



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de
centrales telefónicas VoIP

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTOR:

Meza Román, Omar Luis (ORCID: 0000-0003-3593-9328)

ASESOR:

Dr. Hilario Falcón, Manuel Francisco (ORCID: 0000-0003-3153-9343)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

La presente tesis lo dedico en primer lugar a Dios, a toda mi familia, amigos incondicionales, a mi pareja y en especial a mi hija quien ha sido mi inspiración y motivación, a mis padres que han estado a la espera que culmine mi etapa profesional.

Agradecimiento

Agradezco a los amigos, colegas de trabajo y de estudios en especial consideración a los asesores por el acompañamiento significativo por la elaboración de este proyecto de titulación.

Índice de contenidos

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	9
III. METODOLOGÍA	21
3.1 Tipo y diseño de investigación	22
3.2 Variables y operacionalización	23
3.3 Población, muestra y muestreo	24
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.5 Procedimientos	26
3.6 Método de análisis de datos	27
3.7 Aspectos éticos	27
IV. RESULTADOS.....	29
V. DISCUSIÓN.....	44
VI. CONCLUSIONES.....	47
VII. RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS	51

Índice de tablas

Tabla 1: Indicador descriptivo del incremento de conocimiento	30
Tabla 2: Prueba de normalidad – Shapiro Wilk del incremento de conocimiento	32
Tabla 3: Prueba de rangos con signos – Incremento de conocimiento	33
Tabla 4: Estadísticos de prueba ^a Z – Incremento de conocimiento	33
Tabla 5: Indicador descriptivo del incremento de motivación para el aprendizaje.	34
Tabla 6: Prueba de normalidad – Shapiro Wilk del incremento de motivación para el aprendizaje.	36
Tabla 7: Prueba de rangos con signos – Incremento de motivación para el aprendizaje	37
Tabla 8: Estadísticos de prueba ^a Z – Incremento de motivación para el aprendizaje ..	37
Tabla 9: Indicador descriptivo del incremento de satisfacción con el aprendizaje	38
Tabla 10: Prueba de normalidad – Shapiro Wilk del incremento de satisfacción con el aprendizaje	40
Tabla 11: Prueba de rangos con signos – Incremento de satisfacción con el aprendizaje	41
Tabla 12: Estadísticos de prueba ^a Z – Incremento de satisfacción hacia el aprendizaje	41
Tabla 13: Resultados de hipótesis general	42
Tabla 14: Matriz de operacionalización de variables	61
Tabla 15: Matriz de consistencia	62
Tabla 16: Examen de conocimiento pre-test/post-test	63
Tabla 17: Cuestionario de motivación pre-test.	65
Tabla 18: Cuestionario de satisfacción pre-test	66
Tabla 19: Cuestionario de motivación pos-test	66
Tabla 20: Cuestionario de satisfacción post-test	67
Tabla 21: Cuestionario de asertividad pos-test	67
Tabla 22: Cronograma del proyecto para implementación del chatbot	78
Tabla 23: Detalle de requerimientos funcionales	79
Tabla 24: Detalle de requerimientos no funcionales	79
Tabla 25: Descripción de procesos	80
Tabla 26: Lista de recursos de hardware	81
Tabla 27: Lista de recursos de software	81
Tabla 28: Diferencia entre base de datos relacional vs no relacional	83
Tabla 29: Detalle de la base de datos general	85
Tabla 30: Detalle de la colección chatbotusers	85
Tabla 31: Detalle de la colección mensajesrespuestas	86
Tabla 32: Organización de fases de la metodología	86
Tabla 33: Historia de usuarios - Presentación del chatbot VoIPBot	87
Tabla 34: Historia de usuarios – Pregunta al chatbot VoIPBot	87
Tabla 35: Resumen de historias de usuarios	61
Tabla 36: Lista de tarjeta de tareas	61
Tabla 37: Prueba de creación de chatbot	89
Tabla 38: Prueba de ejecución del algoritmo	89
Tabla 39: Prueba de la interacción del chatbot con el usuario	90

Índice de figuras

Figura 1: Histograma conocimiento pre-test.....	31
Figura 2: Histograma conocimiento pos-test.	32
Figura 3: Histograma motivación pre-test.....	35
Figura 4: Histograma motivación pos-testt.	36
Figura 5: Histograma satisfacción pre-test.	39
Figura 6: Histograma satisfacción pos-test.	40
Figura 7: Flujograma del Chatbot.....	68
Figura 8: Flujograma del Algoritmo principal - VoIPBot.....	69
Figura 9: Pseudocódigo del algoritmo VoIPBot parte1.....	70
Figura 10: Pseudocódigo del algoritmo VoIPBot parte2.....	71
Figura 11: Pantallas de Registro y almacenamiento de datos por el chatbot en la plataforma Messenger Facebook.....	72
Figura 12: Pantalla de Inicio del curso centrales telefónicas VoIP.....	73
Figura 13: Pantalla de Inicio de la instalación y configuración de Centos.....	74
Figura 14: Pantalla de Inicio de la instalación y configuración de Asterisk.	75
Figura 15: Pantalla de Inicio de la instalación y configuración de Zoiper.....	76
Figura 16: Pantalla de Cierre del Curso.	77
Figura 17: Arquitectura tecnológica del chatbot.	82
Figura 18: Modelo no relacional de BD colección chatbotusers.	84
Figura 19: Modelo no relacional de BD colección mensajesrespuestas.	84
Figura 20: Conexión a la API Dialogflow.	90
Figura 21: Agregación de librerías express, require y algoritmo Random Forest.	91
Figura 22: Conexión a chatbotVoIPDB.....	91
Figura 23: Colección para identificar a los usuarios.	92
Figura 24: Colección en la que se responden todas las consultas realizadas por los usuarios.....	92
Figura 25: Modo ayuda, modo carrusel.....	93
Figura 26: Respuestas varias en texto, imagen y video.	93
Figura 27: Capturas de pantalla VoIPBot - parte1.....	94
Figura 28: Capturas de pantalla VoIPBot - parte2.....	95
Figura 29: Capturas de pantalla VoIPBot - parte3.....	96
Figura 30: Capturas de pantalla VoIPBot - parte4.....	97
Figura 31: Capturas de pantalla VoIPBot - parte5.....	98
Figura 32: Capturas de pantalla VoIPBot - parte6.....	99
Figura 33: Capturas de pantalla VoIPBot - parte7.....	100
Figura 34: Capturas de pantalla VoIPBot - parte8.....	101
Figura 35: Capturas de pantalla VoIPBot - parte9.....	102
Figura 36: Tiempo de respuesta e interacciones entre Heroku y VoIPBot en modo gráfico.....	103
Figura 37: Tiempo de respuesta e interacciones entre Heroku y VoIPBot en modo consola.	103
Figura 38: Cuestionario de Google Forms sobre Asertividad de respuesta.....	104
Figura 39: Respuesta de cuestionario sobre la asertividad de respuesta.....	105

Índice de anexos

Anexo 1: Declaratoria de autenticidad del autor.....	59
Anexo 2: Declaratoria de autenticidad del asesor.....	60
Anexo 3: Matriz de operacionalización de variables.....	61
Anexo 4: Matriz de consistencia	62
Anexo 5: Instrumentos de recolección de datos.....	63
Anexo 6: Flujograma del chatbot	68
Anexo 7: Flujograma del Algoritmo del chatbot - VoIPBot.....	69
Anexo 8: Anexo 8: Pseudocódigo del Algoritmo VoIPBot.....	70
Anexo 9: Prototipos del chatbot	72
Anexos 10: Ejecución de la metodología Mobile-D para el desarrollo del chatbot VoIPBot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP	78
Anexo 11: Arquitectura tecnológica del chatbot	82
Anexo 12: Diferencia entre base de datos relacional vs no relacional	83
Anexo 13: Modelo no relacional chatbotVoIPDB.....	84
Anexo 14: Detalle de la base datos general	85
Anexo 15: Plan de fases de la metodología de desarrollo.....	86
Anexo 16: Capturas de código fuente.....	90
Anexo 17: Capturas de VoIPBot	94
Anexo 18: Tiempo de respuesta de VoIPBot con Heroku	103
Anexo 19: Encuesta de Asertividad de respuesta de VoIPBot	104

Índice de abreviaturas

SIGLA	DESCRIPCIÓN	PÁG.
HE	Hipótesis específica	
IA	Inteligencia artificial	
MAN	Red de Área metropolitana	
MOOC	Curso en línea masivo y abierto	
NLP	Procesamiento de lenguaje natural	
OE	Objetivo específico	
OSI	Interconexión de sistemas abiertos	
PE	Problema específico	
VOIP	Voz sobre protocolo de internet	
WAN	Red de Área Amplia	

Resumen

La investigación tuvo como fin elaborar un chatbot que pueda enseñar la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP basado en Asterisk, puesto que en la actualidad este aprendizaje estuvo disponible en los medios tradicionales, que en su mayoría tiene información falsa, no es verídica o es difícil la accesibilidad porque son por medio de paga, y el costo esta fuera de nuestro alcance, por esto el objetivo de este estudio fue determinar el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP, teniendo en cuenta el incremento del conocimiento, incremento de motivación para el aprendizaje, incremento de satisfacción con el aprendizaje, incremento de asertividad y reducción del tiempo de respuesta para los usuarios de TI.

Esta investigación fue pre-experimental, el cual se tomó como muestra a un grupo de 30 estudiantes de TI que tenían con un dispositivo electrónico e internet, se usó cuestionarios de evaluación con pruebas pre-test y post-test, mediante el uso de un chatbot con la inteligencia artificial (IA), donde se integró: un algoritmo original, lenguaje de programación JavaScript, base de datos no relacional, la red social de Messenger Facebook, la metodología usada fue Mobile-D.

Los resultados de los indicadores fueron exitosos, logrando un incremento del conocimiento en 93.53%, incremento de motivación para el aprendizaje de un 61.00% y el incremento de satisfacción con el aprendizaje de un 75%, con respecto a la asertividad de respuesta se evaluó con un especialista en el tema de instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP y en el tiempo de respuesta de validó con el servidor web Heroku con los registros(logs) con las interacciones de los usuarios con el bot. Para futuras investigaciones, se recomendó implementar el chatbot en distintos canales de información, como las redes sociales Telegram, Discord, WhatsApp, así poder ampliar y cubrir más sectores de la población a nivel país.

Palabras clave: Chatbot, VoIP, inteligencia artificial, metodología, aprendizaje

Abstract

The research aimed to develop a chatbot that can teach the installation and configuration of VoIP PBXs based on Asterisk, since currently this learning was available in traditional media, which mostly has false information, is not true or is difficult accessibility because they are through pay, and the cost is beyond our reach, Therefore, the objective of this study was to determine the effect of the use of chatbot for learning the installation and configuration of VoIP PBXs, taking into account the increase of knowledge, increase of motivation for learning, increase of satisfaction with learning, increase of assertiveness and reduction of response time for IT users.

This research was pre-experimental, which was taken as a sample a group of 30 IT students who had an electronic device and internet, evaluation questionnaires were used with pre-test and post-test tests, through the use of a chatbot with artificial intelligence (AI), where it was integrated: an original algorithm, JavaScript programming language, non-relational database, the Messenger Facebook social network, the methodology used was Mobile-D.

The results of the indicators were successful, achieving a 93.53% increase in knowledge, 61.00% increase in motivation for learning and 75% increase in satisfaction with learning, with respect to the assertiveness of response was evaluated with a specialist on the subject of installation and configuration of VoIP telephone exchanges and the response time was validated with the Heroku web server with the records (logs) with the interactions of users with the bot. For future research, it was recommended to implement the chatbot in different information channels, such as the social networks Telegram, Discord, WhatsApp, in order to expand and cover more sectors of the population at the country level.

Keywords: Chatbot, Voip, artificial intelligence, methodology, learning.

I. INTRODUCCIÓN

El uso de las tecnologías, ha ido creciendo a pasos agigantados, la transformación digital y las innovaciones con nuevas herramientas tecnológicas interactivas; promueven la ejecución de servicios con soluciones tecnológicas.

Nuestro Perú ha ido creciendo económicamente, es uno de los países latinoamericanos que ha desarrollado a gran escala cambios socioeconómicos, políticos, culturales y tecnológicos, en este último al emplear las TICs en la educación.(Lugo et al., 2016)

El empleo actual de las TICs ha renovado el concepto de la aplicación de la información, cambiando la forma de nuestras ideas y en la manera de comunicación entre las personas. (Vu, Hanafizadeh y Bohlin 2020)

El incremento en el uso y acceso de internet en los últimos años ha causado bastantes cambios trascendentales en la sociedad; actualmente se desarrollan frecuentes interacciones en los entornos virtuales a través de las TICs dichas interacciones comunes como estudiar, comprar, trabajar, jugar, etc. Las actividades han transformado la visión del mercado, rechazando en la apreciación de la interactividad humana, y expresando en el mercado las innovaciones digitales que evolucionan frecuentemente con productos y servicios y son más rentables. (Pantelis, Aija y Llewellyn, 2020)

Según Zamora (2017), indicó que las organizaciones y empresas en el Perú se desarrollan lentamente con respecto a los demás países, las organizaciones y empresas están migrando sucesivamente a utilizar innovadoras tecnologías de información y comunicaciones, así mismo aún no se conocen varias tecnologías como por ejemplo la de VoIP, el cual es que no haya surgido recientemente, sino que en la actualidad es todavía importante, que teniendo la infraestructura adecuada para poder implementarlos las características de sus bondades se desconoce, también lo asumen como una costosa tecnología.

Por el lado de centrales Telefónicas VoIP, Pazmiño (2020) mencionó que VoIP es una tecnología que proporciona la comunicación de voz sobre el protocolo IP, y es uno de los inventos más importantes que utilizan los usuarios

de Internet. A pesar de que los usuarios disfruten de las llamadas a través de VoIP, no están técnicamente conscientes del cambio que ha traído consigo a la industria de la comunicación. Se ha observado que las empresas que cambian sus centrales telefónicas tradicionales por una con VoIP ahorran entre un 50 y 70 por ciento el costo por facturación, un caso es la empresa *Unified Communications*, la cual ahorra alrededor de 115 minutos al día por cada empleado.

Cellan (2020) consideró que esta tecnología VoIP está cambiando la telefonía tradicional, ya que permite la comunicación de voz y/o datos de manera digital entre instituciones, macro y micro empresas, la telefonía no solo fue empleada para realizar llamadas locales sino también es para realizar llamadas internacionales, por el motivo de su bajo costo. Hoy en día no encontraremos autoridades Autónomas Descentralizadas Municipales que ejecuten un método de comunicación por las diferentes áreas administrativas, en varias de estas organizaciones usan la telefonía convencional celular y todo esto ocasiona elevados gastos en una empresa.

Según Abualhaj, Al-Khatib, Kolhar, Munther, Alraba'nah (2020) mencionaron que: "El método VFP se puede implementar en el lado del cliente o en la puerta de enlace VoIP que está conectado al enlace de la red de área amplia (WAN)."

Abualhaj et al. (2020) mencionaron lo siguiente: "El proceso del módulo RS-VFP en el lado del receptor La puerta de enlace WAN pasa por varios pasos para restaurar el marco SVF a su forma original (marco OVF formulario). Inicialmente, la trama de voz (trama SVF) es separado del paquete de VoIP recibido. A continuación, la diferencia de longitud entre los fotogramas SVF y OVF se calcula para determinar el número de bits podados (n bits) de la trama OVF en el módulo SS-VFP."

La problemática de esta Investigación se fundamenta en que actualmente no existe un agente virtual o chatbot sobre centrales Telefónicas VoIP basado en Asterisk que pueda contribuir a las personas de tecnología, en aumentar sus conocimientos; a través de una inteligencia artificial para el aprendizaje de la

instalación y configuración de centrales Telefónicas VoIP. Oviedo et al.(2021) consideraron que los equipos de telecomunicaciones tienden a evolucionar con el tiempo, todo esto para brindar un mejor servicio.

Las empresas del sector Tecnológico, han ido adaptándose a las nuevas tecnologías y estas están basadas la gran mayoría en Inteligencia Artificial como los agentes virtuales(Chatbot), robots virtuales que tratan de imitar cognitivamente y razonar como un humano, mantener una interacción por medio de una conversación el cual permite una comunicación entre humano y máquina. De este modo los chatbot serían agentes virtuales muy útiles para difundir información y responder preguntas de acuerdo con este sector de Tecnología de la Información.(Anrango y Berrezueta 2019)

Cordero et al. (2020) mencionaron que los chatbots son aplicaciones de software que, permiten simular una conversación virtual y el uso de lenguaje natural, realizan la comunicación con las personas; frecuentemente se emplean por una serie de estructuras y están enlazados a una interfaz de voz. Por esto, las estructuras de interacción humano - computador, generalmente conocidos como agentes virtuales, chatbots o inteligencia artificial.

Reyes y Boente (2019) mencionaron que una justificación teórica indica el propósito de la investigación está enfocado en entregar las razones teóricas es aportar al conocimiento, verificar una teoría, validar resultados que se obtendrá del proyecto sobre la investigación. (p. 34)

Así mismo, la justificación teórica, de nuestro presente proyecto de investigación permitirá comprobar si el chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP originaría o no un efecto verdadero en la ayuda del incremento al conocimiento, motivación y satisfacción de los usuarios.

(Reyes y Boente 2019) señalaron que una justificación práctica indica la aplicación de la investigación, quienes se benefician en el trabajo como puede ser una empresa o grupo social, se debe realizar cuando el desarrollo de dicha

investigación soluciona o trata de resolver un problema, y se plantean estrategias para tomar medidas correctivas.(p. 35)

Así mismo, la justificación práctica, se justifica porque ayudará a capacitar a los usuarios en tecnologías de la información, permitiendo optimizar procesos y costos de enseñanza, generando un mejor servicio a los clientes, socios estratégicos y empleados de las empresas a través del chatbot.

La justificación tecnológica de la investigación se muestra en la aplicación de la ejecución del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP, permitirá a los usuarios de tecnologías de la información incrementar sus conocimientos y adquirir capacidades blandas en tecnología.

Justificación Social de la investigación, se justifica realizando la aplicación de la ejecución del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales Telefónicas VoIP, a través de una página web como en el Messenger de Facebook con una Interfaz interactiva donde el usuario pueda ingresar de manera amigable.

Teniendo en consideración la situación problemática evaluada, se planteó en el estudio el problema general: ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP? Los problemas específicos fueron:

- **PE1:** ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en el conocimiento con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP?
- **PE2:** ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la motivación para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP?
- **PE3:** ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la satisfacción con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP?

- **PE4:** ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la asertividad con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP?
- **PE5:** ¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en el tiempo de respuesta con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP?

Por lo tanto, el objetivo general que se planteó fue: determinar el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. Los objetivos determinados específicos fueron:

- **OE1:** Determinar el efecto del uso del chatbot en el conocimiento con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP
- **OE2:** Determinar el efecto del uso del chatbot de la motivación para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.
- **OE3:** Determinar el efecto del uso del chatbot de la satisfacción con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.
- **OE4:** Determinar el efecto del uso del chatbot de la asertividad con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.
- **OE5:** Determinar el efecto del uso del chatbot del tiempo de respuesta con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.

Según Baena (2017) indica que las hipótesis constituyen ejes centrales en una investigación o estudio, partiendo del problema planteado y estas se muestran como propuestas para dar una solución a una pregunta inicial.

La hipótesis general planteada fue: El uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP incrementó el

conocimiento, la motivación para el aprendizaje, la satisfacción con el aprendizaje, la asertividad y redujo el tiempo de respuesta. (Cordero et al, 2020; Ocaña et al, 2019).

Se determinaron como hipótesis específicas formuladas las siguientes:

- **HE1:** El uso del chatbot incrementó el conocimiento de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. (Cordero et al., 2020; Ocaña et al., 2019).

Cordero et al. (2020) mencionaron que la base de conocimiento es muy importante considerar para cada pregunta establecida, el chatbot traslada la pregunta a un usuario humano para ayudar y dar solución a las solicitudes o consultas (p. 5). Además, Ocaña et al. (2019) indicaron que para ampliar el conocimiento en la educación superior y formación a distancia los MOOCs, que es un invento reciente con inteligencia artificial para cursos masivos *online*, donde los usuarios incrementarán sus conocimientos (p. 548).

- **HE2:** El uso del chatbot incrementó la motivación para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. (Anrango y Berrezueta, 2019; Acevedo, Torres y Tirado, 2015)

Arango y Berrezueta (2019). Indicaron que el chatbot alcanzó su finalidad, permitió la ejecución y facilitó el diálogo o conversación con el usuario motivando su aprendizaje utilizando *machine learning* (p. 63). Así mismo, Acevedo et al. (2015) hicieron mención a la motivación para el aprendizaje que debe ser analizada en específico en la enseñanza a distancia, que es distinta a la enseñanza sincrónica o presencial (p. 60).

- **HE3:** El uso del chatbot incrementó la satisfacción con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. (Echeverry y Manjarrés, 2020; Estrada, 2018)

Echeverri y Manjarrés (2020) mencionaron el asistente virtual académico con el fin de constatar la satisfacción de los usuarios, se evaluará por medio de encuestas a estudiantes (p. 94). Así mismo, Estrada (2018) indicó los resultados del chatbot por medio de las encuestas aplicadas, arroja que la satisfacción incrementó un 94% indicaron los usuarios con sus consultas dando buenos resultados (p. 103).

- **HE4:** El uso del chatbot incrementó la asertividad de respuesta respecto al aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. (Rivas y Tello,2020: Arango, 2019)

Rivas y Tello (2020) indicaron el uso del chatbot permite una respuesta real, el incremento de asertividad es muy importante, la inteligencia artificial busca reducir los puntos de estrés, que se emite en la demora de una oportuna respuesta. Y a veces no siempre es lo más acertado. Además, Arango (2019) indicó que el chatbot para incrementar su asertividad, se deberá entrenar de entidades e intenciones relativamente al responder lo que se le pregunte (p. 19).

- **HE5:** El uso del chatbot redujo el tiempo de respuesta respecto al aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. (Echeverry y Manjarrés, 2020; García, 2018)

Echeverri y Manjarrés (2020) propusieron un asistente virtual académico permitió mejorar los tiempos de respuesta para brindar una solución automatizada y clara a los usuarios (p. 86). Así mismo, García (2018) aseguró que con la validación de pruebas funcionales del chatbot, como una potente herramienta, disminuyó los tiempos de respuesta y amplió su alcance en sus diferentes procesos (p. 49).

II. MARCO TEÓRICO

En esta sección se podrá apreciar investigaciones previas relacionadas al proyecto de investigación, se encontraron e investigaron antecedentes nacionales e internacionales, se describieron las teorías y los enfoques conceptuales de los temas necesarios a conocer para realizar el chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. Para la información se ejecutó una extensa búsqueda y revisión selectiva de la literatura, de investigaciones en diferentes bases de datos, repositorios, libros, revistas, artículos indexados entre otros (Hernández y Mendoza 2018, p. 72).

En la presente investigación se estableció trabajos previos nacionales e internacionales para mayor confiabilidad del estudio aplicado. Los trabajos previos que mencionaremos más adelante nos brindan un mejor entendimiento sobre los objetivos de la investigación, diferentes metodologías, conclusiones y recomendaciones de cada autor o autores al instante de aplicar los diferentes chatbots, que nos brindarán una perspectiva mejor del tema a desarrollar.

Se tuvo en cuenta antecedentes nacionales que sustentan la investigación tales como:

Ocaña, Valenzuela y Garro (2019) investigaron la Inteligencia artificial, donde detallan que el uso de la inteligencia artificial logrando integrarlas en múltiples maneras de diálogos humanos y las diversas tecnologías de la información, promete mejorar el aprendizaje en la educación. Ocaña et al (2019) aplicaron una metodología cualitativa sin precedentes. Finalmente, Ocaña et al (2019) concluyeron que los institutos y centros de educación superior de investigación, se encuentran preparados para el avance cualitativo en el uso de los programas en base a la Inteligencia Artificial.

Estrada (2018) estudió como implementar chatbot involucrando a la automatización por una mejora en la administración de solicitudes e incidentes en una organización de seguros. Así mismo Estrada (2018) utilizó como muestra 68 usuarios de una empresa de seguros, realizó un estudio probabilístico no experimental con los usuarios. Estrada (2018) se concluyó que el aumento de asertividad de respuesta para los usuarios fue de 94% de aceptación y un 90% reportó que si recepciona la información requerida por medio del chatbot.

Finalmente, Estrada (2018) recomendó poder implementar la inteligencia artificial en otras áreas funcionales de la empresa de seguros.

Jimenez et al. (2018) realizaron un estudio para analizar a través de indicadores de aplicación a los agentes virtuales para afinar la práctica de su empleo en las redes sociales. También, Jimenez et al. (2018) utilizaron como muestra quince chatbots diseñados para diferentes empresas, en 3 etapas: pruebas de desarrollo, de calidad y de producción, utilizaron su investigación explicativa de diseño cuasiexperimental y longitudinal. Así mismo, Jimenez et al. (2018) concluyeron que aplicando las métricas obtuvieron mejor rendimiento para realizar afinaciones basadas en métricas de aplicación.

Se consideraron los siguientes antecedentes internacionales que sustentan la investigación:

Martínez (2021) implementó un sistema automático capaz de crear informes futuros a partir de un chatbot. También Martínez (2021) se apoyó en la metodología de las ocho fases, como mejoramiento continuo del chatbot, como muestra se usó dos compañías una de seguros de salud y otra de una entidad de previsión social. Finalmente, Martínez (2021) concluyó que el objetivo fue alcanzado con éxito, se automatizó los procesos de la empresa y en la actualidad se sigue usando.

Echeverri y Manjarrés (2020) estudiaron la implementación de un agente virtual estudiantil usando tecnologías académicas de procesamiento de lenguaje natural con Dialog Flow para optimizar la experiencia y tiempos de atención. Echeverri y Manjarrés (2020) utilizaron el uso de metodologías ágiles en base a SCRUM, como muestra la participación de 10 estudiantes de distintas carreras y niveles académicos. Echeverri y Manjarrés (2020) se concluyó que más del 80% de satisfacción de aprobación de los usuarios. Finalmente, Echeverri y Manjarrés (2020) recomendaron que con el agente virtual Dialogflow se puede trasladar a distintas plataformas sociales de mensajería, garantizando un plan de continuidad a largo plazo.

Romero, Casadevante y Montoro (2020) sustentaron en su estudio los elementos necesarios para construir un agente virtual Psicólogo-Chatbot enfocado solo para los clientes de centros sanitarios con preguntas extremadamente confidenciales. Romero et al (2020) aplicaron la metodología cualitativa sin precedentes con la colaboración de psicólogos, ingenieros informáticos y lingüísticas. Por ello, Romero et al (2020) en su proyecto concluyeron que el diseño de un chatbot requiere del conocimiento de la psicología, la informática y la lingüística. Finalmente, Romero et al (2020) recomendaron que el chatbot psicológico requiere de una programación avanzada para la aomunicación verbal y no verbal.

Garibay (2020) planteó en su estudio explicar el proceso de un chatbot para la atención de clientes de una aerolínea mexicana. También Garibay (2020) aplicó como metodología seis etapas para la aplicación de un chatbot y una fase de calificación, la implementación del chatbot resultó que, de un total de 10 mil diálogos, sólo 106 recibieron puntuación. Garibay (2020) en su proyecto concluyó que los chatbot ayudan a resolver preguntas de inquietudes de los clientes brindando y ofreciendo un servicio fácil y rápido.

Nischal et al. (2020) en su investigación *Developing a chatbot using machine learning* implementaron un chatbot utilizando el aprendizaje automático que ayuda a dar información sobre su universidad. También, Nischal et al. (2020) como método aplicaron el procesamiento del lenguaje natural (NLP) o el procesamiento profundo , utilizando el aprendizaje automático, la metodología empleada fue cualitativa sin precedentes. Por lo tanto, Nischal et al. (2020) como resultado de su investigación concluyeron que el proyecto ayudará a las nuevas personas que están o que desean conocer su universidad y proporcionando información completa sobre su universidad.

Gros et al. (2020) realizaron una investigación para poder monitorear el proceso de codiseño usado en desarrollar una agente virtual de ingreso a servicios públicos en Barcelona. Así mismo, Gros et al. (2020) como muestra se utilizó a 86 personas entre ellos 48 hombres y 38 mujeres respectivamente migrados de distintos países, edades de entre 19 y 64 años al azar, como

metodología utilizaron la del diseño participativo basado en tres fases. También, Gros et al. (2020) concluyeron que es importante garantizar soluciones tecnológicas sostenibles en las organizaciones como el chatbot que optimiza el acceso a los usuarios en la simulación de una conversación humana.

Kühnel, Ebner y Ebner (2020) presentaron un estudio para ofrecer una introducción al reciente desarrollo de chatbots en general y en entornos de clientes desarrollando un chatbot para la empresa austriaca de informática *CodeFluegel GmbH*. También, Kühnel et al. (2020) utilizaron como muestra a veinte usuarios reales del sitio web entre las edades de 20 y 33 años, como método registraron los tiempos de esas tareas y los comentarios de los usuarios para obtener resultados cuantitativos (velocidad) y cualitativos (aceptación, desventajas y ventajas) para el chatbot. Así mismo, Kühnel et al. (2020) como resultados de su investigación concluyeron de manera general, que el chatbot de la empresa fue recibido positivamente y el 85% de los participantes podrían seguir usando más chatbots en el futuro. Finalmente, Kühnel et al. (2020) recomendaron que debería investigarse el efecto de los diferentes personajes chatbots en la influencia de la percepción de la marca y en la experiencia del usuario, también se podrían evaluar la distribución y comercialización de los chatbots.

Maniou y Veglis (2020) realizaron un estudio para diseñar e implementar un chatbot en una plataforma de medios de comunicación. También, Maniou y Veglis (2020) usaron como muestra a dos grupos de estudiantes formados por 45 participantes de las universidades de periodismo: La Universidad de Chipre y la Universidad Aristóteles de Tesalónica, entre edades de 20 a 24 años, La metodología aplicada fue de 3 etapas: diseño, implementación y evaluación para el desarrollo del chatbot COVINFO. Así mismo, Maniou y Veglis (2020) en su investigación llegaron a la conclusión que no cabe duda de que la automatización ya está teniendo un impacto significativo en el periodismo y en la difusión de noticias en general gracias a la inteligencia artificial.

Alemán, Ruiz y Aguilar (2019) presentaron en su investigación una recopilación de estudios históricos en el área de la creación de chatbots o

agentes virtuales y enfoques para su ejecución. También, Alemán et al. (2019) como muestra crearon cuatro chatbots utilizando diferentes métodos, de los cuales dos se desplegaron en Facebook, uno se utilizó sólo plataforma y otro dentro de Pandorabots vinculado a un servidor de Discord. Así mismo, Alemán et al. (2019) concluyeron que el despliegue de chatbots crea el entorno para múltiples proyectos hacia la creación de entidades conversacionales que proporcionen ayuda en la realización de tareas, bots que no se cansen, que puedan ser siempre asertivos y puedan estar vinculados a enormes bases de conocimiento, que en un futuro cualquier pregunta pueda ser respondida en lenguaje natural por bots que sean de fácil e inmediato acceso a través de los dispositivos móviles.

Arango y Berrezueta (2019) desarrollaron un chatbot mediante el algoritmo Random Forest que permita el aprendizaje del idioma Kichwa. También Arango y Berrezueta (2019) consideraron la metodología SCRUM, La muestra fue de test de pruebas de navegadores web, pruebas de estrés, pruebas de clicks y de rampa. Así mismo, Arango y Berrezueta (2019) concluyeron que su chatbot era capaz de llevar conversaciones de manera fluida con el usuario que requiera practicar o aprender sus conocimientos en el idioma Kichwa. Finalmente, Arango y Berrezueta (2019) recomendaron incluir minería de datos para el mejoramiento del entrenamiento y aprendizaje del chatbot, además de resguardar la integridad de los usuarios.

Gutiérrez (2019) desarrolló una introducción al mundo de los chatbots de código libre con machine learning para que cualquier interesado en el tema pueda desarrollar una aplicación. Además, Gutiérrez (2019) utilizó la metodología cualitativa mediante la herramienta PARADISE que evalúa chatbots, intentando cuantificar la efectividad del bot minimizando el diálogo y maximizando las tareas realizadas. Gutiérrez (2019) como resultado del proyecto se concluyó que desarrollar un chatbot completo con código abierto, se dispuso de mayor libertad de desarrollo, pudiendo incluso modificar el entorno propio pensando que funcionaría mejor de otra manera. Finalmente, Gutiérrez (2019) recomendó a futuro mejorar enormemente el chatbot presentado, que el futuro

de los chatbots es positivo y la herramienta Rasa es de buen desarrollo para el mismo.

Gambin (2018) presentó en su estudio el desarrollo de aplicar en los medios de comunicación, los chatbots y la Inteligencia Artificial y su objetivo principal fue comprobar si los chatbots son una pérdida de tiempo para los medios de comunicación o si ayuda. Gambin (2018) utilizó como muestra dos chatbots de periódicos: nacional y otro internacional sucesivamente, la metodología de estudio fue cualitativa con la participación de usuarios de entre 20 a 40 años, arrojando un 27% que fueron hombres y un 73% mujeres, durante una semana. Gambin (2018) concluyó que el 70% de los usuarios acepta a los chatbots y responden que son una ayuda para el periodismo, el 20% estima que no ayudan al periodismo, porque consideran que los chatbots no interaccionan correctamente con los usuarios y creen que estos “robots” pueden quitar el trabajo a bastantes periodistas. Por otro lado, un 10% de los usuarios tiene dudas y están indiferentes sobre el tema. Así mismo, Gambin (2018) recomendó que los chatbots mejorarían al abrir nuevas brechas de mercado para la información, por lo cual, los chatbots favorecen positivamente el trabajo de los periodistas.

García (2018) desarrolló un agente virtual para la ejecución de PQR's con el uso de la tecnología. Así mismo, García (2018) indicó que su proyecto es de enfoque de método cualitativo, la muestra tomada fue al coordinador de calidad de la corporación San Isidro Colegio Anglo Americano usando la metodología SCRUM para asegurar el cumplimiento de los objetivos. Por último, García (2018) llegó a la conclusión de que el chatbot es más fácil de acceder y poco difícil que el sistema actual y permite a los padres de familia usarlo sin dificultad. De este modo, García (2018) recomendó modificar el chatbot para recepcionar solicitudes de personas que no sean de la institución educativa.

Herrero y Varona (2018) investigaron como objetivo estudiar el fenómeno de los chatbots como herramientas de diálogos en los medios de comunicación españoles, como integraron la tecnología y sus estrategias. Así mismo, Herrero y Varona (2018) tuvieron como muestra intencional de siete profesionales de la materia quienes respondieron una serie de preguntas planificadas. Finalmente,

Herrero y Varona (2018) concluyeron claramente la utilidad de esta tecnología que se basa en las interfaces conversacionales, ofreciéndole nuevas posibilidades de interacción, el chatbot es una forma más sencilla de adentrarse en un contenido.

Delgado, León y Moreno (2017) desarrollaron un asistente virtual, utilizando los servicios académicos para ser usado por los estudiantes. Delgado et al. (2017) utilizaron como muestra 321 estudiantes aleatoriamente de todos los niveles sin criterios de selección de 1854 estudiantes del CICLO I, en el Periodo 2016 – 2017, realizando un estudio correlacional, con enfoque cualitativo basado en un diseño no experimental. Finalmente, Delgado et al. (2017) como resultado de su estudio concluyeron que el 95% es del nivel de confianza y el 5% como margen de error, obtuvieron una posición reservada, el uso del chatbot es fácil de usar y es un tema de interés el comprender recientes programas a base de la inteligencia artificial.

Es sumamente importante y necesario saber de los temas relacionados y conceptos básicos para el desarrollo de la investigación, así su comprensión y estructura sea más consistente, por ello se consideraron las siguientes teorías relacionadas:

La inteligencia artificial (IA) en informática es una rama de creación de hardware y software con comportamientos inteligentes, o máquinas que tienen o entienden el comportamiento humano (Anrango y Berrezueta, 2019, p. 8).

Los algoritmos de aprendizaje automático son fragmentos de código, buscan analizar datos, demandan entregar al diseño y desarrollo de aplicaciones, agentes, robots, con la inteligencia de calcular y realizar decisiones racionales a eventos donde fueron entrenados previamente (TECHTARGET, 2017) citado por (García 2018, p. 14).

El algoritmo de Random Forest como árboles de decisión, es una técnica de aprendizaje supervisada, se trata de una técnica no paramétrica y de interpretación sencilla. Trabajan sobre un conjunto de datos de entrenamiento

por medio de divisiones sucesivas y aleatorias de variables, buscando la variable y obtener el valor o un modelo único para que sea más robusta (Arango y Berrezueta, 2019, p. 28).

Procesamiento del lenguaje natural en sus siglas (PLN) es un área de la informática, inteligencia artificial y el lenguaje computacional, requiere una sincronización de la IA y el lenguaje natural que realizamos, principalmente se compromete en desarrollar e investigar maneras de vincular máquinas con humanos, por medio de diferentes idiomas (García 2018, p. 15).

Estrada (2018) El chatbot es una aplicación de software que integran la inteligencia artificial y son capaces de simular o seguir una conversación con los usuarios (p.34). El chatbot su diseño es elaborado por medio de una herramienta web, en la actualidad las redes sociales nos facilitan este uso como Messenger de Facebook, Telegram, Discord.

PBX es un sistema que logra conectar llamadas en una empresa internamente, además de recibir llamadas y emitir llamadas al exterior mediante la conexión a la red de telefonía pública conmutada PSTN, por medio de enlaces analógicos o digitales usando el protocolo QSIG (Mallqui, 2020).

Central telefónica IP es sistema de comunicación telefónica, el cual distribuye las llamadas por la red con el Protocolo IP, dichas llamadas son enviadas a través de la red como paquetes, por la conmutación de paquetes. Las centrales IP están diseñadas para estructurarse a cualquier infraestructura tecnológica para mejorar la calidad de servicio (Pazmiño, 2020).

VoIP se define como voz sobre protocolo de internet, es la tecnología donde se transporta recursos de datos, voz y video a través de la tecnología IP, VoIP es el proceso de separar el audio y video para convertir la voz en pequeños segmentos o paquetes que viajaran a través de una red IP, siendo flexibilidad para un mayor despliegue en la comunicación (Montenegro, 2020).

Protocolos VoIP existen actualmente varios protocolos utilizados en VoIP, que definen los códec, teniendo estas códec de audio con sus especificaciones respectivas (Alburqueque, 2020).

Protocolo SIP, estándar definido por la IETF como un protocolo de señalización y control de la capa de sesión del modelo OSI, fue creado específicamente para aplicaciones VoIP, por medio de solicitud y respuesta para el inicio de comunicación en las sesiones para datos, voz y video, el protocolo SIP es uno de los más usados, el cual tienes herramientas para el control, compatibilidad y administración de muchos dispositivos (Briceño, 2020).

Linux es una serie de sistemas operativos de Open Source, gratuito y seguro, compatible con todas plataformas informáticas y también está desarrollado para servidores, computadoras y dispositivos móviles por lo tanto es unos de software más soportados en Linux (Umaima, 2020).

Centos es una distribución Linux, por lo tanto es Open Source con la arquitectura o en base a Red Hat Enterprise Linux RHEL, cuyo objetivo es garantizar que el software esté optimizado continuamente y corregir errores (Huamán, 2020).

Asterisk hace las funciones de una central telefónica, es un programa de código libre con licencia GPL (código abierto y gratuito) lo cual brinda un sistema de central telefónica y nos proporciona conectar un número determinado de teléfonos, con el fin de obtener comunicación con la misma red de un proveedor de VoIP o RDSI. También permite controles de VoIP sin capas extra (Behrend y Pouquette, 2020).

Base de Datos es una estructura organizada de datos que brinda almacenar estructuradamente los datos, ya sea en escritorio o en la nube, desde programas multiusuario hasta los equipos móviles usan base de datos, para ello resguardar la integridad de los datos y ayudar a los usuarios y los programadores que lo desarrollan (Flores, 2019).

MongoDB es un sistema de base de datos no relacional, estructurada por colecciones y documentos, lo cual está caracterizada por ser flexible en modificar e insertar datos, tiene un alto rendimiento y disponibilidad en su diseño (Doblas, 2021).

Nodejs es un desarrollador web de código abierto (Open Source) lo cual se puede componer aplicaciones, hoy en día es una herramienta muy utilizadas en el lenguaje de JavaScript (Zhu et al., 2018).

JavaScript es un lenguaje de programación para desarrollar aplicaciones web, ideal para el manejo de procesos asíncronos, es orientado a objetos, también es nativo con complementos HTML y CSS (Escobar y Villazón, 2018).

Heroku es un desarrollador de aplicaciones por lo cual permite desarrollar lenguaje de programación como PHP, Java y Nodejs (Neupane, 2020).

El conocimiento es el hecho adquirido de razón en un humano a través de la experiencia, la educación universitaria ha escalado innovando un novedoso paradigma socio-cognitivo, donde las metodologías están de acuerdo a cada realidad con sus respectivas necesidades, con la implementación de nuevas estrategias meta cognitivas en nuevos estilos de comunicación digital, como competencias digitales, virtuales para obtener un incremento en conocimiento en alfabetización digital (Ocaña et al. 2019, p. 544).

La motivación para el aprendizaje es muy requerida en la educación, enfocado en la educación a distancia o remota, donde se necesita que el alumno plantee de manera objetiva y ordenada, competencias y buenas costumbres para el desenvolvimiento intelectual en la educación personal (Bajwa et al., 2011) citado por (Acevedo et al., 2015, p. 60).

La satisfacción como prueba de usabilidad permite validar de forma real y en tiempo real el funcionamiento y efectividad de uso en los distintos tipos de sistemas de la información para la aceptación del mismo aplicativo (Cordero et al. 2020, p. 3).

La asertividad es la afirmación de un evento, confirma la efectividad de los comportamientos al responder con veracidad lo que se le consulte sobre los temas relacionados del mismo (Arango 2019, p. 19).

El tiempo de respuesta de un asistente virtual o chatbot ahorra el proceso del tiempo humano y el proceso manual, para brindar una solución oportuna, optima y automatizada (Echeverri y Manjarrés 2020, p. 86).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Baena (2017) señala que el estudio pertenece o hace referencia a la investigación aplicada, también llamada utilitaria; una teoría antes existente y dar solución a los problemas prácticos (p. 49). Por lo tanto, el estudio tendrá la finalidad de emplear conocimiento apoyado en teorías, técnicas y tecnologías actuales por esto aportará un valor agregado para las respuestas a los problemas cotidianos y profesionales.

El enfoque es cuantitativo. De acuerdo a (Monje, 2011) citado por Bonilla et al.(2020) Mencionó que “una investigación cuantitativa es un proceso científico organizado, que usa métodos estadísticos, mostrando resultados óptimos, consintiendo analizar la información de manera específica y puede ser empleado en distintas áreas de investigación” (p. 38). Por lo tanto, el enfoque cuantitativo permitirá garantizar la coherencia de la investigación.

Así mismo, el tipo o grado del diseño es pre-experimental. (Hernández y Mendoza, 2018) señalan que los pre-experimentos son formados por un grupo único como diseños, también mencionan que existen dos diseños básicos: el estudio único, de una sola medición y el de pre-evaluación y post-evaluación con un mismo grupo (p. 163). Con lo mencionado por los autores, el estudio realizará el grado pre-experimental al culminar la investigación.

$$G = M1 \times M2$$

Donde:

G: Grupo de Sujetos

X: Tratamiento de Variable Independiente

M₁: Medición previa al tratamiento experimental de la variable independiente.

M₂: Medición posterior al tratamiento experimental de la variable independiente.

3.2 Variables y operacionalización

La variable en este estudio fue: el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. (Cordero et al, 2020; Ocaña et al., 2019) A continuación, se describe cada aspecto:

- A. Definición conceptual: Un chatbot que involucra la inteligencia artificial, este Chatbot o agente virtual con la información específica que le proporcionará a los usuarios podrá actualizar su conocimiento capacitándolos de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP, para descifrar las preguntas y brindar una respuesta automática a los usuarios (Estrada, 2018).

- B. Definición operacional: Se evaluará el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP, a través de cuestionarios y analizaremos los resultados para determinar e interpretar los datos en cuanto al conocimiento, motivación y satisfacción de los usuarios (Estrada, 2018).

- C. Dimensiones:
 - Conocimiento (Cordero et al., 2020; Ocaña et al., 2019).
 - Motivación para el aprendizaje (Anrango y Berrezueta, 2019; Acevedo, Torres y Tirado, 2015).
 - Satisfacción con el aprendizaje (Echeverry y Manjarrés, 2020; Estrada, 2018).
 - Asertividad de respuesta (Rivas y Tello, 2020; Arango, 2019).
 - Tiempo de respuesta (Echeverry y Manjarrés, 2020; García, 2018).

D. Indicadores:

- Incremento del conocimiento (Cordero et al., 2020; Ocaña et al., 2019).
- Incremento de motivación para el aprendizaje (Anrango y Berrezueta, 2019; Acevedo, Torres y Tirado, 2015).
- Incremento de satisfacción con el aprendizaje (Echeverry y Manjarrés, 2020; Estrada, 2018).
- Incremento de asertividad de respuesta (Rivas y Tello, 2020; Arango, 2019).
- Reducción del tiempo de respuesta (Echeverry y Manjarrés, 2020; García, 2018).

E. Escala de medición:

- Escala Razón (Hernández y Mendoza, 2018, p. 250).
- Escala Ordinal (Hernández y Mendoza, 2018, p. 368).

3.3 Población, muestra y muestreo

En esta sección, se menciona las definiciones relacionadas:

:

De acuerdo (Hernández y Mendoza 2018) señalaron que la población es determinada por un grupo de individuos en el cual se requiere analizar una determinada característica. (pág.198) Por lo tanto en la presente investigación tiene como población focalizada en los estudiantes universitarios de TI mayores de edad que oscilan entre 18 años a 35 años. Se precisa también lo siguiente:

- Criterios de inclusión: Estudiantes universitarios de TI entre las edades de 18 a 35 años, que no hayan realizado instalaciones de centrales telefónicas VoIP y que cuenten con un equipo electrónico con internet.
- Criterios de exclusión: Estudiantes universitarios que no sean de TI, de edades que no sean de entre 18 a 35 años, que hayan realizado

instalaciones de centrales telefónicas VoIP y que no cuenten con un equipo electrónico con internet.

Así mismo (Hernández y Mendoza 2018) indicaron que la muestra es una porción de una población específica y nuestro agrado en donde se recolectarán los datos, los cuales representan a esa determinada población (pág.196). La muestra está determinada por 30 estudiantes universitarios de TI elegidos por conveniencia entre las edades de 18 a 35 años.

También (Hernández y Mendoza 2018) mencionaron que las muestras de tipo no probabilísticas, son las que seleccionan individuos o casos típicos que cuidadosamente serán controladas en su elección y se conceptualiza en el planteamiento del problema de toda investigación (pág. 215). El muestreo es no probabilístico porque no tenemos acceso a todos los alumnos de una carrera profesional enfocada debido a las clases remotas o clases a distancia.

Según (Hernández y Mendoza 2018) indicaron que la unidad de análisis es la que produce la información que se evaluará por procedimientos estadísticos (pág.218). La unidad de análisis en nuestra investigación son los estudiantes universitarios de edades entre 18 a 35 años.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En esta sección se hace referencia a la técnica y a los instrumentos de recolección de datos, definiendo algunos conceptos resaltantes y los instrumentos seleccionados en nuestro estudio. Así también, se define la validez y confiabilidad que fueron aplicados a los instrumentos. (Baena 2017) indicó que la encuesta es una técnica que recopila información o datos de personas por medio de una guía de preguntas (pág.82). En el estudio, para medir los indicadores se utilizó la encuesta como técnica.

Así también ,(Hernández y Mendoza 2018) indicaron que el cuestionario debe estar diseñado por preguntas las cuales nos apoyarán a realizar una correcta medición de las variables (pág.251). En la investigación, se utilizó el instrumento cuestionario, el cual ayudo en la recolección de datos o información.

(Hernández y Mendoza 2018) indicaron a la validez de contenido que debe establecerse mediante un muestreo aleatorio del universo respecto a las variables a través de análisis de factores (pág. 687). En nuestro estudio, utilizaremos la validez de contenido con la intención de ser un sustento al instrumento de recolección de datos. Así mismo (Hernández y Mendoza 2018) señalaron que la confiabilidad necesita un nivel de confianza para que el estudio sea consistente, coherente y veraz para los resultados consistentes, coherente y veraz en los casos o muestras del instrumento (pág. 228). En el estudio, se utilizó la validez y confiabilidad con la intención de dar sustento al instrumento de medición.

3.5 Procedimientos

Según (Hernández y Mendoza 2018) nos menciona que los procedimientos nos brindan información válida y confiable para ser utilizados como datos fiables científicos, por lo cual nos guiarán a reunir los datos con un fin específico (pág. 241). En nuestro procedimiento aplicaremos los instrumentos para medir sus porcentajes para tener los resultados con veracidad.

- a) Se informó a los 30 evaluados o usuarios elegidos de entre 18 a 35 años de edad como muestra en el estudio.
- b) Se aplicó como técnica la encuesta por medio de un cuestionario pre-test de conocimiento tipo examen de entrada de 20 preguntas sobre unos 20 puntos en el enlace siguiente: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScSPP50mCQUZ1L3wzxaTE2JYI1YP_CvafwzazegF7K mipVXEw/viewform?usp=sf_link para cuantificar el conocimiento, así mismo incluye 2 preguntas tipo escala para medir la motivación y satisfacción antes del uso chatbot puesto en producción por Facebook-Messenger.
- c) Ingresar y hacer las preguntas al chatbot por Messenger de Facebook en el siguiente link: <https://m.me/110761104704082>
- d) Al finalizar el curso de aprendizaje con el chatbot, responder el cuestionario post-test de conocimiento tipo examen de salida, así mismo la motivación y satisfacción con otros cuestionarios, el tiempo de

respuesta se mide con el servidor de nube Heroku con los logs en producción con la cantidad de interacciones, la asertividad de las preguntas fue evaluado por un especialista en centrales telefónicas VoIP.

- e) Se tabuló los datos de los resultados obtenidos de los cuestionarios en un cuadro de registro en el programa Excel.

Se recolecta los datos de las pruebas para su siguiente procesamiento en método de análisis.

3.6 Método de análisis de datos

La elaboración del estudio es cuantitativa y del tipo aplicada, ya que está conformada por teorías comprobadas y existentes para respaldar todo lo elaborado, nos ajustaremos mediante la prueba o el test de Shapiro-Wilk para una muestra menor a 50. Según (Hernández y Mendoza, 2018) mencionaron que el estudio de método análisis de datos es cuantitativo, por lo cual está conformado por pruebas estadísticas e hipótesis. (pag. 312) mediante un software estadístico IBM SPSS en su versión 26.

$H_0 = \text{la muestra} = \text{distribución normal} \longrightarrow p > 0.05$

$H_a = \text{la muestra} \neq \text{distribución normal} \longrightarrow p \leq 0.05$

En el presunto caso que la prueba no sea normal “se usará la prueba de wilcoxon si la significancia o la prueba de normalidad no cumplan con los resultados de la muestra de distribución que es $p < 0.05$ ” y “para la distribución normal se utilizará la prueba z para estimar la probabilidad de una respuesta de la muestra de distribución normal $p > 0.05$ ”. También usaremos la escala de Likert como representación.

3.7 Aspectos éticos

El estudio cumplió con el “Código Nacional de la Integridad Científica”, y las “Normas Éticas internaciones para las Investigaciones Biomédicas con Seres Humanos”. Respetando la confidencialidad de los participantes, así mismo nuestra investigación está desarrollada para el aporte al conocimiento de los estudiantes con conocimientos en Tecnologías de la Información, garantizando la información de manera eficiente y coherente. La investigación también se realizó mediante los estándares establecidos por el Colegio de Ingenieros del

Perú quien promueve y ordena se lleve a cabo un adecuado uso profesional dentro del marco de la Ley y se rigen a las normas éticas y deontológicas.

La investigación se rige a la resolución de consejo universitario N° 0262 de la UCV 2021 considerando el código de ética obligatorio para los que estamos realizando una investigación en la UCV (Vicerrectorado de Investigación, N°2, 2020)

Mediante una investigación exhaustiva el trabajo se encuentra bajo un autor establecido principal quien representa y asume la responsabilidad de planificar, dirigir, ejecutar y difundir la investigación (Vicerrectorado de Investigación, N°11, 2020)

De acuerdo a las normas, el Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú, en el Artículo 13 donde se menciona sobre la comportamiento profesional del Ingeniero y su conducta tienen que ser enfocados a sus propósitos y finalidades de la institución y el Artículo 29° el cual estipula que el ingeniero se debe comprometer a guiar dicha actividad profesional con un fin estricto de entregar sus conocimientos y proceder a aplicarlo correctamente. También nuestra investigación ha respetado el estilo ISO 690:2010 para citar y referenciar a los distintos autores.

IV. RESULTADOS

En este capítulo, se especifica detalladamente cada resultado, obtenidos del estudio, se usó el programa IBM SPSS Version 26 para cada uno de los indicadores.

Hipótesis específica 1 – Prueba en SPSS

HE1₀: El uso del chatbot no incrementó el conocimiento de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.

HE1₁: El uso del chatbot incrementó el conocimiento de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.

Datos descriptivos del incremento de conocimiento (IC)

El diagnóstico de la investigación, se elaboró mediante a un grupo experimental de estudiantes universitarios de TI que están interesados en el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. Los estudiantes que utilizaron el chatbot por medio de interacciones de preguntas y/o consultas relacionadas a temas sobre centrales telefónicas VoIP, se aplicó las pruebas que están establecidas por 20 preguntas.

Tabla 1: Indicador descriptivo del incremento de conocimiento

		Estadístico	Error estándar
Conocimiento_Pre	Media	9.13	0.531
Conocimiento_Pos	Media	17.67	0.237

En la tabla 1 se muestra los resultados descriptivos para este indicador, en los resultados del pre-test se validó una media de 9,13 sobre la puntuación de 20 y en los resultados del post-test se obtuvo una media de 17,67 de 20, es decir, los usuarios que interactuaron con el chatbot obtuvieron mayores resultados con un incremento del 93.53%. Para realizar este cálculo, se ejecutó la siguiente fórmula de variación porcentual:

IC = Incremento de conocimiento.

CPR = Conocimiento pre-test.

CPO = Conocimiento post-test.

$$IC = \frac{|CPO - CPR|}{CPR} \times 100\%$$

$$IC = \frac{|17.67 - 9.13|}{9.13} \times 100\%$$

$$IC = 93.53\%$$

En la figura 1 siguiente se muestra los resultados en modo gráfico el histograma de conocimiento del pre-test.

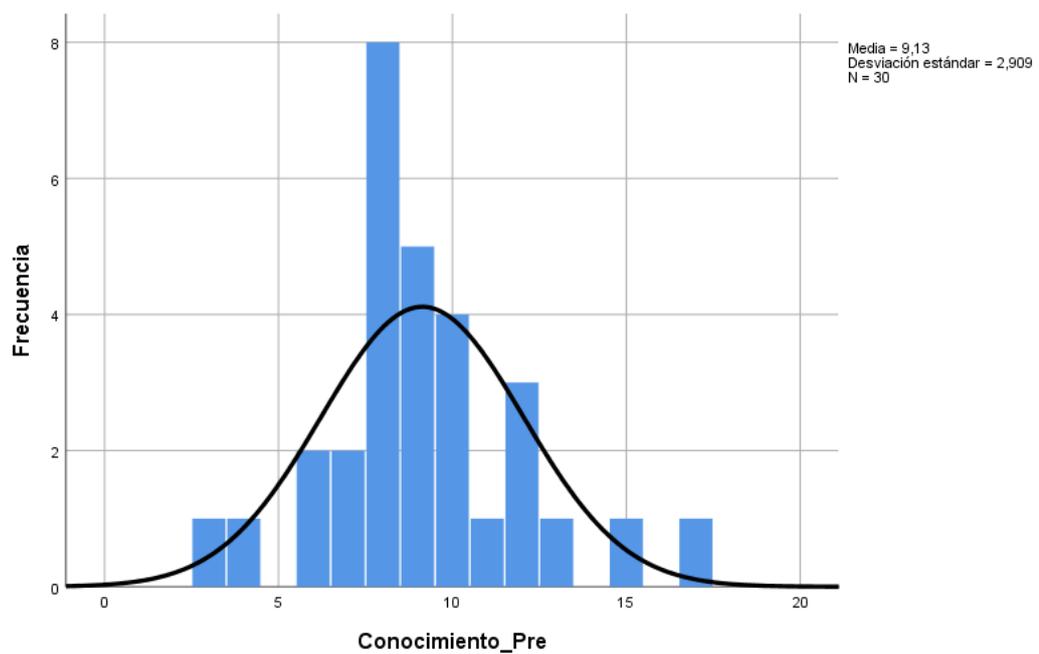


Figura 1: Histograma conocimiento pre-test

En la figura 2 siguiente se visualiza los resultados en modo gráfico el histograma de conocimiento del post-test.

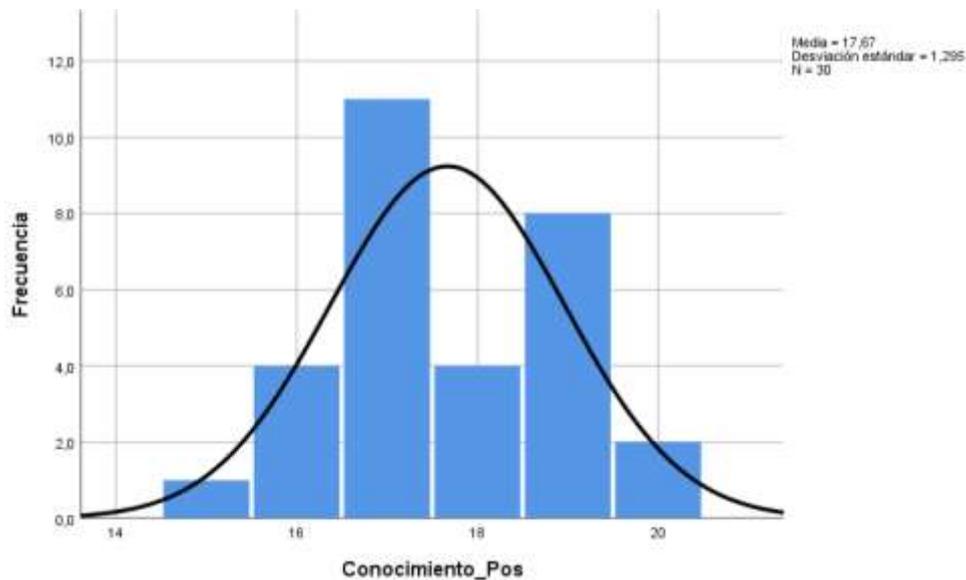


Figura 2: Histograma conocimiento pos-test

Prueba de normalidad – Shapiro Wilk

En este indicador se ejecutó el método de Shapiro-Wilk, como prueba de normalidad, porque la muestra para el indicador fue de 30 usuarios que querían aprender sobre centrales telefónicas VoIP, porque la muestra tomada es menor de 50, en la siguiente tabla se muestra los resultados de pre-test y post-test en relación a la prueba de normalidad.

Tabla 2: Prueba de normalidad – Shapiro Wilk del incremento de conocimiento

	Estadístico	gl	Sig.
Conocimiento_Pre	0.950	30	0.166
Conocimiento_Pos	0.917	30	0.023

gl : Grado de libertad.
Sig. : Valor de significancia.

En la tabla 2, se validó que se obtuvo 30 muestras, se analiza en los resultados del pre-test, sabiendo que una distribución es determinada normal cuando el valor de la significancia $p > 0,05$, se validó que el valor de significancia en el pre-test corresponde a 0,166, por lo que es mayor a 0,05 por lo tanto se ajusta a la distribución normal. Así mismo en el post-test, se verificó que el valor de significancia en el post-test corresponde a 0,023, por lo que es menor a 0,05 por lo tanto no se ajusta a la distribución normal.

Prueba de Wilcoxon

Tabla 3: Prueba de rangos con signos – Incremento de conocimiento

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Conocimiento_Pos- Conocimiento_Pre	Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
	Rangos positivos	30 ^b	15.50	465.00
	Empates	0 ^c		
	Total	30		

a. Conocimiento_Pos < Conocimiento_Pre

b. Conocimiento_Pos > Conocimiento_Pre

c. Conocimiento_Pos = Conocimiento_Pre

Tabla 4: Estadísticos de prueba^a Z – Incremento de conocimiento

	Conocimiento_Pos - Conocimiento_Pre
Z	-4.796 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	0.000

a) Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b) Se basa en rangos negativos

Por último, después de los análisis de los datos recopilados con el software SPSS, en la tabla 4, en el valor Z se obtuvo -4.796^b, la cual se halló en la región de rechazo, además, se consiguió un valor $p = 0.000$, inferior a “0.05”, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula $HE1_0$ y se aprobó la hipótesis alterna $HE1_1$,

por lo tanto, las medias de los resultados pre-test y post-test respecto al incremento del conocimiento fueron significativamente distintos, así mismo, se aceptó que “el uso del chatbot incrementó el conocimiento de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP”, en un incremento de conocimiento del 93.53%.

Hipótesis específica 2 - Prueba en SPSS

HE2₀: El uso del chatbot no incrementó la motivación para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.

HE2₁: El uso del chatbot incrementó la motivación para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.

Datos descriptivos del incremento de motivación (IM)

El diagnóstico del estudio, se elaboró con la misma muestra de 30 estudiantes. Los estudiantes que utilizaron el chatbot por medio de interacciones de preguntas y/o consultas relacionadas a temas sobre centrales telefónicas VoIP, se aplicó la medición del incremento de motivación para el aprendizaje en 1 pregunta de tipo escala Likert valorada de la siguiente forma: (1) Nada Motivador, (2) Poco Motivador, (3) Motivado, (4) Muy Motivador y (5) Totalmente Motivador. Por lo tanto, se detalló las tablas estadísticas, según las pruebas establecidas al culminar con el uso del chatbot.

Tabla 5: Indicador descriptivo del incremento de motivación para el aprendizaje.

		Estadístico	Error estándar
Motivación_Pre	Media	3.00	0.136
Motivación_Pos	Media	4.83	0.069

En la tabla 5, se muestra los resultados descriptivos para este indicador de incremento de motivación para el aprendizaje, en los resultados del pre-test se validó una media de 3.00 sobre la valoración de 5 y en los resultados del post-test se obtuvo una media de 4.83 de 5, es decir, los usuarios que interactuaron con el chatbot obtuvieron mayores resultados con un incremento de motivación

para el aprendizaje del 61.00%. Para realizar este cálculo, se ejecutó la siguiente fórmula de variación porcentual:

IM = Incremento de motivación.

MPR = Motivación pre-test.

MPO = Motivación post-test.

$$IM = \frac{|MPO - MPR|}{MPR} \times 100\%$$

$$IM = \frac{|4.83 - 3.00|}{3.00} \times 100\%$$

$$IM = 61.00\%$$

En la figura 3 siguiente se muestra los resultados en modo gráfico el histograma de motivación del pre-test.

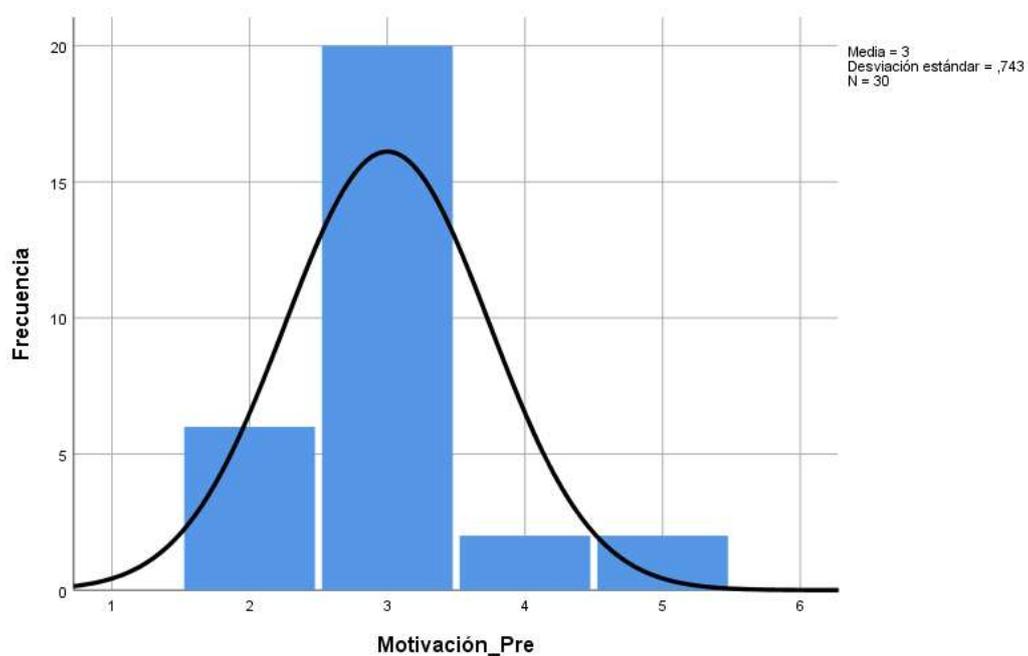


Figura 3: Histograma motivación pre-test

En la figura 4 siguiente se muestra los resultados en modo gráfico el histograma de motivación del pos-test.

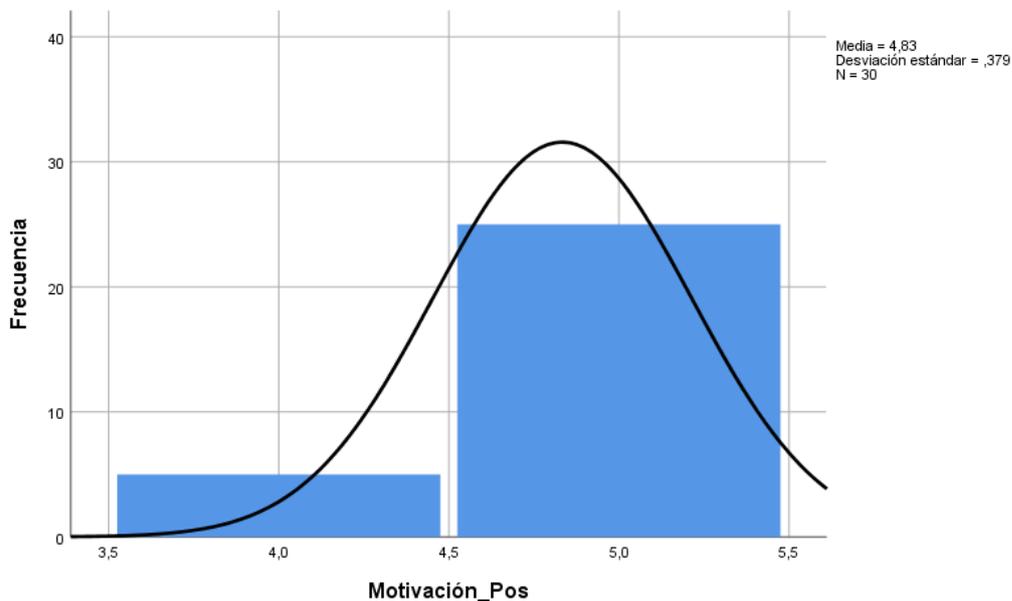


Figura4: Histograma motivación pos-test

Prueba de normalidad – Shapiro Wilk

Es este indicador, también se empleó el método de Shapiro-Wilk, como prueba de normalidad, porque la muestra para el indicador fue de 30 usuarios que querían aprender sobre centrales telefónicas VoIP, porque la muestra tomada es menor de 50, en la siguiente tabla se muestra los resultados de pre-test y post-test en relación a la prueba de normalidad.

Tabla 6: Prueba de normalidad – Shapiro Wilk del incremento de motivación para el aprendizaje.

	Estadístico	gl	Sig.
Motivación_Pre	0.367	30	0.000
Motivación_Pos	0.503	30	0.000

gl : Grado de libertad.
Sig. : Valor de significancia.

En la tabla 6, se validó que se obtuvo 30 muestras, se analiza en los resultados del pre-test, sabiendo que una distribución es determinada normal cuando el valor de la significancia $p > 0.05$, se validó que el valor de significancia en el pre-test corresponde a 0.000, por lo que es menor a 0.05 por lo tanto no se ajusta a la distribución normal. Así mismo en el post-test, se verificó que el valor de significancia en el post-test corresponde a 0.000, por lo que es menor a 0.05, por lo tanto, no se ajusta a la distribución normal.

Prueba de Wilcoxon

Tabla 7: Prueba de rangos con signos – Incremento de motivación para el aprendizaje.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Motivación_Pos- Motivación_Pre	Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
	Rangos positivos	28 ^b	14.50	406.00
	Empates	2 ^c		
	Total	30		

- a. Motivación_Pos < Motivación_Pre
- b. Motivación_Pos > Motivación_Pre
- c. Motivación_Pos = Motivación_Pre

Tabla 8: Estadísticos de prueba^a Z – Incremento de motivación para el aprendizaje.

	Motivación_Pos - Motivación_Pre
Z	-4.809 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	0.000

- a) Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b) Se basa en rangos negativos

Por último, después de los análisis de los datos recopilados con el SPSS, en la tabla 8, en el valor Z se obtuvo -4.809^b , la cual se halló en la región de rechazo, además, se consiguió un valor $p = 0.000$, inferior a “0.05”, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula $HE2_0$ y se aprobó la hipótesis alterna $HE2_1$, por lo cual, las medias de los resultados pre-test y post-test respecto al incremento de la motivación para el aprendizaje fueron significativamente distintos, por lo mismo, se aprobó que “el uso del chatbot incrementó la motivación para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP”, en un incremento de motivación para el aprendizaje del 61.00%.

Hipótesis específica 3 - Prueba en SPSS

HE3₀: El uso del chatbot no incrementó la satisfacción con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.

HE3₁: El uso del chatbot incrementó la satisfacción con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.

Datos descriptivos del incremento de satisfacción (IS)

El diagnóstico de la investigación, se realizó al mismo grupo experimental de 30 estudiantes. Los estudiantes que utilizaron el chatbot por medio de interacciones de preguntas y/o consultas relacionadas a temas sobre centrales telefónicas VoIP, se aplicó la medición del incremento de satisfacción con el aprendizaje en 1 pregunta de tipo escala Likert valorada de la siguiente forma: (1) Nada Satisfecho, (2) Poco Satisfecho, (3) Satisfactorio, (4) Muy Satisfecho y (5) Totalmente Satisfecho. Por lo tanto, se detalló las tablas estadísticas, según las pruebas establecidas al culminar con el uso del chatbot.

Tabla 9: Indicador descriptivo del incremento de satisfacción con el aprendizaje.

		Estadístico	Error estándar
Satisfacción_Pre	Media	2.80	0.169
Satisfacción_Pos	Media	4.90	0.056

En la tabla 9, se muestra los resultados descriptivos para este indicador de incremento de satisfacción con el aprendizaje, en los resultados del pre-test se validó una media de 2.80 sobre la valoración de 5 y en los resultados del post-test se obtuvo una media de 4.90 de 5, es decir, los usuarios que interactuaron con el chatbot obtuvieron mayores resultados con un incremento de satisfacción con el aprendizaje del 75.00%. Para realizar este cálculo, se ejecutó la siguiente fórmula de variación porcentual:

IS = Incremento de satisfacción.

SPR = Satisfacción pre-test.

SPO = Satisfacción post-test.

$$IS = \frac{|SPO - SPR|}{SPR} \times 100\%$$

$$IS = \frac{|4.90 - 2.80|}{2.80} \times 100\%$$

$$IS = 75.00\%$$

En la figura 5 siguiente se muestra los resultados en modo gráfico el histograma de satisfacción del pre-test.

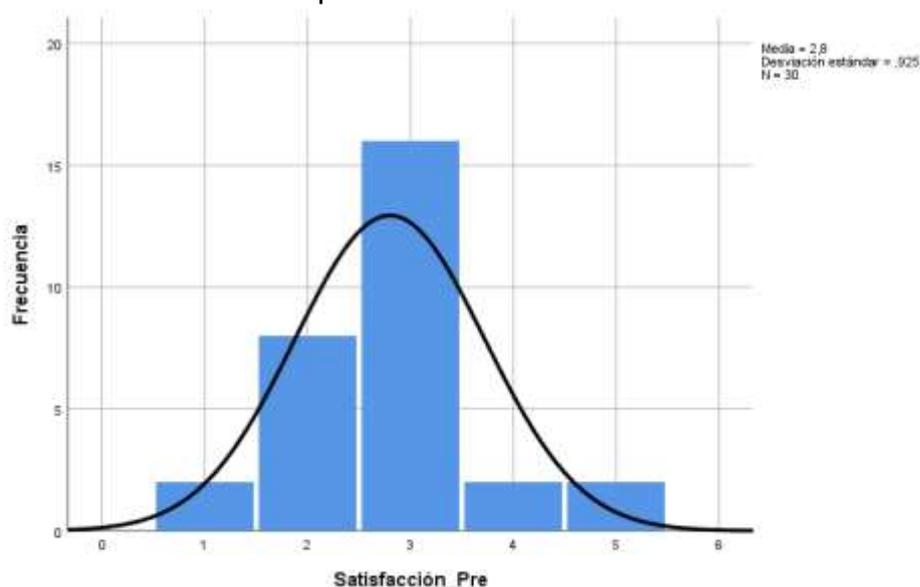


Figura 5: Histograma satisfacción pre-test

En la figura 6 siguiente se muestra los resultados en modo gráfico el histograma de satisfacción del pos-test.

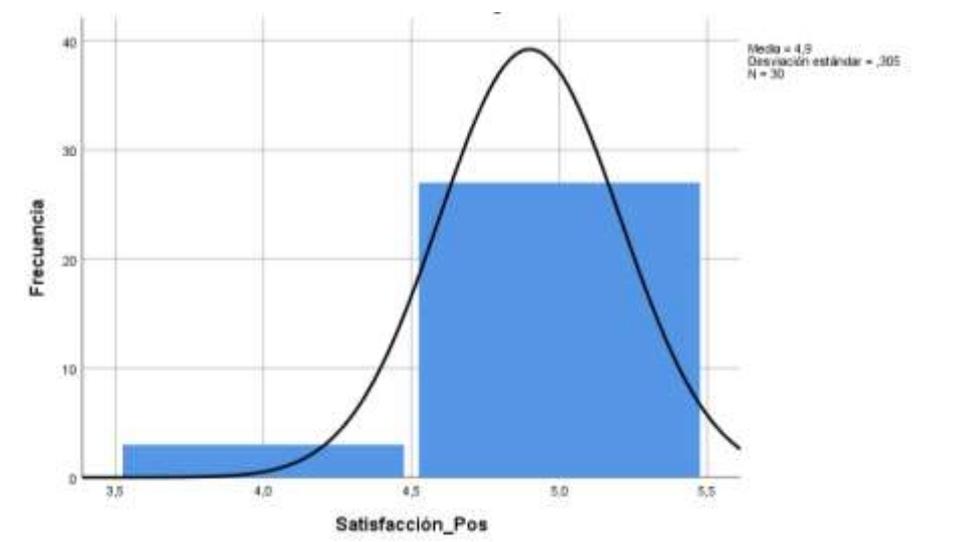


Figura 6: Histograma satisfacción pos-test

Prueba de normalidad – Shapiro Wilk

Es este indicador, también se empleó en la prueba de normalidad el método de Shapiro-Wilk, porque la muestra para el indicador fue de 30 usuarios que querían aprender sobre centrales telefónicas VoIP, porque la muestra tomada es menor de 50, en la siguiente tabla se muestra los resultados de pre-test y post-test en relación a la prueba de normalidad.

Tabla 10: Prueba de normalidad – Shapiro Wilk del incremento de satisfacción con el aprendizaje.

	Estadístico	gl	Sig.
Satisfacción_Pre	0.858	30	0.001
Satisfacción_Pos	0.347	30	0.000

gl : Grado de libertad.

Sig. : Valor de significancia.

En la tabla 10, se validó que se obtuvo 30 muestras, se analiza en los resultados del pre-test, sabiendo que una distribución es determinada normal cuando el

valor de la significancia $p > 0.05$, se validó que el valor de significancia en el pre-test corresponde a 0.001, por lo que es menor a 0.05 por lo tanto no se ajusta a la distribución normal. Así mismo en el post-test, se verificó que el valor de significancia en el post-test corresponde a 0.000, por lo que es menor a 0.05, por lo tanto, no se ajusta a la distribución normal.

Prueba de Wilcoxon

Tabla 11: Prueba de rangos con signos – Incremento de satisfacción con el aprendizaje.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Satisfacción_Pos- Satisfacción_Pre	Rangos negativos	0 ^a	0.00	0.00
	Rangos positivos	28 ^b	14.50	406.00
	Empates	2 ^c		
	Total	30		

- a. Satisfacción_Pos < Satisfacción_Pre
- b. Satisfacción_Pos > Satisfacción_Pre
- c. Satisfacción_Pos = Satisfacción_Pre

Tabla 12: Estadísticos de prueba^a Z – Incremento de satisfacción hacia el aprendizaje.

	Satisfacción_Pos - Satisfacción_Pre
Z	-4.756 ^b
Sig. Asintótica (bilateral)	0.000

- a) Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b) Se basa en rangos negativos

Por último, después de los análisis de los datos recopilados con el SPSS, en la tabla 12, en el valor Z se obtuvo -4.756^b, la cual se halló en la región de rechazo, además, se consiguió un valor $p = 0.000$, inferior a “0.05”, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula HE3₀ y se aprobó la hipótesis alterna HE3₁, por lo cual, las medias de los resultados pre-test y post-test respecto al incremento de la satisfacción con el aprendizaje fueron significativamente distintos, por lo mismo, se aprobó que “el uso del chatbot incrementó la satisfacción con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP”, en un incremento de satisfacción con el aprendizaje del 75.00%.

Validación de hipótesis General

Por tanto, se aprobaron las hipótesis específicas 1, 2 y 3; por tal motivo, se aprobó la hipótesis general: El uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP incrementó el conocimiento, la motivación para el aprendizaje, la satisfacción con el aprendizaje, la asertividad y redujo el tiempo de respuesta.

Resumen

Por consiguiente, se detalla de forma resumida en una tabla los resultados de las hipótesis que se plantearon:

Tabla 13: Resultados de hipótesis general.

Cód.	Hipótesis	Resultado (Aceptación/rechazo)
HE1	El uso del chatbot incrementó el conocimiento de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.	Aceptada
HE2	El uso del chatbot incrementó la motivación para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.	Aceptada

HE3	El uso del chatbot incrementó la satisfacción con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.	Aceptada
HG	El uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP incrementó el conocimiento, la motivación para el aprendizaje, la satisfacción con el aprendizaje, la asertividad y redujo el tiempo de respuesta.	Aceptada

V. DISCUSIÓN

En este capítulo se presenta la comparación en base a los resultados que se obtuvieron después de la ejecución de los indicadores, los cuales fueron analizados con el software de IBM SPSS Statistics Version 26, por medio de las pruebas de normalidad del método de Shapiro Wilk y Wilcoxon, se logró evaluar satisfactoriamente la variable “el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP”.

Se han obtenido los correspondientes resultados, un incremento de conocimiento en un 93.53%, un incremento de la motivación de 61.00% y un incremento de satisfacción de 75.00% del grupo de personas en el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. Por consiguiente, se llega a evidenciar que el chatbot es una mejor herramienta para el aprendizaje y da orientación al público respecto al tema mencionado anteriormente.

En los resultados obtenidos de la primera hipótesis específica que hace referente al indicador de “incremento de conocimiento”, se obtuvo una media de “9.13” sobre 20 en la evaluación pre-test, y una media de “17.67” sobre 20 en la evaluación post-test, lográndose en los participantes del estudio un incremento de conocimiento del “93.53%”, lo que fue superior con respecto a la investigación de Guerra y Rojas (2020, p. 49) que obtuvieron un incremento de conocimiento de 57.14 % con respecto del pre-test y post-test sobre el uso del chatbot para el aprendizaje de prevención y tratamiento de la COVID-19, porque la investigación de Guerra y Rojas (2020, p. 18) fue realizado a un grupo de 70 personas que desearon participar y colaborar con su investigación a diferencia de esta investigación que está enfocada a usuarios de TI que es un beneficio usar el chatbot para aprender una nueva tecnología que es la VoIP y su participación fue relativamente impulsada por el tema de aprendizaje.

En los resultados de la segunda hipótesis específica en relación al indicador de “incremento de motivación para el aprendizaje”, se obtuvo una media de 3.00 sobre la valoración de 5 en la encuesta pre-test, y una media de 4.83 sobre la valoración de 5 en la encuesta post-test basados en la escala de Likert, logrando en los participantes del estudio un incremento de motivación para el aprendizaje del “61.00%”, lo que fue superior con respecto a la

investigación de Larico y Reyes (2020, p. 42) donde de igual forma desarrollaron un chatbot en la plataforma de Messenger Facebook y Telegram dirigido a personas encargadas de la limpieza del hogar, para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID 19 en el hogar, mostraron un incremento de motivación para el aprendizaje de 52.36 % menor a los resultados de la presente investigación.

Así mismo, en los resultados de la tercera hipótesis específica en relación al indicador de “incremento de satisfacción con el aprendizaje”, se obtuvo una media de 2.80 sobre la valoración de 5 en la encuesta pre-test, y una media de 4.90 sobre la valoración de 5 en la encuesta post-test basados en la escala de Likert, logrando en los participantes del estudio un incremento de satisfacción con el aprendizaje del “75.00%”, lo que fue inferior con respecto al estudio de Echeverri y Manjarrés (2020, p. 10) que obtuvieron un incremento de satisfacción con el aprendizaje de más del 80% de aprobación de los usuarios por medio de un cuestionario a 10 estudiantes de distintas carreras y niveles académicos, ya que su agente virtual estudiantil usando el procesamiento de lenguaje natural con Dialog Flow fue desplegado en plataformas sociales de mensajería como WhatsApp y Twilio a diferencia del chatbot de esta investigación que solo fue desplegada en Messenger Facebook.

Por otra parte, en la investigación de Estrada (2018, p. 89) donde implementó un chatbot con el servicio de IBM Watson para la gestión de requerimientos e incidentes en una empresa de seguros, obtuvo como resultado un incremento de satisfacción de los usuarios en un 41%, que fue menor al resultado a esta investigación (75.00 %) porque el estudio de Estrada (2018, p. 41) tuvo una muestra de 68 personas que utilizaron el chatbot, pero solo 28 personas quedaron satisfechas con la implementación del chatbot en la empresa.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones de esta investigación fueron las siguientes:

1. De acuerdo con los resultados obtenidos, el uso del chatbot para el aprendizaje de centrales telefónica VoIP, tuvo un efecto muy favorable en el incremento del conocimiento, habiendo incrementado el conocimiento de los participantes de la presente investigación en 93.53%, al interactuar con el chatbot VoIPBot.
2. Se logró incrementar la motivación para el aprendizaje de los usuarios al interactuar con el chatbot VoIPBot, se incrementó en 61.00%, con estos datos se demostró el efecto favorable en el incremento de la motivación para el aprendizaje que tuvo el chatbot acerca de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.
3. La satisfacción con el aprendizaje de los usuarios al interactuar con el chatbot VoIPBot, se incrementó en 75.00%, con estos datos se evidenció el efecto favorable en el incremento de la satisfacción con el aprendizaje que tuvo el chatbot acerca de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.
4. La asertividad de respuesta fue comprobada por el especialista en centrales telefónicas VoIP quien interactuó con el chatbot VoIPBot y respondió un cuestionario para la validez, así mismo el tiempo de respuesta fue comprobada mediante los log (registros) del servidor de nube Heroku en consola.
5. Con el resultado de este proyecto, se puede concluir que el uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP tuvo un efecto positivo en los participantes de la investigación, ya que logró sus objetivos, así mismo ayudará también a nuevas personas que deseen aprender sobre la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.

VII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para posteriores estudios son las siguientes:

1. Se recomienda aumentar el tamaño de la muestra, para poder lograr una mayor precisión de los resultados en las dimensiones y en los indicadores.
2. Ampliar la base de conocimiento con mayor información sobre centrales telefónicas VoIP para que el bot este mejor entrenado y pueda tener más precisión al momento de devolver la respuesta.
3. Implementar el chatbot en distintos canales de información, como las redes sociales Telegram, Discord, WhatsApp, así poder ampliar y cubrir más sectores de la población a nivel país.
4. Mejorar el chatbot agregando otros algoritmos como TF-IDF para la frecuencia de términos y encontrar la palabra más relevante, así mismo implementar librerías de voz de Python para que el bot pueda entrenarse responder a los audios en formatos codecs para que tenga todas las funcionalidades en las plataformas de redes sociales mencionadas anteriormente.
5. Implementar el chatbot en centro de estudios como institutos y/o universidades para alfabetizar a los estudiantes en TI, con esta nueva tecnología VoIP basado en Asterisk.

REFERENCIAS

- ABUALHAJ, Mosleh M., et al. Effective Voice Frame Pruning Method to Increase VoIP Call Capacity. *TEM Journal* [en línea]. 2020, vol. 9, no 1, p. 48-54.
- ACEVEDO, D., TORRES, J.D. y TIRADO, D.F. Análisis de los hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje a distancia en alumnos de ingeniería de sistemas de la Universidad de Cartagena (Colombia). *Formacion Universitaria* [en línea], 2015, vol. 8, no. 5, p. 59-66.
- ALBURQUEQUE PALACIOS, Kevin. *Diseño de implementación de un sistema de conectividad de datos y telefonía VOIP en la municipalidad distrital de Tambogrande - Piura; 2020* [en línea]. Trabajo fin de carrera. Piura: Universidad Católica los Ángeles Chimbote, 2020.[consultado: 11 mayo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/18999>.
- ALEMAN ESPINOZA, Jose Wilfredo; RUIZ VARGAS, Mario Rafael; AGUILAR JUAREZ, Ernesto Alexander. Retrospectiva al Desarrollo de Chatbots y Procesamiento del Lenguaje Natural. *Realidad y Reflexión* [en línea]. 2018, vol. 2018, no 48, p 190-206.
- ANRANGO PERUGACHI, José Luis; BERREZUETA CARMONA, Hanilton Jhoel. *Chatbot para el aprendizaje del idioma Kichwa basado en Random Forest* [en línea]. Tesis de Licenciatura. Quito: Universidad Central de Ecuador, 2019. [consultado: 17 mayo 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19366/1/T-UCE-0011-ICF-168.pdf>.
- ARANGO PEÑA, Victor. *Desarrollo e Implementación de Asistentes Virtuales para la Atención de Clientes y Soporte al Call Center del Banco Interbank* [en línea]. Trabajo de fin de carrera. Lima: Universidad Tecnológica del Perú, 2019. [consultado: 04 julio 2021]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/2004>.

BAENA PAZ, Guillermina. Metodología de la investigación. Grupo Editorial Patria, 2017.

BEHREND, Juan José; POUQUETTE, Gastón. RITI: solución híbrida de PBX virtuales con aprovisionamiento automático en la nube. *Memoria Investigaciones en Ingeniería* [en línea]. 2020, vol. 18, p. 17-24.

BONILLA, Maria del Pilar, et al. *Propuesta de bienestar laboral para el centro comercial gran San Victorino P.H.* [en línea]. Trabajo de fin de carrera. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia, 2020. [consultado:22 mayo 2021]. Disponible en:
<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6978>

BRICEÑO GÓMEZ SANCHEZ, Rodrigo. *Análisis del servicio telefonía VOIP siguiendo los estándares de seguridad informática una revisión de la literatura científica* [en línea]. Trabajo de fin de grado. Lima: Universidad Peruana del Norte, 2019. [consultado:11 mayo 2021]. Disponible en:
<http://hdl.handle.net/11537/24070>

CELLAN AGUIRRE, Gabriela de Jesus. *Estudio en la Comunicación y Aplicación de la Tecnología VoIP en los Procesos Administrativos del GAD Del Cantón Pueblo Viejo* [en línea]. Tesis de licenciatura. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo, 2020. [consultado:11 mayo 2021]. Disponible en:
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7641/CELLAN%20AGUIRRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ. Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú. Código de Ética del CIP, 26. 1999. Disponible en:
https://www.cip.org.pe/publicaciones/reglamentosCNCD2018/codigo_de_etica_del_cip.pdf

CORDERO, Jorge, et al. Use of chatbots for user service in higher education institutions. *In 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* [en línea]. IEEE, 2020, p. 1-6.

DELGADO GUERRERO, J.S., LEÓN BAZAN, Y.Y. y SÁNCHEZ MORENO, F.J., 2017. Desarrollo de chatbot usando bot framework de Microsoft. *Espirales Revista Multidisciplinaria de investigación* [en línea]. 2017, vol. 1, no. 11, p. 52-59.

DOBLAS JIMÉNEZ, Daniel. *Desarrollo de aplicación web FIMED 2.0* [en línea]. Trabajo de grado. Málaga: Universidad de Málaga, 2021. [consultado: 17 mayo 2021]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10630/21107>

ECHEVERRI TORRES, M.M. y MANJARRÉS BETANCUR, R.A. Asistente virtual académico utilizando tecnologías cognitivas de procesamiento de lenguaje natural. *Revista Politécnica* [en línea]. 2020 , vol. 16, no. 31, p. 85-96.

ESCOBAR GALLARDO, Erick; VILLAZÓN, Alex. Sistema de monitoreo energético y control domótico basado en tecnología internet de las cosas. *Investigación & Desarrollo* [en línea]. 2018, vol. 18, no 1, p. 103-116.

ESTRADA CUTIMBO, Liliana. *Implementar chatbot basado en inteligencia artificial para la gestión de requerimientos e incidentes en una empresa de seguros* [en línea]. Trabajo de fin de grado. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2018. [consultado: 14 mayo 2021]. Disponible en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/8844/1/2018_Estrada-Cutimbo.pdf

FLORES CÓRDOVA, Daniel Alonso. *Diseño e implementación de un modelo de gestión de servicios VoIP para consultas académicas haciendo uso de Asterisk Gateway Interface en la Universidad Nacional de Piura* [en línea]. Tesis de maestría. Piura: Universidad Nacional de Piura, 2019. [consultado: 11 mayo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1576/PMDGTIC-FLO-COR 2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- GAMBIN, P. de P. *La aplicación de los chatbots y la Inteligencia Artificial en los medios de comunicación* [en línea]. Trabajo de fin de grado. Elche: Universidad Miguel Hernández, 2018. [consultado: 11 mayo 2021]. Disponible en: [http://193.147.134.18/bitstream/11000/7535/1/TFG-DePacoGambin%2C Patricia.pdf](http://193.147.134.18/bitstream/11000/7535/1/TFG-DePacoGambin%2C%20Patricia.pdf)
- GARCÍA REINA, Luis Felipe. *Asistente Virtual Tipo Chatbot* [en línea]. Trabajo de grado. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2018. [consultado: 16 mayo 2021]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/17726>
- GARIBAY ORNELAS, Fabricio Andrei. *Diseño e implementación de un asistente virtual (chatbot) para ofrecer atención a los clientes de una aerolínea mexicana por medio de sus canales conversacionales* [en línea]. Tesis de maestría. Ciudad de México: INFOTEC, 2020. [consultado: 11 mayo 2021]. Disponible en: https://infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1027/402/1/INFOTEC_MGITIC_FAGO_27082020.pdf
- GROS SALVAT, B., ESCOFET ROIG, A. y PAYÁ SÁNCHEZ, M. Codiseño de un chatbot para facilitar procedimientos administrativos a población migrada. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación* [en línea]. 2020, no. 57, p. 91-106.
- HERNÁNDEZ, R. y MENDOZA, C. *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativas, Cualitativas y Mixta*. México: Editorial McGraw Hill, 2018.
- HERRERO DIZ, Paula. y VARONA ARAMBURU, David. Uso de Chatbots para automatizar la información en los medios españoles. *Profesional de la Información* [en línea]. 2018, vol. 27, no. 4, p. 742-749.
- HUAMÁN ARANDA, Luis Josimar. *PROTOTIPO DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA CON UN SERVIDOR ASTERISK PARA LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA, HUÁNUCO-PERÚ*, 2020. *Revista de Ingeniería e Innovación* [en línea]. 2020, vol. 1, no. 4, p. 6-15.

JIMENEZ FLORES, Oscar Juan, et al. MÉTRICAS DE EVALUACIÓN PARA CHATBOTS, ORIENTADAS A OPTIMIZAR LA EXPERIENCIA DE SU USO EN LAS REDES SOCIALES. *REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGÍA-Para el Desarrollo-UJCM* [en línea]. 2018, vol. 4, p. 185-191.

KÜHNEL, Johannes, EBNER, Markus y EBNER, Martin. Chatbots for Brand Representation in Comparison with Traditional Websites. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)* [en línea]. 2020, vol. 14, no. 18, p. 18-33.

LUGO, M.T., RUIZ, V., BRITO, A. y BRAWERMAN, J. *Revisión comparativa de iniciativas nacionales de aprendizaje móvil en América Latina: Los casos de Colombia, Costa Rica, Perú y Uruguay* [en línea]. Paris: UNESCO Publishing, 2016. ISBN 9789231001451. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243976>

MALLQUI PACHECO, Roger Fabiani. *Implementación del software libre asterisk para mejorar la comunicación unificada en telefonía voip en la empresa yikanomi contratistas generales sac* [en línea]. Trabajo fin de grado. Lima: Universidad Peruana de Ciencias e Informática, 2020. [consultado: 11 mayo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.upci.edu.pe/handle/upci/121>

MANIOU, Theodora A. y VEGLIS, Andreas. Employing a chatbot for news dissemination during crisis: Design, implementation and evaluation. *Future Internet* [en línea]. 2020, vol. 12, no. 12, p. 1-14.

MARTÍNEZ BERNAL, María José. *Desarrollo de un sistema automático para la generación de informes a partir de un chatbot* [en línea]. Trabajo fin de grado. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, 2021. [consultado: 10 mayo 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10317/9255>

MONTENEGRO REINOSO, Amilcar Vinicio. *Implementar voz sobre IP con la utilización de protocolo SIP y telefonía para la Universidad UNIANDES extensión Ibarra* [en línea]. Trabajo fin de grado. Ibarra: Universidad Técnica

del Norte, 2020. [consultado: 11 mayo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10827>

NEUPANE, Sankalpa. *Developing a static website and deploying it to Heroku* [en línea]. Trabajo fin de grado. Kokkola: Centria University of Applied Sciences, 2020. [consultado: 02 julio 2021]. Disponible en: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/349682/Neupane_Sankalpa.pdf?sequence=2&isAllowed=y

NISCHAL, C. N., et al. Developing a chatbot using machine learning. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management* [en línea]. 2020, vol. 3, no. 8, p. 40-43.

OCAÑA FERNÁNDEZ, Yolvi, VALENZUELA FERNÁNDEZ, Luis y GARRO ABURTO, Luzmila. Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones* [en línea]. 2019, vol. 7, no. 2, p. 536-568.

OVIEDO BAYAS, Bryon Wladimir, et al. Implementación de una red definida por software que permita brindar servicio de VoIP Seguros. *Revista Universidad y Sociedad* [en línea]. 2021, vol. 13, no 2, p. 389-396.

PANTELIS, K., AIJA, L. y LLEWELLYN D.W, T. Small is big in ICT: The impact of R&D on productivity. *Telecommunications Policy* [en línea]. 2020, vol. 44, no. 1, p. 1-15.

PAZMIÑO LUCIO, Santiago David. *evaluación del desempeño de un prototipo de central asterisk implementado sobre la tarjeta de desarrollo de bajo costo beaglebone black* [en línea]. Trabajo fin de grado. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2020. [consultado: 11 mayo 2021]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/21741>

REYES, Nancy y BOENTE, Alexis. Metodología de la Investigacion Compilación Total, 2019.

ROMERO, Miriam, CASADEVANTE, Cristina y MONTORO, Helena. CÓMO CONSTRUIR UN PSICÓLOGO-CHATBOT. *Papeles del Psicólogo* [en línea]. 2020, vol. 41, no. 1, p. 27-34.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (2020). Resolución de consejo universitario N°0262-2020 UCV.

UMAIMA, Khan. Comparative Study Of Linux and Windows. *International Journal of Academic Research* [en línea]. 2020, vol. 2, no. 2, p. 53-70.

VU, Khuong, HANAFIZADEH, Payam y BOHLIN, Erik. ICT as a driver of economic growth: A survey of the literature and directions for future research. *Telecommunications Policy* [en línea]. 2020, vol. 44, no. 2, p. 1-43.

ZAMORA CORAL, E., 2017. *Implementación de una red VoIP basado en Asterisk para la comunicación entre áreas y sucursales de la empresa CONSELVA S.A – Tarapoto, 2017* [en línea]. Trabajo fin de grado. Tarapoto: Universidad Cesar Vallejo, 2017. [consultado: 11 mayo 2021]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23713>

ZHU, Jiapeng, et al. Node.js Scalability Investigation in the Cloud. *Proceedings of the 28th Annual International Conference on Computer Science and Software Engineering* [en línea]. 2018, p. 201-212.

Anexo 1: Declaratoria de autenticidad del autor

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR

Yo, Meza Román Omar Luis, alumno de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo Lima Este declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación titulado “Chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP” son:

1. De mi autoría
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación /Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

Lima, 11 Septiembre de 2021.



Meza Román Omar Luis

DNI: 46530365

Anexo 2: Declaratoria de autenticidad del asesor

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Hilario Falcón Francisco Manuel docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo Lima Este, revisor de la tesis titulada: “Chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP” del estudiante Meza Román Omar Luis, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 6% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y he concluido que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 11 Septiembre de 2021.

.....
Dr. Hilario Falcón Francisco Manuel

DNI: 10132075

Anexo 3: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 15: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
El efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. (Cordero et al, 2020; Ocaña et al., 2019)	Un chatbot que involucra la inteligencia artificial, este Chatbot o agente virtual con la información específica que le proporcionará a los usuarios podrá actualizar su conocimiento capacitándolos de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP, para descifrar las preguntas y brindar una respuesta automática a los usuarios. (Estrada, 2018)	Se evaluará el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP, a través de cuestionarios y analizaremos los resultados para determinar e interpretar los datos en cuanto al conocimiento, motivación y satisfacción de los usuarios. (Estrada, 2018)	Conocimiento (Cordero et al., 2020; Ocaña et al., 2019)	Incremento del conocimiento. (Cordero et al., 2020; Ocaña et al., 2019)	Cuestionarios. (Cordero et al., 2020; Ocaña et al., 2019; Hernández y Mendoza, 2018)	Razón. (Cordero et al., 2020; Ocaña et al., 2019; Hernández y Mendoza, 2018, p. 250)
			Motivación para el aprendizaje (Anrango y Berrezueta, 2019; Acevedo, Torres y Tirado, 2015)	Incremento de motivación para el aprendizaje. (Anrango y Berrezueta, 2019; Acevedo, Torres y Tirado, 2015)	Cuestionarios. (Anrango y Berrezueta, 2019; Hernández y Mendoza, 2018; Acevedo, Torres y Tirado, 2015)	Ordinal. (Anrango y Berrezueta, 2019; Hernández y Mendoza, 2018, p. 368; Acevedo, Torres y Tirado, 2015)
			Satisfacción con el aprendizaje (Echeverry y Manjarrés, 2020; Estrada, 2018)	Incremento de satisfacción con el aprendizaje (Echeverry y Manjarrés, 2020; Estrada, 2018)	Cuestionarios. (Echeverry y Manjarrés, 2020; Estrada, 2018; Hernández y Mendoza, 2018)	Ordinal. (Echeverry y Manjarrés, 2020; Estrada, 2018; Hernández y Mendoza, 2018, p. 368)
			Asertividad de respuesta (Rivas y Tello, 2020; Arango, 2019)	Incremento de asertividad de respuesta. (Rivas y Tello, 2020; Arango, 2019)	Cuestionarios. (Rivas y Tello, 2020; Arango, 2019; Hernández y Mendoza, 2018)	Ordinal. (Rivas y Tello, 2020; Arango, 2019; Hernández y Mendoza, 2018, p. 368)
			Tiempo de respuesta (Echeverry y Manjarrés, 2020; García, 2018)	Reducción del Tiempo de respuesta (Echeverry y Manjarrés, 2020; García, 2018)	Cuestionarios. (Echeverry y Manjarrés, 2020; García, 2018; Hernández y Mendoza, 2018)	Ordinal. (Echeverry y Manjarrés, 2020; García, 2018; Hernández y Mendoza, 2018, p. 368)

Anexo 4: Matriz de Consistencia

Tabla 15: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE.	DIMENSIONES.	INDICADORES
General.	General.	General.			
¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP ?.	Determinar el efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.	El uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP incrementó el conocimiento, la motivación para el aprendizaje, la satisfacción con el aprendizaje, la asertividad y redujo el tiempo de respuesta. (Cordero et al, 2020; Ocaña et al, 2019)			
Específicos.	Específicos.	Específicos.		Dimensiones.	Indicadores.
¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en el conocimiento con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP?	Determinar el efecto del uso del chatbot en el conocimiento con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.	El uso del chatbot incrementó el conocimiento de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. (Cordero et al, 2020; Ocaña et al, 2019)	Efecto del uso del chatbot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. (Cordero et al, 2020; Ocaña et al., 2019)	Conocimiento.(Cordero et al, 2020; Ocaña et al, 2019)	Incremento del conocimiento.(Cordero et al, 2020; Ocaña et al, 2019)
¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la motivación para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP?	Determinar el efecto del uso del chatbot de la motivación para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.	El uso del chatbot incrementó la motivación para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. (Anrango y Berrezueta, 2019; Acevedo, Torres y Tirado, 2015)		Incremento de motivación para el aprendizaje.(Anrango y Berrezueta, 2019; Acevedo, Torres y Tirado, 2015)	
¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la satisfacción con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP?	Determinar el efecto del uso del chatbot de la satisfacción con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.	El uso del chatbot incrementó la satisfacción con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. (Echeverry y Manjarrés, 2020; Estrada, 2018)		Incremento de satisfacción con el aprendizaje.(Echeverry y Manjarrés, 2020; Estrada, 2018)	
¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en la asertividad con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP?	Determinar el efecto del uso del chatbot de la asertividad con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.	El uso del chatbot incrementó la asertividad de respuesta respecto al aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP . (Rivas y Tello,2020: Arango, 2019)		Incremento de asertividad de respuesta. (Rivas y Tello,2020: Arango, 2019)	
¿Cuál fue el efecto del uso del chatbot en el tiempo de respuesta con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP?	Determinar el efecto del uso del chatbot del tiempo de respuesta con el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.	El uso del chatbot redujo el tiempo de respuesta respecto al aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP. (Echeverry y Manjarrés, 2020; García, 2018)		Reducción del Tiempo de respuesta.(Echeverry y Manjarrés, 2020; García, 2018)	

Anexo 5: Instrumentos de recolección de datos

En la siguiente tabla mostramos el cuestionario para medir el conocimiento de las personas en la etapa pre-test/post-test

Tabla 16: Examen de conocimiento pre-test/post-test

Se muestra la prueba de entrada para el indicador de incremento de conocimiento que tiene 20 preguntas cada pregunta consta de un punto acumulando 20 puntos.

N°	Pregunta / respuesta
1	<p>¿Qué es una Central Telefónica?</p> <p>a. Es un campo de telecomunicaciones. b. Es un equipo que se comunica entre dos o más líneas telefónicas. c. Es una red privada.</p> <p style="text-align: right;">(Pazmiño, 2020)</p>
2	<p>¿Qué es telefonía IP?</p> <p>a. Es la Telefonía que establece las comunicaciones mediante internet. b. Es un medio de comunicación inalámbrico. c. Es el cableado estructurado entre computadoras.</p> <p style="text-align: right;">(Pazmiño, 2020)</p>
3	<p>¿Qué es telefonía VoIP?</p> <p>a. (Voz sobre protocolo de internet), es la tecnología donde se transporta audio a través de redes IP. b. Telefonía de servicios de comunicación. c. (Voz sobre protocolo de internet), es la tecnología donde se transportan recursos de datos, voz y video a través de redes IP.</p> <p style="text-align: right;">(Montenegro, 2020)</p>
4	<p>¿Qué es el Sistema operativo Linux?</p> <p>a. Linux es un sistema operativo de código abierto y desarrollado por computadoras, servidores y dispositivos móviles. b. Un sistema operativo es un conjunto de programas que permite manejar la memoria, medios de almacenamiento de información. c. Sistema operativo diseñado por Apple que está instalado en todos los equipos creados por la compañía Apple Inc.</p> <p style="text-align: right;">(Umaima, 2020)</p>
5	<p>¿Qué es CentOS?</p> <p>a. Es una distribución GNU/Linux para propósitos generales basada en RPM. b. Es una distribución de Linux basada en Debian. c. Sistema operativo de código abierto se creó como una escisión de Red Hat Enterprise Linux (RHEL)</p> <p style="text-align: right;">(Huamán, 2020)</p>
6	<p>¿Cuántas horas demora instalar el Sistema operativo Linux CentOS?</p> <p>a. Entre 4 y 5 horas. b. Entre 3 y 4 horas. c. Entre 1 y 2 horas.</p> <p style="text-align: right;">(Huamán, 2020)</p>
7	<p>¿Qué es Asterisk?</p>

	<p>a. Software libre que proporciona funcionalidades de una central telefónica.</p> <p>b. Es una GUI de código abierto basado en Web que controla y dirige Asterisk.</p> <p>c. Un sistema operativo para computadoras, es propiedad de Microsoft. (Behrend y Pouquette, 2020)</p>
8	¿Cuáles son los Protocolos VoIP, más usados?
	<p>a. Protocolo IP, Protocolo AIX3, Protocolo SGCP, Protocolo H323.</p> <p>b. Protocolo SIP, Protocolo AIX, Protocolo SGCP, Protocolo H323.</p> <p>c. Protocolo SIP2, Protocolo AIX2, Protocolo SGCP, Protocolo F323. (Alburqueque, 2020)</p>
9	¿Cuáles son los códec más usados en Asterisk?
	<p>a. G.711, G.728, G.729, G.723.1, G726, GSM Y SPEEX.</p> <p>b. G.713, G.727, G.754, G.723.1, G726, GSP Y SPEEX2.</p> <p>c. G.711, G.789, G.729, G.729.1, G726, GSMP Y SPEEX (Briceño, 2020)</p>
10	¿En la Instalación de Asterisk, qué es lo primero que se debe configurar?
	<p>a. Compilar Dahdi.</p> <p>b. Habilitar nivel de seguridad LinuxSE.</p> <p>c. Deshabilitar nivel de seguridad LinuxSE. (Mallqui, 2020)</p>
11	¿ En la Instalación de Asterisk, cuáles son las dependencias básicas?
	<p>a. Openssh-devel, ncurses-devel, kernel-devel y libxml4-devel.</p> <p>b. Openssl-devel, ncurses-devel, kernel-devel y libxml2-devel.</p> <p>c. Openssh-devel, curses-devel, kernel-devel y libxml2-devel. (Mallqui, 2020)</p>
12	¿ En la Instalación de Asterisk, cuáles son los paquetes de código fuente?
	<p>a. Dahdi, Libpri, Asterisk-version</p> <p>b. LinuxSE, Libpri, Asterisk-version</p> <p>c. Dahdi, LinuxSE, Libpri (Mallqui, 2020)</p>
13	¿ En la Instalación de Asterisk, cuáles son los comandos para inicializar?
	<p>a. #service Asterisk start y #asterisk -rvvv</p> <p>b. #service Asterisk restart y #asterisk -rvvv</p> <p>c. #service Asterisk start y #asterisk -rvvvv (Mallqui, 2020)</p>
14	¿ En qué archivo de Asterisk configuramos los números de anexo ?
	<p>a. sip.conf</p> <p>b. extensions.conf</p> <p>c. sla.conf (Pazmiño, 2020)</p>
15	¿Cuál es el comando para verificar los teléfonos IP registrados en Asterisk?
	<p>a. sip show peers</p> <p>b. sip show release</p> <p>c. show release sip (Montenegro, 2020)</p>
16	¿ En qué archivo de Asterisk configuramos los contextos?
	<p>a. asterisk.conf</p> <p>b. sip.conf</p> <p>c. extensions.conf</p>

		(Pazmiño, 2020)
17	¿ En la Configuración de Zoiper que opción elegimos para crear una cuenta SIP?	
	<ul style="list-style-type: none"> a. IAX accounts b. SIP accounts c. Call events 	(Zamora, 2017)
18	¿ En la Configuración de Zoiper en la creación de la cuenta en la opción Domain que se digita?	
	<ul style="list-style-type: none"> a. Nombre de dominio de la red lan b. Número de IP de la Central Asterisk c. Todas las anteriores 	(Zamora, 2017)
19	¿ En Asterisk, cuál es el comando para eliminar el registro del Teléfono?	
	<ul style="list-style-type: none"> a. sip unregister #telefono b. aix anregister #telefono c. sip reload inregister #telefono 	(Mallqui, 2020)
20	¿ En Asterisk cuáles son los comandos para hacer ping a un teléfono?	
	<ul style="list-style-type: none"> a. sip show peers b. sip qualify #telefono peers c. sip qualify peer #telefono 	(Mallqui, 2020)

En la siguiente tabla mostramos el cuestionario para medir el incremento de la motivación de las personas en la etapa pre-test.

Tabla 17: Cuestionario de motivación pre-test.

<p>La escala de medición se asigna de la siguiente manera, el encuestado deberá marcar según su criterio.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = Nada motivador. 2 = Poco motivador. 3 = Motivado. 4 = Muy motivador. 5 = Totalmente motivador. 					
Pregunta.	1	2	3	4	5
¿Qué tan motivador resultó para usted las preguntas con respecto al aprendizaje en el tema de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP?					

(Winkler y Söllner, 2018)

En la siguiente tabla mostramos el cuestionario para medir el incremento de la satisfacción de las personas en la etapa pre-test.

Tabla 18: Cuestionario de satisfacción pre-test

<p>La escala de medición se asigna de la siguiente manera, el encuestado deberá marcar según su criterio.</p> <p>1 = Nada Satisfecho. 2 = Poco Satisfecho. 3 = Satisfactorio. 4 = Muy Satisfecho. 5 = Totalmente Satisfecho.</p>					
Pregunta.	1	2	3	4	5
¿Qué tan satisfactorio resultó para usted las preguntas con respecto al aprendizaje en el tema de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP?					

(Kumar et al., 2018)

En la siguiente tabla mostramos el cuestionario para medir el incremento de la motivación de las personas en la etapa post-test.

Tabla 19: Cuestionario de motivación pos-test.

<p>La escala de medición se asigna de la siguiente manera, el encuestado deberá marcar según su criterio.</p> <p>1 = Nada motivador. 2 = Poco motivador. 3 = Motivado. 4 = Muy motivador. 5 = Totalmente motivador.</p>					
Pregunta.	1	2	3	4	5
¿Qué tan motivador resultó para usted respecto al aprendizaje en el tema de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP con el chatbot?					

(Winkler y Söllner, 2018)

En la siguiente tabla mostramos el cuestionario para medir el incremento de la satisfacción de las personas en la etapa pos-test.

Tabla 20: Cuestionario de satisfacción post-test

<p>La escala de medición se asigna de la siguiente manera, el encuestado deberá marcar según su criterio.</p> <p>1 = Nada Satisfecho. 2 = Poco Satisfecho. 3 = Satisfactorio. 4 = Muy Satisfecho. 5 = Totalmente Satisfecho.</p>					
Pregunta.	1	2	3	4	5
¿Qué tan satisfactorio resultó para usted respecto al aprendizaje en el tema de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP con el chatbot?					

(Kumar et al., 2018)

En la siguiente tabla mostramos el cuestionario para medir el incremento de la asertividad del chatbot a un especialista en el tema de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP en la etapa pos-test.

Tabla 21: Cuestionario de asertividad pos-test.

<p>La escala de medición se asigna de la siguiente manera, el encuestado deberá marcar según su criterio.</p> <p>1 = Nada asertivo. 2 = Poco asertivo. 3 = Moderadamente asertivo. 4 = Muy asertivo. 5 = Totalmente asertivo.</p>					
Pregunta.	1	2	3	4	5
¿Qué tan asertivas resultaron las respuestas del chatbot respecto al aprendizaje en el tema de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP?					

(Arango, 2019)

Anexo 6: Flujograma del chatbot

En la figura 7, se presenta el flujograma del chatbot que se elaboró.

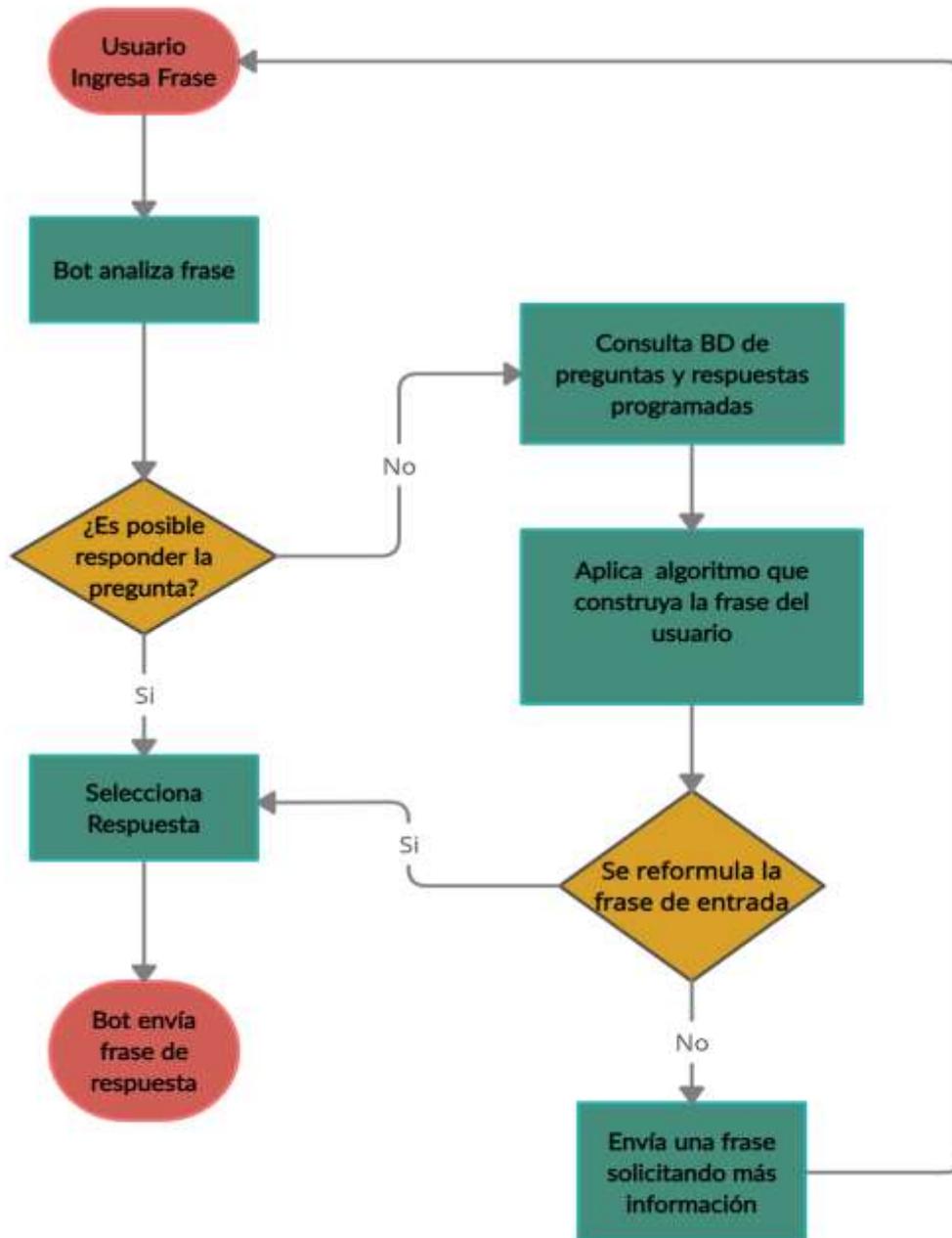


Figura 7: Flujograma del Chatbot.

Anexo 7: Flujograma del Algoritmo del Chatbot - VoIPBot

En la figura 8 se presenta el flujograma del algoritmo principal VoIPBot basado en el algoritmo Random Forest, que permite la conversación del usuario con el chatbot.

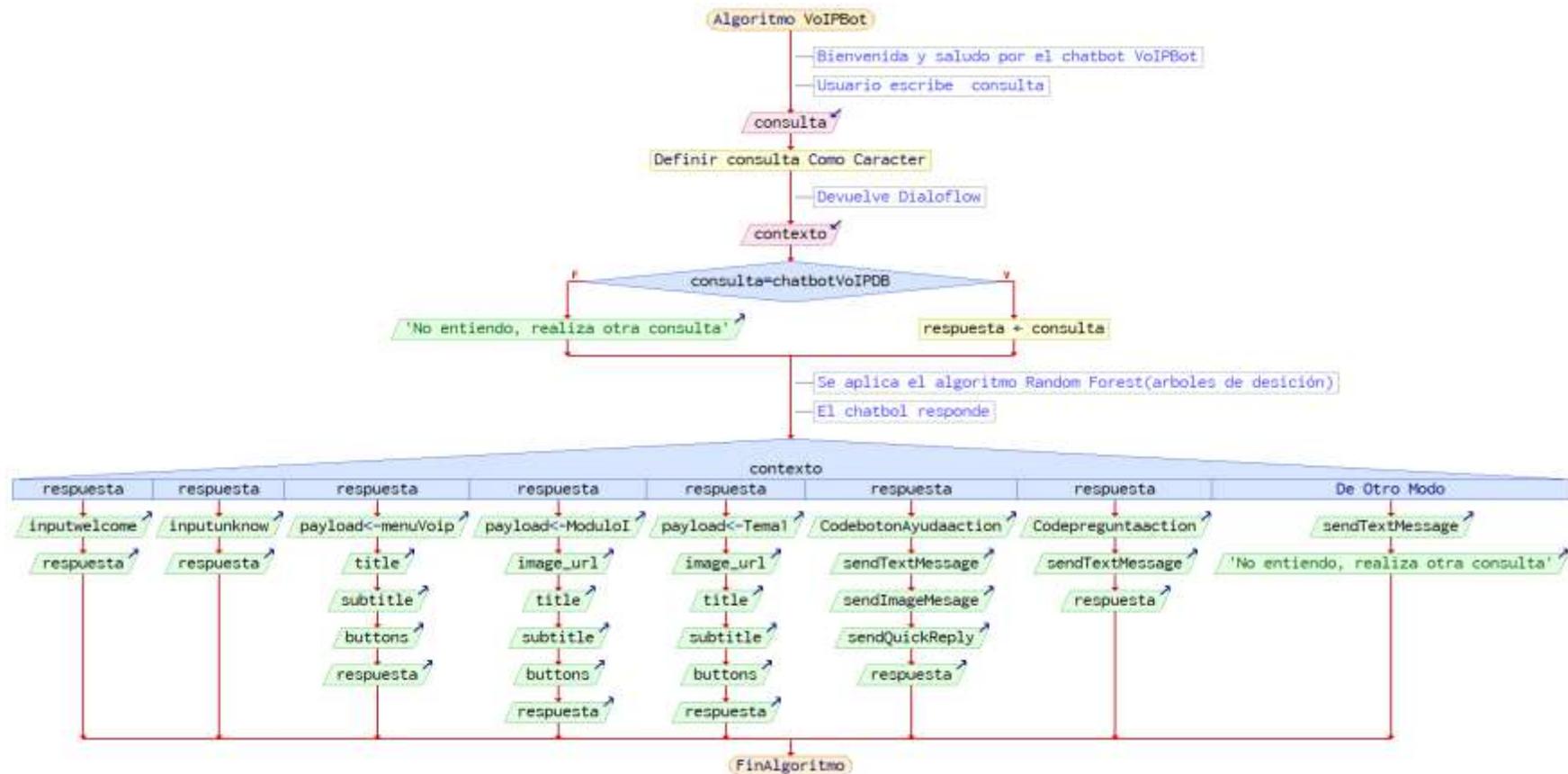


Figura 8: Flujograma del Algoritmo principal - VoIPBot.

Anexo 8: Pseudocódigo del Algoritmo VoIPBot

En la figura 9, se muestra el pseudocódigo del algoritmo VoIPBot que establece la conversación del usuario con la inteligencia artificial.

```
1 Algoritmo VoIPBot
2 // Bienvenida y saludo por el chatbot VoIPBot
3 // Usuario escribe consulta
4 Leer consulta
5 Definir consulta Como Caracter
6 // Devuelve Dialoflow
7 Leer contexto
8 Si consulta=chatbotVoIPDB Entonces
9     respuesta ← consulta
10 SiNo
11     Escribir 'No entiendo, realiza otra consulta'
12 FinSi
13 // Se aplica el algoritmo Random Forest(arboles de decisión)
14 // El chatbot responde
15 Segun contexto Hacer
16     respuesta:
17         Escribir inputwelcome
18         Escribir respuesta
19     respuesta:
20         Escribir inputunknow
21         Escribir respuesta
22     respuesta:
23         Escribir payload<-menuVoip
24         Escribir title
25         Escribir subtitle
26         Escribir buttons
27         Escribir respuesta
28     respuesta:
29         Escribir payload<-ModuloI
30         Escribir image_url
31         Escribir title
32         Escribir subtitle
33         Escribir buttons
34         Escribir respuesta
```

Figura 9: Pseudocódigo del algoritmo VoIPBot - parte1.

```

35     respuesta:
36         Escribir payload<-Tema1
37         Escribir image_url
38         Escribir title
39         Escribir subtitle
40         Escribir buttons
41         Escribir respuesta
42     respuesta:
43         Escribir CodebotonAyudaaction
44         Escribir sendTextMessage
45         Escribir sendImageMessage
46         Escribir sendQuickReply
47         Escribir respuesta
48     respuesta:
49         Escribir Codepreguntaaction
50         Escribir sendTextMessage
51         Escribir respuesta
52     De Otro Modo:
53         Escribir sendTextMessage
54         Escribir 'No entiendo, realiza otra consulta'
55 FinSegun
56 FinAlgoritmo
57

```

Figura 10: Pseudocódigo del algoritmo VoIPBot - parte2.

Anexo 9: Prototipos del chatbot

En las figuras siguientes, se presenta los posibles prototipos del chatbot VoIPBot, en la figura 11 se presenta el inicio de la interacción.



Figura 11: Pantallas de Registro y almacenamiento de datos por el chatbot en la plataforma Messenger Facebook.

En la figura 12 se presenta el prototipo del chatbot iniciando el curso de instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.



Figura 12: Pantalla de Inicio del curso centrales telefónicas VoIP.

En la figura 13 se presenta el prototipo del chatbot iniciando la instalación y configuración de la distribución de Linux Centos.



Figura 13: Pantalla de Inicio de la instalación y configuración de Centos.

En la figura 14 se presenta el prototipo del chatbot iniciando la instalación y configuración de Asterisk que es la central telefónica Open Source.

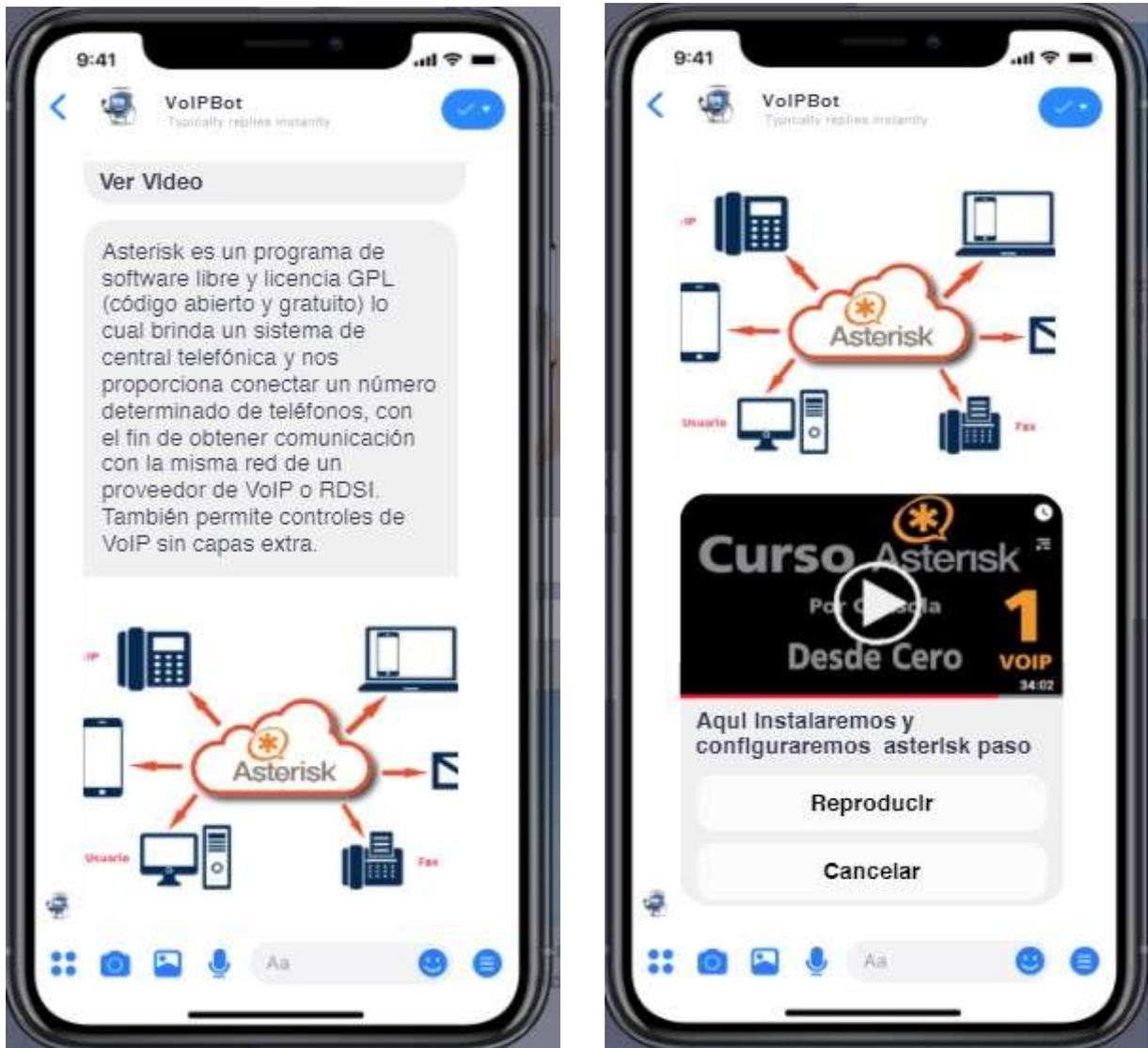


Figura 14: Pantalla de Inicio de la instalación y configuración de Asterisk.

En la figura 15 se presenta el prototipo del chatbot iniciando la instalación y configuración de Zoiper que es un Software multiplataforma VoIP, donde se configurarán los números IP de los teléfonos por el protocolo SIP.

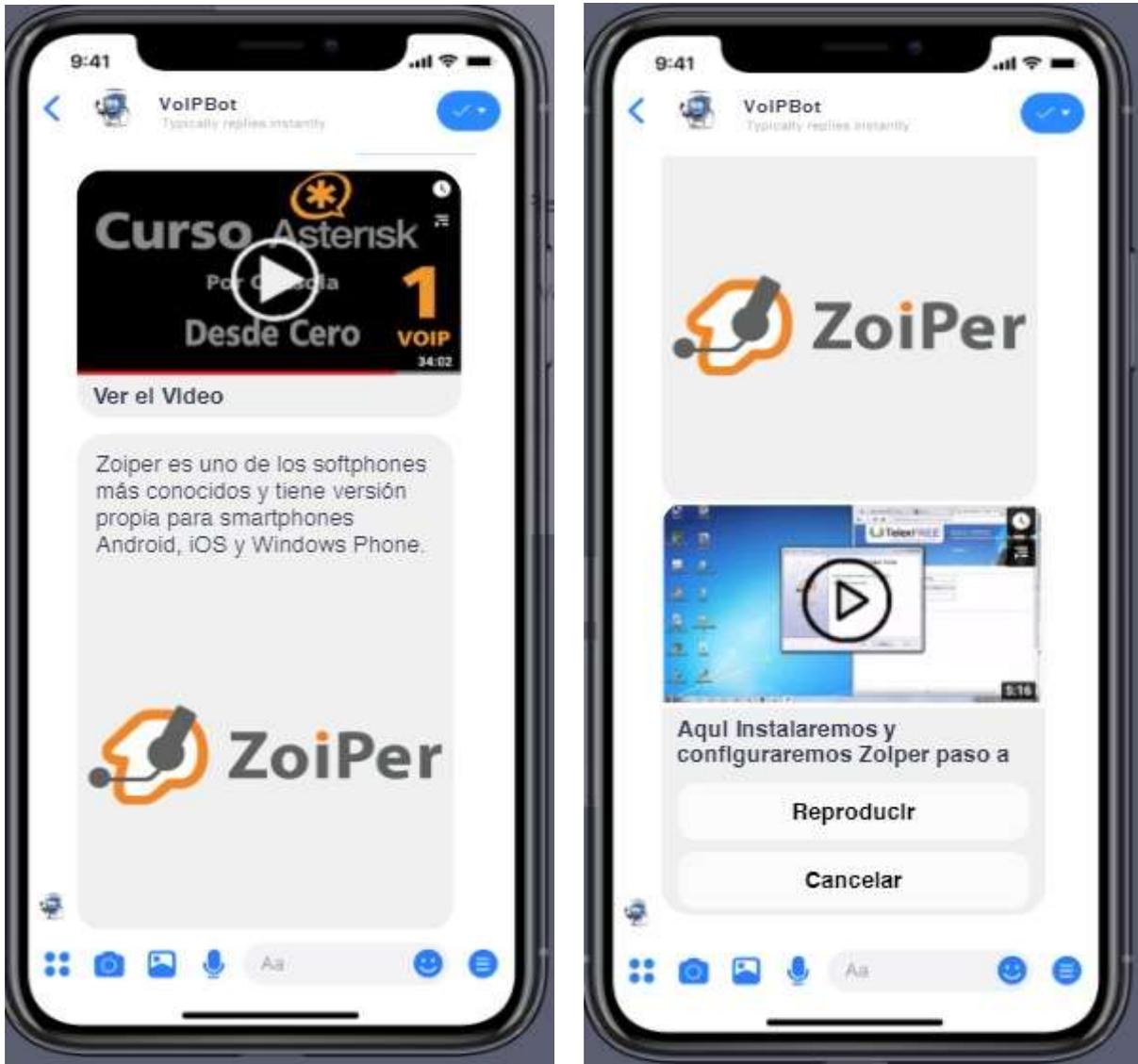


Figura 15: Pantalla de Inicio de la instalación y configuración de Zoiper.

En la figura 16 se presenta el prototipo del chatbot culminando el curso de instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP, donde solicitará tomar el examen del curso post-test, volver a llevar el curso o Salir de la plataforma.



Figura 16: Pantalla de Cierre del Curso.

Anexos 10: Ejecución de la metodología Mobile-D para el desarrollo del chatbot VoIPBot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP.

FASE I: EXPLORACIÓN

Establecimiento de las partes interesadas (Stakeholders)

En este proceso se mencionan los que participan en la realización del proyecto:

- Jefe de proyecto : Responsable de la ejecución del proyecto.
- Analista y Programador: Encargado de analizar, diseñar y desarrollar el chatbot.

Definición de los objetivos

- Entregar información con respecto a la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP basado en Asterisk.
- Responder dudas sobre la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP basado en Asterisk.
- Alfabetizar y fortalecer el aprendizaje.

Alcance

Implementar un chatbot de nombre VoIPBot para el aprendizaje de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP basado en Asterisk.

Tabla 22: Cronograma del proyecto para implementación del chatbot

Fase	Duración	Fecha de inicio	Fecha de fin
Exploración	3 días	18/10/2021	20/10/2021
Inicialización	5 días	21/10/2021	25/10/2021
Producción	12 días	26/10/2021	6/11/2021
Estabilización	4 días	7/11/2021	10/11/2021
Pruebas	5 días	10/11/2021	15/11/2021

Limitaciones

Solo se encuentra disponible en la red social de mensajería de Messenger Facebook.

Definición proyecto

Para la implementación del chatbot, se ha desarrollado con el lenguaje JavaScript con la aplicación NodeJS y MongoDB para almacenar la información no estructurada de los usuarios.

Definición de requerimientos

En esta tabla 23, se presenta los requerimientos funcionales para desarrollar el chatbot.

Tabla 23: Detalle de requerimientos funcionales.

Código	Detalle
RF-01	Crear el chatbot desde Dialogflow (Plataforma de Google Cloud).
RF-02	Desarrollar el algoritmo basado en Random Forest (árboles de decisión).
RF-03	Identificar consultas de los usuarios.
RF-04	El chatbot responderá los mensajes en texto, imágenes y botones con enlaces directos a fuentes de información, así como videos didácticos de elaboración propia.

En la tabla 24, se definen requisitos no funcionales para el desarrollo de chatbot.

Tabla 24: Detalle de requerimientos no funcionales

Código	Detalle
RNF-01	El bot será desarrollado en Visual Code con Nodejs.
RNF-02	Los datos se almacenarán en una base de datos MongoDB.
RNF-03	El bot empleara el lenguaje de programación JavaScript.
RNF-04	El chatbot empleara servidor de nube con Heroku.
RNF-05	El chatbot empleara GitHub para la exportación de librerías.

Descripción de procesos

En la tabla 25 se visualiza los módulos de desarrollo del asistente virtual.

Tabla 25: Descripción de procesos

Procesos	Código	Procesos	Requerimiento
Creación de chatbot para Facebook Messenger	M001	El chatbot es creado con Facebook Developer (Plataforma de Facebook para programadores).	RF01
Ejecución del algoritmo	M002	Creación de los comandos en base al algoritmo Random Forest para aprendizaje de centrales telefónicas VoIP	RF02, RNF01, RNF03, RNF04, RNF05
Interacción del chatbot VoIPBot con el usuario	M003	1: El chatbot recibirá el mensaje ingresado por el usuario a través de la plataforma Facebook Messenger y empezará a procesar para enviar la respuesta.	RF02, RF03, RNF02

Establecimiento del Proyecto

En esta parte, se presenta las herramientas de desarrollo para la ejecución del proyecto:

- Sistemas operativos: Android y Escritorio
- Lenguaje de programación: JavaScript
- Librerías utilizadas: librería express y requiere.
- Software editor de código: Visual Studio Code
- Recurso utilizado: 1 Laptop Lenovo Intel core i5
- Metodología usada: Mobile-D

FASE II: INICIALIZACIÓN

Ambiente de desarrollo

En esta parte se establece la lista de tecnologías de información de recursos de hardware y software con las cuales se va desarrollar el chatbot.

Tabla 26: Lista de recursos de hardware

HARDWARE	DETALLE
Laptop HP PAVILON	Procesador I5 5ta Gen

Tabla 27: Lista de recursos de software

SOFTWARE	DETALLE
Visual Studio Code	Versión 1.61.2
Java Script	---
Dialogflow	Essentials
Nodejs	Versión 12.21.0
GitHub	Versión 2.33.0
Heroku	Versión 7.59.2
MongoDB	Versión 4.4.10

Plan de comunicación

En esta parte se menciona los canales de empleados para la comunicación de los usuarios del presente proyecto,

- WhatsApp.
- Messenger Facebook.
- Gmail.
- Zoom.

Anexo 11: Arquitectura tecnológica del chatbot

En esta figura 17, se muestra la arquitectura tecnológica que está conformado por la API y el proyecto de mensajería de Facebook Messenger. Heroku es quien recibe y envía todas las consultas que realice el usuario por intermedio del chatbot, así mismo envía las solicitudes al API de google para recibir la respuesta en formato Json. El API recibe la consulta y procesa buscando en la base de datos de MongoDB y entregar la respuesta bajo el algoritmo de Random Forest (árboles de decisión). Aquí se muestra la arquitectura tecnológica:

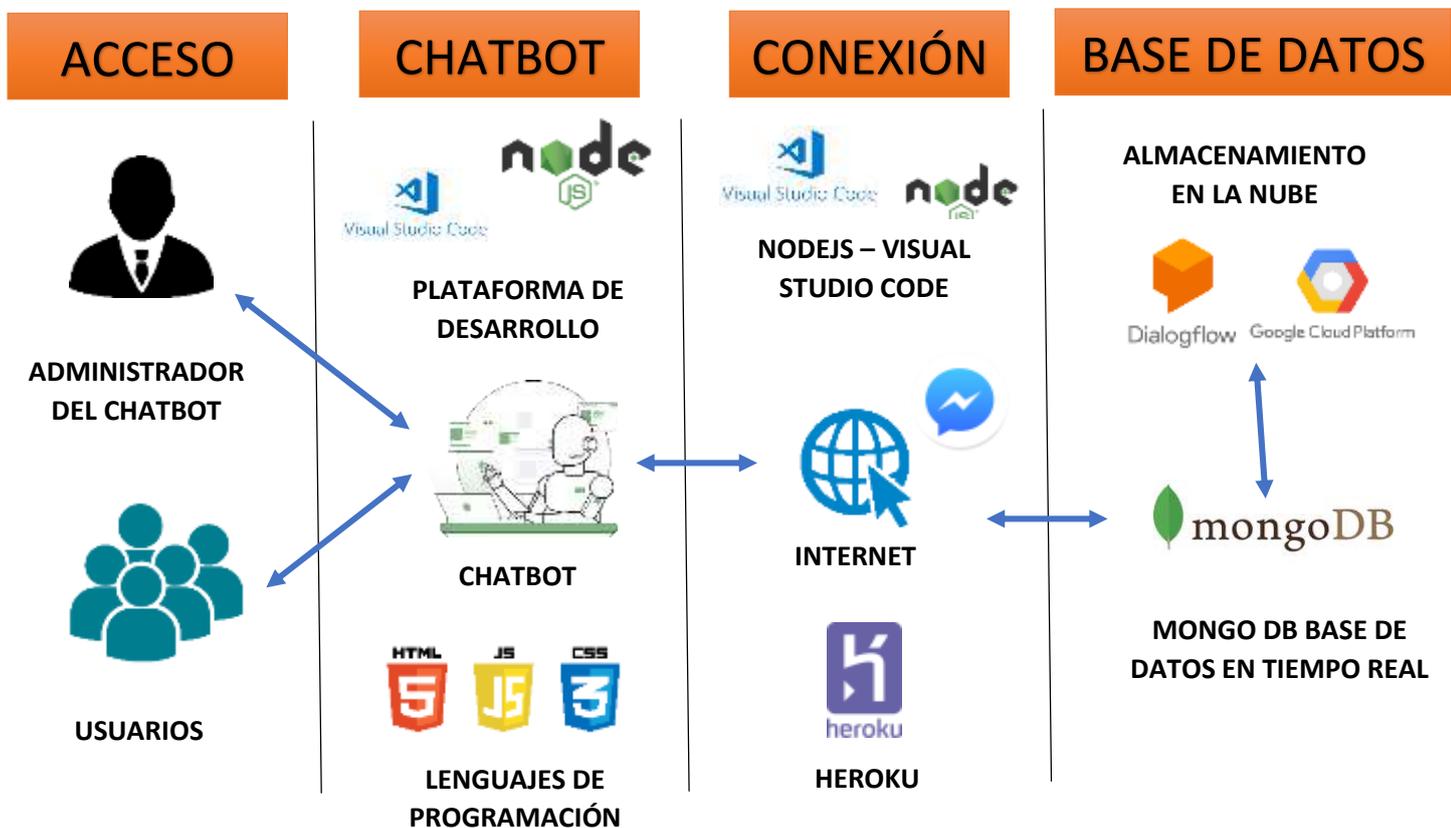


Figura 17: Arquitectura tecnológica del chatbot

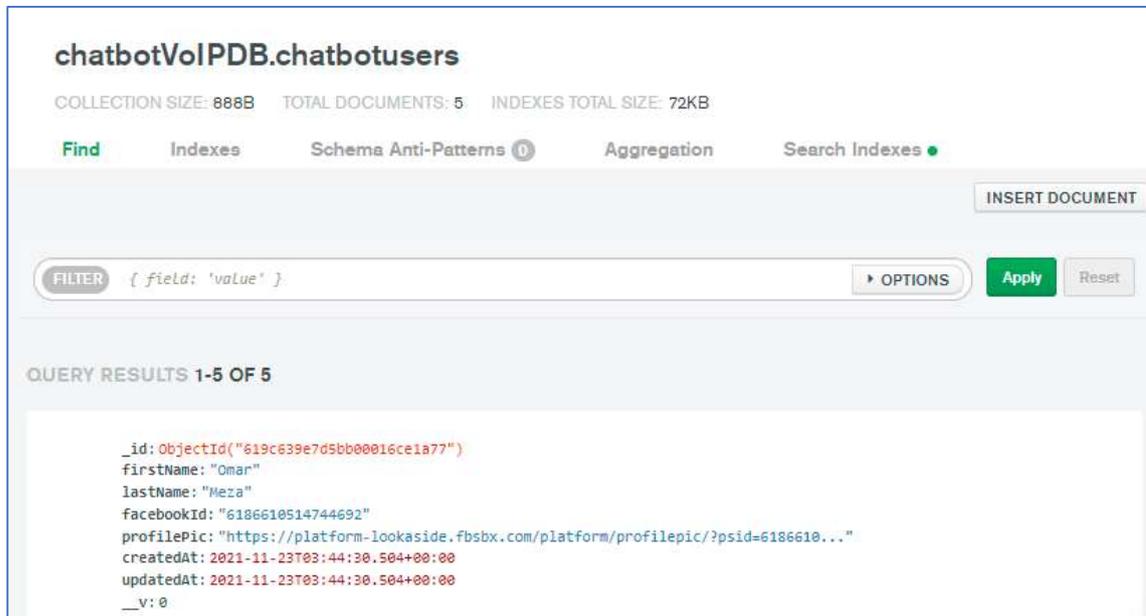
Anexo 12: Diferencia entre base de datos relacional vs no relacional

Tabla 28: Diferencia entre base de datos relacional vs no relacional

SQL (RELACIONAL)	NoSQL (NO RELACIONAL)
<p>Base de datos relacional basado en Tablas y son considerablemente utilizadas por su tradición y eficacia, por lo cual permitirá organizar nuestra información y obtener un alcance de nuestras consultas.</p> <p>Está diseñada para obtener la menor redundancia de los datos adquiridos o solicitados.</p>	<p>Base de datos No relacional no requiere de tablas basada en Documentos (Orientados a objetos, Clave valor entre otros).</p> <p>Se utilizan en aplicaciones y programas que manipulan grandes cantidades de información de datos al consultar.</p>
<p>BD Relacional más usadas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SQL Server • MySQL • SQLite • PostgreSQL • Oracle • Microsoft Access 	<p>BD No relacional más usadas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Azure DB • Cassandra • Redis • MongoDB • DynamoDB • Firebase
<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escritura Simple: Método de escritura sencillo. • Experiencia y madurez: Acepta información y herramientas en gran cantidad. 	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versatilidad: Se ajusta de modo rápido. • Bajos requerimientos: Adaptable y flexible en las BD NoSQL
<p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dificultad de crecimiento: A mayor almacenamiento o volumen el costo de mantenimiento es alto. 	<p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atomicidad: Genera conflictos o problemas en los análisis de información. • Herramientas GUI: No tiene una interfaz gráfica.

Anexo 13: Modelo no relacional chatbotVoIPDB

En la figura 18 se muestra la BD chatbotVoIPDB con la colección(tabla) chatbotusers quien almacena a los usuarios quienes interactúan con el chatbot VoIPBot.

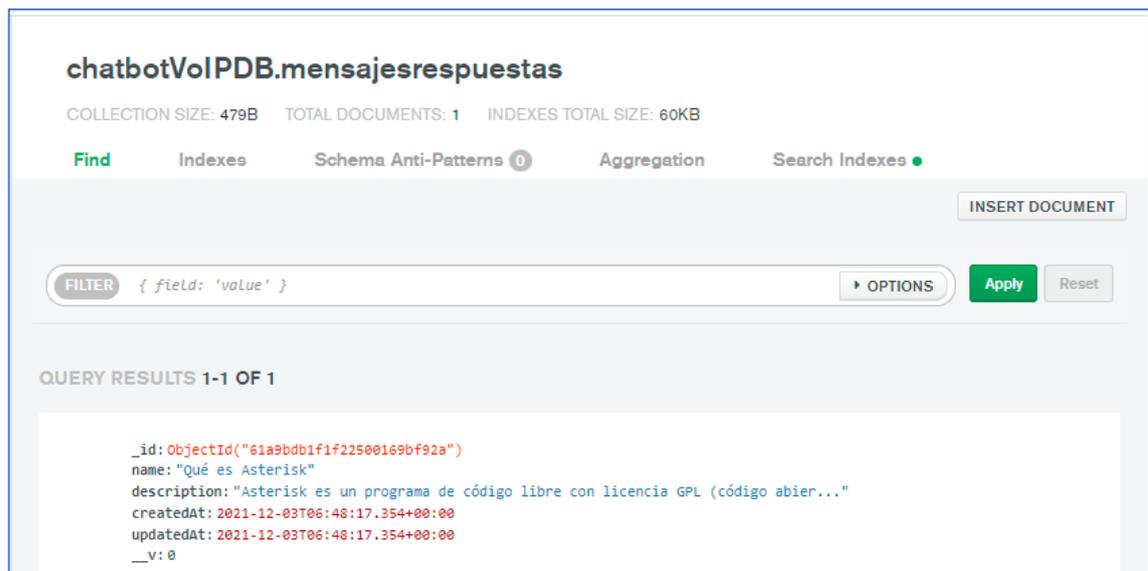


The screenshot shows the MongoDB Atlas interface for the collection 'chatbotVoIPDB.chatbotusers'. The collection size is 888B, total documents are 5, and indexes total size is 72KB. The interface includes a search bar with a filter query '{ field: 'value' }', an 'INSERT DOCUMENT' button, and a 'QUERY RESULTS 1-5 OF 5' section. The first document is displayed as a JSON object:

```
{
  "_id": ObjectId("619c639e7d5bb00016ce1a77"),
  "firstName": "Omar",
  "lastName": "Meza",
  "facebookId": "6186610514744692",
  "profilePic": "https://platform-lookaside.fbsbx.com/platform/profilepic/?psid=6186610...",
  "createdAt": 2021-11-23T03:44:30.504+00:00,
  "updatedAt": 2021-11-23T03:44:30.504+00:00,
  "__v": 0
}
```

Figura 18: Modelo no relacional de BD colección chatbotusers

En la figura 19 se presenta la BD chatbotVoIPDB con la colección(tabla) mensajesrespuestas quien responde las preguntas de los usuarios que interactúan con el chatbot VoIPBot con respuestas de la base de datos.



The screenshot shows the MongoDB Atlas interface for the collection 'chatbotVoIPDB.mensajesrespuestas'. The collection size is 479B, total documents are 1, and indexes total size is 60KB. The interface includes a search bar with a filter query '{ field: 'value' }', an 'INSERT DOCUMENT' button, and a 'QUERY RESULTS 1-1 OF 1' section. The single document is displayed as a JSON object:

```
{
  "_id": ObjectId("61a9bdb1f1f22500169bf92a"),
  "name": "Qué es Asterisk",
  "description": "Asterisk es un programa de código libre con licencia GPL (código abier...",
  "createdAt": 2021-12-03T06:48:17.354+00:00,
  "updatedAt": 2021-12-03T06:48:17.354+00:00,
  "__v": 0
}
```

Figura 19: Modelo no relacional de BD colección mensajesrespuestas

Anexo 14: Detalle de la base datos general

En esta tabla 29, se detalla las colecciones que estarán en la base de datos.

Tabla 29: Detalle de la base de datos general

Colección	Descripción
chatbotusers	Colección para identificar a los usuarios.
mensajesrespuestas	Colección en la que se responden todas las preguntas y/o consultas realizadas por los usuarios.

En la tabla 30 se describe la colección chatbotusers con el detalle donde se identifica a los usuarios participantes.

Tabla 30: Detalle de la colección chatbotusers

documento	Descripción	Tipo	Nulo	Observación
_Id	Para identificar el objeto	ObjectId	No	
firstName	Para identificar el nombre	String	No	
lastName	Para identificar el apellido	String	No	
facebookId	Para identificar el usuario de Facebook	String	Si	
profilePic	Para identificar el perfil del usuario de Facebook	String	No	
createdAt	Fecha y hora de registro del usuario de Facebook a la BD.	Date	Si	
updatedAt	Fecha y hora de registro actualizada de respuesta del chatbot a la interacción del usuario creado en la BD.	Date	Si	

En esta tabla 31, se describe la colección mensajesrespuestas con sus documentos donde se almacenan las respuestas de las consultas del usuario.

Tabla 31: Detalle de la colección mensajesrespuestas

documento	Descripción	Tipo	Nulo	Observación
_Id	Parte de la respuesta.	ObjectId	No	
name:	Sentencia de la pregunta en formato Json.	String	Si	
description :	Descripción de la respuesta en formato Json.	String	Si	

Anexo 15: Plan de fases de la metodología de desarrollo

En esta tabla 32, se presentan los pasos de la metodología de desarrollo del bot.

Tabla 32: Organización de fases de la metodología

Fase	Nº Iteración	Descripción
Exploración	Iteración 0	Estudio de los Stakeholders, definición de los objetivos, definiciones de los requerimiento funcionales y no funcionales.
Inicialización	Iteración 1	Definición de recursos de hardware y software, estableciendo el plan de comunicación, arquitectura tecnológica y por último definición del modelo de la base de datos y sus colecciones.
Producción	Iteración 2	Desarrollo de la programación del chatbot.
Estabilización	Iteración 3	Integración de la base de datos, módulos y las funcionalidades del chatbot.
Pruebas	Iteración 4	Pruebas unitarias y de rendimiento del chatbot.

Historias de usuarios

En esta sección se describirá las historias de usuarios en base a los requerimientos definidos anteriormente en la fase de exploración.

Tabla 33: Historia de usuarios - Presentación del chatbot VoIPBot

Id	H01
Usuario	Personas mayores de edad que tengas acceso a Facebook Messenger.
Nombre	Mensaje de presentación del chatbot
Dificultad	Normal.
Prioridad	Alta.
Programador	Meza Román, Omar Luis
Procedimiento	Al iniciar en el chatbot VoIPBot, El usuario observará un saludo de bienvenida, la finalidad del chatbot y las opciones de interacción.

Tabla 34: Historia de usuarios – Pregunta al chatbot VoIPBot

Id	H02
Usuario	Personas mayores de edad que tengas acceso a Facebook Messenger.
Nombre	Pregunta al chatbot.
Dificultad	Difícil.
Prioridad	Alta.
Programador	Meza Román, Omar Luis
Procedimiento	El usuario realizará preguntas al chatbot en formato texto y el chatbot responderá inmediatamente.

FASE III: PRODUCCIÓN

Tarjetas de historias de usuarios

En esta sección se presenta de forma resumida en una tabla todas las historias de usuarios que se deben desarrollar en el chatbot.

Tabla 35: Resumen de historias de usuarios

ID	Nombre	Dificultad	Tiempo	Prioridad	Estado
H01	Mensaje de presentación del chatbot.	Fácil	2 horas	Normal	Ejecutado
H02	Preguntas al chatbot	Difícil	4 semanas	Alta	Ejecutado

Tarjeta de las tareas

En esta sección, se muestra todas las tareas a realizar para el desarrollo del bot de nombre VoIPBot.

Tabla 36: Lista de tarjeta de tareas

Id	Nombre	Dificultad	Tiempo	Estado
TT01	Búsqueda y recopilación de información.	Alta	10 días	Ejecutado
TT02	Creación de la base de datos.	Baja	1 hora.	Ejecutado
TT03	Creación del proyecto.	Media	7 horas.	Ejecutado
TT04	Conexión de base de datos al proyecto.	Alta	1 hora.	Ejecutado
TT05	Adaptación del proyecto como API REST	Alta	1 día.	Ejecutado
TT06	Codificación de algoritmo y de todas las funcionalidades del chatbot VoIPBot.	Alta	30 días.	Ejecutado
TT07	Realización de pruebas de rendimiento.	Media	7 días.	Ejecutado
TT08	Despliegue del chatbot en producción.	Alta	2 días.	Ejecutado

FASE IV: ESTABILIZACIÓN

En esta sección se desarrolla todas las funcionalidades del chatbot, se valida la calidad, las especificaciones requeridas para alcanzar los objetivos propuestos, como el algoritmo original y la arquitectura tecnológica del mismo.

FASE V: PRUEBAS

En esta fase se aplican las pruebas del chatbot, se revisa y verifica que el chatbot no presente errores, si lo hubiera se aplican las modificaciones correctivas para luego estar disponible.

Prueba unitaria 1: Creación del bot

En esta tabla 37, se visualiza la prueba unitaria sobre la creación de un bot.

Tabla 37: Prueba de creación de bot

Código	M001
Objetivo	Creación de chatbot para Messenger Facebook a través de la plataforma Facebook Developer
Pasos	<ul style="list-style-type: none">● Buscar la plataforma Facebook Developer● Crear el Bot para la programación● Agregar información al chatbot● Validar el token entregado por Dialogflow de Google
Resultados	Facebook Developer crea el proyecto para poder programar el chatbot de nombre VoIPBot.

Prueba unitaria 2: Ejecución del algoritmo

En esta tabla 38, se visualiza la prueba unitaria del algoritmo original.

Tabla 38 Prueba de ejecución del algoritmo.

Código	M002
Objetivo	Ejecutar el algoritmo
Pasos	<ul style="list-style-type: none">● Ejecutar el proyecto API REST donde se encuentra el algoritmo original en base al algoritmo Random Forest con el editor Visual Studio Code.● Entrenamiento del algoritmo.● Validar que se ejecute en modo producción.● Validar realizando peticiones Get y Postman.
Resultados	Al ejecutar las pruebas con Get y Postman, la respuesta fue exitosa, en caso contrario, la respuesta será sucedió un error.


```

1 //Librerias
2 const express = require("express");
3 const router = express.Router();
4 const request = require("request");
5 const uuid = require("uuid");
6 const axios = require("axios");
7
8 //Agregar algoritmo de Random Forest (Arboles de Decisión)
9 const { RandomForestClassifier, RandomForestRegressor } = require('random-forest/async')
10
11 // ! <No se pierda / Asincronico parte requerida ('random-forest / async') !
12
13 ;(async function f () {
14   const rf = new RandomForestClassifier({
15     nEstimators: 100,
16     maxDepth: 10,
17     maxFeatures: 'auto',
18     minSamplesLeaf: 5,
19     minInfoGain: 0,
20     nJobs: 4 // Controle la cantidad de subprocesos (trabajadores) con este parámetro
21   })
22   await rf.init()
23   await rf.train(Xtrain, ytrain)
24   const ypred = await rf.predict(Xtest)
25   console.log(ypred, ytest)
26 })()
27

```

Figura 21: Agregación de librerías express, require y algoritmo Random Forest

```

22 // Conexion a Base de Datos chatbotVoIPDB
23 mongoose.connect(
24   "mongodb+srv://omezar:dialogflow2129@dialogflowcluster.rg1sa.mongodb.net/chatbotVoIPDB?retryWrites=true&w=majority
25   {
26     useNewUrlParser: true,
27     useUnifiedTopology: true,
28     useFindAndModify: false,
29     useCreateIndex: true,
30   },
31   (err, res) => {
32     if (err) return console.log("Hubo un error en la base de datos MongoDB", err);
33     console.log("Base de datos MongoDB Online");
34   }
35 );
36

```

Figura 22: Conexión a chatbotVoIPDB

```

1  const mongoose = require("mongoose");
2  const Schema = mongoose.Schema;
3
4  const ChatbotUserSchema = new Schema(
5    {
6      firstName: String,
7      lastName: String,
8      facebookId: {
9        type: String,
10       unique: true,
11     },
12     profilePic:String,
13   },
14   { timestamps: true }
15 );
16
17 module.exports = mongoose.model("ChatbotUsers", ChatbotUserSchema);
18

```

Figura 23: Colección para identificar a los usuarios

```

1  const mongoose = require("mongoose");
2  const Schema = mongoose.Schema;
3
4  const MensajesRespuestaSchema = new Schema(
5    {
6      name: {
7        type: String,
8        required: true,
9        unique: true,
10     },
11     description:String,
12   },
13   { timestamps: true }
14 );
15
16 module.exports = mongoose.model("MensajesRespuestas", MensajesRespuestaSchema);

```

Figura 24: Colección en la que se responden todas las consultas realizadas por los usuarios.

```

187 // Funcion api DialogFlow
188 async function handleDialogFlowAction(
189     sender,
190     action,
191     messages,
192     contexts,
193     parameters
194 )
195 {
196     switch (action) {
197         // boton de ayuda
198         case "Code.BotonAyuda.action":
199             await sendTextMessage(sender, "Hola Soy VoIPBot 🤖🤖 Aquí te puedo ayudar en las siguientes opciones:");
200             await sendImageMessage(
201                 sender,
202                 "https://blogger.googleusercontent.com/img/a/AVvXsEj5n3-B-VT4YwctGE3mTeCY_NQ1h33g5XA6qPVd58286peHBzg75Fvzt7H
203             );
204             await sendTextMessage(sender, "1. ¿Qué es VoIPBot?");
205             await sendTextMessage(sender, "2. ¿Para quienes está dirigido VoIPBot?");
206             await sendTextMessage(sender, "3. ¿Como empezar a interactuar con VoIPBot?");
207             await sendTextMessage(sender, "4. ¿Cuántos módulos tiene el Curso de instalación y configuración de centrales
208             await sendTextMessage(sender, "5. ¿Desea mayor informacón?");
209             await sendQuickReply(sender, "Escoge, selecciona una opción:", [
210                 {
211                     image_url: "https://blogger.googleusercontent.com/img/a/AVvXsEhJawRZc-EeVnEaMfg3HTQqes0rQvygFTBjn7505u4096
212                     title: "1",
213                     payload: "1_acepto",
214                     content_type: "text",
215                 },
216                 {
217                     image_url: "https://blogger.googleusercontent.com/img/a/AVvXsEgJZ00t5-w63KVKR6zADN087d_a-19RTFAGjLkwFgY517
218                     title: "2",

```

Figura 25: Modo ayuda, Modo carrusel

```

272 // respuestas
273 case "Code.queesasterisk.action":
274     await sendTextMessage(sender, "Asterisk es un programa de código libre con licencia GPL (código abierto y grat
275     await sendTextMessage(sender, "Fuente de Imagen:https://quarea.com/es/que-es-asterisk-centralita-telefonica-ip
276     await sendImageMessage(
277         sender,
278         "https://blogger.googleusercontent.com/img/a/AVvXsEhX-07HDUEI_7_e9KQIwVMQyuu9xNLGC6758Cj6830n9ndynQ1BqUmhFYK
279     );
280     break;
281
282 case "Code.menuvoip.action":
283     let modulos=[
284         {
285             id:1,
286             nombre:"Modulo I: VoIP",
287             img: "https://blogger.googleusercontent.com/img/a/AVvXsEIAfquw01ID3-N9t8dt8gkFzVpw1IA-DcUE5dfvMEFguVntSRK
288             descripcion:"Conceptos previos",
289         },{
290             id:2,
291             nombre:"Modulo II: Linux-CentOS",
292             img: "https://blogger.googleusercontent.com/img/a/AVvXsEjwvRm2QdTNMKWnZXQMdDKMI5Eef:ykQeCJu38sOpUp7l8Gvy
293             descripcion:"Instalación CentOS 7",
294         },{
295             id:3,
296             nombre:"Modulo III: Instalación de Asterisk",
297             img: "https://blogger.googleusercontent.com/img/a/AVvXsEitire6XF215ss21r_CjWwKjkyBtCtcjnt-PG3eaktm6snCZjz
298             descripcion:"Instalación Basica de Asterisk",
299         },{
300             id:4,
301             nombre:"Modulo III: Configuración de Asterisk"

```

Figura 26: Respuestas varias en texto e imagen

Anexo 17: Capturas de VoIPBot

En las figuras siguientes se muestra el funcionamiento del chatbot VoIPBot en modo carrusel de respuestas, modo de preguntas y modo de ayuda, examen de entrada y salida anexadas a Google Forms.



Figura 27: Capturas de pantalla VoIPBot - parte1

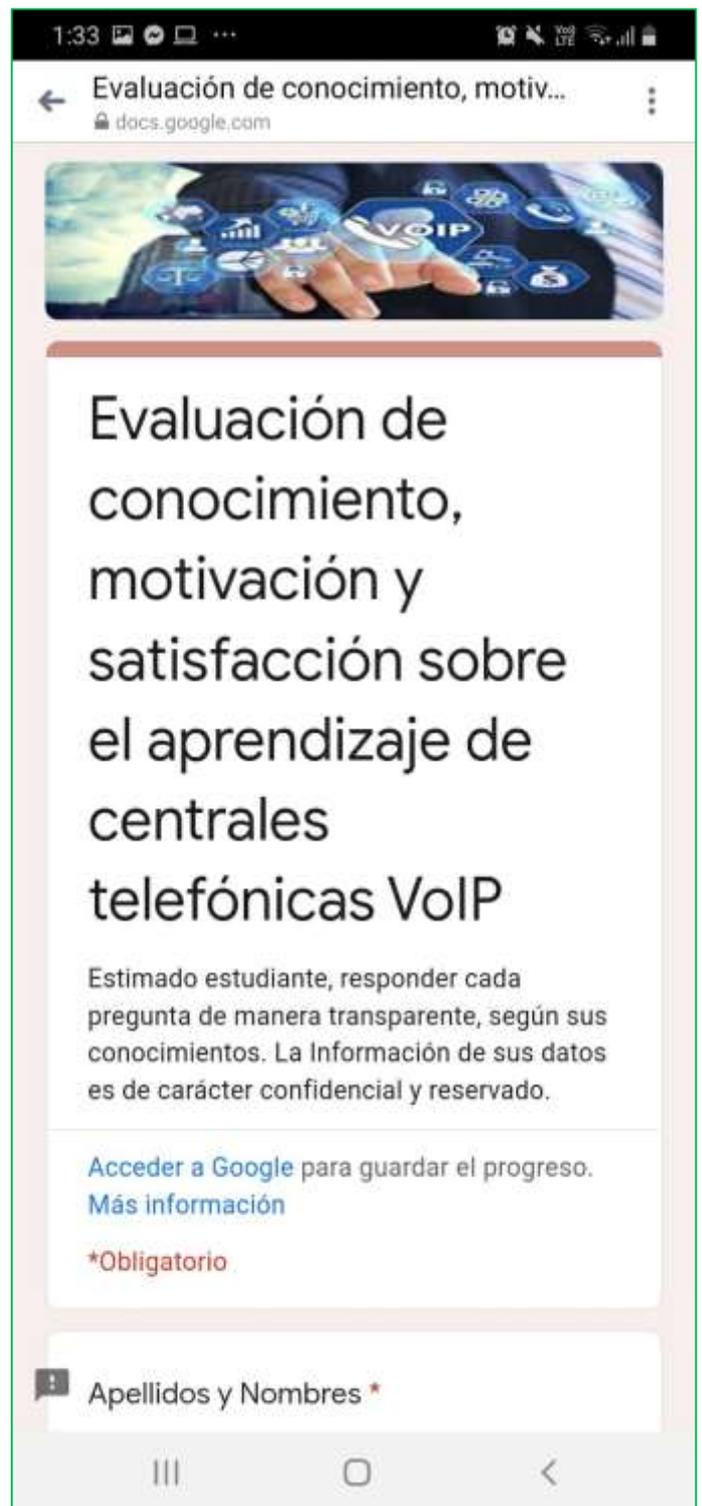


Figura 28: Capturas de pantalla VoIPBot - parte2

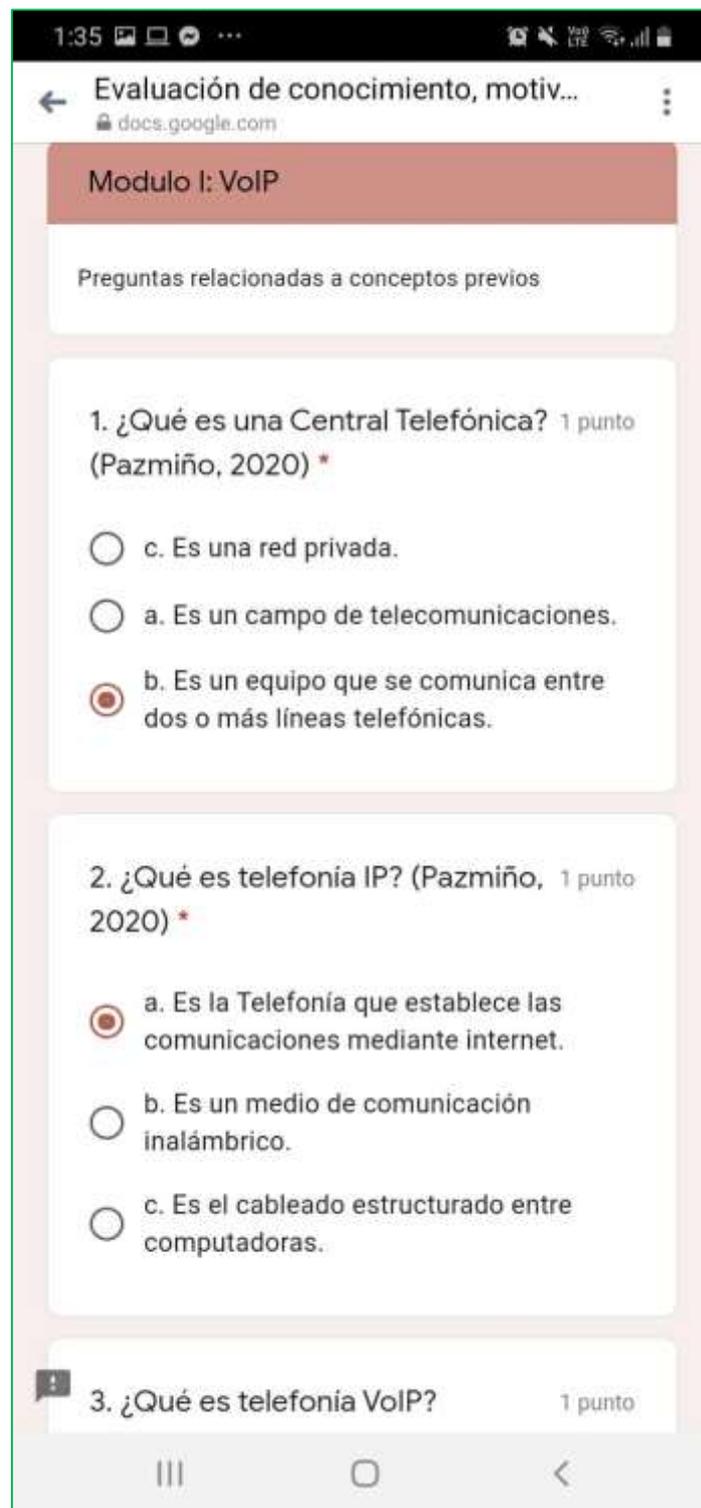


Figura 29: Capturas de pantalla VoIPBot - parte3



Figura 30: Capturas de pantalla VoIPBot - parte4

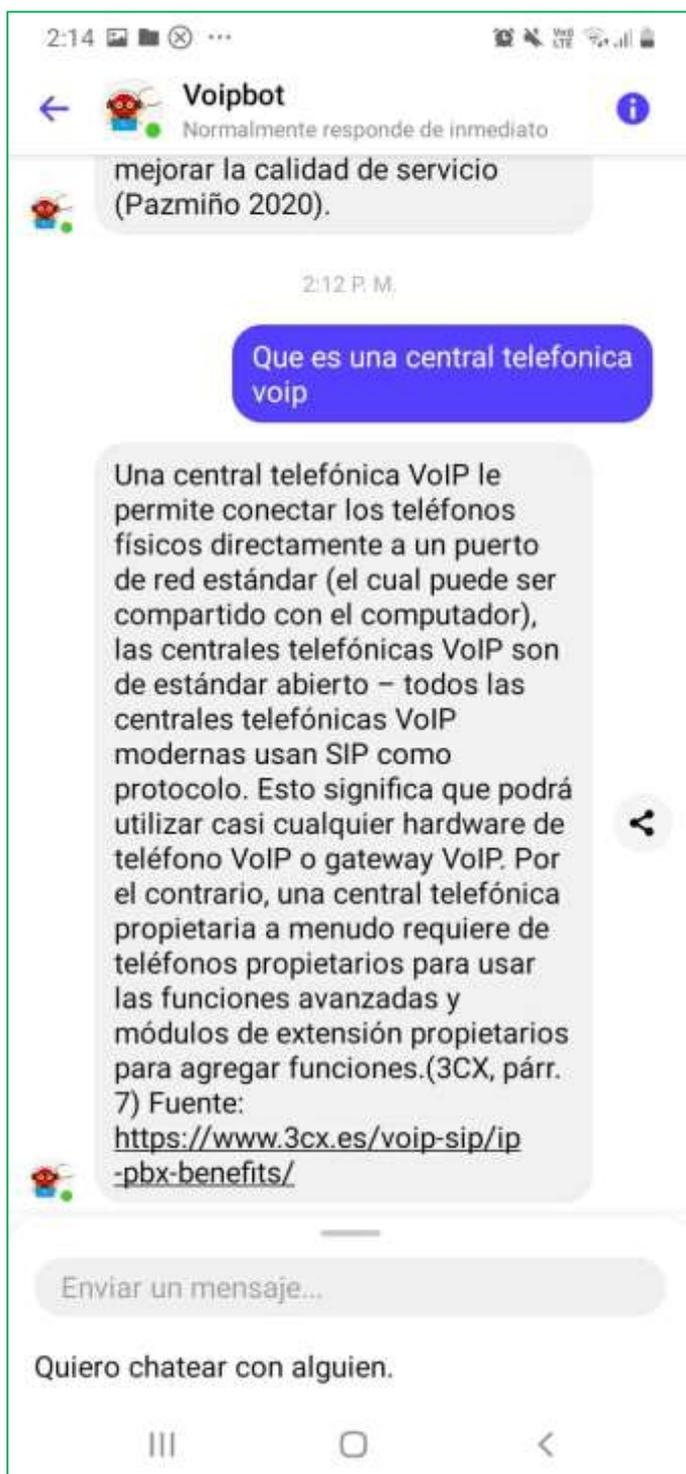


Figura 31: Capturas de pantalla VoIPBot - parte5



Figura 32: Capturas de pantalla VoIPBot - parte6

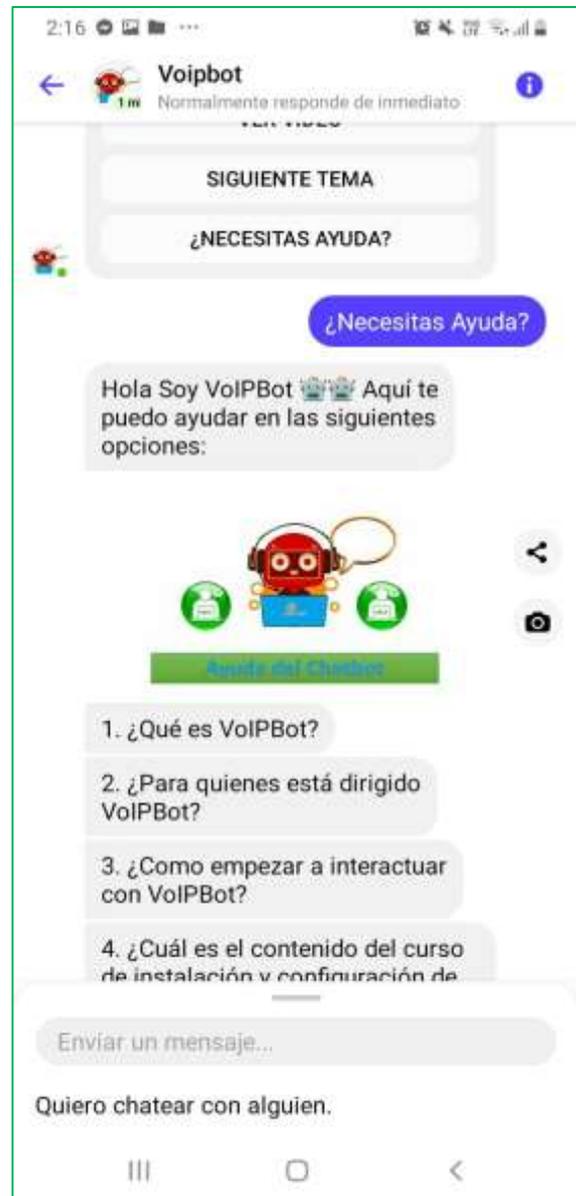


Figura 33: Capturas de pantalla VoIPBot - parte7

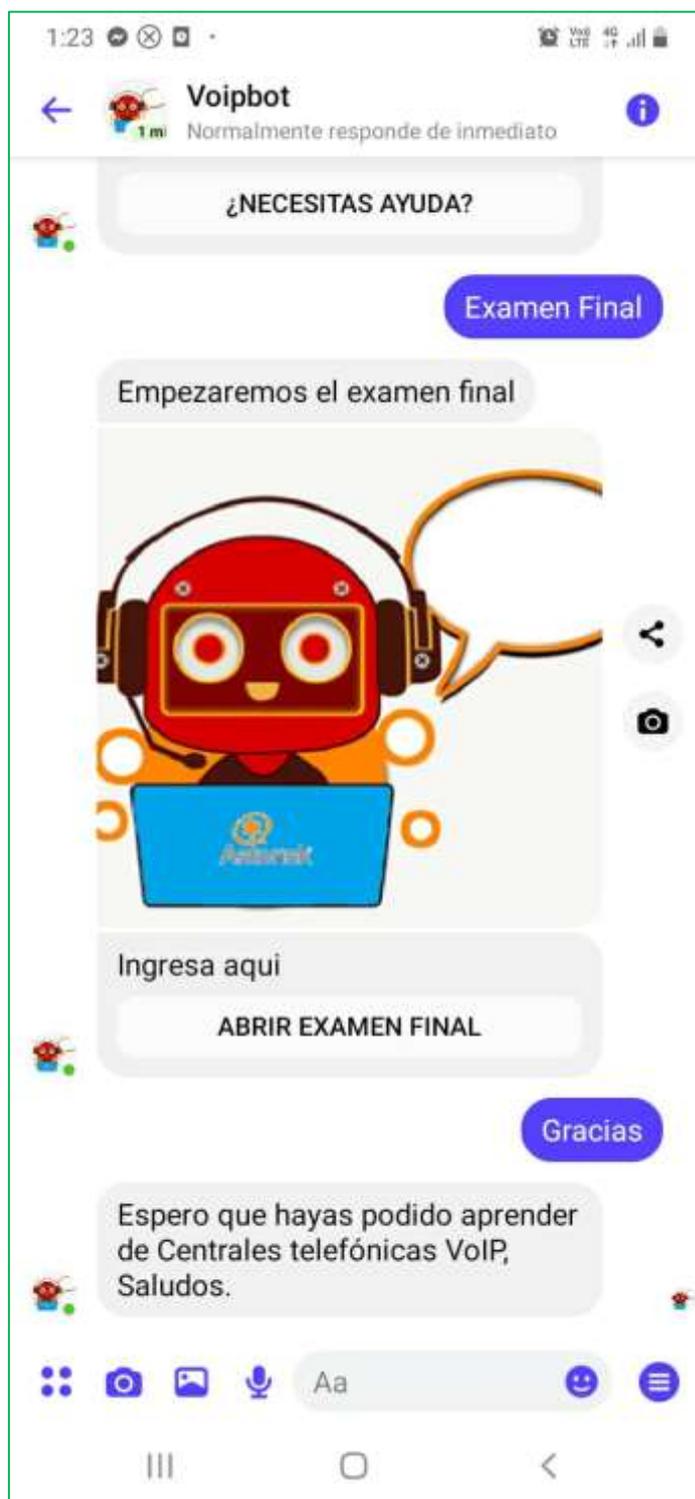
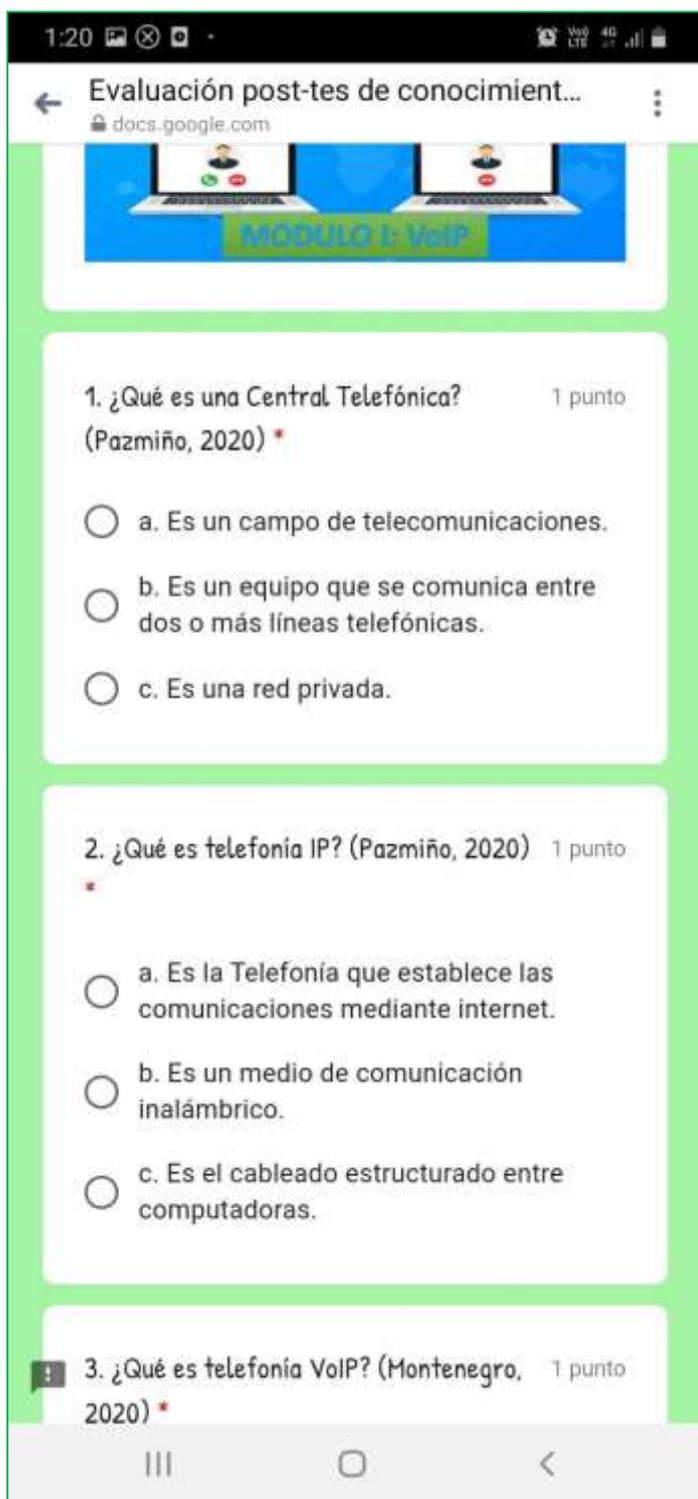


Figura 35: Capturas de pantalla VoIPBot - parte9

Anexo 18: Tiempo de respuesta de VoIPBot con Heroku

En las figuras siguientes se muestra las pantallas de los logs (registros) de las interacciones del chatbot VoIPBot por medio del servidor Heroku en modo gráfico y consola en comunicación con Dialogflow y MongoDB dando las respuestas automatizadas en tiempo records.

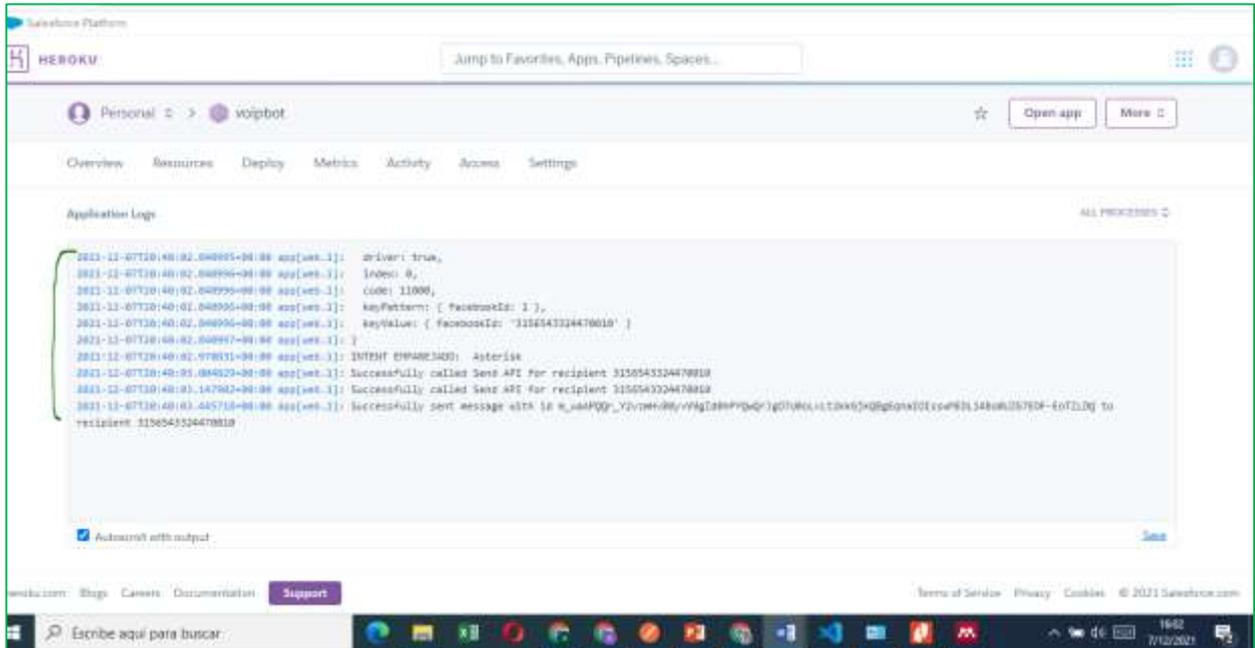


Figura 36: Tiempo de respuesta e interacciones entre Heroku y VoIPBot en modo gráfico

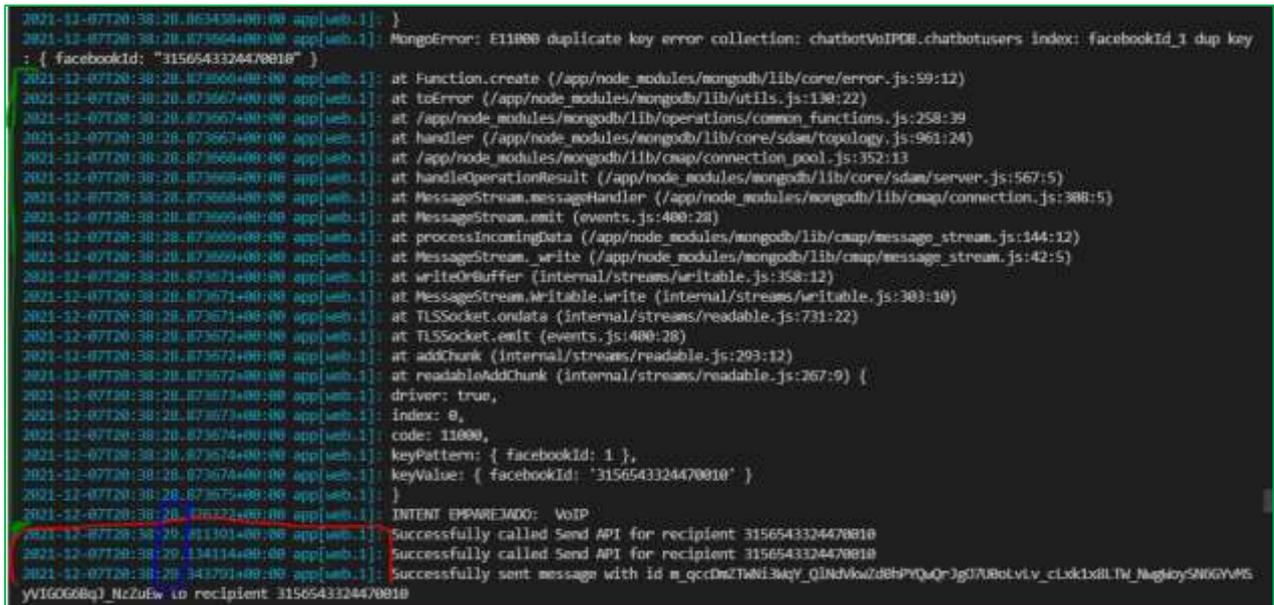


Figura 37: Tiempo de respuesta e interacciones entre Heroku y VoIPBot en modo consola

Anexo 19: Encuesta de Asertividad de respuesta de VoIPBot

En las figuras siguientes se muestra la encuesta realizada al especialista en centrales telefónicas VoIP que verificó las respuestas en los usuarios que interactuaron con VoIPBot por medio de un cuestionario con una pregunta de escala tipo Likert mencionado en el anexo 5.

The image shows a Google Forms survey interface. The title is "Cuestionario post-tes de asertividad sobre el aprendizaje de centrales telefónicas VoIP basado en Asterisk." Below the title is a description: "Estimado Especialista, responder el cuestionario de manera transparente, sobre las respuestas del Chatbot VoIPBOT, así mismo puede compartir para el aporte de conocimiento a sus amistades en el siguiente link: <https://m.me/110761104704002>. La información de sus datos es de carácter confidencial y reservado." Below the description is a section titled "Chatbot-VoIPBOT" featuring a cartoon red robot wearing a headset and holding a blue box, with the Asterisk logo next to it. The survey contains the following questions:

- "Apellidos y Nombres *": A text input field with the placeholder "Texto de respuesta corta".
- "Correo electrónico *": A text input field with the placeholder "Texto de respuesta corta".
- "¿Qué tan asertivas resultaron las respuestas del chatbot respecto al aprendizaje en el tema de la instalación y configuración de centrales telefónicas VoIP? *": A Likert scale question with five options: "Nada asertivo", "Poco asertivo", "Moderadament...", "Muy asertivo", and "Totalmente ase...". Below the options are five radio buttons, with the first one labeled "Asertividad".
- "¿Me podrias escribir algun comentario y/o recomendación? *": A text input field with the placeholder "Texto de respuesta corta".

Figura 38: Cuestionario de Google Forms sobre Asertividad de respuesta

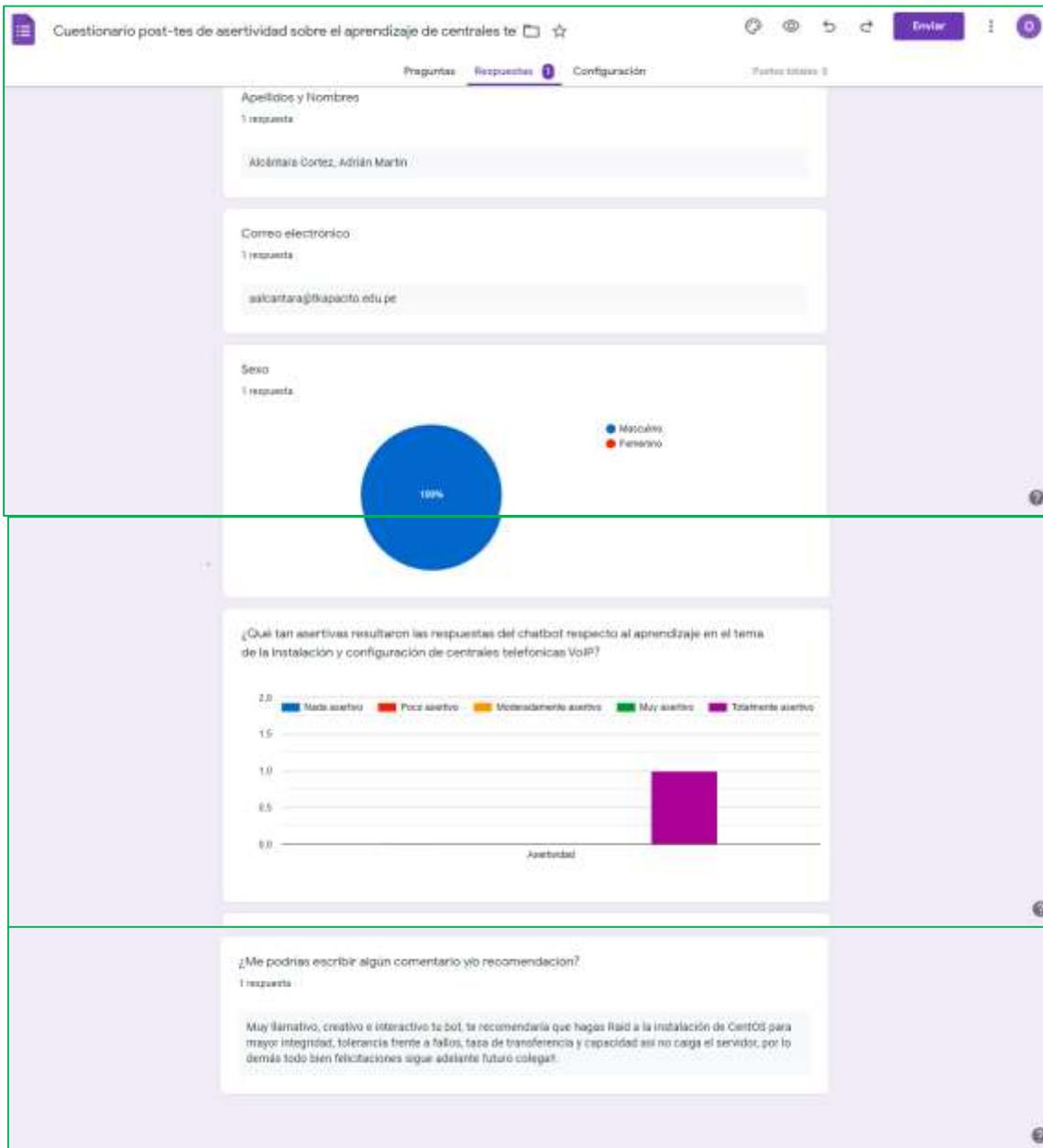


Figura 39: Respuesta de cuestionario sobre la asertividad de respuesta