



# **Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli**

Organismo Público Descentralizado del Estado de México

---

## **MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**“Asistente Chatbot para Helpdesk”**

**TESIS**

**PRESENTA:**

**DAVID BAUTISTA LOERA**

**ASESOR:**

**M. EN TIC. DAISY ESCAMILLA REGIS**

**CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO MAYO 2025**

## Autorización



"2025. Bicentenario de la vida municipal en el Estado de México".

**Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli**

Dirección Académica  
Subdirección de Apoyo y Desarrollo Académico  
Departamento de Investigación y Desarrollo Tecnológico

Cuautitlán Izcalli, Estado de México a 10 de marzo de 2025  
TESCI/DIDT/58/III/25

DIRECCIÓN ACADÉMICA  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO  
COORDINACIÓN DE POSGRADO

LICENCIADO  
DAVID BAUTISTA LOERA  
PRESENTE

Por este conducto me permito informarle que puede proceder a la digitalización del Trabajo de Tesis titulado:

"ASISTENTE CHATBOT PARA HELPDESK"

Ya que la comisión encargada de revisar el trabajo que se presenta para efectos de titulación, ha dado su autorización conforme a lo estipulado en el Lineamiento para la operación de los Estudios de Posgrado en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.

Sin nada más que agregar, quedo a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE

DRA. ERIKA EMILIA CANTERA  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y  
DESARROLLO TECNOLÓGICO  
COORDINACIÓN DE POSGRADO



UNIDAD DE  
POSGRADO

c.c.p. Archivo  
Departamento de Titulación  
Expediente del alumno



## **Agradecimientos**

Agradezco a todas las personas que directa e indirectamente me apoyaron no solo en este trabajo de investigación, sino en mi formación profesional, a todas esas personas que me educaron y, escucharon. A toda mi familia la cual es el pilar principal en mi vida. A todos mis compañeros de trabajo los cuales en las comidas les platicaba mis avances y me apoyaron sin dudarlo.

También agradezco puntual a los maestros del TESCOI, a ellos que estuvieron con nosotros en todo este camino GRACIAS.

Por último, pero no menos importante a mis compañeros de generación, que desde el día uno hicimos una sinergia interesante y productiva, todos con amplia experiencia en especialidades diferentes donde su opinión y comentarios siempre fueron muy útiles.

Agradecimiento principal a Dios, cada día es una victoria gracias a él.

## **Dedicatoria**

Le dedico este trabajo con mucho cariño a mi familia, a todos y cada uno de ellos, que en los momentos más difíciles han estado ahí. A Lucero que siempre me incentiva a crecer, que en cuanto le pregunté si sería bueno estudiar una Maestría y en menos de un segundo me dijo: ¡SI!

A cualquier estudiante que le pueda ser útil este trabajo de investigación la dedicatoria es también dirigida.

## Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>7</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>8</b>
<b>Capítulo 1 Tecnología, Industria y Vida Diaria .....</b>	<b>9</b>
1.1 La tecnología y su llegada a las empresas .....	9
1.2 Automatizar y agilizar procesos en las empresas es clave.....	11
1.3 Implementación de una encuesta .....	12
1.4 Los asistentes Chatbot como auxiliar en la empresa.....	13
1.5 Metas de investigación con Chatbot .....	14
<b>Capítulo 2. Antecedentes del Área de Servicio a Usuarios en las Empresas .....</b>	<b>16</b>
2.1 Los asistentes virtuales en la historia .....	16
2.2 Situación Actual .....	17
3.1.1 Las Bases de Datos.....	21
3.1.2 Interfaz de Usuario UI (User Interface).....	23
3.1.3 Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) .....	29
3.1.4 Base de Conocimiento.....	30
3.2 Desafíos y limitaciones .....	31
<b>Capítulo 4. Implementación de Chatbot “Chat-It-O” en la Empresa.....</b>	<b>34</b>
4.1 La Tecnología Detrás del Chatbot .....	34
4.1.1 Creación de la APP en Slack y conexión con API.....	36
4.1.2 Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) y Python .....	37
4.1.3 Interfaz de Usuario (UI) en Slack.....	39
4.1.4 Algoritmos de Aprendizaje Automático .....	40
4.2 Resultados e impacto en la Gestión de Helpdesk .....	41
4.2.1 Impacto positivo METER MAS ROLLO .....	44
4.3 Conclusiones generales.....	45
<b>Bibliografía.....</b>	<b>47</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>49</b>

## Índice de Figuras

Figura 1 Ejemplo de los ajustes y sintaxis de descarga para spaCy.....	38
Figura 2 Muestra de interfaz de Slack al terminar su instalación .....	39
Figura 3 Ejemplo gráfico de aprendizaje continuo.....	41
Figura 4 Comandos a ejecutar por Chatbot Chat-It-O.....	42

## Lista de abreviaturas

AI.	Artificial Intelligence
API.	Application Programming Interface
AR.	Augmented Reality
CUI.	Conversational User Interface
GUI.	Graphical User Interface
IT.	Information Technologies
ITIL.	Information Technology Infrastructure Library
LLM.	Large Lenguaje Model
MDM.	Mobile Device Manager
MIT.	Massachusetts Institute of Technology
NER.	Named Entity Recognition
NLG.	Natural Lenguaje Generator
NLP.	Neural Lenguaje Processing
RNN.	Recurrent Neural Network
TTS.	Text To Speech
UI.	User Interfase
VR.	Virtual Reality
VUI.	Voice User Interface

## Resumen

En esta investigación, se explorará el desarrollo de un Chatbot diseñado para integrarse con Slack, una de las plataformas de comunicación más populares en el ámbito corporativo. Este Chatbot no solo agiliza la gestión de solicitudes de soporte (Helpdesk), sino que también representa un paso adelante en la transformación digital empresarial. A través de una combinación de procesamiento de lenguaje natural (NLP), algoritmos de aprendizaje automático, diversas librerías de Python.

Está dirigido principalmente a profesionales que trabajan en mesas de ayuda, empresas que brindan soporte técnico, departamentos de atención al cliente y cualquier organización que gestione solicitudes de asistencia, los famosos tickets por su palabra en inglés. Su propósito es brindar una visión integral sobre cómo los Chatbots pueden optimizar procesos, mejorar la eficiencia en la resolución de problemas y reducir la carga de trabajo de los equipos de soporte al atender actividades repetitivas. Asimismo, es útil para líderes empresariales y responsables de TI que buscan implementar soluciones innovadoras para mejorar la experiencia de los usuarios y clientes, ampliar horarios de atención y hasta cierto punto reducir costos.

## **Abstract**

In this investigation, it will be explored the development of a Chatbot designed to integrate with Slack, one of the most popular communication platforms in the corporate world. This Chatbot not only streamlines the management of support requests from Helpdesk, but also represents a step forward in business digital transformation. Through a combination of natural language processing (NLP), machine learning algorithms, and various Python libraries.

Is mainly aimed at professionals working in help desks, companies providing technical support, customer service departments, and any organization managing support tickets requests. Its purpose is to provide a comprehensive view of how chatbots can optimize processes, improve problem-solving efficiency, and reduce the workload of support teams by handling repetitive tasks. It is also useful for business leaders and IT managers seeking to implement innovative solutions to enhance user and customer experience, extend service hours, and to some extent reduce costs.

## **Capítulo 1 Tecnología, Industria y Vida Diaria**

### **1.1 La tecnología y su llegada a las empresas**

En la era actual, la tecnología ha entrado en la vida de las personas de una manera impactante y significativa. En el día a día, cada uno se encuentra inmerso en un mundo donde la interacción con diversos dispositivos y sistemas tecnológicos se ha vuelto la norma. Desde edades tempranas hasta la tercera edad, las personas de todas las generaciones están participando de manera creciente en este revolucionario cambio tecnológico.

La tecnología ha dejado de ser una herramienta para convertirse en una extensión de nosotros mismos. Hoy en día, los teléfonos inteligentes se han vuelto compañeros inseparables, brindándonos acceso instantáneo a información, comunicación y entretenimiento. Además, la tecnología también se ha infiltrado en áreas como la educación, la medicina y la industria, transformando la forma en que aprendemos, cuidamos nuestra salud y trabajamos. En este contexto de creciente inmersión tecnológica en nuestras vidas, las empresas de desarrollo de software desempeñan un papel crucial. Estas compañías son las encargadas de la creación tecnológica que impulsa la innovación y mejora la eficiencia tanto en el mundo empresarial como en la vida diaria.

La empresa en la cual se sitúa esta investigación se dedica a ayudar a otras empresas a desarrollar software y productos digitales de alta calidad, brindando servicios que van desde la estrategia y el diseño de productos hasta la implementación y la entrega de soluciones tecnológicas. La empresa se ha asociado con una variedad de clientes en diferentes industrias, incluyendo tecnología, salud, finanzas, y más, para ayudarles a impulsar la innovación y la transformación digital, no solo en México sino en todo el Mundo.

Al ser una empresa en el ramo de la tecnología es primordial que se haga uso de esta, que utilicemos todas las herramientas que tengamos a la mano y lograr mejorar

nuestros procesos, reducir el tiempo en actividades del día a día y utilizar ese tiempo ahorrado en nuevos proyectos o mejoras. En el área de Tecnologías de la Información (TI), se encuentra el departamento de Helpdesk, este departamento tiene la responsabilidad de brindar soporte y asistencia a los usuarios en la organización. Las funciones y responsabilidades cotidianas son resolución de incidentes, soporte técnico, registro y seguimiento, gestión de activos, escalamiento a problemas, gestión de niveles de servicio entre otras.

¿Pero cómo y cuándo las empresas empezaron a integrar el área de Helpdesk? Surgió en la década de 1980, cuando el aumento en la adopción de tecnologías de la información (TI) creó la necesidad de un soporte técnico centralizado. Inicialmente, las funciones de Helpdesk se limitaban a resolver problemas técnicos básicos, como fallos de hardware y software, y se gestionaban principalmente a través de llamadas telefónicas, a veces hasta Fax. A medida que la tecnología evolucionó, los Helpdesk se expandieron para incluir la gestión de tickets, soporte remoto y monitoreo de sistemas. Con el tiempo, estas áreas se profesionalizaron, adoptando frameworks como ITIL (Information Technology Infrastructure Library) para optimizar la gestión del servicio, mejorar la experiencia del usuario y maximizar la eficiencia operativa.

Hoy en día, las áreas de Helpdesk son mucho más sofisticadas. Utilizan sistemas de gestión de tickets que permiten el seguimiento eficiente de incidencias y nuevos requerimientos de usuarios, y cuentan con varios canales de contacto como chat, correo electrónico y redes sociales. Los Chatbots y la inteligencia artificial se han incorporado para resolver consultas frecuentes de manera automática, reduciendo tiempos de respuesta. Además, el uso de herramientas de soporte remoto permite la resolución de problemas sin necesidad de presencia física.

Pero ¿Qué es un Chatbot? “Los Chatbots son programas informáticos que integran inteligencia artificial y que pueden simular, en mayor o menor grado, una conversación humana.” (Garcia-Brustenga, 2018)

## **1.2 Automatizar y agilizar procesos en las empresas es clave.**

En la empresa se utiliza una aplicación de mensajería interna llamada SLACK como principal aplicación de comunicación interna. Para el registro de tickets en Helpdesk se cuenta con una herramienta que se llama JIRA de Atlassian, en la cual se registran todos los incidentes u órdenes de servicio, su seguimiento y futuro cierre. En el transcurso de este trabajo de investigación, se detallarán los procesos y procedimientos en los cuales se apega Helpdesk para cumplir con sus objetivos dentro de la empresa. Esta área a existido durante los 10 años desde que se fundó la empresa, se puede decir que tiene una madurez media.

Como toda empresa de tecnología es elemental utilizar las herramientas más recientes, que haga más productivo tanto al personal como a los clientes, es por eso que es necesario estudiar, aprender y dominar los últimos avances en tecnologías de la información. De esta manera se puede lograr la automatización de procesos que a su vez generará ahorros en recursos, ya sea tiempo, dinero y horas hombre. Es bien sabido que las empresas que hacen uso eficiente sus recursos tienden a lograr mejor estabilidad con el pasar de los años.

Para obtener información cualitativa sobre la situación actual del área de Helpdesk en la empresa, cuanto tiempo se toma en solucionar los diferentes tipos de solicitudes, así como la calidad de estos servicios, por esos motivos se ha decidido aplicar una serie de encuestas a los 6 elementos que trabajan en esa área, como parte de toda investigación es elemental el poder medir tanto el antes como el después de la aplicación de la posible solución. Se evaluaron varias opciones de investigación, y la más útil será la aplicación de estas encuestas, se crean alrededor de 17 preguntas con respuestas de opción múltiple, evitando las respuestas abiertas, esto para mejorar la interpretación de los datos. Las preguntas aplicadas en la encuesta están descritas en el Anexo 1, al final de esta investigación.

### 1.3 Implementación de una encuesta

Como parte del cuerpo de esta investigación se realizó una encuesta de campo, dicha encuesta ha sido aplicada a usuarios responsables de Helpdesk que consta de 6 integrantes, la utilización de métodos cuantitativos permitirá analizar datos concretos y medibles, ofreciendo una visión objetiva de la experiencia de los usuarios. A través de esta investigación, se planea identificar patrones, encontrar qué herramientas se puede implementar para llegar a la resolución del problema, evaluar la efectividad de la solución, y determinar áreas de mejora potencial.

Los resultados indicaron que el promedio mensual de casos que se reciben en Helpdesk son 642 de los cuales poco menos del 50% se soluciona al primer contacto. Otro dato interesante es que el 20% de casos se levanta fuera del horario laboral. Con esto se puede proponer como solución un proceso automático que reciba, procese y conteste este tipo de casos fuera de horario laboral. El resumen a detalle de todas las preguntas aplicadas en la encuesta se puede leer en el Anexo 2 al final de esta investigación.

Continuando con los resultados de la encuesta mencionan los encuestados que los reportes que se levantan son muy fiables, la información consistente y muy pocas veces reciben quejas o comentarios negativos. Como principales retos y preocupaciones es que al implementar un proceso automático los usuarios dejen de levantar reportes, ya que puede que no se sientan cómodos al ser respondidos por una computadora. Se calcula que, por caso atendido de manera automática, se podría ahorrar tiempo entre 30 y 60 minutos. Mencionaron también muchos casos de éxito en la implementación de automatizaciones para este tipo de solicitudes, caso de éxito de muchas empresas las cuales la atención al cliente ha mejorado bastante.

Al analizar los resultados que arrojó esta encuesta se llega a la conclusión de que un Chatbot puede ayudar de manera significativa tanto el ahorro de tiempo en las solicitudes, así como la atención 24/7 de los mismos. Es un reto significativo ya que se deberá implementar esta tecnología en una empresa donde nunca se ha implementado algo así.

### **1.4 Los asistentes Chatbot como auxiliar en la empresa**

Tras un detallado análisis y evaluación de diversas respuestas derivadas de la encuesta aplicada al personal de Helpdesk, se ha alcanzado a definir el objetivo principal, el cual se planea alcanzar aplicando tecnologías e innovación a esta empresa. Con esta investigación se pretende proporcionar una comprensión más específica y precisa de los datos recopilados, brindando así una base sólida para abordar los desafíos y oportunidades identificados en el estudio. La meta central de este trabajo será diseñar e implementar un sistema automático de respuestas y atenciones a tareas básicas, que permita dar solución a las peticiones de servicio más frecuentes del área de Helpdesk.

Con esta meta principal podría decirse que se desprenden a su vez otras más específicas, como por ejemplo se pretende también evaluar la viabilidad e impacto de la implementación de un Chatbot, esto con el propósito de lograr un significativo ahorro de tiempo en las operaciones y mejorar la calidad del servicio a los usuarios finales, en este caso la pregunta sería ¿es viable aplicarlo para proporcionar una solución eficiente? Esta pregunta es elemental ya que el determinar la viabilidad es esencial para garantizar el éxito de esta implementación, este objetivo permitirá identificar los recursos necesarios, las posibles barreras y aspectos técnicos que podrían afectar dicha integración.

Otra parte importante que comprenderá el alcance de este trabajo será, tanto antes y después de la solución, medir el impacto en el tiempo de atención en cada una de las solicitudes, categorizarlas y así poder mostrar con claridad el tiempo de atención. Esto con el objetivo de poder comprobar que se reducirá el tiempo de atención en las

consultas y problemas que se reporten al área ya sean incidentes o nuevos requerimientos. Reducir el tiempo en cada una de las solicitudes por parte de los usuarios es fundamental ya que así mejoramos la eficiencia operativa.

Los sistemas no son estáticos, se recomienda siempre la mejora continua así mismo esto se tiene contemplado en la implementación del Chatbot, estar en continuo aprendizaje de esta manera responderá de una manera más efectiva y natural al lenguaje humano, así los usuarios notarán más amigable la interfaz generando éxito en el uso de esta.

### **1.5 Metas de investigación con Chatbot**

Implementación de un Chatbot en la empresa, que dé respuestas a las peticiones de servicio más frecuentes del área de Helpdesk. Que dichas respuestas sean efectivas y solucionen el problema o requerimiento inicial solicitado.

Ampliación del horario de atención a tareas básicas, ya que actualmente solo se brinda servicio de 9 am a 6pm -6 GMT. Al ser un Bot se contempla que de atención 24/7.

Brindar atención inmediata, ya que actualmente al estar un humano de por medio la respuesta que da el área de soporte no es inmediata, a veces de más de 15 minutos.

Mejorar continuamente, deberá estar en continuo aprendizaje autónomo y así responderá de una manera más efectiva y natural al lenguaje humano.

La investigación se orienta hacia el logro del objetivo principal que es "Evaluar, diseñar e implementar un Sistema que permita administrar las peticiones de servicio más frecuentes del área de Helpdesk". Esta meta desglosa a su vez otros aspectos que se deben tener en cuenta, cada uno diseñado para abordar de manera precisa

los desafíos y oportunidades identificados durante el análisis de la información recolectada en las encuestas que se detallan en la parte de Anexos de esta investigación.

En todos los aspectos que se describen en el alcance se ha evaluado la viabilidad e impacto de la implementación de un Chatbot, la medición del impacto en el tiempo de atención al cliente al automatizar actividades a través de los canales de atención a usuarios, la evaluación continua y mejora de la interacción de dicha implementación, y la mejora de la calidad de atención al cliente mediante la aplicación y optimización del Chatbot.

Las hipótesis formuladas, derivadas de estos objetivos, son esenciales para guiar la investigación hacia resultados concretos. La viabilidad de la implementación del Chatbot, la reducción significativa del tiempo dedicado a la resolución de consultas, la mejora continua de la interacción y la optimización constante del Chatbot son elementos cruciales para el éxito del proyecto.

En resumen, este enfoque estratégico busca no solo automatizar procesos, sino también mejorar la eficiencia operativa y la calidad de atención al cliente en el área de Helpdesk de TI, utilizando el Chatbot como herramienta clave para lograr estos objetivos. Este estudio contribuirá a la comprensión y aplicación efectiva de tecnologías innovadoras en entornos de atención al cliente, proporcionando valiosas perspectivas para futuras implementaciones y desarrollos en el campo.

## Capítulo 2. Antecedentes del Área de Servicio a Usuarios en las Empresas

### 2.1 Los asistentes virtuales en la historia

Es increíble e impactante la velocidad con la que se ha desarrollado la tecnología en los últimos años, prácticamente del siglo pasado a hoy en día la diferencia es abismal, con respecto a la atención a usuarios de un área de Helpdesk se pueden decir que los primeros métodos de comunicación fueron el telegrama, Fax, correo electrónico, teléfono fijo. Estos métodos de comunicación sirvieron para crear un canal de comunicación en el cual el usuario solicitante define el requerimiento o incidente, el ingeniero de servicio registra la actividad para tener un registro de la actividad y de esta manera resolverlo puntual y eficientemente.

Algunos de los ejemplos que se pueden mencionar que históricamente han sido los antecesores de Chatbot siguientes:

**Eliza (1966):** Creada por Joseph Weizenbaum en el MIT, Eliza es considerada uno de los primeros programas de procesamiento de lenguaje natural. Aunque rudimentaria, simulaba la conversación con un psicoterapeuta y lograba engañar a algunos usuarios para que pensaran que estaban interactuando con un humano.

**PARRY (1972):** Desarrollado por Kenneth Colby, PARRY fue otro programa pionero en el ámbito de la inteligencia artificial. Simulaba el comportamiento de una persona con esquizofrenia paranoide en conversaciones textuales.

**ALICE (1995):** ALICE (Artificial Linguistic Internet Computer Entity) fue un Chatbot creado por Richard Wallace. ALICE participó en competiciones de procesamiento de lenguaje natural y es conocido por su capacidad para mantener conversaciones relativamente coherentes.

**SmarterChild (2001):** Desarrollado por ActiveBuddy, SmarterChild fue un Chatbot para plataformas de mensajería instantánea como AOL Instant Messenger y MSN Messenger. Ofrecía respuestas a preguntas y brindaba información útil.

**Siri (2011):** Apple introdujo Siri como parte de iOS 5 en el iPhone 4S. Aunque no se clasifica estrictamente como un Chatbot, Siri representa un avance significativo en la interacción basada en lenguaje natural y ha influido en el desarrollo de asistentes virtuales.

**Crecimiento en Aplicaciones Empresariales (2010s):** A medida que la tecnología mejoró, los Chatbots empezaron a ser utilizados en aplicaciones empresariales para proporcionar respuestas automáticas y servicios al cliente en línea.

**Boom de los Chatbots en Redes Sociales (2016):** Plataformas como Facebook Messenger comenzaron a permitir a las empresas integrar Chatbots para interactuar con usuarios directamente en las redes sociales, lo que llevó a un aumento en la popularidad y la adopción de Chatbots.

**Transformación en Servicios y Asistentes Virtuales (2020s):** Los Chatbots han evolucionado para convertirse en asistentes virtuales más sofisticados, integrados en una variedad de servicios y aplicaciones. Grandes avances en inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural han mejorado la capacidad de los Chatbots para comprender y responder de manera más natural.

## 2.2 Situación Actual

Hoy en día algunos de los Chatbots que se encuentran en el mercado son los siguientes ejemplos:

**Dialogflow (Google Cloud):** Desarrollado por Google, Dialogflow es una plataforma de desarrollo de Chatbots basada en la nube que utiliza procesamiento de lenguaje natural (NLP) para crear conversaciones interactivas. Es utilizado en aplicaciones empresariales, servicios de atención al cliente y asistentes virtuales.

**Microsoft Bot Framework:** Proporciona herramientas y servicios para construir, conectar, probar y publicar Chatbots en varias plataformas. Es compatible con Microsoft Azure y se utiliza en una variedad de aplicaciones empresariales.

**IBM Watson Assistant:** Utilizando la inteligencia artificial de IBM Watson, este Chatbot es conocido por su capacidad para comprender el lenguaje natural y

responder preguntas complejas. Se utiliza en servicios financieros, salud, educación y más.

**Amazon Lex:** Desarrollado por Amazon Web Services (AWS), Lex es una plataforma de construcción de Chatbots que se integra fácilmente con otros servicios de Amazon, como Amazon Polly para la síntesis de voz. Es ampliamente utilizado en aplicaciones de servicio al cliente y asistentes virtuales.

**Facebook Messenger Bot:** Muchas empresas utilizan Chatbots en la plataforma de mensajería de Facebook para interactuar con clientes y proporcionar servicios. Los Chatbots en Facebook Messenger se emplean en sectores como comercio electrónico, servicios financieros y viajes.

**Chatbot de WhatsApp:** Con la integración de API de WhatsApp Business, muchas empresas han implementado Chatbots en WhatsApp para proporcionar asistencia y realizar transacciones directamente a través de la aplicación de mensajería.

**Chatbot de Apple (Siri):** Aunque Siri no es estrictamente un Chatbot, es un asistente virtual integrado en los dispositivos de Apple y es ampliamente utilizado para realizar tareas a través de comandos de voz.

**Chatbot de Slack:** Slack, una plataforma de colaboración empresarial permite la integración de Chatbots para realizar diversas funciones, como la automatización de tareas y la gestión de proyectos.

**Chatbot de Twitter:** Algunas marcas utilizan Chatbots en la plataforma de Twitter para responder preguntas frecuentes, proporcionar actualizaciones y brindar atención al cliente.

El plan inicial de esta investigación es poder tomar lo mejor de cada uno de los Chatbots anteriormente mencionados, evaluarlos, analizarlos y tomar las características que se puedan aplicar a esta aplicación que se detalla más adelante. Siempre y cuando sea software de licencia de código abierto y lo permita la integración. Así, al implementar un Chatbot para el área de Helpdesk de una empresa que por medio de una API en Slack que automatice actividades básicas del área, y registrar los cambios en Jira de Atlassian. Con esto se mejorará la calidad de atención a los usuarios, reducirán costos y se ampliarán los horarios de atención 24/7.

## **Capítulo 3. Metodología para el Desarrollo e Implementación de un Chatbot**

### **3.1 Conceptos tecnológicos, contexto de los Chatbots y como se componen.**

En el contexto del desarrollo de herramientas tecnológicas para optimizar procesos empresariales, los Chatbots han emergido como soluciones clave que aprovechan la inteligencia artificial y otras tecnologías avanzadas. Un Chatbot no es solo una simple interfaz de comunicación; se trata de un sistema complejo que integra diversos componentes para proporcionar respuestas automatizadas, realizar tareas específicas y ofrecer una experiencia de usuario efectiva. Los componentes fundamentales de un Chatbot incluyen bases de datos, interfaces de usuario, procesamiento de lenguaje natural (NLP), bases de conocimiento y algoritmos de aprendizaje automático.

En este capítulo se exploran cada uno de estos elementos, explicando su función y cómo se interrelacionan para crear un sistema funcional. Como todo sistema está constituido de varias partes, estas interactúan entre sí y se van entrelazando, de manera que dan pie a otra capa y así sucesivamente. Las 5 partes principales de un Chatbot incluyen los siguientes componentes clave, cada uno con una función específica para el correcto funcionamiento del sistema:

Base de Datos

Interfaz de usuario UI (User interface)

Procesamiento de lenguaje natural NLP (Natural Language Processing)

Base de conocimiento

Algoritmos de aprendizaje automático (Machine Learning)

Aparte de las partes en las que está compuesto un Chatbot, a continuación, describiré algunos conceptos bastante interesantes, con lo cual nos ayudará a tener un poco más de contexto:

Inteligencia Artificial: “Es la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano.” (Rouhiainen, 2018)

Procesamiento de Lenguaje Natural: “El procesamiento del lenguaje natural (NLP) se muestra en distintas formas como la computación lingüística; la traducción automática de sistemas de búsqueda de información; automatización de síntesis; interfaces de lenguaje natural, ayudando así los sistemas a comprender el lenguaje natural de las personas.” (Moreira, 2021)

Nube Informática: “La computación en nube es un modelo centrado en el uso de internet ya no como simple proveedor de contenidos, sino como proveedor de servicios” (Flantrmsky, 2012)

Experiencia de usuario: “La experiencia de usuario es la consecuencia del estado interno del usuario, las características del sistema diseñado y el contexto en el que ocurre la interacción.” (Hassenzahl, 1997)

Modelo computacional: “es el uso de computadoras para simular y estudiar el comportamiento de sistemas complejos mediante las matemáticas, la física y la informática.” (Sandoval, 2016)

Cliente-servidor: “Es un modelo de una aplicación distribuida en el cual se basa en dos actores: Uno con rol de proveedor de recursos y otro con rol consultor sobre los recursos.” (Ramírez Pérez, 2016)

App: “Una app es una aplicación de software diseñada para funcionar en dispositivos móviles, como smartphones y tabletas. La palabra app es una abreviatura de la voz inglesa application” (Gardner, 2014)

Algoritmo: “Secuencia de pasos finitos bien definidos que resuelven un problema.” (Mota, 2015)

Implementación: “Es la ejecución o puesta en marcha de una idea programada, ya sea, de una aplicación informática, un plan, modelo científico, diseño específico, estándar, algoritmo o política.” (Vargas, 2019)

Mejora continua: “La mejora continua de procesos implica optimizar productos, servicios y operaciones mediante prácticas estandarizadas. Utiliza códigos, normativas y métricas para evaluar el rendimiento y tomar medidas concretas.” (Encalada, 2020)

Machine Learning: “Es una rama de la inteligencia artificial (IA) y las ciencias de la computación que se centra en el uso de datos y algoritmos para imitar la forma en que los humanos aprenden, mejorando gradualmente su precisión.” (Hinestroza Ramírez, 2018)

Automatización de procesos: “El uso de software y tecnologías para automatizar procesos y funciones de negocio con el fin de lograr objetivos organizativos definidos, como producir un producto, contratar e incorporar a un empleado o brindar servicio al cliente.” (Supelano, 2015)

Autómata: “Máquina dotada de un mecanismo que le permite moverse, en particular la que imita la figura y movimientos de un ser animado, normalmente humano.” (Balcells, 1997)

### 3.1.1 Las Bases de Datos

Es donde se almacenan todos los datos relevantes, como las interacciones previas, los datos del usuario y los registros de conversaciones. Es fundamental para recuperar información rápidamente y ofrecer respuestas precisas. La base de datos es el componente que almacena y organiza la información utilizada por el Chatbot. En un Chatbot, esta información puede incluir datos del usuario, registros de conversaciones, preguntas frecuentes, tickets generados y cualquier otro contenido relevante para su operación. Su diseño está orientado a facilitar el acceso, la recuperación y la manipulación de los datos según las necesidades del usuario o de un sistema, como un Chatbot. A continuación, se describen los principales tipos de bases de datos y las más comunes en la actualidad:

**Bases de Datos Relacionales (SQL):** Estas organizan la información en tablas relacionadas entre sí mediante claves. Son ideales para gestionar datos estructurados

y relaciones complejas. Ejemplos comunes son MySQL, PostgreSQL y Microsoft SQL Server. Son ampliamente utilizadas debido a su robustez y fiabilidad. (Suárez, 2008)

**Bases de Datos NoSQL:** Son más flexibles y se adaptan bien a datos no estructurados o semiestructurados. Pueden manejar grandes volúmenes de datos de manera rápida, lo que las hace populares en aplicaciones modernas como Chatbots. Ejemplos incluyen MongoDB, Couchbase y Cassandra.

**Bases de Datos en Tiempo Real:** Como Firebase, diseñadas para actualizar información y sincronizar datos al instante entre usuarios. Se utilizan mucho en aplicaciones móviles y plataformas interactivas.

**Bases de Datos Orientadas a Grafos:** Usadas para modelar relaciones complejas como redes sociales. Ejemplo: Neo4j.

**Bases de Datos en la Nube:** Ofrecen acceso remoto, escalabilidad y respaldo automático. Servicios como Amazon RDS, Google BigQuery y Microsoft Azure SQL son líderes en este ámbito (Kamlofsky, 2022).

Las bases de datos más comunes actualmente son las relacionales y las NoSQL, ya que se adaptan a una amplia variedad de aplicaciones modernas, desde sistemas empresariales tradicionales hasta tecnologías avanzadas como Chatbots que requieren agilidad, flexibilidad y rapidez para gestionar interacciones en tiempo real. El rol principal de la base de datos es garantizar que el Chatbot tenga acceso rápido y confiable a la información necesaria para responder de manera precisa y contextual. Por ejemplo, si un usuario solicita información sobre el estado de un ticket, el Chatbot consulta la base de datos para proporcionar una respuesta adecuada.

Toda la información almacenada en las bases de datos debe ser visualizada de cierta manera para que podamos manipularla, hacer reportes, crear gráficas, conocer tendencias, tomar decisiones, etc. Como dice el dicho popular “Información es poder”. Pero para poder generar estas visualizaciones debemos contar con algún tipo de

interfaz, o, mejor dicho, interfaz de usuario, que es la segunda parte de un Chatbot, a continuación, se describe más a detalle qué es una interfaz de usuario.

### **3.1.2 Interfaz de Usuario UI (User Interface)**

La interfaz de usuario (UI) es el medio a través del cual los usuarios interactúan con un sistema o aplicación, en este caso, con un Chatbot. Su objetivo principal es facilitar el intercambio de información y garantizar una experiencia intuitiva, funcional y agradable para los usuarios. La UI puede abarcar elementos visuales como menús, botones y formularios, así como aspectos conversacionales en plataformas de texto o voz.

La evolución de la UI comenzó en las primeras computadoras, con interfaces de línea de comandos (CLI) que requerían comandos escritos. Con el tiempo, surgieron las interfaces gráficas de usuario (GUI) en los años 80, lideradas por sistemas como el Macintosh de Apple y Windows de Microsoft, que popularizaron el uso de ventanas, íconos y menús. Posteriormente, las interfaces se adaptaron a dispositivos móviles y, más recientemente, han evolucionado hacia experiencias interactivas basadas en voz y gestos.

Tipos de Interfaz de Usuario:

Interfaz Gráfica de Usuario (GUI) Como las usadas en computadoras y teléfonos móviles.

La interfaz gráfica de usuario (GUI) es un tipo de interfaz que permite a los usuarios interactuar con sistemas o aplicaciones a través de elementos gráficos y visuales, como botones, menús, ventanas y controles. Este concepto ha sido esencial en la evolución de la informática, ya que transforma comandos complejos en acciones intuitivas que cualquier persona puede realizar sin conocimientos técnicos avanzados.

Orígenes de la GUI: La primera implementación significativa de una GUI ocurrió en los laboratorios Xerox PARC en la década de 1970, con el desarrollo del sistema

Xerox Alto, aunque fue Apple quien popularizó este concepto en la informática personal con el lanzamiento del Macintosh en 1984. Posteriormente, Microsoft consolidó su adopción global con sistemas operativos como Windows. Estos desarrollos marcaron el inicio de una era en la que las computadoras eran accesibles a un público masivo, no solo a expertos en tecnología.

Elementos Clave de una GUI:

Ventanas: Áreas rectangulares en las que se presentan aplicaciones o documentos.

Botones e Iconos: Representaciones gráficas de acciones o herramientas que pueden activarse con un clic.

Menús Desplegables: Listas organizadas de opciones o comandos que facilitan la navegación.

Barras de Navegación y Desplazamiento: Herramientas para explorar contenido y moverse dentro de una interfaz.

Tipos de GUI en la Actualidad: Las GUIs se han adaptado a diferentes dispositivos y contextos. Por ejemplo:

En computadoras de escritorio, las GUIs suelen ser completas y detalladas.

En dispositivos móviles, están diseñadas para pantallas táctiles, con íconos grandes y gestos intuitivos.

En aplicaciones web, ofrecen experiencias dinámicas accesibles desde navegadores.

Las tendencias actuales en diseño de GUIs incluyen interfaces minimalistas, con énfasis en el espacio en blanco y la claridad visual. También, la integración con herramientas de inteligencia artificial permite la personalización de la experiencia del usuario, anticipando sus necesidades. Además, las GUIs están evolucionando hacia una mayor inclusión, con diseños accesibles para personas con discapacidades.

En el contexto de los Chatbots, la GUI juega un rol crucial al presentar opciones gráficas que complementen las interacciones conversacionales, como botones para seleccionar acciones o ventanas emergentes con información adicional. Una interfaz

gráfica bien diseñada puede ser el puente entre una experiencia de usuario agradable y un sistema funcional.

### Interfaz Conversacional de Usuario (CUI)

La interfaz conversacional de usuario (CUI, por sus siglas en inglés) representa un modelo de interacción donde los usuarios se comunican con sistemas computacionales mediante el uso de lenguaje natural, ya sea escrito o hablado. A diferencia de las interfaces gráficas de usuario (GUI), que dependen de elementos visuales como botones o menús, las CUIs buscan ofrecer una experiencia más humana e intuitiva, permitiendo a los usuarios realizar tareas a través de conversaciones fluidas y contextuales.

**Historia y Evolución de las CUIs** El concepto de las CUIs comenzó a ganar popularidad con la introducción de Chatbots y asistentes virtuales como ELIZA en 1966, diseñado por Joseph Weizenbaum. Sin embargo, fue a partir de la década de 2010, con el avance en procesamiento de lenguaje natural (NLP) y la proliferación de asistentes como Siri, Alexa y Google Assistant, cuando las CUIs demostraron su potencial en aplicaciones prácticas, como consultas automatizadas, compras en línea, y soporte técnico.

### Tipos de Interfaz Conversacional

**Basadas en Texto:** Comúnmente implementadas en aplicaciones de mensajería como WhatsApp, Slack o Messenger, donde los usuarios interactúan mediante mensajes escritos.

**Basadas en Voz:** Utilizadas en asistentes virtuales que responden a comandos verbales, como Alexa o Google Assistant.

**Híbridas:** Combina texto, voz y elementos gráficos (como botones interactivos o menús desplegables) para enriquecer la experiencia del usuario.

Las CUIs modernas se benefician de tecnologías avanzadas como el aprendizaje automático, permitiendo interacciones más personalizadas y contextuales. Además, se está dando prioridad al desarrollo de CUIs inclusivas, que entiendan múltiples idiomas y acentos, y al uso de interfaces multimodales que integren voz, texto y gráficos de forma coherente.

En el contexto de los Chatbots, las CUIs son esenciales para crear experiencias interactivas que simulen la comunicación humana, facilitando la resolución de problemas y mejorando la satisfacción del usuario. Estas interfaces están configuradas para ser accesibles y fáciles de usar, eliminando barreras tecnológicas y acercando la tecnología a las personas de forma más natural y efectiva.

### Interfaz de Usuario Basada en Voz (VUI)

La Interfaz de Usuario Basada en Voz (VUI, por sus siglas en inglés) es una modalidad de interacción entre humanos y máquinas que utiliza comandos de voz para controlar sistemas, realizar tareas o acceder a información. En este tipo de interfaz, el usuario se comunica directamente con el sistema utilizando lenguaje natural, mientras que la máquina interpreta, procesa y responde de forma auditiva o con acciones. La VUI tiene como objetivo crear una experiencia fluida, eficiente y cercana a una conversación humana.

### Historia y Evolución

Las primeras implementaciones de VUI surgieron en la década de 1950 con sistemas básicos como el reconocimiento de palabras individuales. Un hito clave fue el desarrollo de "Shoebbox" por IBM en los años 60, capaz de reconocer 16 palabras y dígitos. Posteriormente, la llegada de asistentes virtuales como Siri (2011), Alexa (2014) y Google Assistant (2016) marcó un antes y un después en la masificación de las interfaces de voz, integrando tecnologías de procesamiento de lenguaje natural (NLP) y aprendizaje automático.

### Componentes Principales de la VUI

Procesador de Lenguaje Natural (NLP): Convierte las palabras habladas en datos comprensibles para el sistema, identifica la intención del usuario y genera respuestas adecuadas.

Motor de Reconocimiento Automático del Habla (ASR): Transforma el habla en texto, siendo la primera etapa de interpretación.

Síntesis de Voz (TTS): Convierte texto a voz, permitiendo que el sistema responda de forma audible.

Contexto Conversacional: Permite recordar interacciones previas, proporcionando una experiencia más personalizada.

### Tipos de Interfaces VUI

Asistentes Virtuales: Dispositivos como Amazon Echo o Google Nest que responden a comandos y preguntas.

Interacciones en Dispositivos Móviles: Funcionalidades activadas por voz en smartphones o aplicaciones.

Sistemas de Navegación y Domótica: Uso de voz en automóviles, electrodomésticos inteligentes y sistemas de control del hogar.

En los últimos años, las VUI han evolucionado hacia interfaces más inclusivas y contextualmente inteligentes. Estas interfaces ahora soportan múltiples idiomas, dialectos y acentos. Además, se integran con tecnologías de inteligencia artificial para comprender mejor las intenciones del usuario y adaptarse a diferentes contextos. Otro avance importante es la implementación de modelos éticos, que buscan garantizar la privacidad y seguridad de los datos recolectados.

Las VUI representan una evolución significativa en la interacción humano-computadora, permitiendo un acceso más natural e inclusivo a la tecnología. Su capacidad de proporcionar una experiencia manos libres es especialmente útil en contextos donde la interacción táctil o visual es limitada, haciendo de las interfaces de voz una herramienta indispensable en la era digital.

### Interfaz de Usuario Basada en Realidad Aumentada y Virtual (AR/VR)

Las interfaces de usuario basadas en Realidad Aumentada (AR) y Realidad Virtual (VR) son herramientas tecnológicas avanzadas que permiten a los usuarios interactuar con entornos digitales inmersivos. Estas interfaces transforman la manera en que las personas acceden y manipulan información al integrar objetos digitales en el mundo real (AR) o crear entornos completamente simulados (VR). AR superpone información digital, como gráficos o texto, en la vista del mundo físico, mientras que VR sumerge al usuario en un entorno tridimensional generado por computadora.

#### Historia y Evolución

La evolución de las interfaces AR/VR comenzó con conceptos iniciales de simulación en los años 60. Dispositivos como el "Sensorama" de Morton Heilig y el "Sword of Damocles" de Ivan Sutherland sentaron las bases para el desarrollo de experiencias inmersivas. En las décadas siguientes, la tecnología se refinó con la llegada de hardware más accesible, como los cascos de realidad virtual en los años 90, y, más recientemente, con dispositivos como Microsoft HoloLens, Oculus Rift y Meta Quest, que integran capacidades de AR y VR en plataformas de consumo y empresariales.

#### Componentes Clave de una Interfaz AR/VR

**Dispositivos de Visualización:** Gafas, cascos o pantallas que proyectan el contenido digital. En AR, dispositivos como teléfonos inteligentes también sirven como herramientas principales.

**Sensores y cámaras:** Capturan información del entorno real para integrarse con elementos digitales o seguir los movimientos del usuario.

**Motores Gráficos:** Renderizan objetos tridimensionales en tiempo real, como Unity o Unreal Engine.

**Interfaces de Control:** Mandos, sensores de movimiento, guantes hápticos o incluso control por gestos y voz, que permiten al usuario interactuar con el entorno.

#### Tipos de Interfaces AR/VR

**AR en Dispositivos Móviles:** Aplicaciones como Google Lens o Pokémon GO combinan AR con cámaras de teléfonos inteligentes.

VR Inmersiva: Utiliza cascos como Oculus para sumergir al usuario en mundos simulados, como en videojuegos o simulaciones educativas.

Mixta o XR: Integra lo mejor de AR y VR, combinando elementos reales y virtuales en entornos interactivos.

Las interfaces AR/VR han ganado relevancia en sectores como la educación, la salud, los videojuegos y el comercio. Actualmente, las tendencias se centran en la personalización de experiencias inmersivas, el desarrollo de entornos colaborativos remotos y la integración de inteligencia artificial para mejorar la interacción contextual. La aparición del metaverso también impulsa el desarrollo de plataformas AR/VR más accesibles e interoperables.

Estas interfaces están redefiniendo las interacciones humano-computadora, creando nuevas oportunidades para explorar, aprender y trabajar en entornos digitales avanzados, un ejemplo de ello es que la mayoría de las empresas de tecnología tienen algún departamento que desarrolla este tipo de interfaces. O también ya tienen algún producto en el mercado. La combinación de inmersión y funcionalidad posiciona a AR/VR como una de las tecnologías clave del futuro.

### **3.1.3 Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)**

Este componente interpreta el lenguaje humano, identificando intenciones, extrayendo información y generando respuestas adecuadas. Es clave para que el Chatbot comprenda y responda de manera efectiva. Es un subcampo de la inteligencia artificial que permite a las máquinas comprender, interpretar y generar lenguaje humano de manera efectiva. Su propósito es crear un puente entre la forma en que los humanos nos comunicamos y cómo las computadoras pueden entendernos, facilitando interacciones más naturales y fluidas.

Y ¿Cómo funciona el NLP?, implementa varios procesos fundamentales que permiten a una computadora entender el lenguaje de manera similar a los humanos:

- Tokenización y Segmentación: División del texto en palabras o frases significativas para su análisis posterior.
- Análisis Morfológico y Sintáctico: Exploración de las estructuras gramaticales y las relaciones entre las palabras dentro de una oración.
- Análisis Semántico: Interpretación de los posibles significados asociados con cada palabra o frase dentro de un contexto.
- Reconocimiento de Entidades Nombradas (NER): Identificación y clasificación de nombres, lugares, fechas o conceptos relevantes en un texto determinado.
- Análisis de Sentimientos: Identificación de la emoción transmitida en el texto, ya sea positiva, negativa o neutral.
- Generación de Lenguaje Natural (NLG): Creación de respuestas estructuradas y coherentes a partir de los datos procesados.

### **3.1.4 Base de Conocimiento**

Es un componente esencial en el funcionamiento de un Chatbot, ya que actúa como su fuente de información estructurada. Se trata de un repositorio que contiene respuestas predefinidas, guías, procedimientos comunes y documentación relevante para la resolución de consultas. Su principal ventaja es que permite al Chatbot responder preguntas frecuentes de manera eficiente, sin necesidad de depender de algoritmos avanzados de inteligencia artificial en cada interacción.

El Chatbot accede a la base de conocimiento para ofrecer respuestas inmediatas a las preguntas de los usuarios. Funciona como una base de datos de información organizada, puede componerse de listas de preguntas, documentos y manuales, base de datos y árboles de decisiones. Una buena práctica es segmentar correctamente toda la información de la base de conocimiento, empezar a dividir las respuestas de manera granular de más a menos, por ejemplo, todas las soluciones que tengan que ver con hardware y todas las que tengan que ver con software. Después dentro de cada una de estas categorías volver a dividir las ya sea en nuevos requerimientos o incidentes, de esta manera generamos la segmentación que ayudará a la base de datos y al lenguaje LLM encontrar lo que se requiere.

Después de la segmentación viene la categorización, este puede ser otro atributo en la base de datos el cual puede indicar el número o grado de severidad de la solución. Con este indicador podremos priorizar las soluciones o si es requerido mandar directamente a los ingenieros de soporte, ya que el Chatbot no podrá solucionar incidentes de alta prioridad o criticidad. En una empresa con alto volumen de solicitudes e incidentes es clave poder categorizar las atenciones con respecto a su prioridad, por lo regular son 3 niveles de atención o criticidad, este Chatbot estará programado para atender solo tickets o solicitudes de nivel 1. Los casos serán, desbloqueo de passwords de usuarios en Okta, reseteo del doble factor de autenticación en el password de usuarios de Okta, asignación de licencias de zoom, mostrar información del equipo de cómputo.

### **3.2 Desafíos y limitaciones**

Como todo trabajo de investigación surgen diversos desafíos y limitaciones, es importante que se consideren para garantizar el éxito del proyecto. Entre estos desafíos se encuentran la integración del Chatbot con los sistemas y procesos existentes, las limitaciones tecnológicas en cuanto a la resolución de problemas complejos, y la curva de aprendizaje para los usuarios. Además, la seguridad y privacidad de los datos manejados por el Chatbot son fundamentales, al igual que el mantenimiento constante de la herramienta.

Por último, medir el impacto real de la automatización puede resultar complicado debido a la variabilidad en los casos de uso y la adaptación del sistema. Adaptación a procesos existentes: Integrar el Chatbot con el sistema de tickets JIRA, el cliente de mensajería SLACK puede ser complicado, ya que requiere asegurar la compatibilidad y evitar interrupciones en los flujos de trabajo existentes. Se explicará cada uno de los desafíos y limitaciones a detalle.

Limitaciones tecnológicas. Los Chatbots tienen capacidades limitadas cuando se enfrentan a consultas complejas o técnicas que requieren intervención humana. Esto podría reducir su efectividad en problemas que no pueden automatizarse

completamente. La curva de aprendizaje para los usuarios. Los empleados y clientes pueden tener dificultades para adaptarse al uso del Chatbot, lo que podría generar frustración si la interfaz o la experiencia del usuario no es intuitiva o suficientemente eficiente. Mantenimiento y actualización del Chatbot. Los Chatbots requieren actualizaciones regulares para mejorar su desempeño y mantenerse al día con las necesidades cambiantes del negocio. Este proceso puede ser costoso y demandar tiempo.

Privacidad y seguridad de los datos. El manejo de información sensible a través del Chatbot, como datos de clientes o tickets de soporte, puede generar preocupaciones sobre la seguridad, y cualquier falla en la protección de estos datos puede impactar negativamente la confianza del usuario. Para garantizar esta seguridad del usuario nos apegamos a las políticas y procedimientos con los cuales cuenta la empresa, lamentablemente no se pueden publicar en esta investigación por motivos de privacidad y confidencialidad de la organización.

Medición de impacto. Determinar y cuantificar de manera precisa el impacto positivo del Chatbot en términos de eficiencia, reducción de tiempos de respuesta y satisfacción del cliente puede ser un reto, especialmente si la implementación no cubre todas las áreas o si los resultados son variables según los casos. Emplear encuestas continuas y en una versión 2.0 del chat agregar una pequeña calificación final con los usuarios registrando el detalle de su experiencia de uso con el mismo, agregando también un campo de pregunta abierta para comentarios futuros.

En conclusión, esta implementación se ha diseñado con un enfoque estructurado y práctico para asegurar el éxito del proyecto. A través de un análisis riguroso de los requerimientos, el diseño y desarrollo del Chatbot, la integración con los sistemas existentes y las pruebas de funcionalidad, se busca optimizar todas las actividades altamente recurrentes en el área de Helpdesk de la empresa. El uso de metodologías ágiles y herramientas tecnológicas adecuadas permite una implementación flexible, ajustada a las necesidades del negocio, mientras que la evaluación constante

asegura que el Chatbot cumpla con los objetivos de eficiencia, reducción de tiempos de respuesta y mejora en la satisfacción del usuario.

## Capítulo 4. Implementación de Chatbot “Chat-It-O” en la Empresa

### 4.1 La Tecnología Detrás del Chatbot

Como se ha comentado en el transcurso de este trabajo, la implementación de este Chatbot se inclina a las empresas modernas que enfrentan el reto de gestionar grandes volúmenes de solicitudes, tickets, consultas y problemas internos. Los Chatbots proporcionan una solución eficiente, disponible las 24 horas del día si es que así lo programamos, reduciendo la carga de trabajo de los equipos técnicos o ingenieros de soporte. Como dato curioso el nombre elegido para este Chatbot se compone de la palabra **Chat**, luego las siglas en inglés de **IT** (Information Technology) y la sigla **O** de operación, formando así el nombre **Chat-IT-O**.

La rapidez y precisión de los Chatbots también contribuyen a la satisfacción del usuario final o cliente, mejorando la eficiencia y la calidad del servicio prestado, al ser la atención prácticamente al instante eso nos da mucha ventaja con respecto a otros departamentos o áreas de atención a clientes o usuarios finales, es decir, en cuanto se escribe la petición o requerimiento ya se está teniendo una respuesta, en caso de ser muy compleja podemos programarlo para que escale dicha solicitud a un segundo nivel. El desarrollo de un Chatbot funcional requiere la integración de múltiples componentes tecnológicos que trabajan en conjunto para ofrecer una experiencia fluida y precisa. A continuación, desglosamos los principales elementos que conforman esta solución.

Se recomienda el uso de Python como principal lenguaje de programación en la implementación, ya que por su versatilidad y su facilidad de uso lo convierten en una opción ideal para el desarrollo de Chatbots impulsados por inteligencia artificial. Python fue seleccionado para este proyecto debido a su versatilidad y su amplio uso en el campo de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, lo que permite una implementación rápida y sencilla del Chatbot. Su sintaxis fácil de leer y su extenso conjunto de bibliotecas especializadas facilitan la implementación de modelos de procesamiento de lenguaje natural (NLP), la automatización de tareas y la integración de servicios multiplataforma como Slack y Okta.

Utilizar Python junto con otras herramientas como **spaCy**, permite que el Chatbot analice y comprenda el lenguaje natural, extraiga información y genere respuestas relevantes en su contexto. Otro aspecto fundamental es su integración con frameworks de aprendizaje automático y redes neuronales, que mejoran la precisión del Chatbot mediante el uso de modelos avanzados de machine learning, como Redes Neuronales Recurrentes (RNNs) y Transformers. Por lo tanto, Python es la elección ideal para esta investigación debido a su solidez, la gran comunidad de desarrolladores que lo respalda y su capacidad para gestionar trabajos avanzados en automatización, NLP e inteligencia artificial.

Para quienes estén interesados en instalar Python y explorar sus múltiples características, la documentación oficial proporciona una guía completa. En ella se incluyen instrucciones de instalación, mejores prácticas y funcionalidades avanzadas para aprovechar al máximo su potencial en proyectos de IA y automatización. Puedes acceder a la documentación de Python desde su página web.

Las librerías que se utilizaron para conectar a Slack con OpenAI fueron:

- `slack_sdk`
- `slack_bolt`
- `openai`

Además, es posible aprovechar bibliotecas de Python como Flask y Fast API para configurar APIs que faciliten la comunicación con servicios externos, así como utilizar herramientas como Requests para interactuar de manera eficiente con las APIs de Slack, Okta y Kandji. Python es una excelente opción para este proyecto debido a su compatibilidad con bases de datos NoSQL (MongoDB) y su escalabilidad para manejar grandes volúmenes de datos.

### 4.1.1 Creación de la APP en Slack y conexión con API

Actualmente el cliente de mensajería más utilizado en las empresas es Slack de Salesforce, ya lleva varios años con ese título, y esto es debido a la cantidad de aplicaciones que le podemos agregar, simplemente son demasiadas y no solo eso, también podemos instalar aplicaciones propias. Con el uso de API 's se vuelve un universo completo de posibilidades de crecimiento y customización. Es por eso por lo que gran cantidad de empresas medianas y grandes lo han adoptado.

La historia de Slack es interesante, ya que todo inició como un videojuego en el año 2009 llamado Glitch. El juego en sí no fue muy popular, pero la tecnología detrás de ese videojuego con respecto a la mensajería fue verdaderamente interesante. Ya que se aprovecha el chat interno del juego para realizar una aplicación de solamente mensajería para empresas llamada Slack, la primera versión beta fue liberada en Agosto del 2013. El crecimiento de esta aplicación fue muy acelerado, para el 2020 la empresa Salesforce paga por Slack la cantidad de 27.700 mdd. Hoy en día tiene presencia en 150 países con más de 12 millones de usuarios activos al día, 750.000 organizaciones usan Slack y manejan más de 1000 millones de mensajes diarios.

El catálogo interno de apps para Slack es basto, la documentación es muy detallada y con alta atención al detalle. Es por ese motivo que se eligió este chat para empresas, así también la documentación para API 's es muy amplia, a continuación, se describirán los pasos para realizar la conexión con una API en Slack, así como la creación de una App personalizada.

Los pasos básicos para la creación de la app en Slack son los siguientes.

Ingresar a [api.slack.com](https://api.slack.com) e iniciar sesión con una cuenta de Slack.

Seleccionar "Your Apps" y dar clic en "Create New App" y elegir un Método de Creación.

Elegir "From scratch" para configurarla manualmente y desde 0.

Configurar Permisos y OAuth

Definir el nombre de la app, en este caso elegí Chat-It-O y el workspace donde se instalará.

En la pestaña OAuth & Permissions, se agregan los alcances (scopes) necesarios para que la app pueda leer y escribir mensajes en canales. En este caso elegimos chat:write y assistant:write.

Agregar un bot user en App Home para interactuar con los usuarios.

Definir su comportamiento y permisos en OAuth & Permissions.

Configurar un Evento o Slash Command

Crea un Slash Command si se desea que los usuarios interactúen con la app usando comandos personalizados.

Instalar la app en el workspace desde la pestaña OAuth & Permissions.

Copia el OAuth Token, este lo utilizaremos después en el código para realizar llamadas a la API de Slack.

Usa la Slack API Tester para verificar que los permisos y comandos funcionen correctamente.

Configuración de la API

Agregar en el código una variable de entorno ejemplo: SLACK\_TOKEN ahí es donde pegamos la API key previamente generada en el portal de Slack.

Del lado de OpenAI tenemos que obtener una API key. Registrándose en la plataforma del LLM en este caso OpenAI y obtén tu API y mismo procedimiento, se guarda como variable de entorno en nuestro código, ejemplo OPENAI\_TOKEN.

### **4.1.2 Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) y Python**

El NLP es el motor que permite al Chatbot entender y responder en lenguaje humano. Para la implementación del Chatbot en Slack, se utilizó la librería de spaCy en Python especializada en la creación de modelos conversacionales con procesamiento de lenguaje natural avanzado. Se eligió esta librería ya que tiene una comunidad muy fuerte de seguidores que continuamente la están actualizando, es una librería de código abierto y esto es una gran ventaja. Este proceso implica el análisis de

Intenciones el cual consta de determinar qué necesita el usuario, palabras clave que generen comandos básicos de inicio o como se conoce en inglés triggers.

Así como la extracción de Entidades: Identificar información clave como correo electrónico del usuario, nombre o ID de usuario en Slack. También la generación de Respuestas con el objetivo de construir respuestas contextualizadas y relevantes, así como la generación de una evidencia del número de seguimiento a la solicitud o ticket. A continuación, una librería utilizada en Python para el procesamiento del lenguaje es spaCy. Los ajustes a detalle se muestran en la Figura 1.

### Install spaCy

The screenshot shows the 'Install spaCy' configuration page. It includes the following settings:

- Operating system: macOS / OSX
- Platform: ARM / M1
- Package manager: pip
- Hardware: CPU
- Configuration: virtual env (checked), train models (checked)
- Trained pipelines: English (checked), Spanish (checked)

At the bottom, a terminal window displays the following commands:

```
$ pip install -U pip setuptools wheel
$ pip install -U 'spacy[apple]'
$ python -m spacy download en_core_web_sm
$ python -m spacy download es_core_news_sm
```

Figura 1

Figura 1 Ejemplo de los ajustes y sintaxis de descarga para spaCy. Fuente: SpaCy

El uso de spaCy es para mejorar la comprensión del lenguaje y generar respuestas más naturales y coherentes, esta librería es totalmente configurable, desde idioma, temperatura, longitud del idioma, así como como otros aspectos técnicos, ambas plataformas son de software libre, por lo cual el uso y modificación lo podemos hacer ampliamente, se puede encontrar más información de esta librería de código abierto.

### 4.1.3 Interfaz de Usuario (UI) en Slack

Para esta investigación la interfaz del usuario será la que por defecto nos da Slack, es decir, una interfaz al no ser ningún desarrollo desde 0, podemos apoyarnos de lo ya construido. Al ser una interfaz GUI dependiente 100% por el fabricante, se tiene la confianza de que existe un amplio equipo de trabajo el cual ha analizado durante años las mejores prácticas con respecto a la creación de interfaces de usuario, por ejemplo, llegar a investigar de qué manera es más intuitivo acomodar todos los bloques y herramientas de la misma aplicación. Slack se mantiene como una de las plataformas de colaboración más eficientes y fáciles de usar en el ámbito empresarial, a continuación, se muestra en la Figura 2 la interfaz completa dentro de la APP.

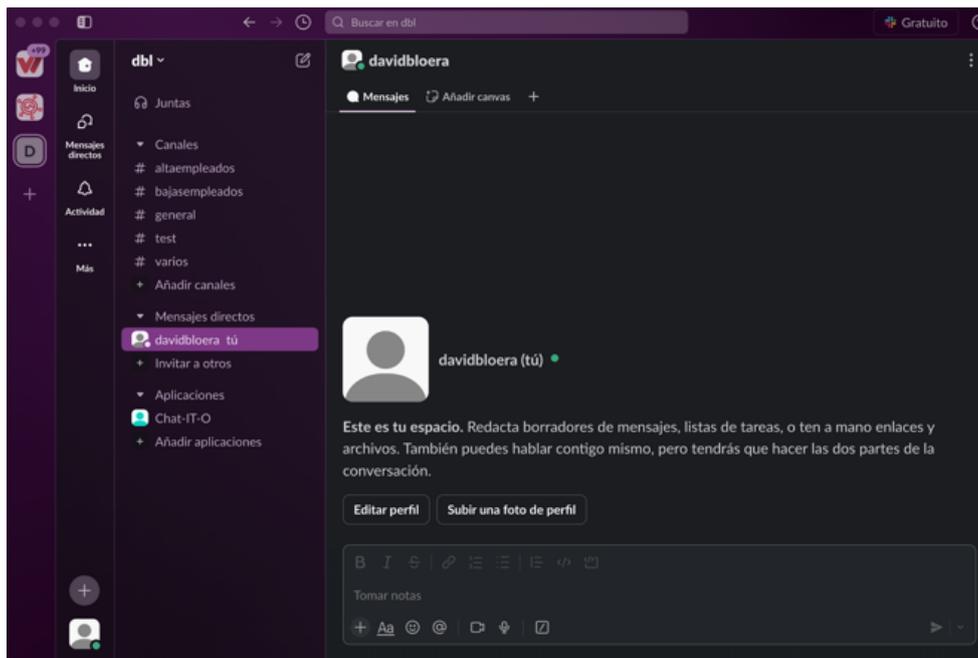


Figura 2

Figura 2 Muestra de interfaz de Slack al terminar su instalación. Fuente: Elaboración propia.

Slack utiliza diversas metodologías de diseño para garantizar que la experiencia de usuario sea fluida, accesible y eficiente en distintos dispositivos. Algunas de las técnicas clave incluyen: Diseño centrado en el usuario, diseño de interfaz conversacional, líneas definidas de minimalismo y claridad, diseño adaptativo y

responsivo no solo en la APP sino en la versión web y versión de dispositivo móvil. La interfaz gráfica de Slack es el resultado de un diseño cuidadosamente estructurado para facilitar la comunicación y colaboración en entornos corporativos. Diseñada y mantenida por equipos especializados en UI/UX y desarrollo frontend, esta interfaz evoluciona constantemente mediante actualizaciones, pruebas de usuario y la integración de nuevas tecnologías. Gracias a un enfoque en la accesibilidad, el diseño conversacional y la optimización de rendimiento.

### **4.1.4 Algoritmos de Aprendizaje Automático**

Los modelos de aprendizaje automático permiten al Chatbot mejorar con el tiempo, ajustando sus respuestas en función de la retroalimentación de los usuarios y los patrones de interacción. Se emplearon modelos de Redes Neuronales Recurrentes (RNN) y Transformers para mejorar la precisión del Chatbot y hacer que sus respuestas sean más contextuales y personalizadas.

El Chatbot no solo responde a consultas basadas en una base de conocimiento estática, sino que también aprende de las interacciones previas para mejorar sus respuestas con el tiempo. Esto se logra mediante el uso de algoritmos de Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) en Python, integrados con modelos de Deep Learning para, Identificar la intención del usuario con mayor precisión, extraer información relevante dentro de los mensajes, aprender patrones de conversación para generar respuestas más naturales, mejorar continuamente mediante el análisis de datos de conversación. El uso de spaCy combinado con redes neuronales permite que el Chatbot intérprete mensajes con más precisión, ajustándose a diferentes formas en que los usuarios pueden formular preguntas.

La combinación de Python y spaCy permite la creación de un Chatbot inteligente, capaz de entender el lenguaje humano y mejorar con el tiempo. Gracias a modelos de NLP y redes neuronales, este Chatbot en Slack puede interpretar mensajes de manera más eficiente, proporcionando respuestas contextuales y optimizando la gestión de soporte técnico y asistencia en la empresa. Como hemos mencionado

continuamente existen múltiples librerías, tecnologías, tutoriales, foros y comunidades donde cada día que pasa se realizan nuevos descubrimientos en este ámbito, esa es una gran ventaja ya que al haber más información existen más y mejores opciones de diversas tecnologías a elegir. En la Figura 3, tenemos una representación gráfica de cómo mejoran las respuestas dentro de estas redes neuronales, como el aprendizaje profundo o “Deep Learning” en inglés, se lleva a la práctica.

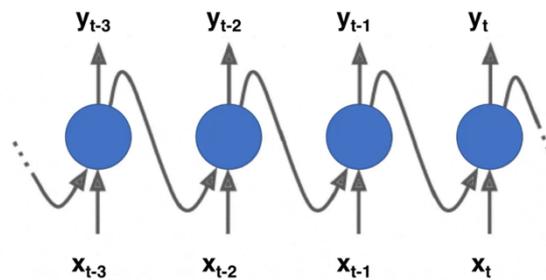


Figura 3

Figura 3 Ejemplo gráfico de aprendizaje continuo. Fuente: “Deep Learning”, (Torres, J. 2020)

Se representa un modelo de aprendizaje secuencial o recurrente dentro de una RNN (Red Neuronal Recurrente), así como el procesamiento de datos en series temporales. Cada uno de los círculos azules es una secuencia diferente, cada estado tiene una entrada y salida de datos diferentes y la  $t$  que significa el tiempo que va pasando entre cada iteración. La curva representa la evolución de los datos a lo largo del tiempo.

## 4.2 Resultados e impacto en la Gestión de Helpdesk

El Chatbot se implementó en una mesa de ayuda o Helpdesk conformada por un grupo de 6 ingenieros de soporte y un gerente. Esta empresa está dedicada al desarrollo de aplicaciones y soluciones SAAS, cuenta con 9 años en el mercado y más de 100 clientes internacionales, como incentivo personal el saber que se puede crear, diseñar y educar a un modelo como estos es de mucha satisfacción, ya que si

es un éxito podría convertirse en un producto muy eficiente y útil para las empresas que están en un esquema similar.

Para conocer la efectividad de manera cuantitativa del Chatbot se creó una encuesta, la cual se aplicó a los 6 integrantes del grupo de mesa de ayuda, para conocer los beneficios o desventajas que el asistente virtual ha generado, así como el análisis detallado de su impacto durante 3 meses de uso, todo el resultado tanto de las encuestas como las gráficas de cada una de ellas se encuentra en la parte de Anexos dentro de esta investigación.

Como se demuestra en la figura 4, es una lista de las acciones que ejecuta el Asistente virtual de manera autónoma con el uso de botones y palabras clave, esta es la primera versión el Chatbot llamado Chat-It-O.

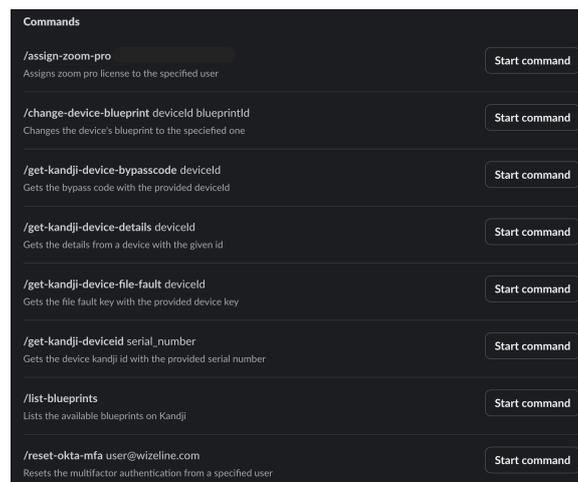


Figura 4

Figura 4 Comandos a ejecutar por Chatbot Chat-It-O. Fuente: Elaboración propia.

Las características o capacidades se detallarán a continuación, Zoom es el aplicativo por defecto en la empresa para la realización de llamadas y videoconferencias. Por ende, las solicitudes de todos los colaboradores con respecto a Zoom son demasiadas, es por eso que se realiza la conexión con la API de Zoom y se logra conexión con el Chatbot de tal manera que al hacer uso del botón 'start command', se genera en automático el trigger que en este caso es **/assign-zoom-pro** de esta

manera se crea la solicitud para incrementar los permisos del usuario de Zoom Basic a Zoom Pro.

El siguiente comando nos puede ayudar a cambiar un equipo de cómputo del grupo de políticas donde se encuentra, en la empresa se agrupan los equipos dependiendo de las políticas de seguridad que cada cliente diseña con anterioridad, el comando **/change-device-blueprint** se encarga de tomar los datos del equipo de cómputo, ver en qué grupo o blueprint esta y posteriormente cambia el equipo al blueprint que se requiera.

El comando **/get-device-bypasscode** nos regresa la clave la cual está cifrando el disco SSD, dentro del ambiente de MacOS se llama filevault, es un dato muy útil al realizar actividades de soporte ya que continuamente se pide ese dato y toma mucho tiempo el dar las indicaciones al usuario los datos que debe proporcionar a Helpdesk para poder obtener esta clave.

Otros comandos importantes son **/get-kandji-device-details** y **/get-kandji-deviceID** los cuales nos entregan toda la información del equipo de cómputo, existe un aplicativo en la empresa que se llama Kandji el cual es un mobile device manager para empresas, administra todo lo referente a equipos del fabricante Apple, todo aquel equipo que tenga sistema operativo de esa empresa lo gestiona, ya sean teléfonos, iPads o equipos de cómputo. Con este comando podemos decir que nos regresa una radiografía por completo del equipo de cómputo en cuestión. Para que el equipo de Helpdesk tenga una lista actualizada de los blueprints vigentes se agrega el comando **/list-blueprints** el cual al ejecutar nos muestra a detalle el nombre de cada uno de los grupos, así como la cantidad de equipos en los mismos.

El último de los comandos que ejecuta el Chatbot es **/reset-okta-MFA** como anteriormente mencionamos en esta investigación, Okta es el directorio activo que se usa en la empresa, todos los usuarios y sus atributos son gestionados por esa herramienta, como parte de la seguridad que maneja esta solución ofrece el doble o múltiple factor de autenticación, donde se debe de agregar un dispositivo móvil y con esto tenemos mayor nivel de seguridad al iniciar sesión en la plataforma. Una de las solicitudes más recurrentes hacia Helpdesk es el resetear este factor de autenticación, y es por diversos motivos, ya sea que el usuario cambia de celular, o lamentablemente le robaron su dispositivo. Por eso se dirigen a Helpdesk por ayuda

en este tipo de situaciones, no es difícil esta actividad, pero si toma alrededor de 5 minutos por evento.

Como primera versión estas son las acciones en las cuales está entrenado el Chatbot, si se autoriza el uso de manera oficial del asistente se tienen planeado conectar con muchos más aplicativos internos, desde un gestor de vacaciones de empleados, donde soliciten los días de vacaciones o enfermedad, se puede conectar con una base de conocimiento para hacer a los usuarios más independientes, y conectar con el sistema de tickets el cual en automático cierre tickets o nos mande advertencias cuando se vean afectados los niveles de servicio, hay muchos planes en el tintero, pero este es un gran comienzo para seguir trabajando en soluciones de este tipo.

### **4.2.1 Impacto positivo**

Después de 3 meses de uso continuo se analizan las respuestas en las encuestas aplicadas al personal de Helpdesk, dichos resultados se presentan en el área de Anexos de esta investigación, donde mencionan los encuestados que los reportes que se levantan son fiables, la información consistente y muy pocas veces reciben quejas o comentarios negativos del Chatbot, los triggers son fáciles de usar, ya que son comandos claros y familiares con los ingenieros de la empresa. Los resultados también arrojaron que, por caso atendido de manera automática, se han ahorrado entre 10 y 15 minutos, de otro modo el entrar de manera manual a cada plataforma de administración toma esa cantidad de tiempo. Se planea en un futuro contabilizar a detalle estos ahorros de tiempo a lo largo de los meses, con el objetivo de poder hacer un reporte de ahorro de costos.

Mencionaron también el caso de éxito en la implementación de este Chatbot, principalmente al reseteo del factor de autenticación de los usuarios en un 100%, el equipo de Helpdesk prácticamente se olvidó de este tipo de requerimientos, donde anteriormente tomaba 10 minutos la atención manual de cada uno de estos requerimientos. El tiempo de reacción es inmediato, ya que solo al ejecutar el trigger se realiza el reseteo y el usuario ya puede agregar un nuevo dispositivo a este

esquema de seguridad, aquí no se necesita la interacción de un ejecutivo de Helpdesk y tampoco existieron limitaciones de horario, es decir, el servicio estuvo disponible 24/7, se atendieron personas con diferentes usos horarios y en diferentes partes del mundo, con lo cual se cumplen unos de los objetivos de esta investigación, tanto en ahorro de costos como en atender a usuarios fuera del horario laboral en México, ya que el Chatbot funciona todo el tiempo.

### **4.3 Conclusiones generales**

Al analizar los resultados que arrojó esta encuesta se llega a la conclusión de que un Chatbot puede ayudar de manera significativa tanto el ahorro de tiempo en las solicitudes, así como la atención 24/7 de los mismos. Fue un reto significativo pero muy satisfactorio ya que esta aplicación paso de la investigación, a la aplicación en el área laboral real.

Este Chatbot en Slack representa una solución innovadora para mejorar la gestión de Helpdesk, planeando en un futuro combinar NLP, aprendizaje automático y bases de datos escalables. A medida que los Chatbots continúan evolucionando, su impacto en la automatización de tareas empresariales seguirá creciendo, consolidándose como una herramienta clave para el crecimiento de las pequeñas, medianas y grandes empresas.

Como principales retos futuros es que al implementar un proceso autónomo los usuarios dejen de levantar reportes, ya que puede que no se sientan cómodos al ser respondidos por una Inteligencia Artificial, este aspecto se evaluará con 6 meses más de uso del Chatbot. Pero inicialmente en estos 3 meses de uso no se han presentado este tipo de ausencias de usuarios, sino todo lo contrario.

Al iniciar la investigación en la encuesta de apertura, tuvimos un 10% de usuarios que mencionaron que se sentirían incómodos al ser atendidos por una IA y no estar seguros de usar continuamente este Chatbot. Al final de la investigación se demuestra

que, todo lo contrario, no hubo ninguna respuesta de incomodidad de parte del área usuaria. Eso es un muy buen indicador y aliciente para seguir en el desarrollo, mejora continua y mantenimiento al Chatbot, como dijo Sócrates a Platón, yo solo sé que no sé nada, así en esta investigación, entre más se investiga y más se indaga sobre el tema, más nos podemos dar cuenta que estamos en un lago inmenso de información donde todo está a nuestro alcance.

En lo personal me gustaría seguir con el desarrollo de Chat-It-O, hacer una segunda, tercera y más versiones, en las cuales tenga muchas más opciones de configuración hacia más plataformas, que mejore el modelo de aprendizaje automático, que siga siendo retroalimentado por los ingenieros de soporte de múltiples empresas para que con el tiempo Chat-It-O se siga robusteciendo, ayudando a la atención de usuarios en todas las mesas de ayuda posibles. No se descarta tampoco que se pueda hacer un producto y venderlo a las empresas como SAAS "Software as a Service". Se termina un trabajo de investigación, pero también se abren muchas oportunidades, incógnitas futuras por resolver.

## Bibliografía

Balcells, J. R. (1997). *Autómatas programables*.

Encalada, L. F. (2020). ITIL v4 en la gestión de solicitudes e incidentes de la mesa de ayuda. En L. F. Encalada, *ITIL v4 en la gestión de solicitudes e incidentes de la mesa de ayuda* (págs. 1510-1534). Loja Ecuador: Universidad Nacional de Loja.

Flantrmsky, H. (2012). *Redalyc.org*. Obtenido de Redalyc.org: <https://www.redalyc.org/pdf/701/70124535007.pdf>

Garcia-Brustenga, G. F.-A. (2018). *Universidad de Oberta Cataluña*. Obtenido de Universidad de Oberta Cataluña: <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/85786>

Gardner, H. &. (2014). *Univesridad de la Republica de Uruguay*. Obtenido de Univesridad de la Republica de Uruguay: [https://cloudfront.net/54603247/47-114-1-PB-libre.pdf?1506973374=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa\\_generacion\\_APP.pdf&Expires=1714184292&Signature=KBz5O6oNEXyqdPEqB7uwCpgP8dbiAiXxoAFINEZjQRrnwTFmrzyAYWFBIYP-MEiV4tc2Z9MX](https://cloudfront.net/54603247/47-114-1-PB-libre.pdf?1506973374=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa_generacion_APP.pdf&Expires=1714184292&Signature=KBz5O6oNEXyqdPEqB7uwCpgP8dbiAiXxoAFINEZjQRrnwTFmrzyAYWFBIYP-MEiV4tc2Z9MX)

Hassenzahl, M. &. (1997). User experience – A research agenda. En M. &. Hassenzahl, *User experience – A research agenda* (pág. 25(2)). Behaviour and Information Technology.

Hinestroza Ramírez, D. (2018). *Universidad Libre*. Obtenido de El Machine Learning a través de los tiempos, y los aportes a la humanidad.: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/17289>

Kamlofsky, J. (2022). Computación en la Nube: Fundamentos, Críticas y Desafíos. *Revista Abierta de Informática Aplicada/vol 6, 3-30*.

Moreira, D. C. (2021). *ProQuest*. Obtenido de ProQuest: <https://www.proquest.com/openview/a44d67c88cfaada2563dc16f94ccd3c8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>

- Mota, S. (2015). ¿Qué es un algoritmo? Una respuesta desde la obra de Wittgenstein. En S. Mota, *¿Qué es un algoritmo? Una respuesta desde la obra de Wittgenstein* (págs. 317-328). Endoxa.
- OpenAI. (2024). *API Documentation*. <https://platform.openai.com/docs/concepts>
- Ramírez Pérez, J. F. (2016). *Profesores Universidad Tecnica Federico de Santa Maria*. Obtenido de Profesores Universidad Tecnica Federico de Santa Maria: <http://profesores.elo.utfsm.cl/>
- Rouhiainen, L. (2018). *Planeta de Libros*. Obtenido de Planeta de Libros: [https://planetadelibrosec0.cdnstatics.com/libros\\_contenido\\_extra/40/39308\\_Inteligencia\\_artificial.pdf](https://planetadelibrosec0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39308_Inteligencia_artificial.pdf)
- Sandoval, A. M. (2016). Lingüística computacional. En A. M. Sandoval, *Enciclopedia de Lingüística Hispánica* (pág. 12). Routledge.
- Slack. (s. f.). <https://slack.com>
- Slack. (s. f.). API <https://api.slack.com>
- Suárez, E. M. (01 de Agosto de 2008). *Universidad de Puerto Rico*. Obtenido de Universidad de Puerto Rico: [www.uprh.edu/adem/Base% 20de% 20datos% 20relacional.pdf](http://www.uprh.edu/adem/Base%20de%20datos%20relacional.pdf)
- spaCy. (s. f.). spaCy Usage <https://spacy.io/usage>
- Supelano, K. L. (2015). Modelo de automatización de procesos para un sistema de gestión a partir de un esquema de documentación basado en Business Process Management. En K. L. Supelano, *Modelo de automatización de procesos para un sistema de gestión a partir de un esquema de documentación basado en Business Process Management* (págs. 131-155). Universidad & Empresa.
- Vargas, L. Á. (2019). *Centro Academico de Operaciones de Grado Basicas y Aplicadas*. Obtenido de Centro Academico de Operaciones de Grado Basicas y Aplicadas: <https://caoba.sanmateo.edu.co/ojs/index.php/contaduria/article/view/36>

## Anexos

**Anexo 1.** Preguntas enlistadas en la encuesta aplicada a los usuarios de Helpdesk para detectar la problemática.

1. ¿Cuántos casos se resuelven al mes en promedio?
2. ¿Qué porcentaje de casos de consultas de usuarios, se resuelven en el primer contacto?
3. ¿Cuántas consultas de usuarios se reciben fuera del horario laboral actual?
4. ¿Qué tan consistente es la información proporcionada a los usuarios a través de los diferentes canales de comunicación?
5. ¿Recibes quejas o comentarios negativos de los usuarios relacionados con la atención actual?
6. ¿Cuánto estimas que se podría ahorrar en tiempo si se implementara un Chatbot para responder a las preguntas más comunes de los usuarios diariamente?
7. ¿Cuáles son los principales objetivos que esperas lograr con la implementación de un Chatbot en la empresa?
8. ¿Qué preocupaciones o desafíos anticipas en relación con la implementación de un Chatbot en tu empresa para atender a los usuarios?
9. ¿En los últimos 6 meses te has encontrado en una situación en la que un Chatbot podría haber sido especialmente útil para mejorar la experiencia de los usuarios?
10. ¿Cuántas personas se dedican a atender las consultas de los usuarios?
11. ¿Conoces o haces uso de Chatbots?
12. ¿Crees que los Chatbots ayudan a ahorrar tiempos de atención?
13. ¿Crees importante la implementación de un Chatbot para el área de Helpdesk?
14. ¿En los últimos 6 meses cuantas veces calculas que has estado en una situación en la que un Chatbot podría haber sido especialmente útil?
15. ¿Qué porcentaje de casos crees que se pueda solucionar por medio del Chatbot?
16. ¿Crees que la implementación de un Chatbot es costosa?

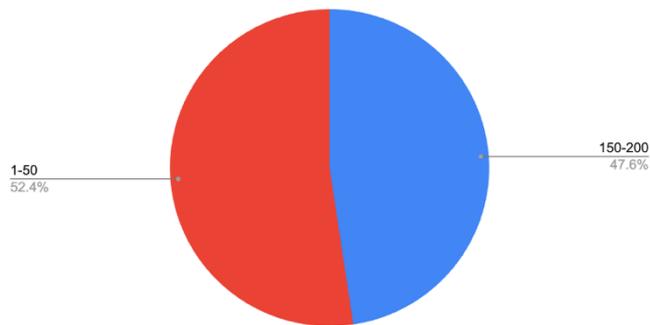
17. ¿Al implementar el Chatbot que porcentaje de ahorro en costos crees que se pueda lograr?

**Anexo 2.** Con los resultados obtenidos en las respuestas de la encuesta aplicada a los usuarios de Helpdesk, se anexa la gráfica con cada una de las preguntas para poder medir el impacto del Chatbot.

1. ¿Cuántos casos se resuelven al mes en promedio?

- 1-50
- 51-100
- 101-150
- 151- 200
- Mas de 200

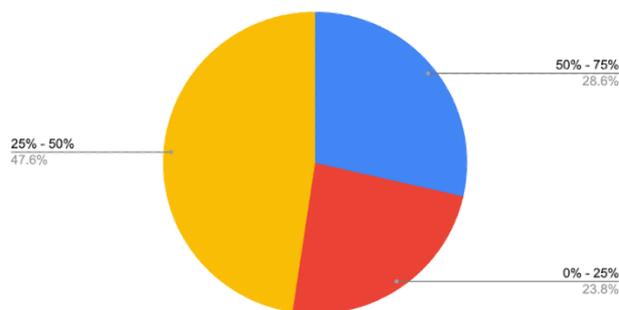
Recuento de ¿Cuántos casos se resuelven la mes en promedio?



2. ¿Qué porcentaje de casos de consultas de usuarios, se resuelven en el primer contacto?

- 0% - 25%
- 25% - 50%
- 50% - 75%
- 75% - 100%

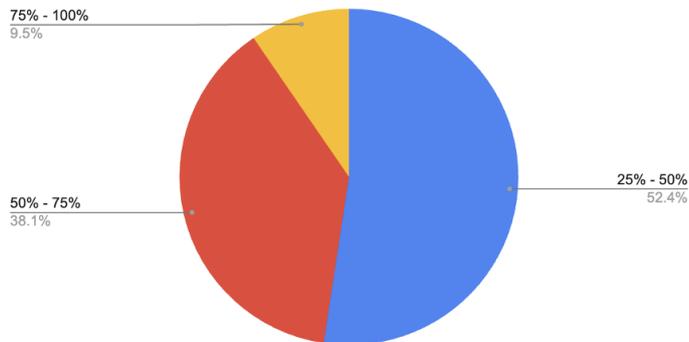
Recuento de ¿Qué porcentaje de casos de consultas de usuarios, se resuelven en el primer contacto?



3. ¿Cuántas consultas de usuarios se reciben fuera del horario laboral actual?

- 0% - 25%
- 25% - 50%
- 50% - 75%
- 75% - 100%

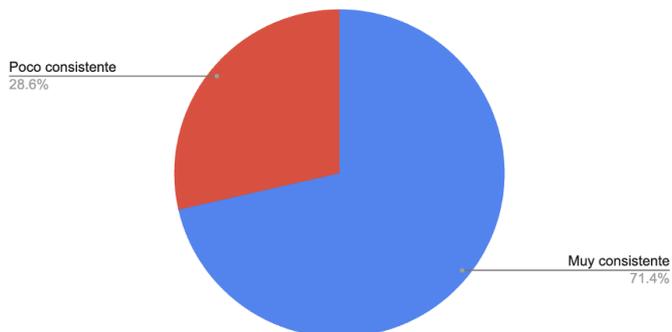
Recuento de ¿Cuántas consultas de usuarios se reciben fuera del horario laboral actual?



4. ¿Qué tan consistente es la información proporcionada a los usuarios a través de los diferentes canales de comunicación?

- Muy consistente
- Poco consistente
- Nada consistente

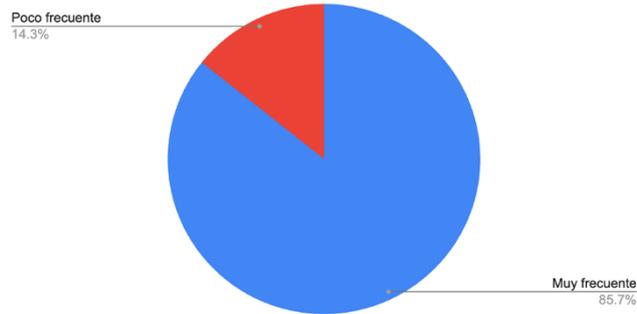
Recuento de ¿Qué tan consistente es la información proporcionada a los usuarios a través de los diferentes canal...



5. ¿Recibes quejas o comentarios negativos de los usuarios relacionados con la atención actual?

- Muy frecuente
- Poco frecuente
- Nada frecuente

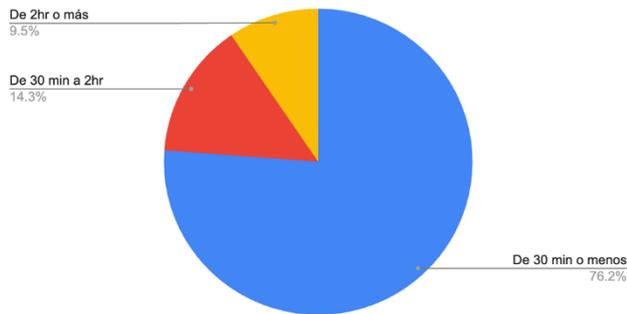
Recuento de ¿Recibes quejas o comentarios negativos de los usuarios relacionados con la atención actual?



6. ¿Cuánto estimas que se podría ahorrar en tiempo si se implementara un Chatbot para responder a las preguntas más comunes de los usuarios diariamente?

- De 30 min o menos
- De 30 min a 2hr
- De 2hr o más

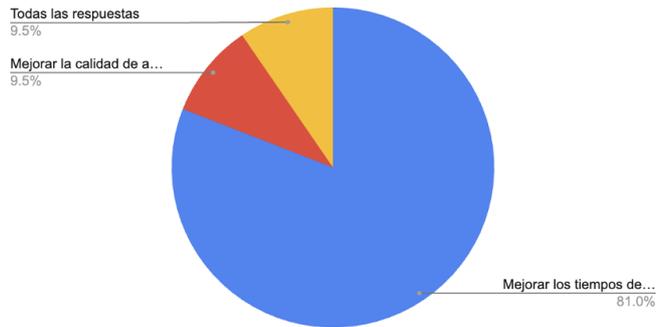
Recuento de ¿Cuánto estimas que se podría ahorrar en tiempo si se implementara un Chatbot para responder a las pregunt...



7. ¿Cuáles son los principales objetivos que esperas lograr con la implementación de un Chatbot en la empresa?

- Mejorar los tiempos de atención
- Mejorar la calidad de atención
- Ahorro de costos
- ¿Otro? Mencionar: \_\_\_\_\_

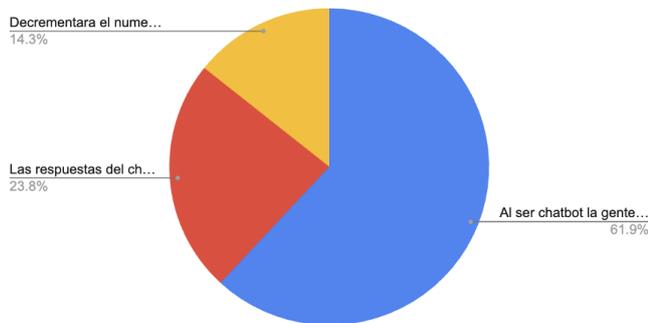
Recuento de ¿Cuáles son los principales objetivos que esperas lograr con la implementación de un Chatbot en la e...



8. ¿Qué preocupaciones o desafíos anticipas en relación con la implementación de un Chatbot en tu empresa para atender a los usuarios?

- Decrementara el número de solicitudes
- Al ser Chatbot la gente no lo utilizará
- Las respuestas del Chatbot no sean efectivas
- Otros: \_\_\_\_\_

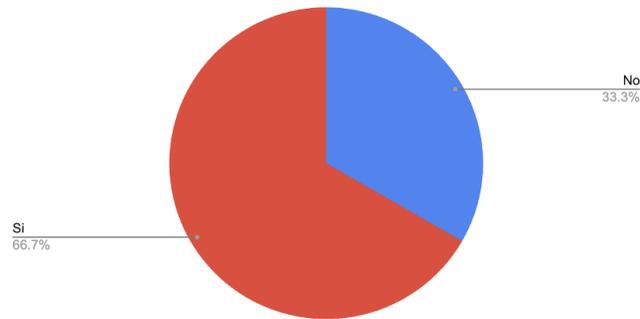
Recuento de ¿Qué preocupaciones o desafíos anticipas en la implementación de un Chatbot en tu empresa para atender a...



9. ¿En los últimos 6 meses te has encontrado en una situación en la que un Chatbot podría haber sido especialmente útil para mejorar la experiencia de los usuarios?

- Si
- No

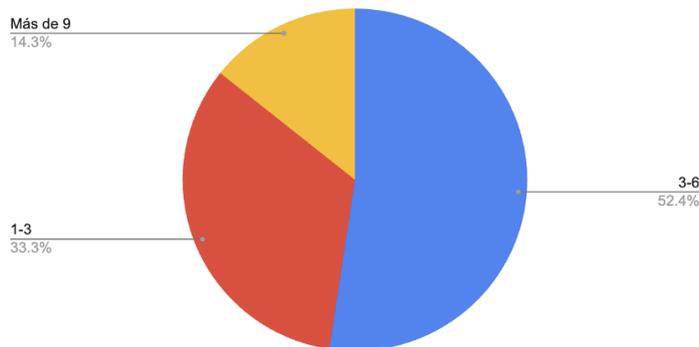
Recuento de ¿En los últimos 6 meses te has encontrado en una situación en la que un Chatbot podría haber sido especi...



10. ¿Cuántas personas se dedican a atender las consultas de los usuarios?

- 1-3
- 3-6
- 6-9
- Mas de 9

Recuento de ¿Cuántas personas se dedican a atender las consultas de los usuarios?



11. ¿Conoces o haces uso de Chatbots?

- Si
- No

**Si responde de un 100%**

12.. ¿Crees que los Chatbots ayudan a ahorrar tiempos de atención?

- Si
- No

**Si responde de un 100%**

13. ¿Crees importante la implementación de un Chatbot para el área de Helpdesk?
- Si
  - No

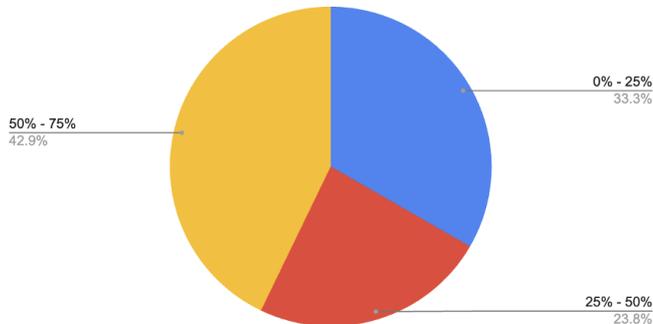
**Si responde de un 100%**

14. ¿En los últimos 6 meses cuantas veces calculas que has estado en una situación en la que un Chatbot podría haber sido especialmente útil?
- 1-50
  - 51-100
  - 100 o mas

**Entre 1-50 responde de un 100%**

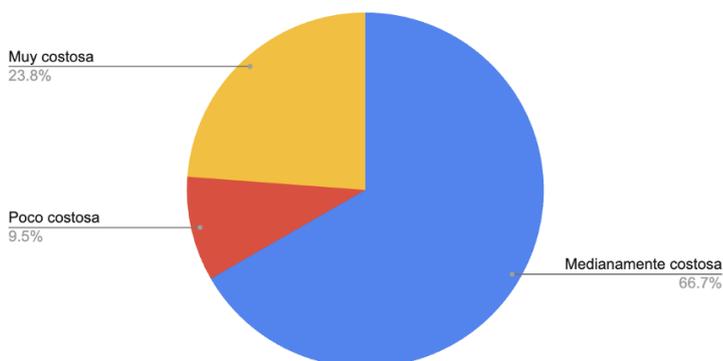
15. ¿Qué porcentaje de casos crees que se pueda solucionar por medio del Chatbot?
- 0% - 25%
  - 25% - 50%
  - 50% - 75%

Recuento de ¿Qué porcentaje de casos crees que se pueda solucionar por medio del Chatbot?



16. ¿Crees que la implementación de un Chatbot es costosa?
- Poco costosa
  - Medianamente costosa
  - Muy costosa

Recuento de ¿Crees que la implementación de un Chatbot es costosa?



17. ¿Al implementar el Chatbot que porcentaje de ahorro en costos crees que se pueda lograr?

- 0% - 25%
- 25% - 50%
- 50% - 75%

Recuento de ¿Al implementar el Chatbot que porcentaje de ahorro en costos crees que se pueda lograr?

