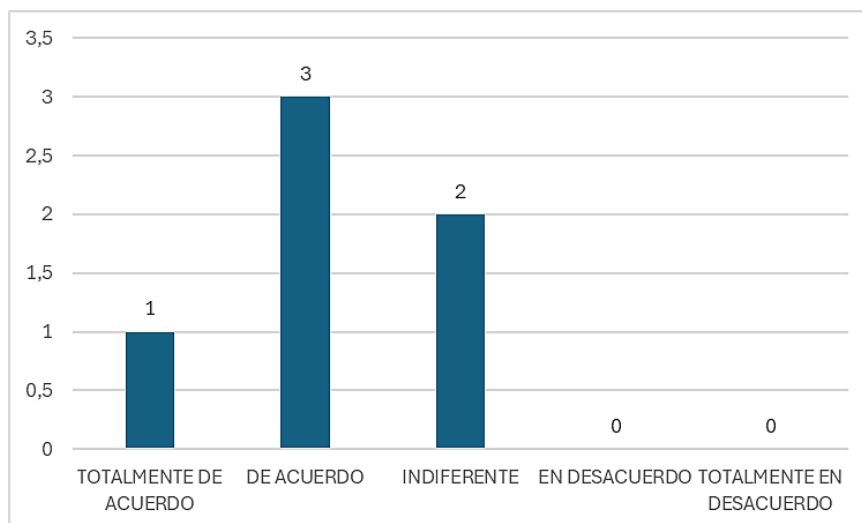


Figura 25. Resultados de la pregunta 7

Análisis e Interpretación:

La integración del chatbot con los sistemas existentes en la empresa es positiva, aunque se tiene la dificultad de que las cajas cuenta con una aplicación de escritorio con una base de datos local, sin embargo, la visión del Comisariato Granados es evolucionar a una aplicación web para centralizar la base de datos donde se consume la información para las respuestas del chatbot.

5.6.2. Comprobación de la Hipótesis

Teniendo en cuenta que la encuesta arroja datos numéricos la comprobación se realiza mediante el cálculo estadístico de Chi-Cuadrado, para lo cual se plantea una hipótesis nula (H0) y una hipótesis alternativa (H1) de la siguiente manera:

- **H0 (Hipótesis Nula):**

El desarrollo de un chatbot basado en LLMs NO facilita la generación de reportes de ventas en el Comisariato Granados en comparación con el proceso manual vigente.

- **H0 (Hipótesis Alternativa):**

El desarrollo de un chatbot basado en LLMs facilita la generación de reportes de ventas en el Comisariato Granados en comparación con el proceso manual vigente.

La fórmula a utilizada para el determinar el Chi Cuadrado es:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde:

o_i es la frecuencia observada

E_i es la frecuencia esperada

Para la comprobación se consideran los valores de frecuencia obtenidos en la pregunta 4 (El chatbot facilita la generación de reportes de ventas) en la cual se obtuvo las siguientes frecuencias conforme a la Tabla 22:

Tabla 22. Distribución de respuestas de la pregunta 4 usada para validar la hipótesis

Respuesta	Frecuencia Observada (O_i)	Frecuencia Esperada(E_i)
Totalmente de acuerdo	4	1.2
De acuerdo	1	1.2
Indiferente	1	1.2
En desacuerdo	0	1.2
Totalmente en desacuerdo	0	1.2

Total	6	6
--------------	---	---

Cabe señalar que el cálculo de la frecuencia considera que las respuestas deberían estar distribuidas de manera uniforme entre las 5 categorías:

$$\text{Frecuencia esperada} = \frac{\text{Total de respuestas}}{\text{Número de categorías}} = \frac{6}{5} = 1.2$$

Aplicando la fórmula de chi cuadrado sobre los datos recopilados en la encuesta se obtiene las siguientes operaciones:

$$\chi^2 = \frac{(4 - 1.2)^2}{1.2} + \frac{(1 - 1.2)^2}{1.2} + \frac{(1 - 1.2)^2}{1.2} + \frac{(0 - 1.2)^2}{1.2} + \frac{(0 - 1.2)^2}{1.2}$$

$$\chi^2 = \frac{(2.8)^2}{1.2} + \frac{(-0.2)^2}{1.2} + \frac{(-0.2)^2}{1.2} + \frac{(-1.2)^2}{1.2} + \frac{(-1.2)^2}{1.2}$$

$$\chi^2 = \frac{7.84}{1.2} + \frac{0.04}{1.2} + \frac{0.04}{1.2} + \frac{1.44}{1.2} + \frac{1.44}{1.2}$$

$$\chi^2 = 6.53 + 0.03 + 0.03 + 1.20 + 1.20$$

$$\chi^2 = 9.99$$

Para determinar el valor crítico y la correspondiente significancia se compara el valor cuadrado de $\chi^2=9.99$ con el valor crítico de χ^2 con una tabla de distribución de Chi cuadrado, los grados de libertad (df) se calculan mediante la fórmula $df = k - 1$, donde k es el número de categorías, en este caso se obtiene: $df = 5 - 1 = 4$.

Considerando el valor de significancia de $\alpha=0.05$ (valor aceptable), el valor crítico de χ^2 para 4 grados de libertad es 9.488. Dado a que el valor calculado de Chi cuadrado (9.99) es mayor que el valor crítico (9.488) se rechaza la hipótesis nula (H_0), lo que indica que hay una preferencia positiva del gerente y los empleados del Comisariato Granados hacia las respuestas Totalmente de acuerdo y De acuerdo lo cual permita afirmar con certeza que: “El desarrollo de un chatbot basado en LLMs si facilita la generación de reportes de ventas en el Comisariato Granados en comparación con el proceso manual vigente”.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- El proceso de revisión documental fue muy importante dentro del proyecto puesto a que permitió identificar la versatilidad en el uso de modelos de lenguaje extensos (LLMs) siendo GPT-3.5 el más adecuado porque facilita la integración mediante APIs en lenguajes como Python, esto representa una alternativa eficaz para automatizar consultas sobre bases de datos en lenguaje natural.
- Las entrevistas semiestructuradas con el gerente y empleados del Comisariato Granados evidenciaron las principales limitaciones del proceso actual de generación de reportes, caracterizado por su lentitud, procesos manuales y alto riesgo de errores, estos elementos fueron claves para establecer historias de usuario priorizadas para que el chatbot respondiera a requerimientos específicos y funcionales de la empresa.
- La metodología Kanban fue fundamental durante el proyecto debido a que permitió organizar, priorizar y ejecutar las funcionalidades del sistema de manera incremental y ordenada, por otro lado, el uso de un tablero visual facilitó el seguimiento de tareas para desplegar el prototipo de chatbot en PythonAnywhere, donde se puede ejecutar consultas en lenguaje natural sobre la base de datos MySQL. Finalmente para validar la investigación se usó el cálculo de Chi-cuadrado, obteniendo un valor de 9.99, el cual superó el valor crítico de 9.488 que demuestra que la hipótesis es válida.

6.2. RECOMENDACIONES

- Considerar la implementación de chatbots en otras áreas como la salud, educación, industrias, entre otras considerando que ayuda a facilitar la generación de información en tiempo real.
- Establecer indicadores de rendimiento (KPIs) orientados a medir constantemente la precisión, velocidad de respuesta y utilidad del chatbot del Comisariato Granados.
- Implementar sesiones periódicas de capacitación al nuevo personal que se incorpore al Comisariato para mejorar la interacción con el chatbot y se entienda el funcionamiento del mismo.

7. REFERENCIAS

- [1] L. Nuñez, «Inteligencia de negocios aplicando la metodología ralph kimball para la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa Cable Visión Perú,» 2020.
- [2] E. Sanchez, «Implementación de business intelligence para la toma de decisiones en el proceso de ventas y participación de mercado, en empresa de servicios,» *Universidad San Ignacio de Loyola*, 2023.
- [3] E. Krhamer, «Impacto de la inteligencia artificial en la cadena de suministros,» *Perspectivas*, 2024.
- [4] M. A. Boden, *Inteligencia Artificial*, Madrid: Turner Publicaciones S.L., 2016.
- [5] L. Rouhiainen, *Inteligencia Artificial*, Barcelona: Editorial Planeta, S.A., 2018, 2018.
- [6] Jesús Estupiñan Ricardo;Maikel Yelandi Leyva Vázquez;Alex Javier Peñafiel Palacios;Yusef El Assafiri Ojeda, «Inteligencia Artificial,» *Revista Universidad y Sociedad*, 2021.
- [7] B. J, *La ultima decada y el futuro del impacto de la IA en la sociedad*, 2018.
- [8] Universidad de Nebrija, «Introducción a la Inteligencia Artificial.,» *Google Academico*, 2023.
- [9] S. Baraona, «Inteligencia artificial o la algoritmización de la vida y de la justicia: ¿solución o problema?,» *Revista Bolivariana de Derechos*, 2019.
- [10] R. L. d. Mántaras, «Investigación en Inteligencia Artificial del CSIC,» *Asociación Argentina para el progreso de las ciencias*, 2018.
- [11] V. Torra, «La inteligencia Artificial,» *Google Académico*, 2011.

- [12] Fabián Eduardo Arizaga Vera;Edmundo Marcelo Arizaga Vera;María Fernanda Álava Vera;]Lilia María Sarmiento Montoya, «Aplicaciones de las IA en la toma de decisiones empresariales. Una revisión sistemática,» *Una revisión sistemática. RECIMUNDO*, pp. 187-199, 2025.
- [13] S. V. Bourdié, «Google Academico,» 07 2019. [En línea]. Available: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/17521/VALVERDEBOURDIESANDRA.pdf?s>. [Último acceso: 11 07 2025].
- [14] Galarza-Sánchez, Paulo César;Pinargote-Bravo, Victor Joe;Boné-Andrade, Miguel Fabricio, «Aplicaciones de inteligencia artificial generativa en la transformación digital empresaria,» *Revista científica ciencia y método*.
- [15] L. Robledo Cardozo; E Ballen Martinez, «Inteligencia Artificial: Retos para el trabajo y la seguridad social,» *Kosmos*, 2023.
- [16] Anderson Damián Jiménez Alfaro;José Vicente Díaz Ospina, «Revisión sistemática de literatura: Técnicas de aprendizaje automático (machine learning),» *Cuaderno Activa*, 2021.
- [17] C. González-García, «En qué consiste el aprendizaje automático (machine learning) y qué está aportando a la,» *Ciencia Cognitiva*, pp. 48-50, 2018.
- [18] L. J. Sandoval, «ALGORITMOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO PARA ANÁLISIS Y PREDICCIÓN DE DATOS,» *REVISTA TECNOLÓGICA N° 11. ENERO - DICIEMBRE 2018*, 19 07 2018.
- [19] S. Kotsiantis, «Supervised machine learning: A review of classification techniques,» *Scielo*, pp. 249-268, 2007.
- [20] Zhao, S., Zhang, S., Liu, J., Wang, H., Zhu, J., Li, D., & Zhao, R., «Application of machine learning in intelligent fish aquaculture: A review,» *Aquaculture*, p. 540.

- [21] J. Han; M. Kamber; J. Pei, «Data mining: Concepts and techniques,» *sCielo*, 2012.
- [22] Sarker, I. H., Kayes, A. S. M., Badsha, S., Alqahtani, H., Watters, P., «Cybersecurity data science: An overview from machine learning perspective,» *Journal of Big Data*, 2020.
- [23] Bakshi, S., Jagadev, A. K., Dehuri, S., & Wang, G., «Enhancing scalability and accuracy of recommendation systems using unsupervised learning and particle swarm optimization,» *Applied Soft Computing Journal*, pp. 21-29, 2014.
- [24] Kaelbling, L. P., Littman, M. L., & Moore, A. W., «Reinforcement learning: A survey,» *Journal of Artificial Intelligence Research*, pp. 237-285, 1996.
- [25] W. Vásquez, M. Inga y I. Betalleluz, «Inteligencia artificial en la acuicultura: fundamentos, aplicaciones y perspectivas futuras,» *Scientia Agropecuaria*, 2022.
- [26] E. K. a. E. L. S. Bird, «PNL,» *NTK*.
- [27] S. V. Pérez, «Resolución de la ambigüedad semántica mediante métodos basados en conocimiento y su aportación a tareas de PLN,» *Google Academico*, 2009.
- [28] Gill, S. S., Kumar, A., Singh, H., Singh, M., Kaur, K., Usman, M. y Buyya., «Quantum computing: A taxonomy, systematic review and future direction,» *Software: Practice and Experience*, pp. 66-114, 2022.
- [29] A. E. Duta, «Google Academico,» 2024. [En línea]. Available: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/144229/1/Nuevo_chatbot_AITANA_Mejorando_la_comunicacion_en_la_UA__Duta__Andrei_Eduard.pdf. [Último acceso: 12 07 2025].
- [30] Rafael Herrera; Salvador Botello; Jesus Rocha; Carlos Segura; Ivete Sanchez Bravo, *Supercómputo como motor de colaboración académica - industria*, 2024.

- [31] Omer Shahab, Bara El Kurdi, Aasma Shaukat, Girish Nadkarni, and Ali Soroush., «Large language models: a primer and gastroenterology applications,» *Therapeutic Advances in Gastroenterology*, 2024.
- [32] N. M. C. Cabezas, «Usos de LLMS en la enseñanza universitaria: un análisis foda,» 2024 . [En línea]. Available: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/204855/Usos-de-LLMS-en-la-ensenanza-universitariaun-analisis-FODA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 11 07 2025].
- [33] I. T. Trujillo, «Google Academico,» 09 2024. [En línea]. Available: <https://oai.espacio.uned.es/server/api/core/bitstreams/a86f5d26-c8df-4a03-9c47-a102edf66dc9/content>. [Último acceso: 12 07 2025].
- [34] Hurtado, D., Lugones, M., ySurtayeva, S, «Tecnologías de propósito general y políticas tecnológicas en la semiperiferia: el caso de la nanotecnología en la Argentina.,» *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, pp. 65-93, 2017.
- [35] OpenAI, «Api Beta GPT-3,» 2020. [En línea]. Available: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/17323/17210>. [Último acceso: 11 07 2025].
- [36] G. A. S. LÓPEZ, «Repositorio Universidad de Chile,» 2024. [En línea]. Available: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/200245/Implementacion-de-modelos-de-lenguaje-pre-entrenados-para-la-mitigacion-del-sesgo-de-genero-en-comunicaciones-escritas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 11 07 2025].
- [37] Kaspersky, «Amenazas financieras móviles crecen 32% a nivel mundial.,» 2024. [En línea]. Available: <https://latam.kaspersky.com/about/press-releases/amenazas-financieras-moviles-crecen>. [Último acceso: 11 07 2025].

- [38] R. S. Hastuti, «Ethical Considerations in the Age of Artificial Intelligence: Balancing Innovation and Social Values,» *West Science Social and Humanities Studies*, pp. 76-87.
- [39] R. Dale, «The return of the chatbots: The latest advances and challenges in chatbot technology,» *Natural Language Engineering*, pp. 811-832, 2020.
- [40] Hubtype, «Hubtype,» *sCielo*, 2023.
- [41] J. Magariaga, Y. Lao, D. Curra y R. Lorenzo, «Multi-Criteria KNN Algorithms for Customer Classification as the Base of Aggregate Planning,» *Retos*, vol. 16, n° 1doi, 2022.
- [42] L. Floridi, «The fourth revolution: How the infosphere is reshaping human reality,» *Oxford: Oxford University Press*, 2014.
- [43] Yuraisma Moreno, Lisbeth Ortega, Jean Reyes, Juan Jose Saldana-Barrios, «Revisión Sistemática de la Literatura Acerca de Prompt Engineering Enfocado en la Educación,» *Iberian Journal of Information Systems and Technologies*, pp. 328-345, 2024.
- [44] J. R. Barrera, «La Tecnología y su Impacto en la Gestión de Procesos y Estrategias de Automatización,» *Ciencia Latina*, vol. 8, n° 4, 2024.
- [45] G. Arias S, «OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE ELABORACIÓN DE REPORTES E INFORMES ADMINISTRATIVOS EN EL AREA DE VENTAS DIGITALES DE IBM COLOMBIA,» 2019. [En línea]. Available: <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/7969/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 12 07 2025].
- [46] B. J. B. Karadjian, «Sistema de Generación de Consultas SQL Basado en Peticiones de Lenguaje Natural a Partir de un Chat-Bot,» *Universidad Europea Valencia*, 2024.

- [47] Miguel Ángel Cárdenas Hernández; Lijandy Jiménez Armas, «Generador de rutinas para el Sistema Automatizado para la Gestión de la Información,» *Repositorio UCI*, 2016.
- [48] A. V. Ramírez, «DISEÑO DE MODELO GENERATIVO PROFUNDO CON LAS APIs DE GOOGLE Y OPENAI PARA LA OPTIMIZACION DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA,» 25 11 2024. [En línea]. Available: <https://revistas.utea.edu.pe/index.php/hyw/article/view/83/104>. [Último acceso: 12 07 2025].
- [49] E. r. d. m. d. P. d. L. N. (PLN), «Google Academico,» 2024. [En línea]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/28909/1/UPS-CT011747.pdf>. [Último acceso: 12 07 2025].
- [50] S. & K. S. V. Mowla, «Development and Integration of E-learning Services Using REST APIs.,» *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 2020.
- [51] M. Bermejo, «El Kanban,» Universidad Oberta de Catalunya, 2025. [En línea]. Available: <https://openaccess.uoc.edu/server/api/core/bitstreams/4157681f-f69d-4774-ac61-8b3af19e4e94/content>.
- [52] Foundation, Interaction Design, «<https://www.interaction-design.org>,» 2024. [En línea]. Available: https://www.interaction-design.org/literature/article/system-usability-scale?srsltid=AfmBOooqjLXjia28L2k-jnsLQT93I3hyceCkJ_i36YaFNb85m6PWaWIJ.
- [53] E. Portakal, «textcortex.com,» 2025. [En línea]. Available: <https://textcortex.com/es/post/deepseek-v3-vs-GPT-3.5o>.
- [54] R. E. M. SANCHEZ, «IMPLEMENTACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL PROCESO DE VENTAS Y PARTICIPACIÓN DE MERCADO, EN EMPRESA DE SERVICIOS».

- [55] M. G. (-0.-6.-7. Leon Huaranga, «“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE VENTAS BASADO EN CRM Y CHATBOT INTEGRADO MEDIANTE LA ESTRATEGIA DE OMNISCANALIDAD PARA MITIGAR LA DEMORA DE LOS TIEMPOS EN ATENCIÓN AL CLIENTE EN CESHA TACTICAL E.I.R.L.”»,» *UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS*, 2024.
- [56] D. D.-R. K. L. Pilay-Asunción, Los desafíos tecnológicos y el rol del contador en la automatización de procesos contables, vol. 5, Enero–Marzo2025, p. 325 Y 326.
- [57] W. A. P. C. W. Medina Villacres, «APLICACIÓN MÓVIL INTEGRANDO UN CHATBOT PARA LA OFERTA DE SERVICIOS DE VIVIENDA, ALIMENTACIÓN Y ENTRETENIMIENTO PARA LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO»,» *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INGENIERIA EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION*.