

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



TESIS:

**“Chatbot académico-administrativo para el Centro de
Capacitación ‘El Tecnológico’ de Andahuaylas, 2024”**

Para optar el título profesional de:
INGENIERA DE SISTEMAS

PRESENTADO POR:

Bach. Yakelin Magaly VARGAS SOTAYA

ASESOR:

Dr. Ing. Manuel Avelino LAGOS BARZOLA

AYACUCHO - PERÚ

2024

Dedicatoria

Con infinita gratitud a mi madre, por ser mi primer y más grande apoyo; quien, con su ejemplo, me enseñó la importancia del esfuerzo y la dedicación. Gracias por estar siempre a mi lado, brindándome fortaleza en los momentos más difíciles y celebrando cada pequeño logro conmigo. A mi querido padre, hermanos, amigos y profesionales que me acompañaron con paciencia y amor en cada paso de este camino. A todos ustedes, que, con su apoyo incondicional, hicieron posible que hoy alcance una meta más.

Con mucho amor, a mi hermanita Analy, quien se ha convertido en mi mayor inspiración y motivación, incluso en medio de las adversidades.

Agradecimientos

A Dios, por brindarme la fuerza y la claridad necesarias para superar cada obstáculo, así como la perseverancia que me ha permitido hacer realidad este proyecto.

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, Dorita y Máximo, cuyo amor y apoyo incondicional han sido la base fundamental de cada logro en mi vida. Su ejemplo de trabajo y perseverancia me ha enseñado que con esfuerzo y determinación no hay metas imposibles. A mis hermanos, Alberth, Doris y Analy, por el amor que siempre me han mostrado y por estar presentes en cada momento.

Con orgullo y gratitud a mi alma máter, la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, que no solo fue un lugar de aprendizaje, sino también un hogar durante estos años de formación. Agradezco profundamente a todos los docentes, cuya dedicación y sabiduría me han guiado en este recorrido, y a los amigos que he tenido la fortuna de encontrar en este camino.

Me gustaría también reconocer a los profesionales que, con generosidad, hicieron contribuciones valiosas durante esta etapa: al Dr. Ing. Manuel Lagos, mi asesor de tesis, por su guía, compromiso y dedicación durante el desarrollo de esta investigación; al Dr. José Yauri, por compartir su valioso tiempo, conocimientos y sabios consejos; y al Mgtr. Ing. Yuri Ccahuana, por su confianza, sus valiosas orientaciones y por brindarme la oportunidad de desarrollar este proyecto en su empresa. Gracias a vuestro apoyo, este proyecto se pudo concluir de manera exitosa.

Resumen

A finales del año 2022, la compañía OpenAI lanzó al mercado ChatGPT en su versión GPT-3.5, un chatbot de Inteligencia Artificial (IA) que rápidamente se posicionó como una herramienta popular. Esto conllevó a que distintos sectores, como el comercial, el de salud y el educativo, entre otros, optaran por implementar asistentes virtuales potenciados por la IA persiguiendo diferentes propósitos. Por su parte, el sector educativo promovió el uso y la investigación de estos asistentes virtuales en los procesos educativos, tales como en la enseñanza, en la atención al usuario y en las asesorías, como también en los procesos administrativos, destacándose por su capacidad para ofrecer soluciones innovadoras. No obstante, el Centro de Capacitación “El Tecnológico”, el cual fue el contexto donde se abordó esta investigación, los procesos de atención se realizaban de manera tradicional. Por consiguiente, el objetivo de este proyecto investigativo estuvo enfocado en caracterizar e implementar un chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas; con el propósito de brindar una herramienta capaz de asistir a las consultas de los usuarios y con la finalidad de apoyar en las tareas académicas y administrativas. Se abordó un tipo de investigación aplicada, de nivel descriptivo y con un diseño no experimental. Asimismo, se empleó el marco de trabajo Scrum para la implementación y para la recopilación de datos, se utilizaron el Cuestionario de Usabilidad de Chatbot (CUQ), el Cuestionario de Experiencia de Usuario (UEQ) y guías de entrevista. Como resultado de la investigación, se ha implementado un chatbot académico-administrativo de apoyo en la atención de usuarios del Centro de Capacitación “El Tecnológico”. A fin de garantizar que el chatbot funcione de acuerdo a las expectativas, proporcionando una experiencia positiva en los usuarios, este ha sido evaluado en términos de la usabilidad y experiencia de usuario del software, obteniendo un promedio CUQ de 73.4 y un promedio superior a 1.5 en todas las escalas del UEQ, lo cual refleja la facilidad de uso y la buena percepción general del chatbot. Basado en estos resultados, se concluyó que es posible automatizar las respuestas (académicas y administrativas), mejorar el proceso de atención y liberar a los trabajadores de tareas rutinarias.

Palabras clave: Chatbot, Inteligencia artificial, Procesamiento de lenguaje natural, API ChatGPT.

Abstract

At the end of 2022, the company OpenAI launched ChatGPT in its GPT-3.5 version, an Artificial Intelligence (AI) chatbot that quickly became a popular tool. This led to different sectors, such as the commercial, healthcare and education sectors, among others, opting to implement AI-powered virtual assistants for different purposes. For its part, the education sector promoted the use and research of these virtual assistants in educational processes, such as teaching, user service and counseling, as well as in administrative processes, standing out for its ability to offer innovative solutions. However, the Training Center “El Tecnológico”, which was the context where this research was conducted, still performs the service processes in a traditional way. Therefore, the objective of this research project was focused on characterizing and implementing an academic-administrative chatbot for the Training Center “El Tecnológico” of Andahuaylas; with the purpose of providing a tool capable of assisting users' queries and in order to support academic and administrative tasks. The research was applied, descriptive and with a non-experimental design. Likewise, the Scrum framework was used for the implementation and for data collection, the Chatbot Usability Questionnaire (CUQ), the User Experience Questionnaire (UEQ) and interview guides were used. As a result of the research, an academic-administrative chatbot has been implemented to support user service at the “El Tecnológico” Training Center. In order to ensure that the chatbot works according to expectations, providing a positive user experience, it has been evaluated in terms of usability and user experience of the software, obtaining an average CUQ of 73.4 and an average above 1.5 in all UEQ scales, which reflects the ease of use and overall good perception of the chatbot. Based on these results, it was concluded that it is possible to automate responses (academic and administrative), improve the attention process and free workers from routine tasks.

Keywords: Chatbot, Artificial Intelligence, Natural Language Processing, ChatGPT API.

Contenido

Agradecimientos	III
Resumen.....	IV
Abstract.....	V
Introducción.....	XI
Capítulo I	
Planteamiento del problema	
1.1. Diagnóstico y enunciado del problema.....	1
1.2. Formulación del problema	5
1.2.1. Problema principal	5
1.2.2. Problemas específicos	5
1.3. Objetivos de la investigación	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4. Hipótesis de la investigación.....	5
1.5. Justificación y delimitación de la investigación	6
1.5.1. Importancia	6
1.5.2. Justificación	6
1.5.3. Limitaciones de la investigación.....	7
Capítulo II	
Marco teórico	
2.1. Antecedentes de la investigación	9
2.1.1. A nivel internacional.....	9
2.1.2. A nivel nacional	10
2.2. Marco teórico	12
2.2.1. Inteligencia artificial	12
2.2.2. Aprendizaje automático	13
2.2.3. Tipos de aprendizaje automático.....	13
2.2.4. Deep learning	14
2.2.5. Procesamiento de lenguaje natural (PLN)	15
2.2.5.1. Aplicaciones del PLN	16
2.2.6. Chatbot.....	16
2.2.6.1. Tipos de chatbots	18
2.2.6.2. Ventajas de los chatbots.....	20
2.2.6.3. Entornos de aplicaciones de los chatbots.....	20

2.2.7. Arquitectura	21
2.2.8. Funcionalidad.....	22
2.2.9. Usabilidad	23
2.2.10. Experiencia de usuario	23
2.2.11. Interfaz de usuario.....	24
2.2.12. Chatbot Usability Questionnaire (CUQ).....	25
2.2.13. User Experience Questionnaire (UEQ).....	26
2.2.14. Metodología ágil	27
2.2.15. Marco de trabajo Scrum.....	27

Capítulo III

Material y métodos

3.1. Tipo de investigación	32
3.2. Nivel de investigación.....	32
3.3. Diseño de la investigación	33
3.4. Población y muestra.....	33
3.4.1. Población.....	33
3.4.2. Muestra.....	33
3.5. Variables e indicadores	34
3.5.1. Definición conceptual de las variables.....	34
3.5.2. Definición operacional de las variables	34
3.6. Técnicas e instrumentos para el tratamiento de datos e información	35
3.6.1. Técnicas para recolectar información	35
3.6.2. Instrumentos para recolectar información.....	35
3.6.3. Herramientas para el tratamiento de datos e información.....	36
3.6.4. Diseño estadístico	37
3.6.5. Análisis e interpretación de datos	37
3.6.6. Técnicas para aplicar el marco de trabajo Scrum	38

Capítulo IV

Resultados y discusión

4.1. Entregables.....	40
4.2. Arquitectura del chatbot.....	97
4.3. Análisis de las pruebas del chatbot	98
4.3.1. Resultado de la usabilidad del chatbot	98
4.3.2. Resultado de la experiencia de usuario del chatbot	104
4.4. Discusión.....	110

Capítulo V

Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones	112
5.2. Recomendaciones.....	114
Bibliografía	115
Anexos	122

Lista de Figuras

Figura 1 Percepción sobre el impacto de la IA en funciones administrativas en el rubro educativo.....	2
Figura 2 Representación gráfica del aprendizaje supervisado y no supervisado.....	14
Figura 3 Representación gráfica de un chatbot.....	17
Figura 4 Línea de tiempo de la evolución de los chatbots.....	18
Figura 5 Ejemplo del tipo de chatbot menú.....	19
Figura 6 Ejemplo de tipo de chatbot basado en reglas	19
Figura 7 Principales usos de los chatbots	21
Figura 8 Clasificación de las 6 escalas del UEQ	26
Figura 9 Menú inicial.....	55
Figura 10 Función principal del chatbot.....	56
Figura 11 Diseño del servicio de cursos gratuitos I.....	56
Figura 12 Diseño del servicio de cursos gratuitos II	57
Figura 13 Lógica del servicio de cursos gratuitos	57
Figura 14 Diseño del servicio de investigación	58
Figura 15 Lógica del servicio de investigación	58
Figura 16 Diseño del servicio de certificación	59
Figura 17 Lógica del servicio de certificación.....	59
Figura 18 Estructura de los archivos del proyecto.....	60
Figura 19 Función para obtener un identificador de la imagen.....	60
Figura 20 Diseño para enviar archivos multimedia.....	61
Figura 21 Función para enviar imágenes al usuario	61
Figura 22 Base de conocimiento.....	64
Figura 23 Principales librerías utilizadas.....	65
Figura 24 Módulo para generar embeding.....	65
Figura 25 Módulo para gestionar los vectores I	66
Figura 26 Módulo para gestionar los vectores II	66
Figura 27 Vectores desplegados en Cloud Storage	67
Figura 28 Servicios desplegados en Cloud Run	67
Figura 29 Función para enviar respuestas dinámicas	68
Figura 30 Integración de la función para las respuestas dinámicas.....	68
Figura 31 Base de datos en Firestore	69
Figura 32 Función que guarda y recupera el historial del usuario.....	69
Figura 33 Interfaz de Facebook for developers	71
Figura 34 Configuración de la API WhatsApp.....	72
Figura 35 Configuración del token permanente	72
Figura 36 Configuración del webhook	73
Figura 37 Verificación del token de acceso.....	73
Figura 38 Función para capturar los mensajes de WhatsApp.....	74
Figura 39 Función para envío de mensajes dinámicos	74
Figura 40 El usuario consultó por información de los cursos	76
Figura 41 El usuario seleccionó la opción de cursos gratuitos.....	77

Figura 42	Lista de opciones de las categorías de los cursos disponibles.....	78
Figura 43	El usuario seleccionó la categoría de Ofimática	79
Figura 44	El usuario seleccionó el curso de Word Básico	80
Figura 45	El chatbot proporciona la información del curso seleccionado.....	81
Figura 46	El usuario seleccionó el servicio de investigación	82
Figura 47	Lista de opciones del servicio de investigación	83
Figura 48	El usuario seleccionó una opción acorde a su requerimiento.....	84
Figura 49	El usuario seleccionó la opción 4 de los servicios de investigación	85
Figura 50	Lista de opciones del servicio de certificación.....	86
Figura 51	Información de los requisitos del servicio de certificación.....	87
Figura 52	Información con los medios de pago del servicio de certificación	88
Figura 53	Opciones para realizar el trámite del certificado.....	89
Figura 54	Opciones para realizar el envío del certificado	90
Figura 55	Información de la opción del envío del certificado por Shalom	91
Figura 56	El usuario seleccionó la opción de recoger el certificado en la oficina	92
Figura 57	El chatbot respondió utilizando el servicio de openAI	94
Figura 58	El chatbot hizo uso del servicio de openAI para responder	95
Figura 59	Arquitectura del chatbot propuesto	97
Figura 60	Gráfico ilustrativo de la escala de Likert.....	98
Figura 61	Puntaje promedio de los ítems positivos del chatbot	99
Figura 62	Puntaje promedio de los ítems negativos del chatbot	101
Figura 63	Resumen de puntuaciones y estadísticas del CUQ aplicado al chatbot	103
Figura 64	Propósito de las escalas del UEQ	105
Figura 65	Distribución de las respuestas por cada ítem según la escala del UEQ	105
Figura 66	Valor de la media de los ítems del UEQ	106
Figura 67	Puntuación de la media de las 6 escala propuestas en el UEQ.....	107
Figura 68	Evaluación comparativa del chatbot en base a la categorización del UEQ	108

Lista de Tablas

Tabla 1 Items del Chatbot Usability Questionnaire (CUQ).....	25
Tabla 2 Herramientas empleadas para el tratamiento de datos	36
Tabla 3 Entregables del Scrum	38
Tabla 4 Asignación de roles.....	40
Tabla 5 Historias de usuario identificadas	41
Tabla 6 Historia de Usuario 01: Gestión automática de consultas mediante palabras clave	41
Tabla 7 Historia de Usuario 02: Gestión de consultas mediante el modelo de OpenAI	42
Tabla 8 Historia de Usuario 03: Enviar archivos multimedia.....	43
Tabla 9 Historia de Usuario 04: Guardar contexto de las conversaciones.....	44
Tabla 10 Historia de Usuario 05: Configurar WhatsApp Business API para la interacción con el chatbot	45
Tabla 11 Product Backlog.....	46
Tabla 12 Sprint Backlog	48
Tabla 13 Tareas de la H01	48
Tabla 14 Tareas de la H03	49
Tabla 15 Tareas de la H02	50
Tabla 16 Tareas de la H04	51
Tabla 17 Tareas de la H05	52
Tabla 18 Historias de usuario y tareas del sprint I.....	53
Tabla 19 Lista de palabras clave más relevantes	55
Tabla 20 Historias de usuario y tareas del sprint II	62
Tabla 21 Historias de usuario y tareas del sprint III	70
Tabla 22 Revisión de las historias de usuario del sprint I.....	75
Tabla 23 Revisión de las historias de usuario del sprint II	93
Tabla 24 Revisión de las historias de usuario del sprint III.....	96
Tabla 25 Características demográficas de los encuestados.....	103
Tabla 26 Propósito de las escalas del UEQ	104
Tabla 27 Intervalos de confianza ($p=0,05$) por escala	107

Introducción

Actualmente, atravesamos una era marcada por la inteligencia artificial (IA), que se está consolidando como un componente clave, permitiendo transformar y potenciar herramientas tecnológicas convencionales. Tal es el caso de los chatbots; los chatbots emplean procesamiento de lenguaje natural para interactuar y cooperar con los humanos en diversas actividades (Sid, 2020). Son capaces de analizar palabras clave, frases y/o patrones almacenados en una base de conocimiento, convirtiéndolos en consultas estructuradas. Algunos emplean estrategias más avanzadas impulsadas por la IA (Ranoliya et al., 2017).

Dichos agentes conversacionales se han implementado e investigado en diversos sectores, demostrando su versatilidad. Puntualmente, en el ámbito educativo, han demostrado su utilidad para resolver preguntas de los estudiantes (Espinosa et al., 2023). Además, se han profundizado en aspectos clave, como los procesos de enseñanza y aprendizaje (Larbi et al., 2022). Es así que un agente conversacional ofrece una amplia gama de ventajas, como la capacidad de responder consultas, proporcionar información y resolver dudas relacionadas con temas financieros, académicos y administrativos (Gonzales et al., 2022).

En consecuencia, esta investigación se centra en caracterizar e implementar un prototipo de un chatbot académico-administrativo en el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, para responder las consultas de los usuarios. Este trabajo aspira contribuir al sector educativo brindando una herramienta de tipo chatbot académico-administrativo respaldada por la IA, que permita automatizar las consultas de los usuarios, disminuyendo la saturación de mensajes.

Este estudio está estructurado según los siguientes apartados:

En el capítulo I: se abordó el planteamiento del problema, el cual da lugar a la formulación del problema (principal y secundarios), también se establecen los objetivos (principal y secundarios) y se culmina con la formulación de la hipótesis investigativa.

En el capítulo II: se detallan los antecedentes más relevantes y el marco teórico que conceptualiza el estudio.

En el capítulo III: se abordó el marco metodológico que rige a este estudio, siguiendo la taxonomía de la investigación.

En el capítulo IV: se presentan los resultados que se obtuvieron, en base a entrevistas,

análisis documental y encuestas aplicadas.

Por último, en el capítulo V: se exponen las conclusiones y recomendaciones, destacando el cumplimiento de los objetivos establecidos en un principio.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1. Diagnóstico y enunciado del problema

El notable progreso tecnológico, marcado por eventos importantes como la pandemia del 2020 y la reciente popularidad de las inteligencias artificiales generativas, ha influido en los distintos sectores de la sociedad a nivel global. Esto ha permitido la evolución de herramientas tecnológicas como los chatbots. Los chatbots, o asistentes virtuales, son programas informáticos que permiten la interacción entre humanos y máquinas mediante el lenguaje natural (Sid, 2020). Su aplicación está cada vez más presente en numerosos campos e industrias, incluyendo finanzas, salud, educación, transporte y más (Wang et al., 2018).

Particularmente en el sector educativo, debido a que las clases en línea se han vuelto más habituales y accesibles para los estudiantes (Rubio et al., 2022), muchas universidades e instituciones académicas a nivel global, han optado por implementar distintas herramientas tecnológicas a modo de apoyo, siendo una de ellas los chatbots (Popescu et al., 2023). Ya que a medida que aumenta el número de estudiantes, la tarea de atender preguntas frecuentes y repetitivas se vuelve cada vez más complejo (Espinosa et al., 2023). Para optimizar estos procesos, las instituciones necesitan optar por sistemas más rápidos y eficaces (Manjarrés y Echeverri, 2020). Los chatbots resultan ser de gran ayuda para abordar este tipo de problemas, relacionados con preguntas frecuentes de los estudiantes, como consultas relacionadas al registro de documentos, horarios, cuestiones financieras, académicas y administrativas (Gonzales et al., 2022; Espinosa et al., 2023).

Los asistentes virtuales en el sector educativo facilitan la automatización de diversos procesos, tanto académicos como administrativos. Entre sus funciones destaca la resolución de preguntas frecuentes relacionadas con cursos, horarios y otros servicios, además de la orientación en procesos administrativos internos. Estas tareas repetitivas en muchas ocasiones suelen ser tediosas, agotadoras y de poco valor para el personal administrativo, por lo que pueden ser delegadas a estos asistentes virtuales (UNESCO, 2023).

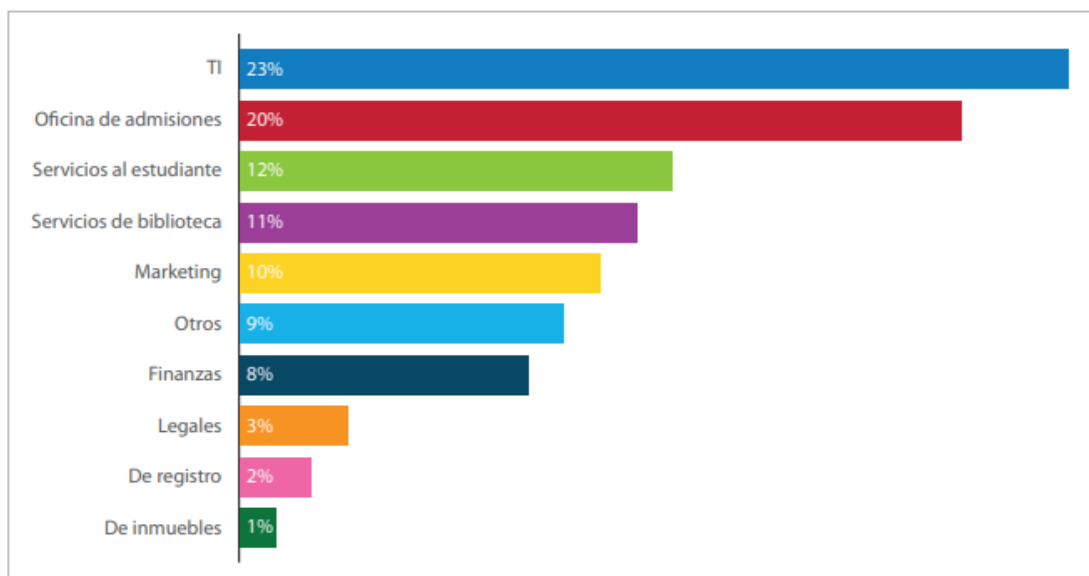
Es así que, para los años 2016 y 2023 según algunos estudios se había proyectado que en Latinoamérica las herramientas convencionales como los chatbots, registrarían un

crecimiento de hasta el 35%, cifra que fue superada por el contexto de la pandemia. Este crecimiento se reflejó tanto en sectores comerciales como en instituciones académicas, los cuales desarrollaron chatbots para mantenerse más cerca de los estudiantes (Fernandez, 2023).

No obstante, no existen estadísticas precisas acerca de cuántas universidades, instituciones o centros educativos adoptaron o carecen de estas herramientas tecnológicas. Sin embargo, la Figura 1 nos brinda un panorama acerca de la percepción que tienen las personas respecto a los cambios que la IA puede generar en los entornos educativos, donde los chatbots juegan un rol importante. Siendo estos principalmente en tareas administrativas y servicios estudiantiles, con un 20 % y 12 % respectivamente.

Figura 1

Percepción sobre el impacto de la IA en funciones administrativas en el rubro educativo



Nota. Distribución porcentual de áreas administrativas identificadas como más susceptibles al impacto de la inteligencia artificial. Tomado de (UNESCO, 2023).

Asimismo, se destacan algunos estudios en los que se desarrollaron chatbots para atender las consultas de los estudiantes y brindarles información oportuna, tanto a nivel internacional como nacional.

Por ejemplo, la Universidad de Murcia en España, cuenta con un chatbot que responde consultas sobre las áreas de estudio. Este chatbot fue capaz de responder más de 38,708 preguntas el 91% del tiempo, lo que permitió al personal administrativo enfocarse en otras

actividades y brindó a los estudiantes respuestas oportunas a sus consultas, logrando incrementar su motivación (Rouhiainen, 2019). Del mismo modo, la Universidad de Buenos Aires en Argentina, desarrolló un chatbot para brindar información integral a los estudiantes acerca de los procedimientos para la educación a distancia, la historia de la universidad y demás aspectos relacionados con la vida universitaria (Pignatelli, 2021). De forma similar, la Universidad Continental, en Perú, desarrolló un chatbot al cual denominaron ContiBot. Su propósito era brindar información acerca de los horarios, calificaciones o cualquier tipo de información relacionada a lo académico en tiempo real (Universidad Continental, 2020).

No obstante, a pesar del progreso y las bondades que ofrecen los chatbots, existen brechas significativas en cuanto a la adopción y el desarrollo de la IA en general dentro del sector educativo. Si bien países como China y Estados Unidos lideran gran parte de los avances en IA, regiones como África subsahariana, algunas áreas de Asia central y del sur, como también partes de América Latina aún no se han desarrollado al mismo ritmo. Esta desigualdad se debe principalmente a que los países con economías sólidas y un PIB elevado disponen de mayores recursos para financiar investigaciones y promover el desarrollo e implementación de tecnologías de IA avanzadas (Yu et al., 2023).

En este mismo sentido, varias universidades a nivel internacional todavía no cuentan con un chatbot para atender las solicitudes de los estudiantes, donde las fuentes de información académica todavía suelen ser las páginas web estáticas, donde es cada vez más difícil localizar la información requerida por el usuario, lo cual, ya no resuelven sus dudas y se ven en la necesidad de acudir a otras fuentes invirtiendo más tiempo del previsto (Pin, 2022). Esto puede generar disgustos y pérdida de interés en los estudiantes, ya que, la calidad del servicio en la atención a los estudiantes resulta clave para la satisfacción y el compromiso de este con la institución (Segovia, 2024).

Por otra parte, en el ámbito nacional varias universidades tales como la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco no cuentan con chatbots o estos todavía son muy limitados en la interacción con los estudiantes (Becerra y Chavez, 2024). Por otro lado, en la Universidad Nacional de Trujillo, los estudiantes realizan sus consultas de forma presencial, por medio de las redes sociales o a través de portales web de la universidad, lo que evidencia las dificultades para brindar respuestas inmediatas, afectando la calidad del servicio educativo (Espinosa et al., 2023). Asimismo, nuestra

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga tampoco dispone de un asistente virtual para resolver las consultas y dudas de los estudiantes. La mayoría de la información se proporciona mediante la red social Facebook. Además, el servicio está restringido a un horario específico, lo que dificulta el acceso a una asistencia personalizada.

Tal como se evidencian en los antecedentes previamente descritos, el sector educativo peruano todavía no le ha dado la atención merecida. Las experiencias e investigaciones sobre chatbots educativos todavía son escasas y mayoritariamente están enfocados a cursos y/o programas específicos, pero todavía carecen de una masificación a nivel institucional. De esta manera, se aprecia que todavía existen desafíos por resolver en este sector, así como también los beneficios por conocer (Zahour et al., 2020).

El contexto donde se abordó este trabajo investigativo fue el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, institución que no es ajena a la problemática descrita. “El Tecnológico” se caracteriza por ofrecer cursos gratuitos de capacitación en modalidad virtual, accesibles a cualquier persona interesada. Esta apertura al público genera una alta demanda de estudiantes, tanto a nivel nacional como internacional, provocando una gran cantidad de preguntas y solicitudes que el personal de las diferentes áreas no logra cubrir en su totalidad. Ya que sus procesos de atención se han realizado durante mucho tiempo de manera tradicional, sin optar ni experimentar con tecnologías emergentes como los chatbots, provocando que la atención al usuario sea lenta y esté limitada por la capacidad humana. Por ejemplo, el personal suele tardar en responder si varios usuarios consultan simultáneamente o si sencillamente no se encuentra disponible, esto provoca que la interacción se prolongue. Asimismo, el personal tiene un horario establecido, lo que impide una asistencia continua a los usuarios. De este modo, se genera cierta inconformidad en los usuarios.

Para resolver la problemática descrita, en este proyecto de investigación proponemos caracterizar e implementar un chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico”, que permita automatizar los servicios de atención al usuario y brinde soporte académico-administrativo. En este sentido, surge la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las características del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas?, que es la que resolveremos durante la ejecución de esta investigación.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema principal

¿Cuáles son las características del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuál es la arquitectura del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024?
- b. ¿Cuál es la funcionalidad del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024?
- c. ¿Cuál es la usabilidad del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024?
- d. ¿Cuál es la experiencia de usuario del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Caracterizar e implementar un chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024; con el propósito de brindar una herramienta capaz de asistir a las consultas de los usuarios y con la finalidad de apoyar en las tareas académicas y administrativas del Centro de Capacitación “El Tecnológico”.

1.3.2. Objetivos específicos

- a. Determinar la arquitectura del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024.
- b. Determinar la funcionalidad del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024.
- c. Determinar la usabilidad del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024.
- d. Determinar la experiencia de usuario del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024.

1.4. Hipótesis de la investigación

Según Hernández et al., (2014), no todas las investigaciones de carácter cuantitativo requieren del planteamiento de una hipótesis. Aquello que determina que se

formule o no una hipótesis depende del alcance inicial de la investigación. Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis determinan que su alcance será correlacional o explicativo, o, en casos descriptivos, intentan predecir una cifra o un fenómeno.

Por otro lado, Bernal (2016) precisa que las hipótesis suelen plantearse en investigaciones que buscan probar una suposición o evaluar el impacto de una variable sobre otra. Estas hipótesis son fundamentales en estudios que intentan evidenciar la relación causa-efecto entre las variables. No obstante, las investigaciones de tipo descriptivo no requieren formular hipótesis.

Este trabajo de investigación se desarrolló en el marco de una investigación descriptiva, sin buscar comprobar una hipótesis, medir la influencia de una variable sobre otra, ni predecir un hecho o dato. Por ello, no se formuló ninguna hipótesis, lo cual no representó un obstáculo para cumplir con los objetivos planteados.

1.5. Justificación y delimitación de la investigación

1.5.1. Importancia

La implementación de un asistente virtual de carácter académico-administrativo nos permite automatizar la gestión de consultas frecuentes realizadas por los estudiantes y público en general, garantizando una atención inmediata, continua y oportuna; superando las barreras de disponibilidad y cantidad de solicitudes que el personal afronta constantemente. Asimismo, permite minimizar la carga laboral de los trabajadores, permitiéndoles enfocarse en tareas más relevantes y urgentes. De este modo, se promueve un entorno académico más organizado y eficiente.

1.5.2. Justificación

1.5.2.1. Justificación social

Desde una perspectiva social, esta investigación promete una repercusión significativa, ya que posibilitará una mejor interacción de los usuarios con el Centro de Capacitación “El Tecnológico”, facilitando el acceso a información crucial sin necesidad de esperar largos tiempos de respuesta, erradicando brechas y beneficiando a estudiantes de diversas realidades geográficas. De esta manera, el chatbot promueve la equidad en el acceso a los servicios educativos, facilitando la inclusión.

Por otra parte, posibilitará mejorar el ambiente laboral del personal, al liberarlos de

labores repetitivas, que en ocasiones resultan estresantes. Así, pueden dedicar más tiempo a actividades que requieran mayor creatividad y atención; optimizando su rendimiento laboral.

1.5.2.2. Justificación económica

Automatizar los procesos académicos y administrativos a través de un sistema de chatbot contribuye a reducir el tiempo de respuesta en la atención al usuario. Permite que las personas puedan resolver sus dudas o recibir orientación de manera inmediata, sin necesidad de acudir presencialmente a las oficinas del Centro de Capacitación “El Tecnológico”. También evita incurrir en nuevos costos, como la contratación de más personal, incluso fuera del horario laboral habitual para encargarse de la continuidad de esta tarea. Además, los costos de mantenimiento y escalabilidad suelen ser bajos en comparación con la contratación de nuevos empleados, ya que, una vez implementados, los chatbots requieren un mantenimiento mínimo y pueden adaptarse fácilmente a nuevos requerimientos o a un mayor volumen de usuarios. No obstante, esto dependerá de los recursos tecnológicos que se utilicen, así como de la complejidad de las consultas que el chatbot pueda gestionar.

1.5.2.3. Justificación técnica

Los chatbots representan soluciones digitales avanzadas, permiten la automatización de la interacción entre usuarios y sistemas informáticos, ofreciendo asistencia inmediata y precisa. Estas herramientas no solo optimizan el acceso a la información, sino que también disminuyen la carga laboral relacionada con tareas repetitivas, como la gestión de consultas frecuentes. Además, estos sistemas se integran de manera eficiente con las diversas plataformas tecnológicas existentes, garantizando el acceso a la información en tiempo real. Por lo tanto, su implementación no requiere modificaciones sustanciales en la infraestructura tecnológica y es adaptable a diversos contextos académicos y administrativos, lo que permite optimizar los procesos sin interrumpir el flujo de trabajo habitual.

1.5.3. Limitaciones de la investigación

La implementación del chatbot se centró en las áreas más demandadas y saturadas de consultas, sin embargo, una de las limitaciones más significativas se presentó en el área de certificación. Esta área requiere atención personalizada, ya que implica el manejo de datos sensibles de los usuarios y la realización de procedimientos específicos dentro

del sistema general de certificación, para la emisión de certificados. Además, es necesario registrar información adicional para el envío de estos documentos, lo que limita la capacidad del chatbot a proporcionar asistencia sólo hasta cierto punto.

Por otro lado, cada departamento cuenta con procedimientos y requisitos únicos, lo que dificultó la creación de respuestas automatizadas completamente precisas y adaptadas al contexto de cada área. Esta diversidad en los procesos internos resalta la necesidad de una atención humana en situaciones complejas.

Capítulo II

Marco teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

A continuación, se presentan los trabajos más relevantes que están relacionados con la presente investigación:

2.1.1. A nivel internacional

En el ámbito internacional destacamos la investigación de Dang et al. (2020) titulada “Development of an AI Chatbot to Support Admissions and Career Guidance for Universities”, que tuvo por objetivo explorar, analizar y comprender las dificultades, deficiencias y problemas que surgen en la orientación profesional y el apoyo en la inscripción a las universidades. Diseñaron e integraron un chatbot en el sistema escolar para apoyar el proceso de asesoramiento de admisiones. Lograron construir con éxito un conjunto de datos estructurado sobre la orientación para la inscripción, sobre el cual aplicaron procesamiento de lenguaje natural y aprendizaje automático, para la construcción de modelos de identificación de patrones en las consultas específicas de los estudiantes. Los autores concluyeron que la investigación contribuirá a superar y mejorar el rendimiento de consultas en las admisiones universitarias.

Luego, Manjarrés et al., (2020) en su estudio denominado “Asistente Virtual Académico utilizando tecnologías cognitivas de procesamiento de lenguaje natural”, tuvo como objetivo implementar un prototipo de asistente virtual académico, empleando tecnologías cognitivas, con la finalidad de mejorar la experiencia y reducir los tiempos de atención, en el área de procesos académicos para los estudiantes del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Para efectuar su implementación, siguieron una serie de etapas como la documentación, diseño, construcción y validación del modelo, mediante una prueba de concepto de negocio. Concluyeron que el asistente virtual facilita la resolución de dudas de los estudiantes acerca de los procesos institucionales, optimizando el tiempo y reduciendo el esfuerzo humano. Además, el estudio permitió identificar las plataformas de chatbot más relevantes y analizar las herramientas de procesamiento de lenguaje natural más avanzadas.

Recientemente, en la investigación de Kurniawan et al. (2022) denominada “Development of Chatbot Application to Support Academic Staff Works for Academic

Student Services” proponen desarrollar un chatbot para mejorar el servicio académico de los estudiantes, en uno de los programas de estudio de la Universidad Bina Nusantara, a saber, Sistemas de Información. Los métodos de análisis y desarrollo del chatbot fueron a base de los Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS). Para la recopilación de datos para el desarrollo del flujo conversacional del chatbot, emplearon cuestionarios y entrevistas con los interesados. Los investigadores concluyeron que este estudio podría servir como referencia para las mejores prácticas en el desarrollo de un chatbot. Entre los principales beneficios que se pudieron obtener con el uso de este chatbot, destacan la velocidad en las respuestas durante la interacción con los estudiantes y la capacidad del sistema para brindar asistencia las 24 horas del día.

Por otra parte, Priccilia y Girsang (2024) efectuaron una investigación denominada “Indonesian generative chatbot model for student services using GPT”. El objetivo consistió en integrar un chatbot generativo, para automatizar el proceso de preguntas y respuestas entre los estudiantes y el personal de servicios académicos, en una universidad privada de Indonesia. El desarrollo del chatbot generativo comprendió cuatro etapas: recolección de datos, preprocesamiento, experimento y evaluación. El conjunto de datos utilizado estuvo limitado a 1288 registros y se empleó la arquitectura GPT-2 preentrenada. Según los hallazgos de la investigación, los modelos GPT-2 demostraron una capacidad razonablemente buena para generar respuestas.

2.1.2. A nivel nacional

Uno de los primeros trabajos a destacar en este apartado, es el propuesto por Rodriguez et al. (2021), cuya investigación se denominó “Intelligent Agent in the Communication of Academic Processes of the Faculty of Engineering of the Universidad Privada del Norte Trujillo”, se centraron en determinar la influencia de un agente inteligente en la comunicación de procesos académicos de dicha universidad. Para ello desarrollaron y entrenaron un agente inteligente con los procesos académicos correspondientes. Realizaron dos experimentos, el primero, de cómo se lleva el proceso de manera tradicional y, el segundo, de cómo es el proceso cuando se utiliza el agente, todo ello con la finalidad de establecer una tasa de mejora en la eficacia de la comunicación de los procesos académicos. Los autores concluyeron que el uso del agente inteligente tiene una influencia positiva en la comunicación de procesos académicos.

A continuación, Lino (2022) abordó una investigación denominada “Proyecto de mejora del proceso de gestión de documentos y consultas escolares mediante el uso de asistente virtual (ChatBot) con inteligencia artificial”, el cual tenía por objetivo transformar y mejorar el proceso de gestión de documentos y consultas escolares a partir de un asistente virtual, haciendo uso de la plataforma de mensajería WhatsApp. Para tal fin implementó un chatbot que permitió a los usuarios consultar y acceder a documentos escolares de forma rápida y sencilla. El chatbot estaba diseñado con inteligencia artificial para interpretar y responder consultas sobre calificaciones, horarios de clases, certificados y otros temas académicos. El autor concluye, que la implementación del chatbot sobre la aplicación WhatsApp brindó una solución accesible y conveniente para la comunidad educativa.

Posteriormente, el trabajo de Musayón (2023) denominado “Chatbot basado en IA para atención al estudiante de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Bagua 2023”, tuvo por objetivo determinar el impacto de un agente conversacional basado en inteligencia artificial en el proceso de atención de los estudiantes. El autor observó una mejora notable en la expectativa del usuario, la interacción con el usuario y la calidad del servicio, concluyendo que la integración de un chatbot personalizado basado en inteligencia artificial permite mejorar el proceso de atención al estudiante.

Recientemente, Becerra et al. (2024) efectuaron una investigación denominada “Optimización del trámite documentario virtual en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, mediante la implementación de un chatbot”, con el objetivo de optimizar el proceso de trámite documentario de la UNSAAC mediante la implementación de un chatbot basado en inteligencia artificial. Para dicho fin, implementaron un chatbot empleando el framework RASA del lenguaje de programación Python, asegurando la usabilidad y autosuficiencia del modelo. Los resultados que obtuvieron demostraron que el sistema propuesto alcanzó una alta aprobación por parte de los usuarios; concluyeron que es posible optimizar el proceso de trámite documentario virtual mediante el uso de un chatbot.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Inteligencia artificial

En el campo de la inteligencia artificial (IA) existen muchas perspectivas y definiciones tan variadas. En este apartado se trató de abordar distintas definiciones, históricas y recientes, que reflejan aspectos importantes de la IA.

El término inteligencia artificial fue acuñado por primera vez en el año 1955 por el informático John McCarthy, uno de los pioneros en explorar la IA, quien lo definió aproximadamente de la siguiente manera: “El objetivo de la IA es desarrollar máquinas que se comporten como si fueran inteligentes” (Ertel, 2017).

La IA también puede ser entendida como la capacidad que tiene un ordenador para llevar a cabo tareas que usualmente se asocian a los procesos intelectuales característicos de los humanos, como la capacidad de razonamiento (Copeland, 2024). Sin embargo, no toda capacidad avanzada de las computadoras puede ser considerada como inteligencia artificial, ya que hay actividades que no necesariamente representan un comportamiento inteligente (Ertel, 2017).

La definición que realiza Rich et al. (2010) complementa las definiciones previas, el autor citado define la inteligencia artificial como aquel estudio que se enfoca en cómo hacer que las computadoras realicen cosas o actividades que, por el momento, los seres humanos lo realizan de mejor manera.

Por otro lado, adentrándonos un poco más en la IA, Russell y Norvig (2022) destacan seis disciplinas fundamentales para garantizar que la IA pueda actuar humanamente, pensar humanamente, pensar racionalmente y actuar racionalmente; estas son: el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural, la robótica, la visión por computadora y el reconocimiento del habla, el razonamiento automatizado y la representación del conocimiento.

En base a todas las definiciones abordadas, podemos interpretar a la IA como aquel campo de la ingeniería que se centra en la construcción de sistemas informáticos inteligentes, que busca emular el comportamiento y la inteligencia humana, aunque no todas las veces. Por el contrario, busca potenciar ciertas actividades y tareas realizadas por las personas.

2.2.2. Aprendizaje automático

El aprendizaje automático o machine learning (ML), según Murphy (2012) comprende una serie de técnicas destinadas a identificar automáticamente patrones dentro de un conjunto de datos y eventualmente emplearlos en la predicción de eventos futuros o aplicarlos para la toma de decisiones.

Asimismo, Hurwitz et al. (2018) resalta el aprendizaje automático como una forma de inteligencia artificial que permite a un sistema aprender a partir de datos en lugar de hacerlo mediante la programación explícita. A través del entrenamiento de algoritmos, los sistemas son capaces de generar modelos, predecir resultados y adaptarse a los cambios continuos del entorno.

A su vez, el ML se enfoca en analizar y estudiar cómo mejorar el rendimiento de los algoritmos computacionales traducidos en modelos, en base a la experiencia. Sin embargo, no todo sistema de IA utiliza métodos de ML para lograr competencias (Russell y Norvig, 2022).

Acorde a los conceptos tratados, el aprendizaje automático se puede interpretar como una disciplina de la inteligencia artificial que permite desarrollar algoritmos capaces de identificar patrones sobre conjuntos de datos extensos, siguiendo una serie de técnicas propias del ML que, en última instancia, resultan en un modelo capaz de predecir resultados valiosos para la toma de decisiones.

2.2.3. Tipos de aprendizaje automático

Para abordar los distintos enfoques del aprendizaje automático, seguiremos la clasificación tradicional que realiza Murphy (2012):

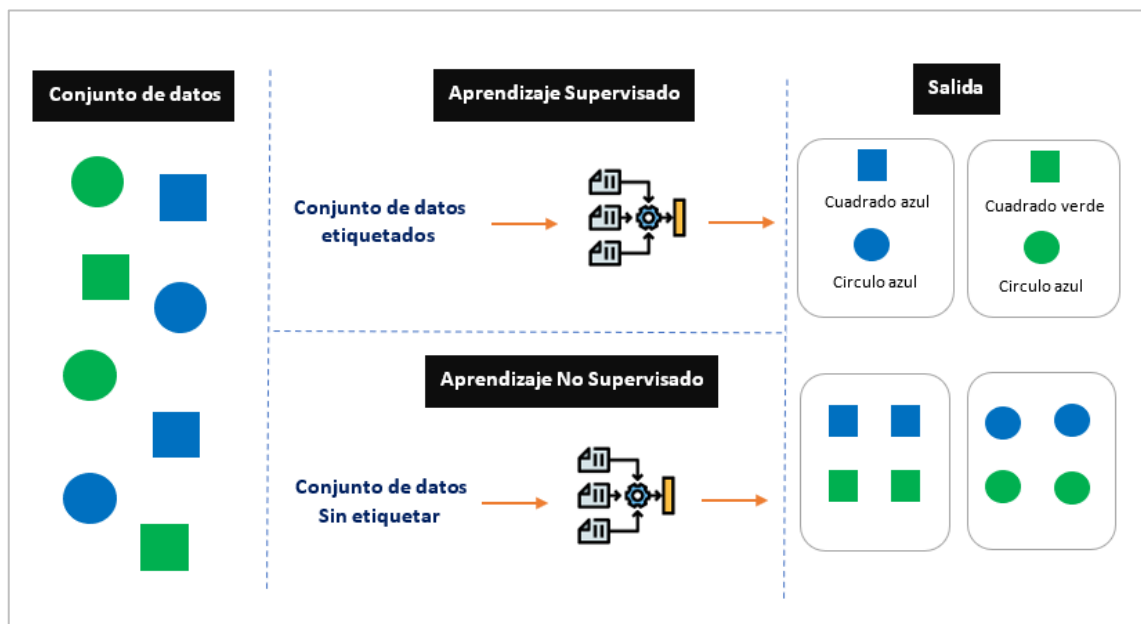
- **Enfoque predictivo o aprendizaje supervisado:** Tiene como objetivo aprender un mapeo de entradas X a salidas Y, dado un conjunto de datos de entrenamiento, donde los algoritmos tienen acceso a las variables de entrada (X) que pueden representar características de una persona, una imagen, un correo electrónico u otros; y a las variables de respuesta o salida (Y) que suelen ser variables categóricas o nominales (Murphy, 2012).
- **Enfoque descriptivo o aprendizaje no supervisado:** Presenta una ligera diferencia respecto al aprendizaje supervisado, ya que los algoritmos solo reciben los datos de entrenamiento y su objetivo radica en identificar patrones en un

conjunto de datos. A este resultado se le suele llamar “descubrimiento de conocimiento”. Los algoritmos no reciben ningún tipo de indicación sobre el patrón que deben identificar; por ende, los problemas que se abordan suelen estar poco definidos (Murphy, 2012).

- **Aprendizaje por refuerzo:** Este tipo de aprendizaje difiere de los dos anteriores, ya que no requiere entrenarse con un conjunto de datos de muestra. Por el contrario, se caracteriza por aprender en base al ensayo y error. Esto puede entenderse mejor comparándolo con la forma en cómo se domestica a un animal para que realice ciertas acciones, basándose en señales de recompensa y castigo (Hurwitz y Kirsch, 2018).

Figura 2

Representación gráfica del aprendizaje supervisado y no supervisado



Nota. La imagen representa el comportamiento del aprendizaje supervisado y no supervisado.

2.2.4. Deep learning

De acuerdo con Hurwitz y Kirsch (2018), el deep learning (DL) es considerado como una técnica del aprendizaje automático que emplea redes neuronales para aprender de una combinación de algoritmos tanto supervisados como no supervisados. Resulta útil cuando se busca aprender de patrones de datos no estructurados y no etiquetados.

Por otro lado, C. Bishop y H. Bishop (2024) consideran que el DL se trata de modelos computacionales, denominados redes neuronales, que fueron inspirados en los mecanismos de aprendizaje y procesamiento de información del cerebro humano. Con estos modelos se busca replicar las poderosas capacidades del cerebro en las máquinas.

Según las definiciones previas, se entiende el DL como una técnica de aprendizaje automático que se caracteriza por trabajar en base a datos no etiquetados y detectar patrones que resultan en modelos computacionales de redes neuronales útiles, es una de las técnicas que más se asemeja al comportamiento del cerebro humano.

2.2.5. Procesamiento de lenguaje natural (PLN)

El PLN se ha convertido en un campo que ha experimentado una evolución acelerada aportando significativamente a los avances de la IA; dicho campo se enfoca en dotar a las computadoras de capacidades orientadas a comprender e interpretar el lenguaje de manera natural como el inglés, español o portugués, y generar respuestas tal como lo realizan los seres humanos (Beysolow, 2018).

Por otro lado, Stryker y Holdsworth (2024) destacan al PLN como un subcampo de la informática y la IA, que emplea aprendizaje automático, aprendizaje profundo, modelos estadísticos y la lingüística computacional, a fin de lograr que las computadoras y dispositivos digitales comprendan y se comuniquen en un lenguaje humano. Las técnicas que se abordan en el PLN están relacionadas con la sintaxis y la semántica, lo que permite procesar y analizar las relaciones dentro de las oraciones o mensajes, en base a patrones, y así extraer información relevante con coherencia (Kingchang et al., 2024).

En este sentido, Cortez et al. (2009) destaca ciertas ventajas y desventajas del PLN. Por un lado, permite que los usuarios interactúen con sistemas computacionales sin la necesidad de aprender un nuevo medio de comunicación. No obstante, pese al progreso, las computadoras aún presentan una comprensión limitada del lenguaje, especialmente en aspectos intrínsecamente humanos.

A partir de todas las definiciones abordadas, podemos interpretar al PLN como un subcampo de la IA que se respalda en las distintas disciplinas de esta última. También se apoya de la estadística y la computación lingüística, para lograr que la comunicación y comprensión entre humanos y computadoras sea manejado mediante un mismo lenguaje,

un lenguaje natural. Todo ello, a su vez, conlleva a la automatización de distintas tareas en diversos campos.

2.2.5.1. Aplicaciones del PLN

El PLN tiene una gran influencia en diversas áreas, con su capacidad para ofrecer soluciones innovadoras (Stryker y Holdsworth, 2024). A continuación, se destacan algunas de sus aplicaciones:

- Asistentes virtuales como servicio de atención al cliente
- Programas de traducción automática de idiomas
- Motores de búsqueda
- Sistemas GPS reforzado por voz
- Análisis de sentimientos
- Sistemas de lectura de textos
- La extracción de información
- La creación de resúmenes (Andrade, 2022).

2.2.6. Chatbot

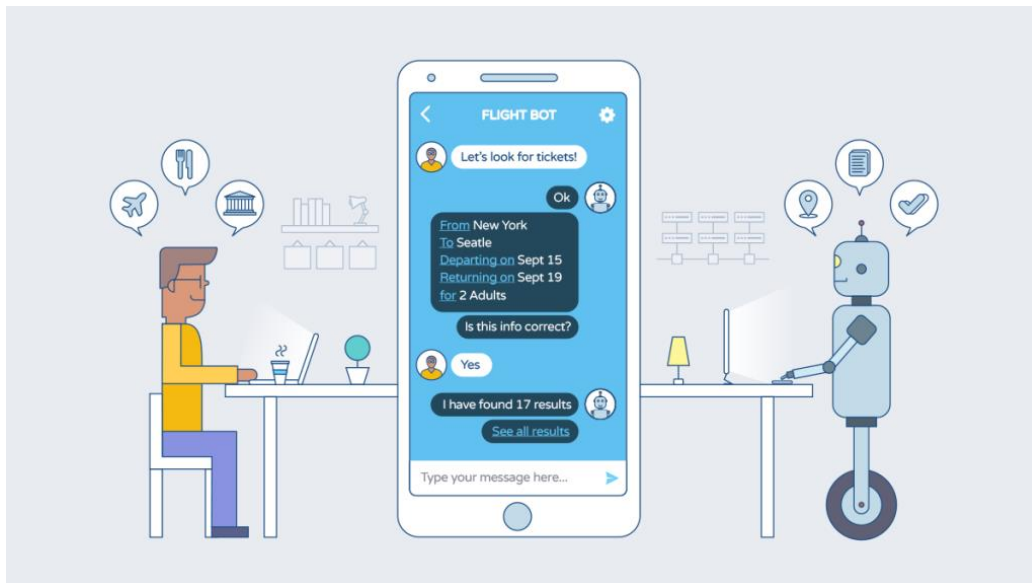
De acuerdo con Khan y Das (2018), un chatbot es considerado como un programa informático capaz de procesar lenguaje natural, orientado a gestionar las consultas que realizan los usuarios y proporcionar respuestas inteligentes y contextualizadas.

Para Khanna et al. (2015), un chatbot es el ejemplo más elemental y popular de la interacción inteligente entre humanos y ordenadores. Pueden entender cualquier idioma humano gracias al procesamiento de lenguaje natural y comunicarse adecuadamente mediante texto o voz con los usuarios. Utilizan algoritmos de aprendizaje automático para mejorar las respuestas, haciéndolas más personalizadas e instantáneas (K. Wang, 2024).

No obstante, Shevat (2017) considera que los chatbots son una interfaz de usuario o también denominados como usuarios digitales, que permiten a los usuarios interactuar con servicios o marcas por medio de aplicaciones de mensajería.

Figura 3

Representación gráfica de un chatbot



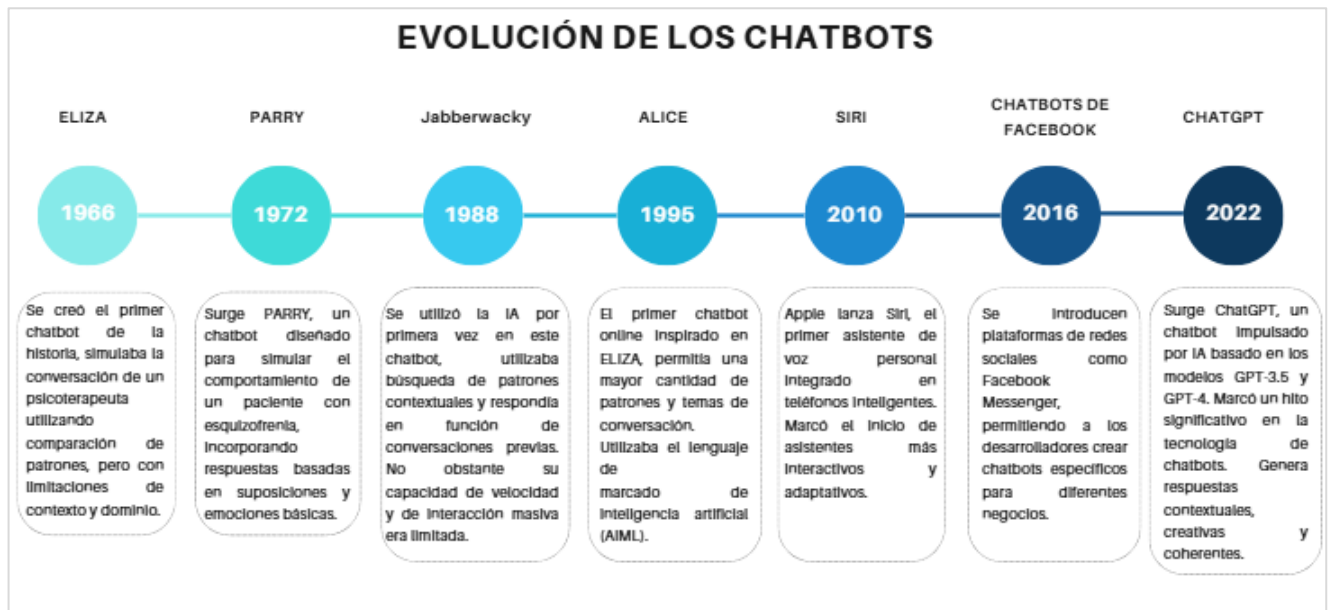
Nota. La imagen muestra el comportamiento de un chatbot. Obtenido de (Rizvi Rizan, 2018).

Teniendo un mejor panorama acerca de lo que es un chatbot y para entender que no es una novedad reciente, corresponde abordar la evolución que ha tenido a lo largo de los años. La creación del primer chatbot surgió en la década de 1960, al cual denominaron Eliza. Eliza examinaba palabras clave y proporcionaba respuestas simples (Khan y Das, 2018). El desarrollo de chatbots posteriores a Eliza, todavía presentaban capacidades comunicativas limitadas con baja comprensión y expresión del lenguaje. No tenían la capacidad de aprender ni identificar el contexto de la conversación y sus operaciones eran lentas (Adamopoulou y Moussiades, 2020). No obstante, en el contexto actual, según IMB (2024), los chatbots son cada vez más modernos, ofrecen mejores funcionalidades, tienen una mejor comprensión y son capaces de abordar preguntas cada vez más complejas, todo ello gracias a las bondades de IA generativa.

A continuación, se presenta una línea de tiempo de la evolución de los chatbots, destacando los hitos más importantes en su desarrollo hasta la actualidad.

Figura 4

Línea de tiempo de la evolución de los chatbots



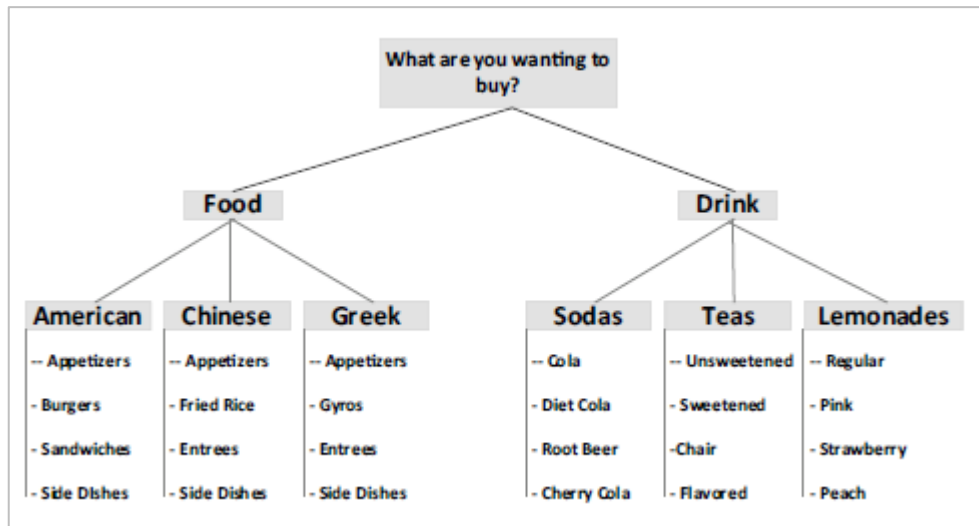
Nota. La imagen representa la evolución que han tenido los chatbots a lo largo de los años.

2.2.6.1. Tipos de chatbots

- **Chatbot basado en menú:** considerado como el chatbot más básico, proporciona al usuario un interfaz basado en menús y botones con conjunto de elecciones, que permiten al usuario navegar sobre una serie de opciones hasta que tome una decisión final que cubra sus necesidades; resulta útil para que él autogestione un servicio sin necesidad de asesoría humana. La tecnología detrás de este tipo de chatbots son los árboles de decisión (Crowder, 2024).

Figura 5

Ejemplo del tipo de chatbot menú

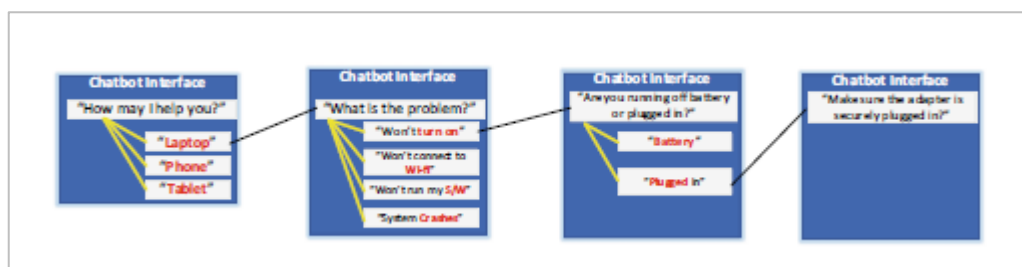


Nota. Obtenido de (Crowder, 2024).

- **Chatbots basado en reglas:** emplea reglas lingüísticas básicas, busca palabras clave y frases, en el orden de las palabras y otros análisis lingüísticos simples para determinar lo que el usuario solicita. Para su desarrollo, la persona responsable debe realizar una investigación previa para crear condiciones en base a listas de palabras clave con las posibles preguntas del usuario, de tal modo que se pueda ofrecer respuestas adecuadas; este tipo de chatbots requieren mucho control sobre la interfaz que se pone de cara al usuario (Crowder, 2024).

Figura 6

Ejemplo de tipo de chatbot basado en reglas



Nota. Obtenido de (Crowder, 2024).

- **Chatbots basado en aprendizaje automático:** utilizan inteligencia artificial y PLN para comprender las palabras, las frases y el contexto general de las preguntas del usuario. Además, almacenan información de cada interacción con el usuario, lo que les permite recordar el contexto de las conversaciones. Esto, a su vez, mejora la experiencia del usuario, ya que crea la percepción de aprendizaje y permite conversaciones más fluidas y naturales entre el humano y el chatbot. Un claro ejemplo de este tipo de chatbots es ChatGPT (Crowder, 2024).
- Finalmente, **Chatbots basados en la cognición:** utilizan construcciones de inteligencia artificial (IA) junto con el aprendizaje automático con el fin de que un chatbot pueda integrar, recordar, procesar y utilizar mucho mejor la información que recibe. También emplean construcciones y métodos humanísticos más avanzados para posibilitar una comprensión e interacción más natural con los humanos. Por ejemplo, ChatGPT tiene efectos incorporados que son usados para escribir software, crear arte, escribir ensayos y más, con capacidades cognitivas modernas (Crowder, 2024).

2.2.6.2. Ventajas de los chatbots

Una de las ventajas más destacadas que nos ofrecen los chatbots, es su disponibilidad para operar los siete días de la semana, las 24 horas, sin interrupciones. Asimismo, son capaces de gestionar numerosas consultas de manera simultánea, lo que reduce significativamente la intervención humana. Todo ello permite a las empresas mejorar su eficiencia y reducir sus gastos operativos (Wang, 2024). Por otro lado, contribuyen a mejorar la satisfacción de los clientes, brindándoles respuestas oportunas, precisas y personalizadas (Vázquez, 2023).

2.2.6.3. Entornos de aplicaciones de los chatbots

El uso habitual que se les da hoy en día a los chatbots son variados, algunos ellos se listan a continuación:

- Para la atención al cliente y/o recursos humanos.
- En el comercio electrónico, para realizar recomendaciones personalizadas.
- En el marketing, para promocionar productos y/o servicios.
- Para la programación de citas, consultas sanitarias y otros tipos.
- Para el recordatorio automático de ciertas tareas o publicidad (IBM, 2024).

Figura 7

Principales usos de los chatbots



Nota. Obtenido de (Cadenas, 2018).

Con base en todo lo expuesto, podemos interpretar que los chatbots se clasifican como sistemas informáticos que se caracterizan por presentar comportamientos cada vez más similares a los del ser humano. Todo esto gracias a la evolución que han tenido a lo largo de los años, desde los chatbots basados en reglas hasta aquellos reforzados por la IA y la cognición, alcanzando su hito más significativo en el año 2022, cuando demostraron un notable progreso gracias a los avances tecnológicos. Finalmente, su uso se extiende en los diversos sectores de la sociedad, facilitando la interacción de los usuarios con las empresas.

2.2.7. Arquitectura

De acuerdo con Bass et al. (2013), la arquitectura de un sistema informático comprende una serie de estructuras esenciales que definen la relación entre el sistema y los componentes de software, así como las relaciones entre ellos y las propiedades que poseen. Del mismo modo, representa aquel nexo entre los objetivos de un negocio y el sistema resultante.

Por otro lado, Grochow ofrece una definición más concisa al señalar que: “la arquitectura de un sistema es un marco general que describe su forma y estructura; sus componentes y la manera en la que se ajustan entre sí” (citado por Pressman, 2014).

Por su parte, Pressman (2010) enfatiza que la arquitectura no es el software operativo, sino una representación general del software. La arquitectura permite valorar la efectividad del diseño en relación con los requisitos establecidos, así como las opciones arquitectónicas en una etapa inicial, cuando aún es relativamente sencillo efectuar cambios y contribuir a mitigar los riesgos asociados con la creación del software. Asimismo, Bass et al. (2013) destaca que disponer de una arquitectura de software es crucial para el éxito en el desarrollo de un sistema informático.

En este contexto, Bass et al. (2013) resalta ciertos aspectos clave que evidencian la importancia de la arquitectura del software:

- La representación de la arquitectura posibilita la comunicación e interacción entre todos los involucrados en el desarrollo de un sistema informático.
- La arquitectura pone en manifiesto las decisiones iniciales que influirán de manera significativa durante en el trabajo hasta finalizar el sistema como un ente operativo.
- La arquitectura ofrece un panorama de la estructura del sistema y la interacción entre sus componentes y sirve como guía accesible y comprensible.

Con respaldo en las definiciones abordadas, interpretamos la arquitectura de un sistema informático o software informático, como aquella estructura inicial y general del sistema en desarrollo, que muestra cómo están interconectados sus elementos para ofrecer y permitir el funcionamiento del software. También se puede entender como aquella guía que rige el desarrollo del software, permite la colaboración entre las partes interesadas, brinda un panorama de cómo se implementará el software y sus componentes necesarios para lograr un propósito.

2.2.8. Funcionalidad

Para Bass et al. (2013), la funcionalidad de un software se entiende como la capacidad intrínseca de un sistema para ejecutar ciertas acciones y tareas para los cuales fue desarrollado. En palabras más sencillas, la funcionalidad describe lo que realiza el sistema. Donde la designación de responsabilidades a los componentes arquitectónicos es importante para lograr dicha funcionalidad.

Por otra parte, Constanzo et al. (2014) señalan que la funcionalidad es una característica tanto del producto software completo como de sus componentes individuales, la cual puede evaluarse o calificarse considerando un conjunto de características y capacidades del sistema, la amplitud de las funciones que ofrece y la seguridad general del sistema (Pressman, 2010).

En consecuencia, la funcionalidad de un software o sistema informático se puede interpretar como la característica esencial del sistema, en la que se reflejan y materializan todos los requerimientos u objetivos establecidos.

2.2.9. Usabilidad

Para Bass et al. (2013), la usabilidad se refiere a la facilidad con la que el usuario puede realizar una determinada tarea en el sistema, así como al tipo de soporte que este brinda durante su interacción. Se entiende como la facilidad de uso, destacándose como una de las formas más económicas y sencillas para mejorar la calidad de un sistema.

Por otro lado, Mora (2021) señala que, en el ámbito informático, es la facilidad o eficacia con la que los usuarios pueden utilizar programas de software o dispositivos hardware que les permita alcanzar sus objetivos.

Asimismo, la usabilidad depende en gran medida de los elementos técnicos del sistema, de sus gestores y del entorno en el cual opera (Sommerville et al., 2011) .

Con fundamento en las distintas definiciones citadas, cabe interpretar la usabilidad como la capacidad de la sencillez inherente a un sistema o dispositivo para poder utilizarlo y lograr cumplir ciertos objetivos concretos. Esta a su vez, se ve influenciado por diferentes aspectos, tales como el entorno de operación, los responsables y las tecnologías.

2.2.10. Experiencia de usuario

De acuerdo con Hartson y Pardha (2012), la experiencia de usuario o user experience (UX) representa la totalidad de los efectos que perciben los usuarios como consecuencia de la interacción con un sistema informático, un dispositivo y el contexto de uso; que a su vez implica observar, tocar y reflexionar. Además, se ve influenciado por la usabilidad, la utilidad y el impacto emocional durante la interacción.

En este mismo sentido Garrett (2011), resalta que la experiencia de usuario no implica mecanismos internos de un producto o servicio, sino sobre la manera en que funciona en el exterior, cuando un individuo entra en contacto con él. Esta experiencia abarca aspectos como la facilidad de uso, la comprensión del producto y cómo el usuario se siente durante la interacción, lo que incluye emociones relacionadas con la frustración y la satisfacción. Los pequeños detalles tienen un impacto significativo que puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso en el uso de un producto.

Por otro lado, según la International Organization for Standardization (ISO, 2019) “la experiencia de usuario son las percepciones y respuestas de los usuarios, incluyen las emociones, creencias, preferencias, percepciones, comodidad, comportamientos y logros de los usuarios que ocurren antes, durante y después del uso”.

En este contexto, cabe realizar una interpretación propia de la experiencia de usuario en base a todos los autores referidos. La UX se define como la percepción que los usuarios tienen de un producto de software y/o dispositivo tras interactuar con él, involucrando factores como el contexto, las emociones y las preferencias del usuario. Siendo la experiencia de usuario fundamental para determinar el éxito o fracaso del sistema o producto.

2.2.11. Interfaz de usuario

Según IBM (2024), la interfaz de usuario corresponde a la parte visible del software, aquello que el usuario es capaz de percibir visualmente. Incluye pantallas de visualización, textos, comandos, mensajes y otros detalles propios del software.

Pressman (2010), indica que la interfaz de usuario actúa como un canal de comunicación entre los usuarios y los dispositivos informáticos. Asimismo, es posible establecer un prototipo de interfaz de usuario acorde con las necesidades y objetivos del usuario, a partir de ciertos principios de diseño.

En tal sentido, la interfaz de usuario es aquel medio visual y perceptible que sirve como medio de comunicación entre el usuario y el software, posibilitando la interacción entre ambos.

2.2.12. Chatbot Usability Questionnaire (CUQ)

El CUQ es el resultado de un estudio realizado por Holmes et al. (2019), fue diseñado en base al System Usability Scale (SUS), a fin de medir específicamente la usabilidad y experiencia de usuario en sistemas convencionales, este cuestionario consta de 16 ítems con aspectos positivos y negativos relacionados a un chatbot. Los investigadores indicaron que la evaluación de la usabilidad en base a las métricas convencionales puede no ser las más adecuadas para evaluar la usabilidad puntualmente de los chatbots.

Tabla 1

Items del Chatbot Usability Questionnaire (CUQ)

Número	Pregunta
1	El chatbot tiene un comportamiento realista y natural como una persona.
2	El chatbot parece demasiado robótico.
3	El chatbot inició la conversación de forma amable y acogedora.
4	El chatbot se mostraba poco amable durante la conversación.
5	El chatbot informó de forma clara cuál es su función principal.
6	El chatbot no comunicó desde el inicio cuál era su función.
7	Fue fácil seguir las opciones presentadas por el chatbot.
8	El chatbot es confuso.
9	El chatbot me entendió bien.
10	El chatbot no reconoce muchas de mis preguntas.
11	Las respuestas de chatbot fueron útiles, apropiadas e informativas.
12	Las respuestas de chatbot fueron “tontos” y relacionados a otros temas.
13	El chatbot manejó bien cualquier error de entrada (pregunta incorrecta o mal formulada).
14	El chatbot no respondió cuando ocurrieron errores durante la conversación.
15	El chatbot era muy fácil de utilizar.

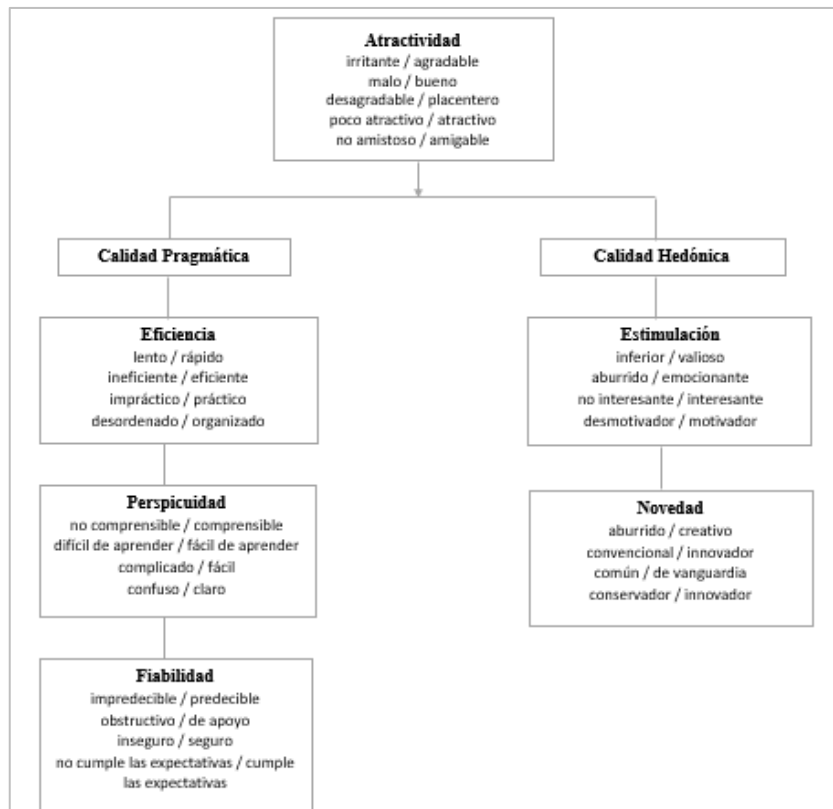
Nota. En la tabla se presenta la adaptación y traducción de todos los ítems del CUQ.

2.2.13. User Experience Questionnaire (UEQ)

De acuerdo con Schrepp (2023), el UEQ es una herramienta diseñada para evaluar la experiencia del usuario en productos interactivos, su objetivo principal es permitir una medición rápida e inmediata de la experiencia del usuario. Está compuesto por 26 ítems, cada uno con ítems opuestos presentados como diferenciales semánticos (ejemplo: atractivo - poco atractivo) distribuidos en 6 escalas, las cuales se presentan en la Figura 8, utiliza una escala de 7 puntos de -3 a +3 (-3 representa la respuesta más negativa, 0 una respuesta neutra y +3 la respuesta más positiva). Además, considera aspectos pragmáticos y hedónicos. Los aspectos pragmáticos describen aquellas características de calidad relacionados con la tarea, mientras que los aspectos hedónicos explican las características de calidad no relacionados con la tarea.

Figura 8

Clasificación de las 6 escalas del UEQ



Nota. En la imagen se presenta las 6 escalas que se evalúan en el UEQ. Adaptado de (Schrepp, 2023).

2.2.14. Metodología ágil

La metodología ágil es un enfoque moderno de gestión de proyectos que se centra en la entrega temprana de valor empresarial, la mejora continua tanto del producto como de los procesos, la flexibilidad en el alcance y la participación activa del equipo. Se enfoca en crear productos bien probados que reflejan las necesidades del cliente, adaptándose a los cambios de manera eficiente. Este enfoque surgió como una respuesta a las limitaciones de los modelos tradicionales de gestión de proyectos y ha demostrado ser eficaz en entornos de desarrollo de software, aunque su aplicación se ha extendido a múltiples industrias (Layton et al., 2020).

2.2.15. Marco de trabajo Scrum

De acuerdo con Schwaber y Sutherland (2020), Scrum es un marco de trabajo dinámico que permite a los individuos, equipos y organizaciones abordar problemas complejos de manera flexible. Se destaca por su capacidad para alcanzar metas y fomentar la creación de valor.

Por otro lado, Alaimo y Salías (2015) ponen énfasis en aclarar que Scrum no es una metodología rígida con procesos predefinidos, ni una guía exhaustiva sobre cómo ejecutar las tareas de un proyecto. Por el contrario, se trata de un marco relacional e iterativo que promueve la transparencia, la inspección y la adaptación constante, permitiendo que los involucrados puedan ajustar y mejorar sus propios procesos. En este enfoque, es el equipo quien identifica y aplica las mejores soluciones para resolver sus problemas.

El marco de trabajo Scrum se caracteriza por utilizar sprints como unidades de trabajo y por promover la comunicación continua con el cliente. Además, se destaca por adaptarse a los cambios constantes apoyándose en patrones de proceso, lo cual facilita una colaboración efectiva y asegura la entrega de productos de software de alta calidad (Navarro et al., 2013).

Siguiendo la guía de Scrum, este marco de trabajo se estructura en tres elementos clave: el equipo Scrum, los eventos y los artefactos.

1.5.3.1.El equipo Scrum

Según Schwaber y Sutherland (2020), el equipo Scrum está compuesto por un pequeño grupo de individuos, como un Product Owner, un Scrum Master y los Developers, quienes trabajan en conjunto para alcanzar los objetivos de un producto específico. Este grupo profesional posee las habilidades necesarias para crear valor.

Otros autores como Alaimo y Salías (2015) se refieren al equipo Scrum como los roles de Scrum, los cuales se dividen en 3 categorías específicas para clarificar las responsabilidades dentro del marco de trabajo.

- A. Product Owner:** Es responsable de representar a los stakeholders, clientes, usuarios finales y al negocio en general. Sobre él recae la responsabilidad de maximizar el valor del producto y del trabajo de todo el equipo de desarrollo (Alaimo y Salías, 2015). También se encarga de la gestión eficaz del Product Backlog (pila del producto), lo que incluye el desarrollo y la comunicación explícita del objetivo del producto, así como la gestión del trabajo pendiente, garantizando que este sea transparente, visible y comprendido por todo el equipo de desarrollo (Schwaber y Sutherland, 2020).
- B. Scrum Master:** Sobre él recae la responsabilidad de liderar y asistir a todo el equipo Scrum. Garantiza que el equipo Scrum comprenda y utilice el marco de trabajo de manera correcta. También se le puede considerar como un coach o facilitador cuya responsabilidad es guiar al equipo Scrum y a las personas externas, fomentando relaciones e interacciones que optimicen el valor entregado por el equipo (Alaimo y Salías, 2015).
- C. Development Team:** Los desarrolladores son responsables de crear cualquier aspecto funcional durante cada sprint. Las habilidades requeridas por los desarrolladores suelen ser variadas y dependen del área específica de trabajo. No obstante, tienen responsabilidades como crear un plan para cada sprint, el Sprint Backlog; garantizar la calidad de cumplimiento con la definición de "hecho" y ajustar diariamente el plan para cumplir con el objetivo del sprint (Schwaber y Sutherland, 2020).

1.5.3.2.Eventos

De acuerdo con Schwaber y Sutherland (2020), los eventos de Scrum son una serie de reuniones secuenciales sostenidas por el equipo Scrum de manera periódica. Cada

evento se aborda durante cada sprint, el cual representa una oportunidad formal para revisar y modificar los artefactos Scrum. Estas reuniones se planifican especialmente para la inspección y la adaptación, que, a su vez, posibilita la regularización.

- A. El Sprint:** Los sprints son un periodo de tiempo fijo, donde las ideas o los requisitos se materializan en productos útiles. Estos eventos tienen una duración aproximadamente de un mes. Dentro del sprint se ejecutan todas las tareas necesarias para lograr el objetivo del producto (Schwaber y Sutherland, 2020).
- B. Sprint Planning:** Se desarrolla al inicio de cada sprint para planificar el trabajo que se realizará durante este. Es una actividad colaborativa de todo el equipo Scrum, con una duración máxima de ocho horas por sprint. Durante este tiempo, el equipo completo se involucra en identificar los ítems del Product Backlog que pueden completarse dentro del sprint y definir cómo se llevarán a cabo. Estos ítems conformarán el incremento del producto necesario para cumplir con el objetivo del sprint (Alaimo y Salías, 2015).
- C. Daily Scrum:** Este evento tiene como propósito inspeccionar el progreso hacia el objetivo del sprint y adecuar el Sprint Backlog, ajustando el trabajo planificado para los siguientes días. Tiene una duración máxima de 15 minutos y está dirigido a los desarrolladores del equipo Scrum, quienes pueden elegir la técnica que consideren más adecuada, siempre enfocándose en el progreso hacia el objetivo del sprint y en generar un plan accionable para los días siguientes. Asimismo, este evento facilita la comunicación, la identificación de impedimentos y la promoción de una toma de decisiones rápida (Schwaber y Sutherland, 2020).
- D. Sprint Review:** El propósito de este evento es evaluar los resultados obtenidos durante el sprint y definir posibles ajustes futuros. Es aquí donde se comparten los avances realizados con las partes interesadas, además de analizar el progreso hacia el objetivo del proyecto. Durante la reunión, tanto el equipo Scrum como las partes interesadas revisan los logros alcanzados en el Sprint y los cambios ocurridos en su contexto. Con esta información, los asistentes colaboran para definir los próximos pasos a seguir. Asimismo, el Product Backlog del proyecto puede modificarse para aprovechar nuevas oportunidades y tiene una duración máxima de cuatro horas por sprint (Schwaber y Sutherland, 2020).
- E. Sprint Retrospective:** Este evento se enfoca en los aspectos de mejora continua. A través de la retrospectiva, el equipo analiza e identifica cómo realizó su trabajo

y los eventos ocurridos durante el desarrollo del sprint; esto se realiza con el fin de perfeccionar sus prácticas. Esta reunión tiene lugar inmediatamente después de la reunión de revisión y antes de la planificación del próximo sprint, y tiene una duración aproximada de tres horas. Posteriormente, el equipo Scrum decide por consenso cuáles serán las acciones de mejora que se implementarán en el siguiente sprint (Alaimo y Salías, 2015).

1.5.3.3.Artefactos

Los artefactos de Scrum son herramientas o documentos utilizados para documentar las actividades realizadas y las decisiones tomadas durante el desarrollo del proyecto (Lomelí, 2023). Están diseñados para garantizar la transparencia de la información relevante. Asimismo, permiten medir el progreso del trabajo pendiente del proyecto o producto (Schwaber y Sutherland, 2020).

A continuación, se describe cada uno de los artefactos del marco de trabajo Scrum:

- A. Product Backlog:** Es el primer y principal artefacto de Scrum. Contiene una lista organizada de todos los ítems del producto en desarrollo y actúa como la fuente principal para definir los requisitos o implementar cambios en él. Además, a cada ítem se le asigna un nivel de prioridad, ya que este determina el orden en que el equipo de desarrollo convertirá esas características o ítems en un producto funcional terminado. Todo el Product Backlog es mantenido y ordenado por el Product Owner (Alaimo y Salías, 2015).
- B. Sprint Backlog:** Es el conjunto de Ítems seleccionados del Product Backlog que se trabajarán durante un determinado sprint, junto con el plan necesario para la entrega del incremento del producto al final del sprint. Este plan proporciona claridad y transparencia sobre todo el trabajo que el equipo de desarrollo considera necesario para cumplir con el objetivo del sprint. La elaboración del Sprint Backlog recae sobre el equipo de desarrollo, este artefacto está en constante cambio, ya que según el progreso y el aprendizaje del equipo durante el proyecto surgen nuevas ideas y necesidades (Alaimo y Salías, 2015).
- C. Incremento:** Es el resultado de cada sprint y representa la parte funcional del producto que se desarrolló de forma evolutiva. Consiste en la suma de todos los ítems del Product Backlog completados durante un sprint. Al finalizar, el incremento debe estar en un estado “terminado” o “hecho”, lo que implica que es

utilizable. Además, se presenta durante el evento Sprint Review y es entregado a las partes interesadas (Alaimo y Salías, 2015; Schwaber y Sutherland, 2020).

Capítulo III

Material y métodos

3.1. Tipo de investigación

Según Supo et al. (2014), la investigación aplicada se caracteriza por la búsqueda de la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos. Este tipo de investigación se enfoca en la resolución de problemas concretos y en la implementación de soluciones reales.

Por otro lado, Carrasco (2006) indica que la investigación aplicada persigue propósitos prácticos y concretos de la realidad, buscando generar transformaciones, modificaciones o cambios en ella.

Acorde con lo citado previamente, la investigación en cuestión corresponde al tipo de investigación aplicada, dado que se buscó caracterizar e implementar un chatbot académico-administrativo que contribuya a resolver un problema en un entorno educativo.

3.2. Nivel de investigación

Bernal (2010), indica que uno de los principales objetivos de la investigación descriptiva es seleccionar los aspectos más relevantes del tema investigado y proporcionar una descripción exhaustiva de sus partes constituyentes, subcategorías o clases. Este tipo de investigación se centra en la elaboración de productos, modelos, prototipos, directrices, entre otros; sin embargo, no ofrece razones ni explicaciones sobre las situaciones, hechos o acontecimientos.

Por otra parte, Hernández et al. (2014) señala que los estudios descriptivos buscan detallar las propiedades y características relevantes de cualquier fenómeno sometido a análisis. Estos estudios se centran en medir o recopilar información, de manera independiente o conjunta sobre las variables en estudio, sin intervenir sobre ellas y sin buscar relacionarlas.

En base a lo descrito, la presente investigación corresponde al nivel descriptivo, ya que se buscó construir un prototipo, así como describir y analizar sus características.

3.3. Diseño de la investigación

Hernández et al. (2014) indica que la investigación no experimental se distingue por no manipular deliberadamente las variables de estudio. En este enfoque, las variables de estudio ya han ocurrido y no se puede ejercer influencia sobre ellas. Por el contrario, se observan y analizan tal como se presentan en su contexto natural.

Dentro de las clasificaciones propuestas por Hernández et al. (2014), se encuentra el diseño no experimental transversal descriptivo, el cual se centra en analizar y describir las variables en una determinada población y en un único momento.

Para la investigación en cuestión se recopilamos los datos en torno a la implementación del chatbot en un determinado momento del tiempo tal y como se dan en su contexto natural, el propósito del análisis de las variables es puramente descriptivo, por ende, la investigación corresponde a un diseño no experimental transversal descriptivo.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

Acorde a lo planteado por Supo et al. (2014), la población comprende la totalidad de un grupo de elementos u objetos que se desea investigar. Asimismo, Palella y Martins (2012) lo describen como el conjunto de unidades de las cuales se pretende obtener información.

La población de este estudio estuvo conformada por todo el personal del Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, estudiantes activos y público interesado en capacitarse.

3.4.2. Muestra

Para Supo et al. (2014), la muestra representa la unidad de análisis elegida como objeto de investigación y se obtiene tras aplicar un proceso de muestreo a la población en estudio.

En este contexto, Hernández et al. (2014) señala que las muestras no probabilísticas se caracterizan por estar definidas según los propósitos específicos del investigador o por ciertos aspectos particulares de la investigación. Dentro de este enfoque se encuentra el muestreo por juicio de expertos, donde Ramírez (2017), indica que las unidades de estudio se seleccionan en base al conocimiento que se tiene sobre la población. Por otra parte,

Supo et al. (2014) lo denomina muestra intencionada, destacando que el propio investigador elige de manera intencional las unidades de estudio.

Caballero (2014) señala que una investigación al abordar la totalidad de la población de informantes es considerado como un censo.

En esta investigación se emplearon dos enfoques distintos para seleccionar la muestra. Para el personal del Centro de Capacitación “El Tecnológico”, se optó por un censo, dado que la población era accesible, permitiendo incluir a 12 individuos en la muestra. Por otro lado, para los estudiantes y público interesado, se utilizó un muestreo no probabilístico mediante juicio de expertos, conformado por 18 personas. En total, la muestra estuvo conformada por 30 participantes.

3.5. Variables e indicadores

3.5.1. Definición conceptual de las variables

Variable de estudio

Chatbot académico-administrativo: Es una herramienta diseñada para asistir consultas y tareas tanto académicas como administrativas dentro de un entorno educativo.

Variables descriptivas

Arquitectura del chatbot: Se refiere a la estructura que permite el funcionamiento e integración del chatbot.

Funcionalidad del chatbot: Enfoque basado en las tareas y acciones que es capaz de realizar el chatbot a partir de las entradas que proporciona el usuario.

Usabilidad del chatbot: Se refiere a la facilidad con la que los usuarios pueden interactuar con el chatbot, comprendiendo y utilizando sus funciones de manera intuitiva.

Experiencia de usuario del chatbot: Está basado en la percepción y satisfacción del usuario al interactuar con el chatbot.

3.5.2. Definición operacional de las variables

Variable de estudio

X: Chatbot académico-administrativo

Variables descriptivas

- X1: Arquitectura del chatbot
- X2: Funcionalidad del chatbot
- X3: Usabilidad del chatbot
- X4: Experiencia de usuario del chatbot

3.6. Técnicas e instrumentos para el tratamiento de datos e información

3.6.1. Técnicas para recolectar información

Las técnicas que se emplearon para obtener información fueron las siguientes:

- **Entrevistas:** Esta técnica busca establecer una conexión directa con las personas consideradas como fuentes de información. Su finalidad es recolectar información de manera natural y abierta, lo que permite una mayor profundización en aspectos relevantes para la investigación.
- **Encuestas:** Es una de las técnicas de recolección de datos más utilizadas, se basa en la aplicación de un cuestionario compuesto por un conjunto de preguntas estructuradas, diseñado específicamente para recopilar información directamente de las personas.
- **Análisis documental:** Esta técnica se centra en el análisis y la evaluación de documentos, tanto escritos como no escritos, presentados en diversos formatos, como texto, multimedia, imágenes o videos. A través de ellos, es posible extraer información relevante que facilita una exploración más profunda y detallada del tema en investigación.

3.6.2. Instrumentos para recolectar información

- **Guía de entrevista:** Este instrumento permitió recopilar información detallada acerca de los procesos del negocio, así como identificar los requerimientos esenciales a tener en cuenta para desarrollar e implementar el chatbot. Para mayor detalle puede consultar el Anexo D.
- **Cuestionario:** El cuestionario fue útil para recopilar datos sobre la percepción de los estudiantes, trabajadores y público interesado, respecto a la usabilidad y la experiencia de usuario del chatbot. Este instrumento puede encontrarlo en el Anexo C.
- **Ficha de análisis documental:** Facilitó la recopilación de información sobre la arquitectura del chatbot, permitiendo evaluar y analizar cada uno de los componentes que conformaron su estructura. Esto puede revisarlo en el Anexo E.

3.6.3. Herramientas para el tratamiento de datos e información

Para el procesamiento de los datos se utilizaron las siguientes herramientas.

Tabla 2

Herramientas empleadas para el tratamiento de datos

Herramienta	Descripción
Python	Python es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en el campo de la inteligencia artificial y en el aprendizaje automático. Permite implementar algoritmos de procesamiento de información y manejar datos eficientemente. Además, también permite generar gráficos estadísticos a partir de sus diferentes librerías.
Microsoft Word	Microsoft Word es un procesador de texto que permite redactar, organizar y editar de manera efectiva la información. La capacidad de Word para gestionar documentos complejos facilita la creación de un recurso estructurado y accesible, fue fundamental en la construcción de la base de conocimiento del chatbot.
Visual Studio Code	Editor de código fuente que permite la escritura y edición de código de manera eficiente, además de integrarse con diversas herramientas de desarrollo y depuración.
API openAI	Esta plataforma permite el procesamiento de lenguaje natural y la generación de respuestas mediante modelos avanzados de inteligencia artificial. Su integración en el chatbot facilita un análisis preciso del texto y proporciona respuestas contextuales.
Google Colab	Es una plataforma de desarrollo en la nube ofrecida por Google, que proporciona un entorno interactivo y colaborativo para la programación en Python, facilita el desarrollo de proyectos que involucran análisis de datos, ciencia de datos, aprendizaje automático e inteligencia artificial.
Google cloud platform	Es una plataforma de servicios en la nube que facilita el almacenamiento, procesamiento y análisis de datos a gran escala, además de ofrecer herramientas de inteligencia artificial. Cada

	una de sus bondades posibilita el despliegue eficiente de programas informáticos, optimizando el rendimiento y aprovechando al máximo los recursos disponibles que ofrece.
FireBase	Es una plataforma de Google que ofrece un conjunto de herramientas backend como bases de datos en tiempo real, autenticación de usuarios, hosting, etc., facilita la construcción de aplicaciones sin necesidad de gestionar servidores.
Whatsapp Business	Es una aplicación de mensajería diseñada para facilitar la comunicación entre empresas y usuarios. En el contexto del desarrollo de un chatbot, esta herramienta permite la automatización de interacciones, facilitando la recolección de datos y el soporte a clientes.
Microsoft Excel	Es un software de hojas de cálculo que permite realizar cálculos matemáticos, crear gráficos y utilizar fórmulas preestablecidas para el análisis de datos. Fue esencial en esta investigación para procesar las respuestas de los cuestionarios, empleando distintas fórmulas estadísticas.
Matplotlib	Es una librería de Python que hace posible la visualización gráfica de datos, facilita la interpretación y comprensión de los datos.

Nota. Esta tabla detalla las herramientas necesarias para lograr el funcionamiento e integración del chatbot.

3.6.4. Diseño estadístico

Considerando que la investigación es de nivel descriptivo, no se presenta un diseño estadístico para contrastar una hipótesis. Los resultados sobre la implementación y caracterización del chatbot se muestran y explican a través de tablas, gráficos y figuras.

3.6.5. Análisis e interpretación de datos

La información recolectada a través del análisis documental y la guía de entrevista ha facilitado una comprensión profunda de los aspectos relacionados con la arquitectura y la funcionalidad del chatbot, permitiendo su desarrollo e implementación. Basándonos en la información recopilada, se definieron los requisitos funcionales que debían

cumplirse, siguiendo las distintas fases del marco de trabajo Scrum. Posteriormente, se realizaron pruebas específicas para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Asimismo, las respuestas obtenidas de las encuestas aplicadas a la muestra de investigación fueron evaluadas y analizadas mediante técnicas estadísticas descriptivas, identificando patrones significativos que evidencian y explican tanto la usabilidad como la experiencia del usuario percibida por los encuestados. Este análisis permitió valorar las características del chatbot.

3.6.6. Técnicas para aplicar el marco de trabajo Scrum

El marco de trabajo Scrum se fundamenta en tres componentes clave: roles, eventos y artefactos, de los cuales se seleccionan y adaptan aquellos elementos necesarios de Scrum acorde a las necesidades del proyecto, hasta lograr su implementación. En cuanto a los roles, se adoptan todos los roles de Scrum para optimizar la organización y el flujo de trabajo. De los eventos, se utiliza el sprint planning para organizar y planificar detalladamente cada iteración del proyecto, y el sprint review para evaluar que se cumplan todos los requerimientos establecidos. Respecto a los artefactos, se consideran los tres: el product backlog, el sprint backlog y el incremento. El product backlog es una lista priorizada de todos los requerimientos del proyecto, ofrece una visión integral de las funcionalidades a implementar. El sprint backlog selecciona las historias de usuario priorizadas del product backlog que se trabajarán en cada sprint. Finalmente, el Incremento es el conjunto de todas las funcionalidades finalizadas del sprint backlog que cumplen con los criterios de "terminado" o "hecho", reflejando así el progreso del proyecto.

Tabla 3

Entregables del Scrum

Tarea	Entregable	Técnica	Responsable
Asignación de roles	Lista de roles Scrum	Identificar a los responsables de cada rol	Scrum Master
Elaboración de las historias de usuario	Historias de usuario	Listar todos los requerimientos en forma de historias de	Product Owner

		usuario	
Elaboración del Product Backlog	Product Backlog	Revisar las historias de usuario y elaborar el product backlog	Product Owner
Sprint Planning (planificación del sprint)	Sprint Backlog	Detallar y organizar las historias de usuario en tareas y en sprints	Scrum Team
Desarrollo de las historias de usuario (sprint)	Incremento funcional	Evaluar si se cumplió con la definición de "terminado"	Scrum Team
Sprint Review (revisión del sprint)	Revisión del incremento	Demostrar cada incremento	Scrum Team y Product Owner

Nota. En la tabla se presentan los entregables necesarios para el desarrollo del chatbot.

Capítulo IV

Resultados y discusión

4.1. Entregables

Los resultados de la investigación se presentan en base al marco de trabajo Scrum, siguiendo cada una de las tareas y entregables establecidos previamente en la Tabla 3 del capítulo III. Asimismo, se exponen de manera gráfica los datos obtenidos de los cuestionarios que se aplicó a la muestra seleccionada, ofreciendo una representación e interpretación clara de los hallazgos obtenidos.

4.1.1. Asignación de roles

Tabla 4

Asignación de roles

Rol	Responsable y descripción de rol
Product Owner	Responsable: Mgtr. Ing. Yuri Ccahuana Huamaní Es el propietario del producto, quién es responsable de establecer los requerimientos que debe cumplir el chatbot, supervisa el progreso de los entregables, evalúa los resultados obtenidos y da su aprobación final.
Scrum Master	Responsable: Lic. Estefany Ccahuana Huamaní Es la persona encargada de asegurar el progreso adecuado del proyecto, proporcionando al equipo de desarrollo los recursos necesarios para que puedan llevar a cabo su trabajo. Además, actúa como un facilitador de la comunicación entre el Product Owner y el equipo de desarrollo, promoviendo una interacción efectiva entre ambos.
Development team	Responsable: Bach. Yakelin Vargas Sotaya Es la persona responsable de construir el chatbot, garantizando que al finalizar cada sprint se hayan cumplido todos los requerimientos y que el chatbot funcione de manera óptima.
Stakeholders	Son las personas que se benefician con la implementación del chatbot, entre ellas se encuentran los trabajadores de la institución, los estudiantes y el público interesado en general.

Nota. Esta tabla muestra los roles involucrados en el desarrollo del proyecto.

4.1.2. Elaboración de las historias de usuario

En este apartado se describen los requisitos que debe cubrir el chatbot. Estos se agrupan en cinco distintas historias de usuario. La responsabilidad de esta tarea recae sobre el product owner.

Tabla 5

Historias de usuario identificadas

N°	Historias de usuario
01	Gestión automática de consultas mediante palabras clave
02	Gestión de consultas mediante el modelo de OpenAI
03	Enviar archivos multimedia
04	Guardar contexto de las conversaciones
05	Configurar WhatsApp Business API para la interacción con el chatbot

Nota. En esta tabla se presenta todas las historias de usuario de forma resumida del proyecto.

A continuación, se describen a mayor detalle cada una de las historias de usuario para una mejor comprensión.

Tabla 6

Historia de Usuario 01: Gestión automática de consultas mediante palabras clave

Historia de usuario	
ID	HU01
Nombre	Gestión automática de consultas mediante palabras clave
Usuario	Propietario del producto
Utilidad	Permite la gestión de consultas, buscando que el chatbot responda de manera rápida y eficiente al identificar palabras clave en las consultas.
Prioridad	Alta
Descripción	Como propietario del producto, quiero que el chatbot gestione automáticamente las

Criterios de aceptación	<p>consultas académicas y administrativas mediante palabras clave, proporcionando respuestas rápidas y precisas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Debe proporcionar un menú con los principales servicios para una navegación mediante botones y lista de opciones. - Debe identificar palabras clave en las consultas y generar respuestas rápidas y precisas. - Debe redirigir aquellas consultas que no coincidan con alguna palabra clave a otro servicio que utiliza el modelo de OpenAI. - Las respuestas deben alinearse con el tono y el estilo de atención de la institución.
-------------------------	--

Nota. Esta tabla presenta una descripción detallada de la primera historia de usuario del proyecto.

Tabla 7

Historia de Usuario 02: Gestión de consultas mediante el modelo de OpenAI

Historia de usuario	
ID	HU02
Nombre	Gestión de consultas mediante el modelo de OpenAI
Usuario	Propietario del producto
Utilidad	Permite que el chatbot brinde respuestas que no fueron cubiertas mediante las palabras clave.
Prioridad	Alta
Descripción	Como propietario del producto, quiero que el chatbot utilice el modelo de OpenAI

	para gestionar las consultas que no coincidan con las palabras clave establecidas, respaldado por una base de conocimientos de la institución. Esto garantizará que todas las consultas del usuario sean atendidas.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Debe brindar respuestas coherentes y alineadas con la base de conocimiento de la institución. - Debe proporcionar respuestas rápidas, sin demoras excesivas.

Nota. Esta tabla presenta una descripción detallada de la segunda historia de usuario del proyecto.

Tabla 8

Historia de Usuario 03: Enviar archivos multimedia

Historia de usuario	
ID	HU03
Nombre	Enviar archivos multimedia
Usuario	Usuario final
Utilidad	Permite enviar imágenes, enlaces y otros recursos multimedia relevantes al usuario para mejorar su experiencia con el chatbot.
Prioridad	Media
Descripción	Como usuario final, quiero que el chatbot me envíe imágenes, enlaces y otros recursos multimedia relacionados con información de los servicios, como cursos, horarios, requisitos y procedimientos administrativos, para obtener información de forma más completa.

Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El chatbot debe ser capaz de enviar imágenes, enlaces y otros recursos multimedia acorde con la consulta del usuario. - Los recursos multimedia enviados deben estar en un formato accesible para el usuario. - Los archivos multimedia deben enviarse de manera oportuna, sin generar demoras en la conversación.
-------------------------	--

Nota. Esta tabla presenta una descripción detallada de la tercera historia de usuario del proyecto.

Tabla 9

Historia de Usuario 04: Guardar contexto de las conversaciones

Historia de usuario	
ID	HU04
Nombre	Guardar contexto de las conversaciones
Usuario	Usuario final
Utilidad	Permite almacenar el contexto de las conversaciones del usuario para garantizar una interacción continua y personalizada.
Prioridad	Media
Descripción	Como usuario final, quiero que el chatbot guarde el contexto de las conversaciones, para evitar la necesidad de repetir información ya proporcionada, permitiendo una experiencia más fluida y personalizada.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - El chatbot debe ser capaz de almacenar el contexto de la

-
- conversación para mantener la coherencia en sus respuestas.
 - La información almacenada debe poder recuperarse y utilizarse en el mismo flujo conversacional.
-

Nota. Esta tabla presenta una descripción detallada de la cuarta historia de usuario del proyecto.

Tabla 10

Historia de Usuario 05: Configurar WhatsApp Business API para la interacción con el chatbot

Historia de usuario	
ID	HU05
Nombre	Configurar WhatsApp Business API para la interacción con el chatbot
Usuario	Propietario del producto
Utilidad	Permite el envío y recepción de mensajes entre el usuario y el chatbot mediante la aplicación WhatsApp.
Prioridad	Alta
Descripción	Como propietario del producto, quiero que el chatbot esté integrado con la API de WhatsApp Business mediante la plataforma de Facebook for Developers, para que los usuarios puedan realizar consultas y recibir información de la institución a través de WhatsApp.
Criterios de aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - La API de WhatsApp Business debe estar correctamente configurada en la plataforma de Facebook for Developers.

-
- La cuenta de WhatsApp de prueba de la empresa debe estar vinculada e integrada con el chatbot.
 - El canal de WhatsApp debe estar en funcionamiento, permitiendo la recepción de mensajes entrantes y ofreciendo respuestas automatizadas.
-

Nota. Esta tabla presenta una descripción detallada de la quinta historia de usuario del proyecto.

4.1.3. Elaboración del product backlog

En esta etapa se elaboró el artefacto product backlog, en el cual se organiza y resume todas las historias de usuario descritas anteriormente. Este artefacto proporciona visibilidad sobre las funcionalidades que se desarrollarán en el proyecto y sirve como una guía para el avance del mismo.

Tabla 11

Product Backlog

N°	Historias de Usuario	Prioridad	Descripción
1	Gestión automática de consultas mediante palabras clave	Alta	Se desarrolla la lógica y las funciones necesarias para gestionar las preguntas frecuentes de los usuarios mediante un sistema de palabras clave, el cual permite ofrecer una respuesta al usuario.
2	Gestión de consultas mediante el modelo de OpenAI	Alta	Se implementa un servicio adicional utilizando recursos de OpenAI para atender aquellas consultas que no coinciden con las palabras clave, el cual

			actúa como soporte para temas que están fuera del alcance inicial.
3	Enviar archivos multimedia	Media	Se desarrollan las funciones y configuraciones necesarias para que el chatbot pueda enviar archivos de multimedia al usuario.
4	Guardar contexto de las conversaciones	Media	Se realizan las configuraciones y funciones necesarias que permitirán almacenar el contexto de las conversaciones con los usuarios, para lograr que el chatbot recuerde interacciones previas y brinde respuestas coherentes.
5	Configurar WhatsApp Business API para la interacción con el chatbot	Alta	Se realiza la configuración de la API de WhatsApp Business para habilitar la comunicación entre los usuarios y el chatbot.

Nota. Esta tabla presenta el product backlog, el cual agrupa todas las historias de usuario con su respectiva prioridad y descripción.

4.1.4. Sprint Planning

Este evento marca el inicio del desarrollo de los sprints del proyecto; es aquí donde se planifica el trabajo a realizar durante cada sprint. En esta etapa, las historias de usuario priorizadas en el product backlog se seleccionan y organizan, generando como resultado el artefacto sprint backlog, el cual se distribuye en tres sprints distintos según su prioridad y la secuencia lógica del desarrollo. Adicionalmente, cada historia de usuario se desglosa en tareas más específicas, permitiendo la consecución del objetivo de cada sprint.

Tabla 12*Sprint Backlog*

N°	Sprint	ID	Historias de Usuario
I	Implementación de	HU01	Gestión automática de consultas
	respuestas básicas y recursos multimedia	HU03	mediante palabras clave Enviar archivos multimedia
II	Integración de respuestas inteligentes y gestión de contexto	HU02	Gestión de consultas mediante el modelo de OpenAI
		HU04	Guardar contexto de las conversaciones
III	Configuración e integración de WhatsApp Business API	HU05	Configurar WhatsApp Business API para la interacción con el chatbot

Nota. Esta tabla presenta el sprint backlog organizado en 3 sprints distintos.

4.1.5. Tareas

- **Tareas del sprint I:** Implementación de respuestas básicas y recursos multimedia.

Tabla 13*Tareas de la H01*

	Tareas
Historia de usuario	HU01: Gestión automática de consultas mediante palabras clave
N°	Descripción de la tarea
T01	Analizar y establecer una lista de las palabras claves para cada servicio.
T02	Implementar un menú inicial con las opciones de cada servicio que ofrece la institución.
T03	Desarrollar la lógica para identificar palabras clave en los mensajes de entrada del usuario.

T04	Establecer las respuestas basadas en palabras clave empleando listas de opciones y/o respuestas directas.
T05	Implementar la lógica que permita capturar el mensaje del usuario.
T06	Implementar la lógica que permita enviar una respuesta al usuario.
T07	Realizar pruebas con todas las palabras clave y validar las respuestas.

Nota. Esta tabla presenta a detalle las tareas de la H01.

Tabla 14

Tareas de la H03

	Tareas
Historia de usuario	HU03: Enviar archivos multimedia
N°	Descripción de la tarea
T01	Desarrollar la lógica para cargar imágenes en los servidores de WhatsApp y obtener un identificador único para cada archivo multimedia.
T02	Almacenar imágenes en un directorio específico dentro de la estructura del proyecto.
T03	Integrar las respuestas multimedia en el flujo de conversación del chatbot, de manera que ciertos mensajes ya establecidos incluyan recursos multimedia.
T04	Implementar la lógica de temporización para enviar los recursos multimedia luego de un lapso de tiempo.
T05	Realizar pruebas para asegurar la correcta visualización de los archivos multimedia en las versiones móvil, web y escritorio de WhatsApp.

Nota. Esta tabla presenta a detalle las tareas de la H03.

- **Tareas del sprint II:** Integración de respuestas inteligentes y gestión de contexto

Tabla 15

Tareas de la H02

	Tareas
Historia de usuario	HU02: Gestión de consultas mediante el modelo de OpenAI
N°	Descripción de la tarea
T01	Construir la base de conocimiento con información relevante de la institución.
T02	Desarrollar el módulo para generar embeddings de la base de conocimiento utilizando recursos de OpenAI.
T03	Almacenar los embeddings generados en un bucket de Google Cloud Platform.
T04	Implementar LangChain en el sistema del chatbot para gestionar el flujo de interacción y recuperar información de la base de conocimiento.
T05	Implementar un template de respuesta en LangChain para el manejo contextual de las interacciones del chatbot.
T06	Desplegar el servicio en Google Cloud Platform (GCP).
T07	Integrar el servicio desplegado dentro flujo principal del chatbot, para responder a las consultas que se salen del contexto de las palabras clave.
T8	Realizar pruebas de funcionalidad, evaluando su desempeño en condiciones normales y en contextos fuera de los temas establecidos.

Nota. Esta tabla presenta a detalle las tareas de la H02.

Tabla 16*Tareas de la H04*

	Tareas
Historia de usuario	HU04: Guardar contexto de las conversaciones
N°	Descripción de la tarea
T01	Inicializar y configurar firebase con las credenciales del proyecto.
T02	Crear una base de datos en Firestore
T03	Configurar las credenciales de Firebase dentro de la lógica del proyecto para habilitar la conexión con la base de datos.
T04	Implementar la función para guardar el historial de la conversación del usuario.
T05	Implementar la función para recuperar el historial de la conversación del usuario desde Firestore.
T06	Integrar la función de recuperación del contexto en el flujo de interacciones con el servicio de OpenAI.
T07	Realizar pruebas para verificar la persistencia y exactitud del contexto durante las interacciones con el chatbot.

Nota. Esta tabla presenta a detalle las tareas de la H04.

- **Tareas del sprint III:** Configuración e integración de WhatsApp Business API

Tabla 17

Tareas de la H05

Tareas	
Historia de usuario	HU05: Configurar WhatsApp Business API para la interacción con el chatbot
N°	Descripción de la tarea
T01	Iniciar sesión en Facebook for Developers con la cuenta de Facebook donde se integrará el chatbot.
T02	Crear una nueva aplicación en Facebook for Developers y configurar los campos necesarios para la integración con WhatsApp.
T03	Vincular el número de teléfono con la aplicación creada en Facebook for Developers, asociando a la página oficial de la empresa.
T04	Generar el token de acceso de WhatsApp Business API y adjuntar dicho token en la lógica de programación del chatbot.
T05	Configurar las webhooks de WhatsApp Business API para recibir y enviar mensajes entre el chatbot y la aplicación WhatsApp de forma automatizada.
T06	Realizar pruebas para verificar la conexión del chatbot con la aplicación WhatsApp utilizando una cuenta de prueba de la institución.

Nota. Esta tabla presenta a detalle las tareas de la H05.

4.1.6. Desarrollo de las historias de usuario

Puntualmente, nos referimos al evento sprint del marco de trabajo Scrum, en el cual se materializa cada uno de los requerimientos establecidos en las historias de usuario. Todas las tareas planificadas en cada sprint pasan a una fase de desarrollo, hasta ser completadas exitosamente y aprobadas por el product owner.

A. Ejecución del sprint I: Implementación de respuestas básicas y recursos multimedia

Tabla 18

Historias de usuario y tareas del sprint I

Código	Historia de usuario	Tareas
HU01	Gestión automática de consultas mediante palabras clave	<ul style="list-style-type: none">- Analizar y establecer una lista de las palabras claves para cada servicio.- Implementar un menú inicial con las opciones de cada servicio que ofrece la institución.- Desarrollar la lógica para identificar palabras clave en los mensajes de entrada del usuario.- Establecer las respuestas basadas en palabras clave empleando listas de opciones y/o respuestas directas.- Implementar la lógica que permita capturar el mensaje del usuario.- Implementar la lógica que permita enviar una respuesta al usuario.- Realizar pruebas con todas las palabras clave y validar las respuestas.
HU03	Enviar archivos multimedia	<ul style="list-style-type: none">- Desarrollar la lógica para cargar imágenes en los servidores de WhatsApp y obtener un identificador único para cada archivo multimedia.- Almacenar imágenes en un directorio específico dentro de la estructura del proyecto.- Integrar las respuestas multimedia en el flujo de conversación del chatbot, de manera que ciertos mensajes ya establecidos incluyan recursos multimedia.

-
- Implementar la lógica de temporización para enviar los recursos multimedia luego de un lapso tiempo.
 - Realizar pruebas para asegurar la correcta visualización de los archivos multimedia en las versiones móvil, web y escritorio de WhatsApp.
-

Nota. Esta tabla presenta las historias de usuario que se trabajaron en el sprint I.

En el sprint I, se desarrollaron las funciones iniciales del chatbot, lo cual implicó la construcción de una lógica de respuesta automática basada en palabras clave. Además, se incorporaron funcionalidades para el envío de archivos multimedia, como imágenes, enlaces, etc. Estas tareas sirvieron para establecer un flujo de comunicación inicial con el usuario. Para lograrlo, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

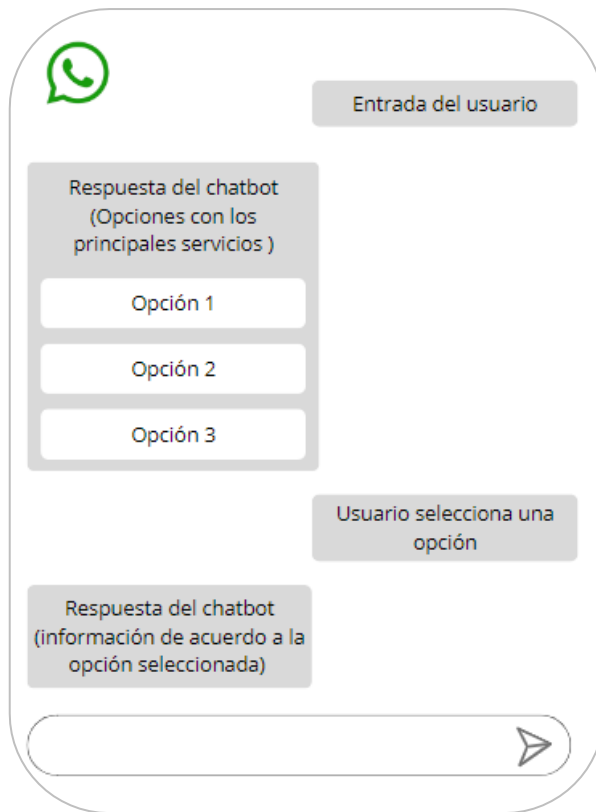
- Se implementó un menú inicial dividido en 3 servicios, proporcionando al usuario opciones claras para iniciar la interacción con el chatbot.
- Se estableció la base de palabras clave para cada servicio, identificando los términos que el chatbot utilizará para reconocer las consultas del usuario.
- Se desarrolló la lógica de detección de palabras clave, permitiendo que el chatbot identifique y responda a las consultas de acuerdo con los términos establecidos.
- Se desarrolló la lógica para cargar imágenes en los servidores de WhatsApp y se gestionó el almacenamiento de archivos multimedia en la estructura del proyecto.

a) Estructura del menú inicial del chatbot

En la Figura 9 se presenta el diseño que muestra al usuario una respuesta inicial estructurada mediante una lista de botones. En esta interacción, el usuario envía un mensaje de entrada, y el chatbot responde a su solicitud proporcionándole opciones.

Figura 9

Menú inicial



Nota. La imagen representa un flujo de interacción inicial del chatbot mediante WhatsApp.

b) Lista de palabras clave

A partir de una revisión documental, se identificaron y estructuraron las palabras clave más frecuentes y comunes en las consultas de los usuarios.

Tabla 19

Lista de palabras clave más relevantes

Categoría del servicio	Principales palabras clave
Cursos gratuitos	Hola, información, buen día, buenas tardes, buenas noches, cursos, más información, etc.
Investigación	Investigación, informe, turnitin, etc.
Certificación	Certificación, certificado, certificados, etc.

Nota. La tabla presenta una serie de palabras clave para la gestión de consultas del usuario

c) Lógica para gestionar las consultas del usuario

Se presentan las imágenes donde se evidencian las funciones principales para gestionar las consultas del usuario, identificando palabras clave en su consulta. El menú inicial fue dividido en tres servicios: cursos gratuitos, servicio de investigación y servicio de certificación. Asimismo, en las figuras 11, 12, 14 y 16, se muestra el diseño de la interacción del chatbot con el usuario, según el servicio seleccionado.

Figura 10

Función principal del chatbot

```
# Función que permiten gestionar el chatbot
def administrar_chatbot(text, number, messageId, name):
    list = []
    markRead = markRead_Message(messageId)
    list.append(markRead)

    keywords = ["hola", "información", "informacion", "disponibles", "buenos días", "buenos dias"]
    keywords_investigacion = ["investigación", "investigacion", "turnitin", "informe"]
    keywords_certificacion=["certificacion", "certificación", "certificado", "certificados"]

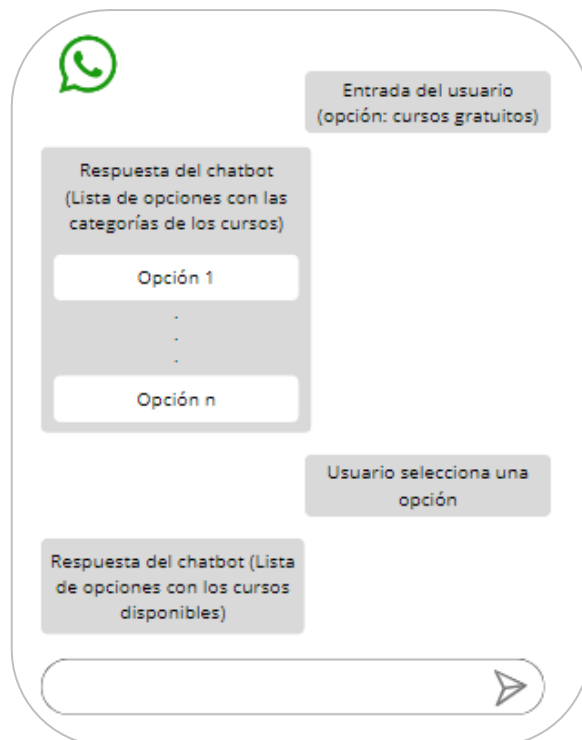
    # MENÚ PRINCIPAL

    if any(keyword in text.lower() for keyword in keywords):...
```

Nota. La imagen muestra la función principal para gestionar las consultas del chatbot.

Figura 11

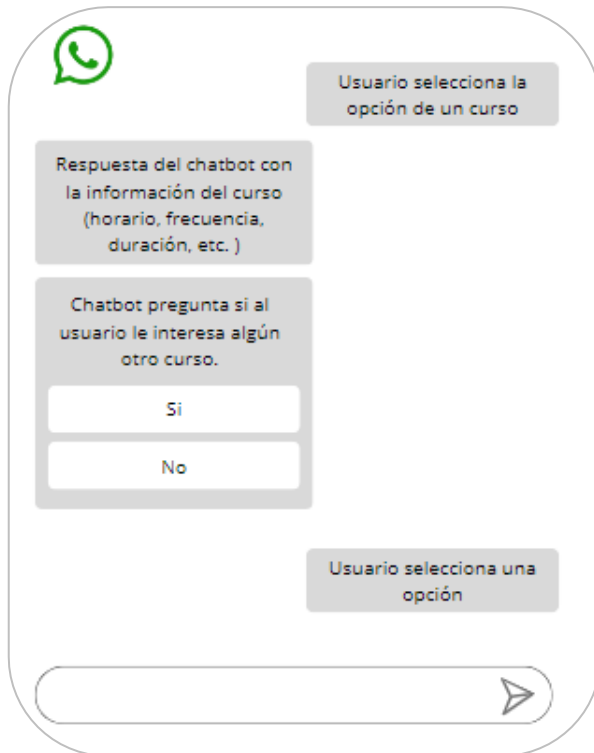
Diseño del servicio de cursos gratuitos I



Nota. La imagen representa un flujo de interacción con el servicio de cursos gratuitos.

Figura 12

Diseño del servicio de cursos gratuitos II



Nota. La imagen representa un flujo de interacción con el servicio cursos gratuitos.

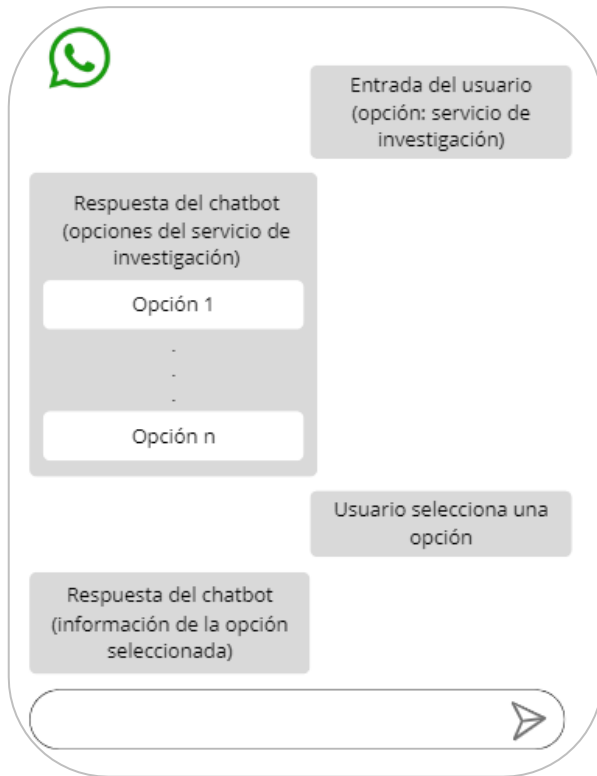
Figura 13

Lógica del servicio de cursos gratuitos

```
# SERVICIO DE CURSOS GRATUITOS
elif "cursos gratuitos" in text.lower(): ...
elif "gestión administrativa" in text.lower(): ...
elif "rrhh y la nueva ley" in text.lower(): ...
elif "asistente administrativo" in text.lower(): ...
elif "asistente contable" in text.lower(): ...
elif "gestión pública" in text.lower(): ...
elif "cajero bancario" in text.lower(): ...
elif "idiomas" in text.lower(): ...
elif "inglés nivel básico a1" in text.lower(): ...
elif "quechua chanka básico a1" in text.lower(): ...
```

Figura 14

Diseño del servicio de investigación



Nota. La imagen representa un flujo de interacción con el servicio de investigación.

Figura 15

Lógica del servicio de investigación

```
# SERVICIO DE INVESTIGACIÓN
elif any(keyword in text.lower() for keyword in keywords_investigacion):
    body = '''...

    footer = "El Tecnológico"
    options = ["1", "2", "3", "4", "5"]

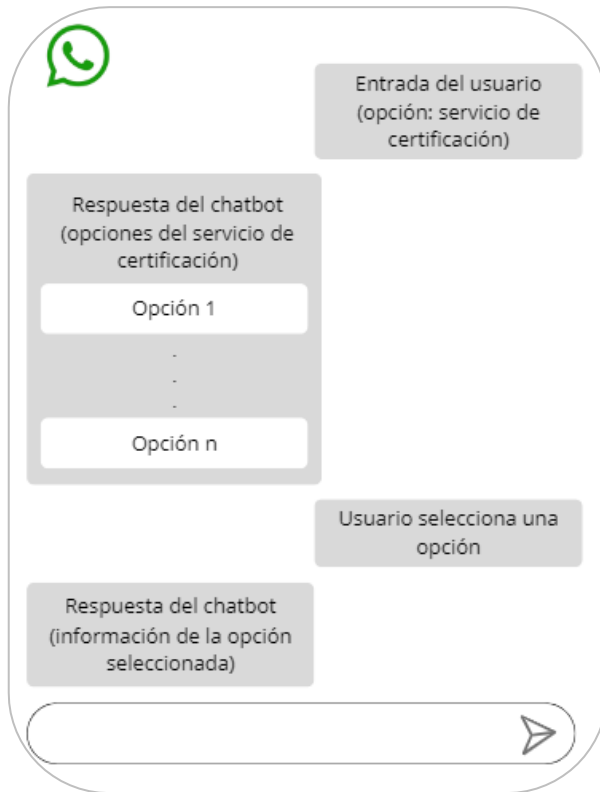
    listReplyData = listReply_Message(number, options, body, footer, "sed3", messageId)

    # Agrega el mensaje a lista de los mensajes a enviar
    list.append(listReplyData)

elif "1" in text.lower(): ...
elif "2" in text.lower(): ...
elif "3" in text.lower(): ...
elif "4" in text.lower(): ...
elif "5" in text.lower(): ...
```

Figura 16

Diseño del servicio de certificación



Nota. La imagen representa un flujo de interacción con el servicio de certificación.

Figura 17

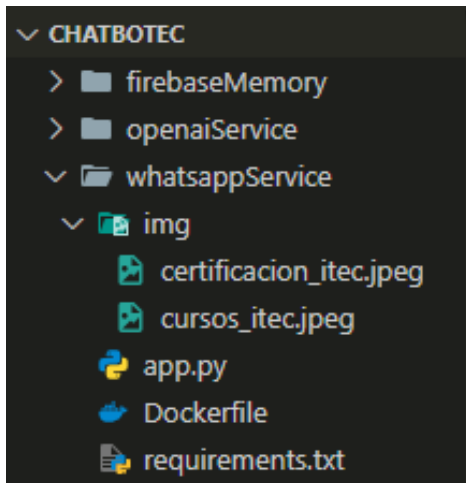
Lógica del servicio de certificación

```
#SERVICIO DE CERTIFICACIÓN
elif any(keyword in text.lower() for keyword in keywords_certificacion): ...
elif "deseo certificarme" in text.lower(): ...
elif "quiero saber más" in text.lower(): ...
```

d) Estructura de los archivos del proyecto

Figura 18

Estructura de los archivos del proyecto



e) Función para cargar y obtener un identificador de la imagen

En la Figura 19 se presenta la función que permite subir un archivo multimedia a los servidores de WhatsApp y obtener un identificador único. Este proceso se complementa con la función ilustrada en la Figura 21, que gestiona el envío del contenido multimedia al usuario.

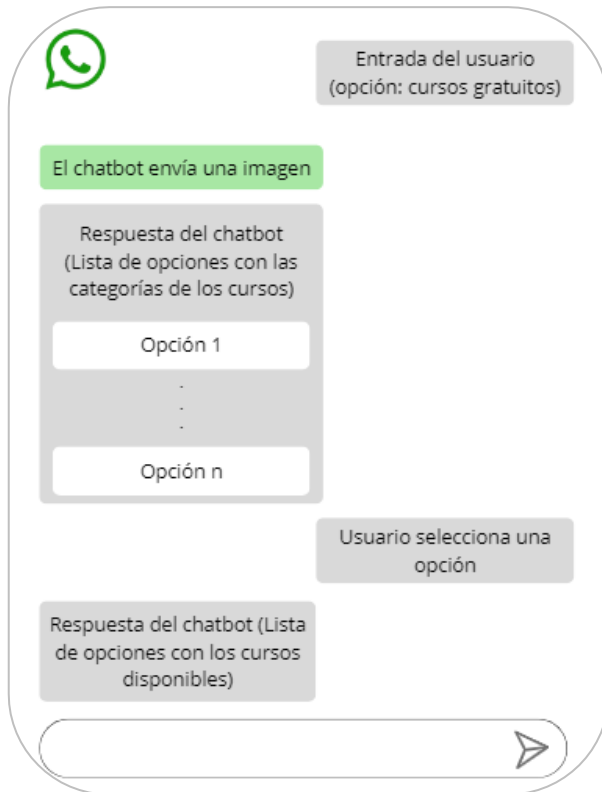
Figura 19

Función para obtener un identificador de la imagen

```
def upload_media(image_path):  
  
    # cargamos la img a meta y obtenemos un id  
    media_url = f"https://graph.facebook.com/v20.0/{PHONE_NUMBER_ID}/media"  
    headers = {  
        'Authorization': f'Bearer {WHATSAPP_TOKEN}',  
    }  
    payload = {  
        'messaging_product': 'whatsapp',  
    }  
  
    with open(image_path, 'rb') as image_file:  
        files = {  
            'file': (image_path.split('/')[-1], image_file, 'image/jpeg')  
        }  
        response = requests.post(media_url, headers=headers, data=payload, files=files)  
  
        print(f"Respuesta de la API: {response.text}")  
  
        if response.status_code == 200:  
            media_id = response.json().get('id')  
            print(f"Media ID obtenido: {media_id}")  
            return media_id  
        else:  
            print(f"Error al subir la imagen: {response.status_code}, {response.text}")  
            return None
```

Figura 20

Diseño para enviar archivos multimedia



Nota. La imagen representa un flujo de interacción que incluye una imagen.

f) Función para enviar imágenes

Figura 21

Función para enviar imágenes al usuario

```
def send_image(to, image_path):  
    # enviar imagen  
    media_id = upload_media(image_path)  
    if media_id:  
        message_url = f"https://graph.facebook.com/v20.0/{PHONE_NUMBER_ID}/messages"  
        headers = {  
            'Authorization': f'Bearer {WHATSAPP_TOKEN}',  
            'Content-Type': 'application/json'  
        }  
        payload = {  
            'messaging_product': 'whatsapp',  
            'to': to,  
            'type': 'image',  
            'image': {'id': media_id}  
        }  
        response = requests.post(message_url, headers=headers, json=payload)  
  
        if response.status_code == 200:  
            print("Imagen enviada correctamente.")  
        else:  
            print(f"Error al enviar la imagen: {response.status_code}, {response.text}")
```

Nota. La imagen muestra la función que permite enviar imágenes al usuario.

B. Ejecución del sprint II: Integración de respuestas inteligentes y gestión de contexto

Tabla 20

Historias de usuario y tareas del sprint II

Código	Historia de usuario	Tareas
HU02	Gestión de consultas mediante el modelo de OpenAI	<ul style="list-style-type: none">- Construir la base de conocimiento con información relevante de la institución.- Desarrollar el módulo para generar embeddings de la base de conocimiento utilizando recursos de OpenAI.- Almacenar los embeddings generados en un bucket de Google Cloud Platform.- Implementar LangChain en el sistema del chatbot para gestionar el flujo de interacción y recuperar información de la base de conocimiento.- Implementar un template de respuesta en LangChain para el manejo contextual de las interacciones del chatbot.- Desplegar el servicio en Google Cloud Platform (GCP).- Integrar el servicio desplegado dentro del flujo principal del chatbot, para responder a las consultas que se salen del contexto de las palabras clave.- Realizar pruebas de funcionalidad, evaluando su desempeño en condiciones normales y en contextos fuera de los temas establecidos.
HU04	Guardar contexto de las conversaciones	<ul style="list-style-type: none">- Inicializar y configurar firebase con las credenciales del proyecto.- Crear una base de datos en Firestore.

-
- Configurar las credenciales de Firebase dentro de la lógica del proyecto para habilitar la conexión con la base de datos.
 - Implementar la función para guardar el historial de la conversación del usuario.
 - Implementar la función para recuperar el historial de la conversación del usuario desde Firestore.
 - Integrar la función de recuperación del contexto en el flujo de interacciones con el servicio de OpenAI.
 - Realizar pruebas para verificar la persistencia y exactitud del contexto durante las interacciones con el chatbot.
-

Nota. Esta tabla presenta las historias de usuario que se trabajaron en el sprint II.

En el sprint II, se trabajó en la integración de respuestas inteligentes al chatbot. Para ello, se utilizó un modelo de OpenAI, se entrenó una base de conocimiento específica y se implementó las tareas para la gestión de contexto. Estas nuevas adaptaciones permitirán resolver consultas que no pudieron ser atendidas por el servicio inicial.

Se realizaron las siguientes actividades:

- Se construyó la base de conocimientos y se generaron los embeddings utilizando recursos de OpenAI.
- Se implementó la lógica para generar y guardar los embedding que serán utilizados para gestionar las respuestas.
- Se empleó la librería LangChain para interactuar con el modelo de OpenAI y gestionar las respuestas.
- Se desplegó el servicio en Google Cloud Platform (GCP).
- Se integró el servicio de OpenAI en el chatbot, de manera que pueda gestionar las consultas sin coincidencias con las palabras clave.
- Se configuró Firebase y se creó la base de datos donde se almacenará el contexto de las conversaciones.

- Se implementaron funciones para guardar y recuperar el historial de la conversación del usuario desde Firestore.

a) Base de conocimiento

Se elaboró la base de conocimiento con información recopilada mediante análisis documental y entrevistas a los responsables del Centro de Capacitación “El Tecnológico”. La base de conocimiento está estructurada en función de preguntas y respuestas, como se puede apreciar en la Figura 22. Para acceder a la base de conocimiento completa puede revisar el Anexo F.

Figura 22

Base de conocimiento

INSTITUCIÓN EL TECNOLÓGICO

¿ A QUÉ SE DEDICA EL TECNOLÓGICO?
El Tecnológico es una empresa ubicada en la provincia de Andahuaylas en la región de Apurímac, está dirigida por el gerente general Yuri Ccahuana Huamani. La empresa se enfoca en brindar educación y capacitación efectiva, de libre acceso, se imparten talleres y cursos de capacitación de distintas categorías como ofimática, idiomas, salud, gestión administrativa, investigación, diseño, ingeniería, educación, etc. Estos cursos de capacitación tienen la duración de un mes y son impartidos mediante la plataforma Google meet en vivo.

¿ QUIÉN DIRIGE EN EL TECNOLÓGICO?
1. Yuri Cahuana: Ing. de sistemas Mgtr : Yuri Cchauna es el gerente general de la institución El Tecnológico.
Tiene muchos años de experiencia
Conoce más sobre el tecnológico:
<https://eltecnologico.com.pe/Web/?pg=>

2. Raquel Mallico - Licenciada en Administración de empresas: Raquel Mallico es la directora académica de la institución El Tecnológico.

¿QUÉ PROGRAMAS O CURSOS OFRECE EL TECNOLÓGICO?
El Tecnológico ofrece varios cursos, de distintas categorías, todos los cursos son de acceso libre, gratuitos. También ofrece cursos de paga y programas completos mediante su plataforma virtual.

¿CUÁL ES LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA EN EL TECNOLÓGICO?
La metodología de enseñanza de El Tecnológico consiste en impartir las clases en tiempo real, permitiendo a los estudiantes conectarse con sus instructores y compañeros de manera virtual. Esto facilita la discusión inmediata de temas, la resolución de dudas al instante, y la participación colaborativa.

¿CUANTO TIEMPO DURAN LOS CURSOS?
Todos los cursos que ofrece EL Tecnológico suelen tener una duración de 2 a 4 semanas, con una duración aproximada de 2 horas por clase.

¿CUANTO CUESTA LA INSCRIPCIÓN?
Los cursos del Tecnológico no tienen ningún costo, son completamente gratuitos, solo necesitas tener ganas y voluntad de aprender.

Nota. En esta imagen se presenta la base de conocimiento elaborado en base a preguntas y respuestas.

b) Principales librerías para generar los embeddings

Figura 23

Principales librerías utilizadas

```
!pip install PyPDF2
!pip install langchain
!pip install openai
!pip install tiktoken
!pip install faiss-cpu
!pip install -U langchain-community
```

c) Módulo principal para generar los embedding

Figura 24

Módulo para generar embedding

```
class EmbeddingsPDF():
    def __init__(self,pdf):
        self.pdf=pdf
    def getEmbeddings(self):
        if self.pdf is not None:

            leer_pdf=PdfReader(self.pdf)
            text=""
            for page in leer_pdf.pages:
                text+=page.extract_text()

            # configuramos la división
            textoDividido=CharacterTextSplitter(
                separator="\n",
                chunk_size=1000,
                length_function=len
            )
            trozos=textoDividido.split_text(text)

            embedding=OpenAIEmbeddings(openai_api_key="api_key")
            baseConocimiento=FAISS.from_texts(trozos,embedding)
            baseConocimiento.save_local("vectorStore/faiss_index")
```

d) Módulo para gestionar la conexión con Google Cloud Storage y almacenar los vectores

Figura 25

Módulo para gestionar los vectores I

```
class VectorMangerGoogleCloud():
    def __init__(self):
        self.project_id="engaged-stage-433114-q2"
        self.storage_client=""
        self.folder_name=""
        self.bucket_name="vectorstore_chatbotitec"
    def connect_gcp(self,service_account_json):
        self.storage_client=storage.Client.from_service_account_json(service_account_json)
    def create_folder(self, folder_name):
        self.storage_client.get_bucket(self.bucket_name).blob(folder_name+"/README.txt").upload_from_string("vectores")
    def upload_file(self, blob_name, file_path):
        try:
            bucket=self.storage_client.get_bucket(self.bucket_name)
            blob=bucket.blob("PdfVectorStore/faiss_index/"+blob_name)
            blob.upload_from_filename(file_path)
            return True
        except:
            return False
```

Figura 26

Módulo para gestionar los vectores II

```
vmgc=VectorMangerGoogleCloud()
vmgc.connect_gcp(SERVICE_ACCOUNT_CREDENTIALS)

[ ] vmgc.create_folder("PdfVectorStore/faiss_index")

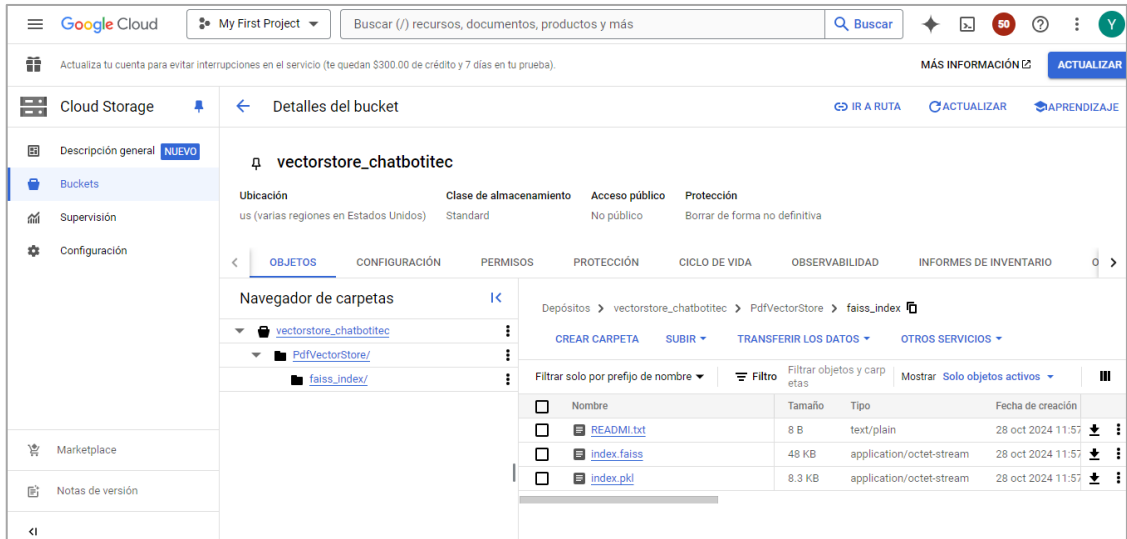
[ ] vmgc.upload_file("index.faiss", "/content/vectorStore/faiss_index/index.faiss")
vmgc.upload_file("index.pkl", "/content/vectorStore/faiss_index/index.pkl")

True
```

e) Almacenamiento de vectores en Google Cloud Storage

Figura 27

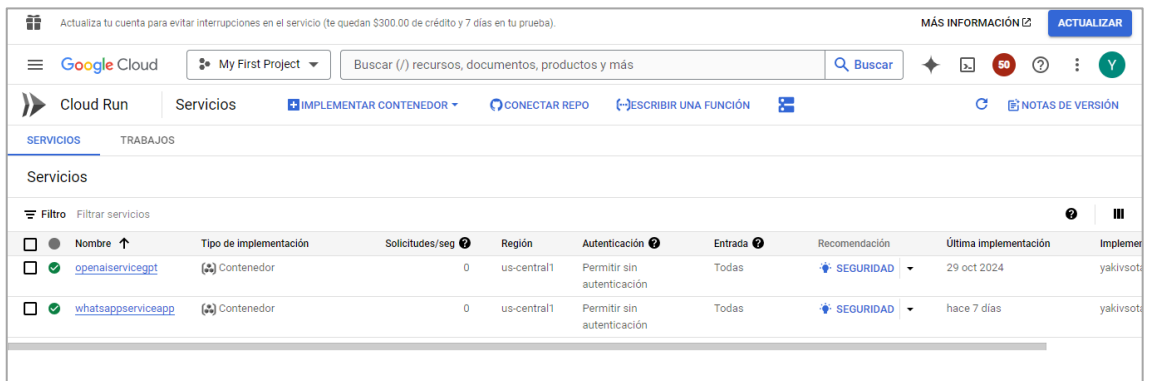
Vectores desplegados en Cloud Storage



f) Despliegue del servicio construido en Google Cloud Platform

Figura 28

Servicios desplegados en Cloud Run



g) Función para enviar respuestas dinámicas utilizando el servicio ya desplegado

Figura 29

Función para enviar respuestas dinámicas

```
# Función para enviar respuestas dinámicas generadas por OpenAI
def enviar_mensaje_dinamico(text, numero):
    url = f"https://openaiservicegpt-636582922596.us-central1.run.app/getreponsegpt?user_prompt={text}"
    response_gpt = requests.get(url).content.decode("utf-8")
    body = {
        "messaging_product": "whatsapp",
        "recipient_type": "individual",
        "to": numero,
        "type": "text",
        "text": {
            "body": response_gpt
        }
    }
    return body
```

h) Integración de la función que gestiona los mensajes con openAI en el módulo principal del primer servicio

Figura 30

Integración de la función para las respuestas dinámicas

```
else:
    # Genera el mensaje dinámico
    mensaje_body = enviar_mensaje_dinamico(text, numero)
    print("Mensaje para enviar:", mensaje_body)

    resultado_envio = whatsapp_service(mensaje_body)
    print("Resultado del envío:", resultado_envio)

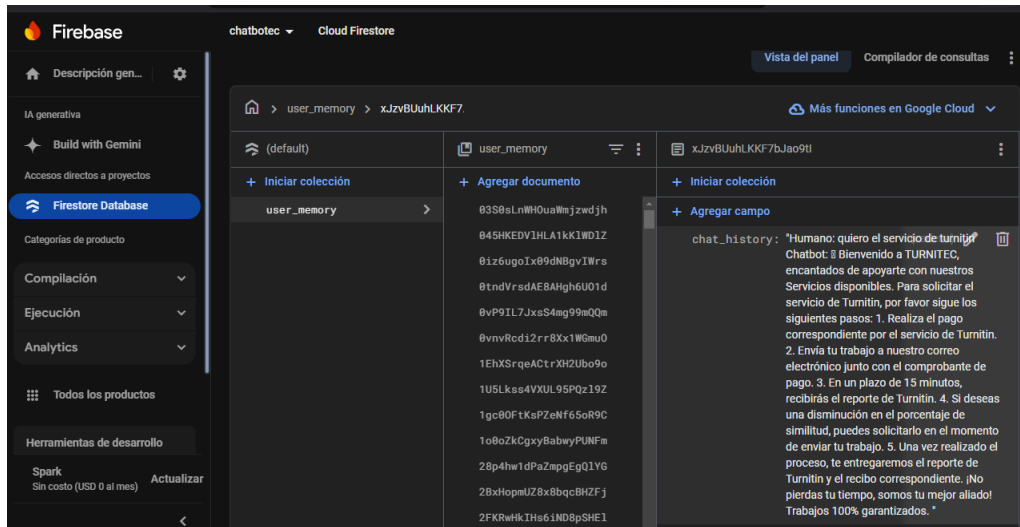
    list.append(replyReaction_Message(numero, messageId, "?"))

for item in list:
    enviar_Mensaje_whatsapp(item)
return True
```

i) Creación la base de datos en FireStore

Figura 31

Base de datos en FireStore



j) Funciones para guardar y recuperar el historial del usuario

Figura 32

Función que guarda y recupera el historial del usuario

```
def save_user_conversation(user_id, chat_history):  
  
    #Guarda el historial de chat del usuario  
    doc_ref = db.collection('user_memory').document(user_id)  
    doc_ref.set({  
        'chat_history': chat_history  
    })  
  
def get_user_conversation(user_id):  
  
    # Recupera el historial de chat del usuario  
    doc_ref = db.collection('user_memory').document(user_id)  
    doc = doc_ref.get()  
  
    if doc.exists:  
        return doc.to_dict().get('chat_history', '')  
    else:  
        return ''
```

C. Ejecución del sprint III: Configuración e integración de WhatsApp Business API

Tabla 21

Historias de usuario y tareas del sprint III

Código	Historias de usuario	Tareas
HU05	Configurar WhatsApp Business API para la interacción con el chatbot	<ul style="list-style-type: none">- Iniciar sesión en Facebook for Developers con la cuenta de Facebook donde se integrará el chatbot.- Crear una nueva aplicación en Facebook for Developers y configurar los campos necesarios para la integración con WhatsApp.- Vincular el número de teléfono con la aplicación creada en Facebook for Developers, asociando a la página oficial de la empresa.- Generar el token de acceso de WhatsApp Business API y adjuntar dicho token en la lógica de programación del chatbot.- Configurar las webhooks de WhatsApp Business API para recibir y enviar mensajes entre el chatbot y la aplicación WhatsApp de forma automatizada.- Realizar pruebas para verificar la conexión del chatbot con la aplicación WhatsApp utilizando una cuenta de prueba de la institución.

Nota. Esta tabla presenta las historias de usuario que se trabajaron en el sprint III.

El sprint III estuvo enfocado a integrar el chatbot con la API de WhatsApp Business, para permitir el flujo de mensajes con el usuario. La configuración inicial se centra en establecer un entorno de producción mediante la configuración de credenciales de acceso, la autenticación segura con la API de WhatsApp Business. También, se implementó la lógica necesaria para gestionar los mensajes en tiempo real.

Las actividades esenciales de este sprint se describen a continuación:

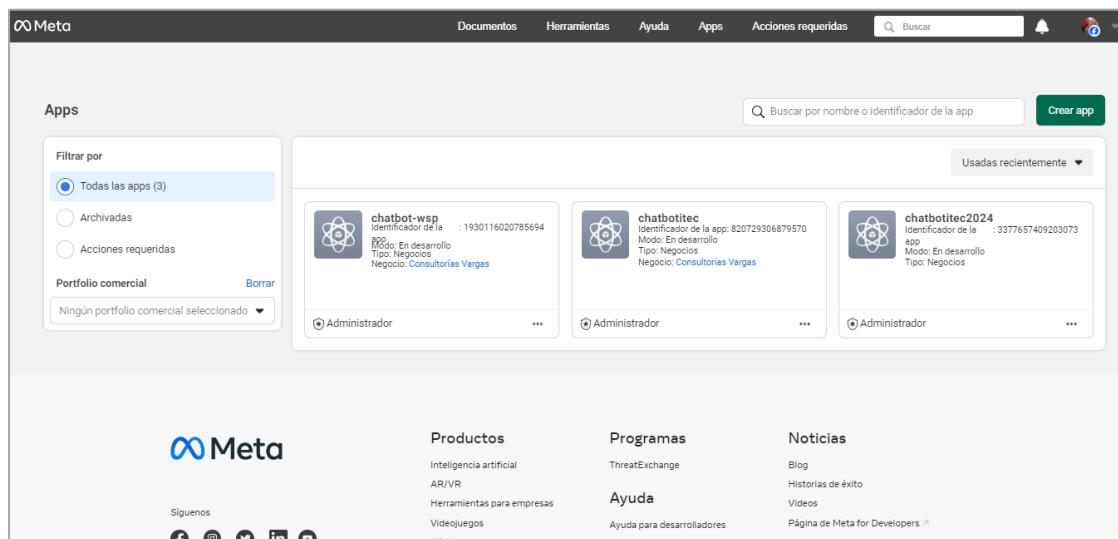
- Se inició sesión en Facebook for Developers y se creó una nueva aplicación configurando los campos necesarios para integrar el chatbot con la API de WhatsApp Business.
- Se vinculó un nuevo número de teléfono con la aplicación creada en Facebook for Developers para habilitar la comunicación con el chatbot mediante la aplicación WhatsApp.
- Se generó el token de acceso y se configuraron los webhooks.
- Se implementó las funciones necesarias para recibir y procesar mensajes, extrayendo datos clave como número de teléfono, nombre de usuario y otro contenido del mensaje.

a) Creación de la aplicación en la plataforma Facebook for Developers

Como interfaz del chatbot se utilizó la aplicación WhatsApp. Para ello, fue necesario crear y configurar una aplicación en la plataforma Facebook for Developers, a fin de conectar el chatbot con la aplicación WhatsApp.

Figura 33

Interfaz de Facebook for developers

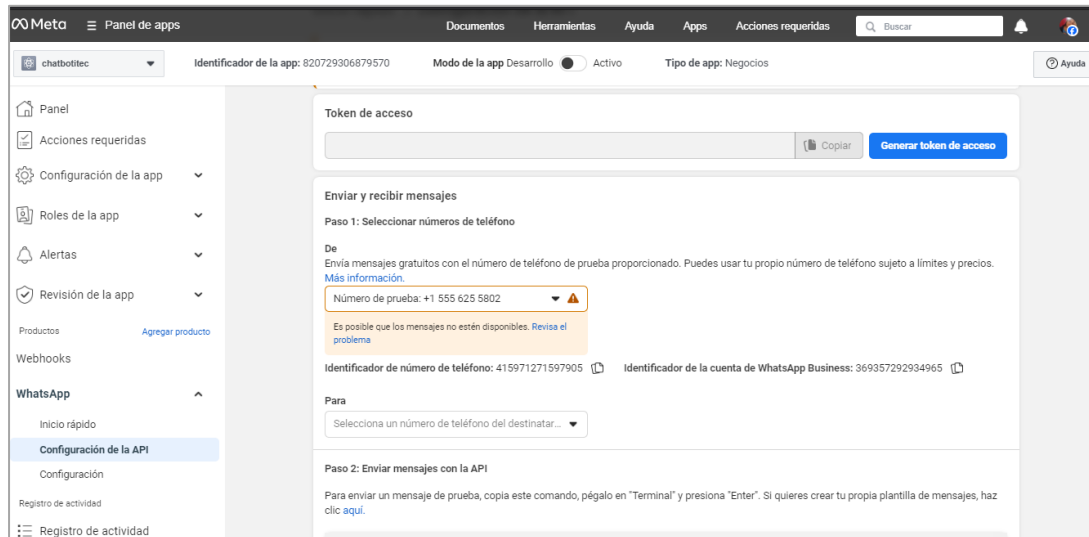


b) Configuración del número de prueba

Se configuró el número de prueba para habilitar la comunicación entre el chatbot y la aplicación WhatsApp.

Figura 34

Configuración de la API de WhatsApp

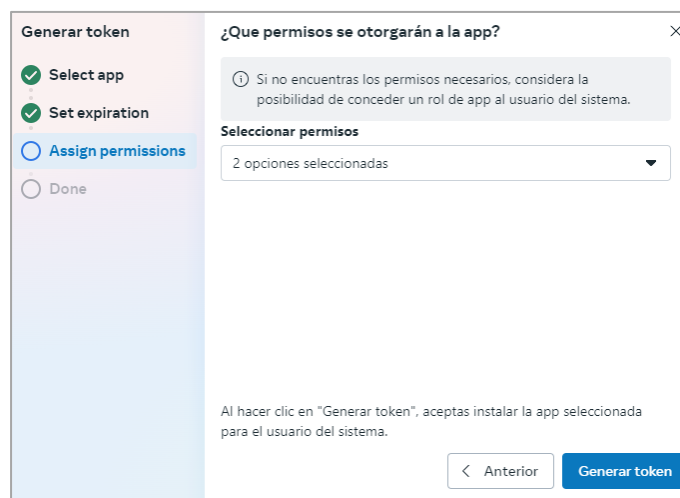


c) Generar un token permanente

Configuración indispensable para autenticar las solicitudes y acceder a las funciones necesarias para procesar los mensajes de forma automática.

Figura 35

Configuración del token permanente

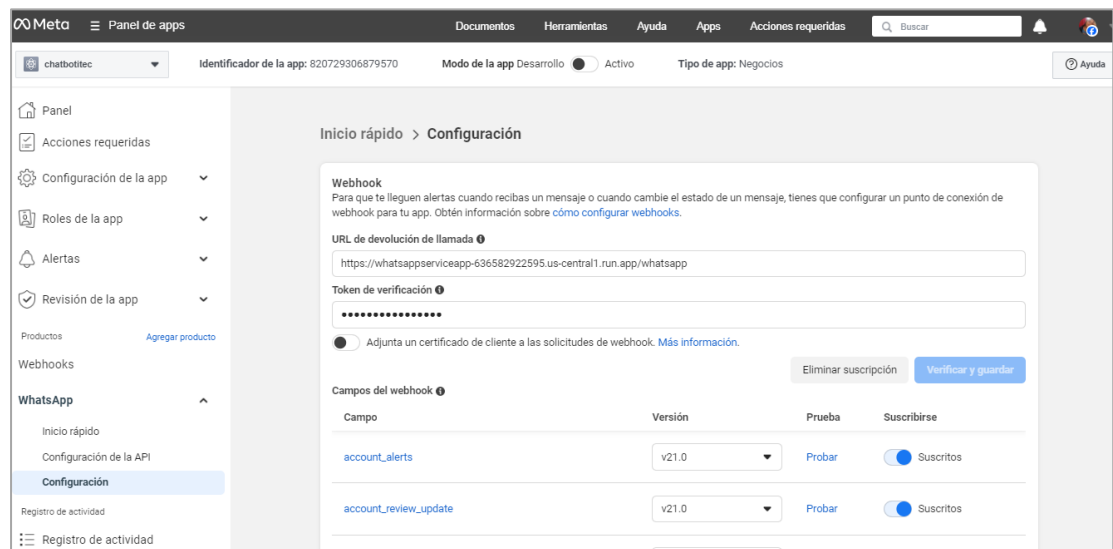


d) Vinculación del webhook

Con esta vinculación nos aseguramos que el chatbot funcione de manera autónoma, ya que permitirá procesar las solicitudes recibidas y generará respuestas.

Figura 36

Configuración del webhook



e) Función para verificar el token de acceso

Figura 37

Verificación del token de acceso

```
# Ruta para verificar el token de WhatsApp
@app.route("/whatsapp", methods=["GET"])
def verify_token():
    try:
        token = request.args.get("hub.verify_token")
        challenge = request.args.get("hub.challenge")

        if token == TOKEN and challenge is not None:
            return challenge
        else:
            return "Token incorrecto", 403
    except Exception as e:
        return str(e), 403
```

f) Función para capturar la estructura de los mensajes entrantes de WhatsApp

Figura 38

Función para capturar los mensajes de WhatsApp

```
# Ruta para manejar mensajes entrantes de WhatsApp
@app.route("/whatsapp", methods=["POST"])
def received_message():
    try:
        body = request.get_json()
        entry = body["entry"][0]
        changes = entry["changes"][0]
        value = changes["value"]
        message = value["messages"][0]
        number = replace_start(message["from"])
        messageId = message["id"]
        contacts = value["contacts"][0]
        name = contacts["profile"]["name"]
        text = obtener_Mensaje_whatsapp(message)

        # Lógica para gestionar mensajes predefinidos
        administrar_chatbot(text, number, messageId, name)
        return "enviado"

    except Exception as e:
        print(e)
        return "EVENT_RECEIVED"
```

g) Función para enviar mensajes al usuario mediante WhatsApp

Figura 39

Función para envío de mensajes

```
# Función para enviar el mensaje de WhatsApp
def send_message_whatsapp(data):
    try:
        headers = {'Content-Type': 'application/json', 'Authorization': 'Bearer ' + WHATSAPP_TOKEN}
        response = requests.post(WHATSAPP_URL, headers=headers, data=data)

        if response.status_code == 200:
            return 'mensaje enviado', 200
        else:
            return 'error al enviar mensaje', response.status_code
    except Exception as e:
        return str(e), 403
```

4.1.7. Sprint Review

El sprint review es un evento clave que permite verificar y validar cada uno de los requerimientos que debe cumplir el chatbot. Durante este evento se realizó una evaluación colaborativa con las partes interesadas, para asegurar que los entregables cumplan con los criterios de aceptación establecidos. En la siguiente tabla se detalla si se cumplieron o no las actividades previstas. Asimismo, se evidencian los resultados mediante imágenes.

A. Revisión del sprint I

Tabla 22

Revisión de las historias de usuario del sprint I

Código	Historia de usuario	Criterios de aceptación	Cumplido
HU01	Gestión automática de consultas mediante palabras clave	Debe proporcionar un menú con los principales servicios para una navegación mediante botones y lista de opciones.	Si
		Debe identificar palabras clave en las consultas y generar respuestas rápidas y precisas.	Si
		Debe redirigir aquellas consultas que no coincidan con alguna palabra clave a otro servicio que utiliza el modelo de OpenAI.	Si
HU03	Enviar archivos multimedia	El chatbot debe ser capaz de enviar imágenes, enlaces y otros recursos multimedia acorde con la consulta del usuario.	Si
		Los recursos multimedia enviados deben estar en un formato accesible para el usuario.	Si

Los archivos multimedia deben Si
enviarse de manera oportuna, sin
generar demoras en la conversación.

Nota. Esta tabla expone la evaluación del cumplimiento de las historias de usuario del sprint I.

A continuación, se presentan las imágenes de los resultados que se obtuvieron al poner a prueba el chatbot en una primera etapa.

Figura 40

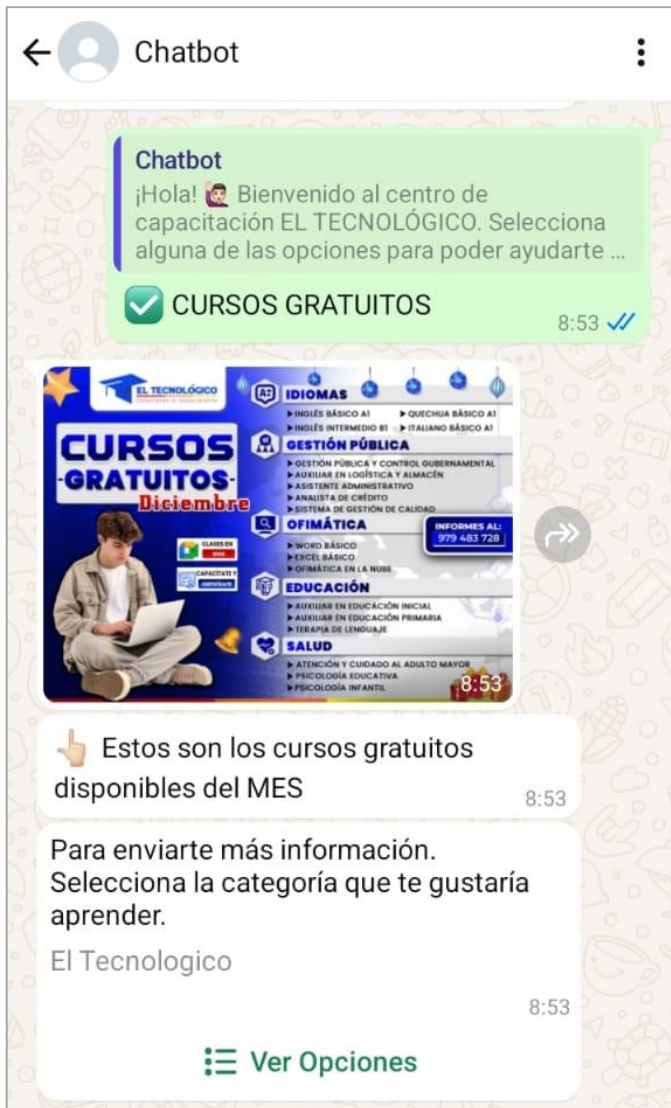
El usuario consultó por información de los cursos



Nota. Esta imagen ilustra una de las interacciones iniciales del usuario con el chatbot.

Figura 41

El usuario seleccionó la opción de cursos gratuitos



Nota. Esta imagen ilustra la respuesta del chatbot luego de que el usuario haya seleccionado una opción.

Figura 42

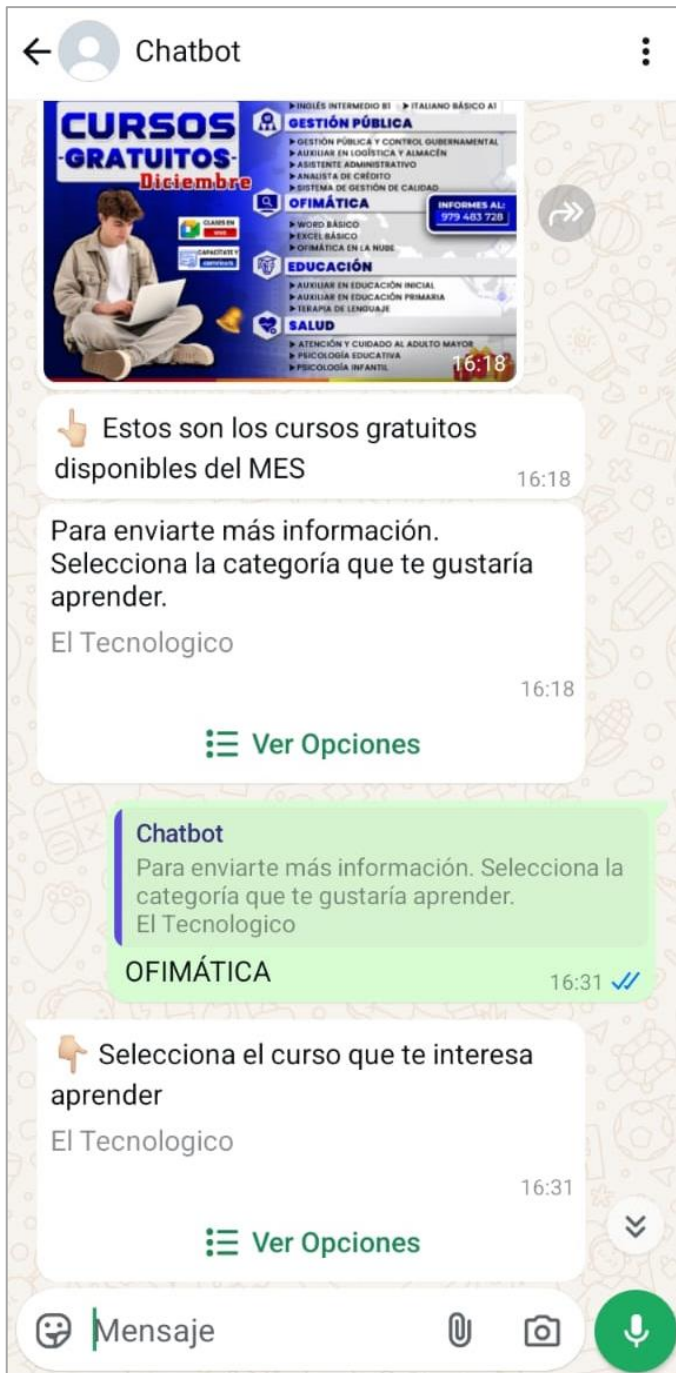
Lista de opciones de las categorías de los cursos disponibles



Nota. Esta imagen ilustra la lista de opciones de la opción cursos gratuitos seleccionado por el usuario.

Figura 43

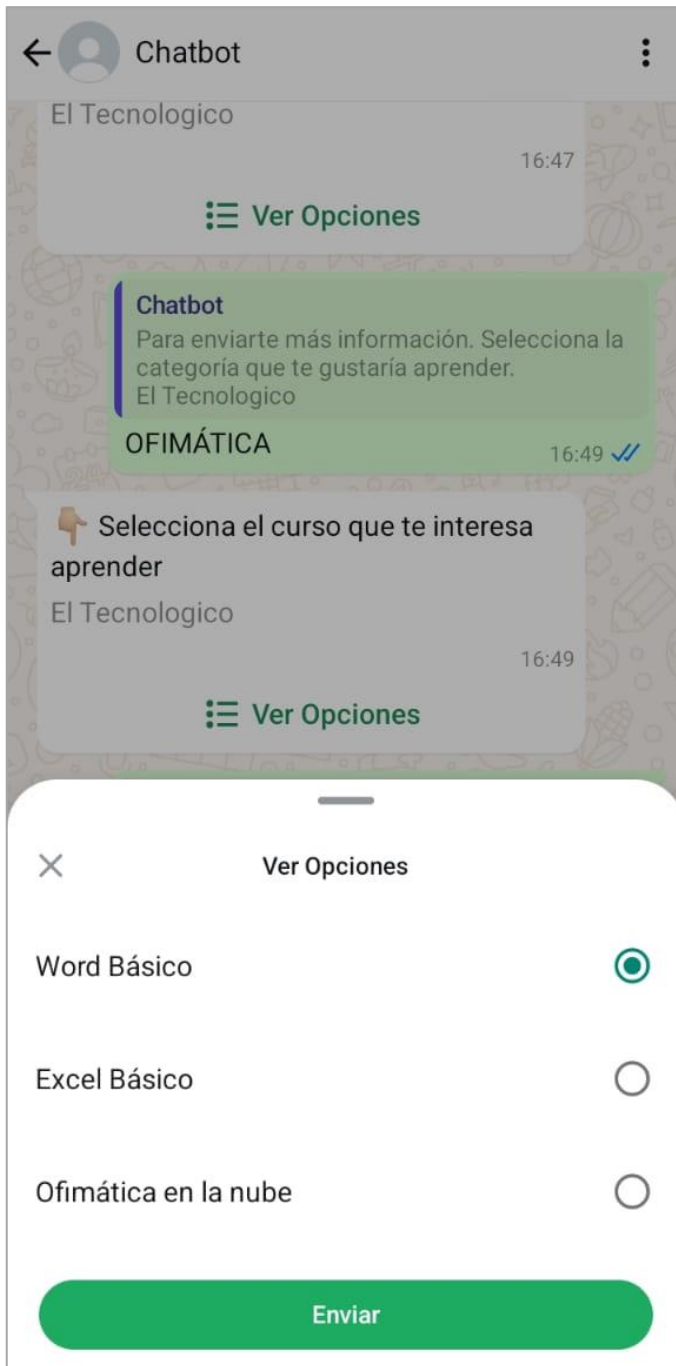
El usuario seleccionó la categoría de Ofimática



Nota. Esta imagen ilustra cómo el usuario fue navegando por las distintas opciones del chatbot.

Figura 44

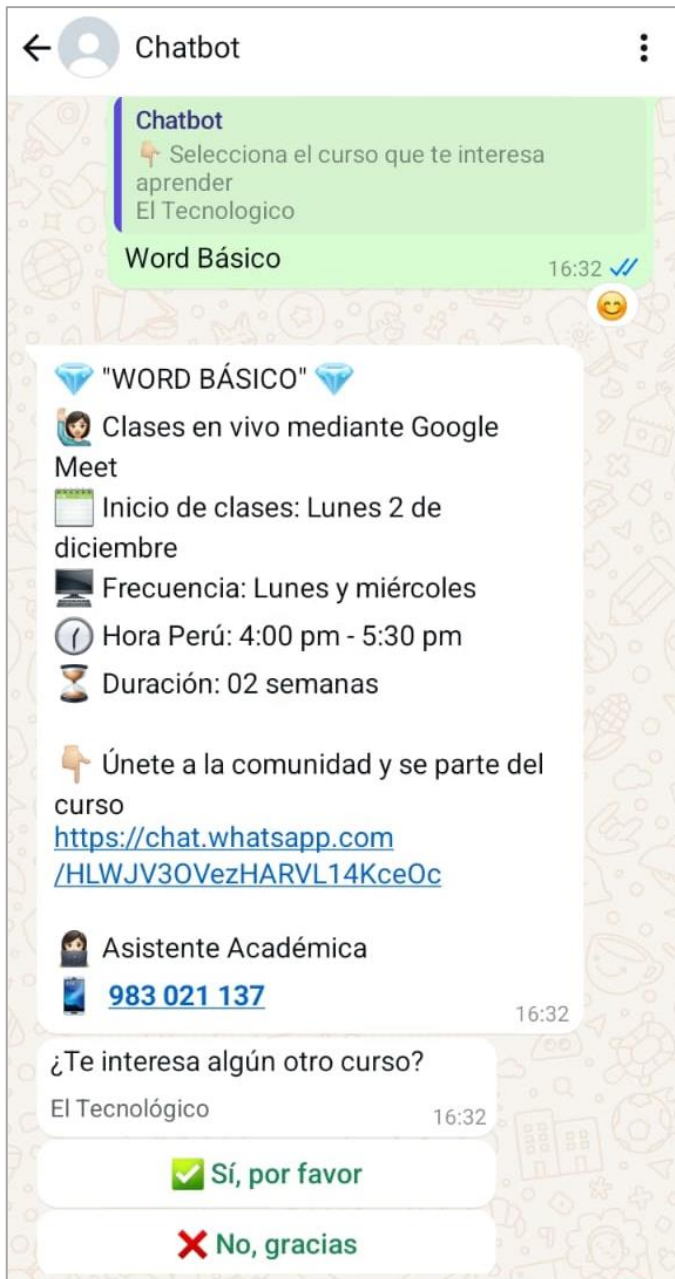
El usuario seleccionó el curso de Word Básico



Nota. Esta imagen ilustra la lista de opciones de la categoría de ofimática.

Figura 45

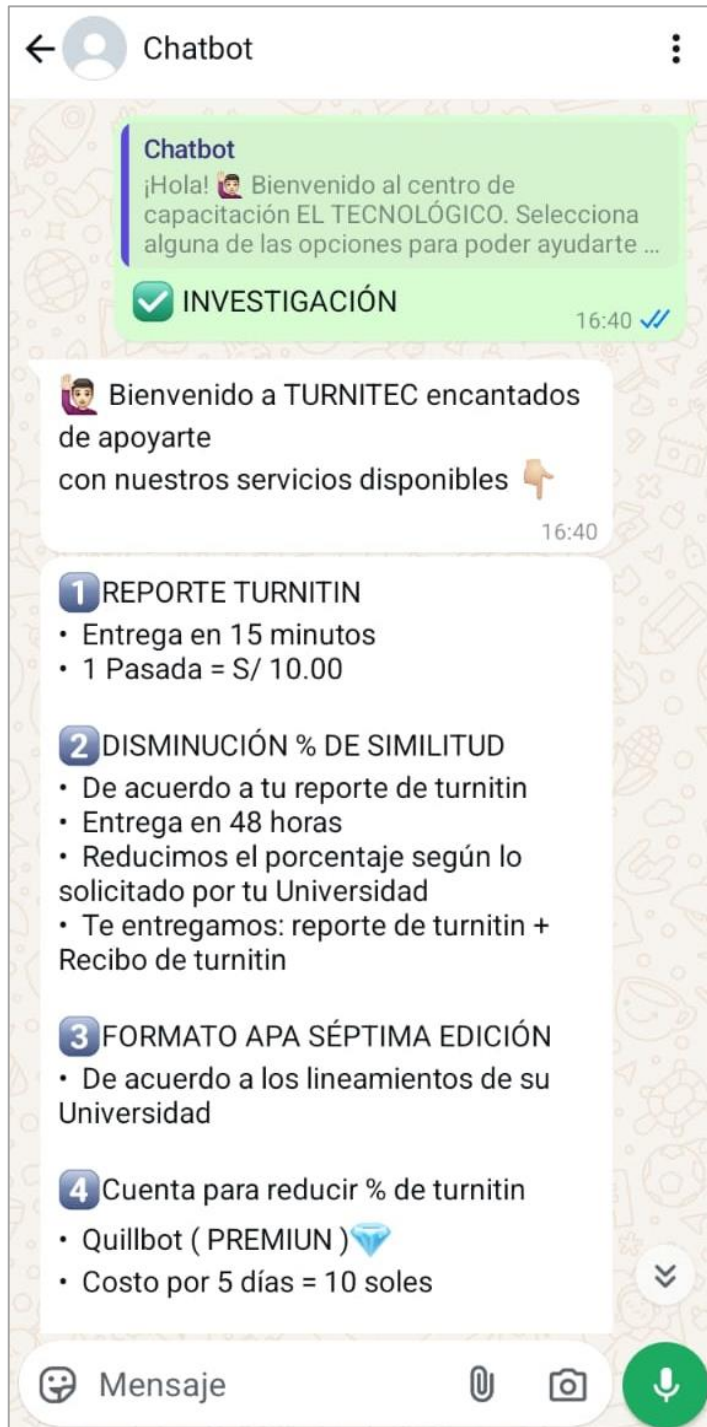
El chatbot proporciona la información del curso seleccionado



Nota. En esta imagen se presenta la información completa del curso seleccionado por el usuario, en este caso, fue el curso de Word básico.

Figura 46

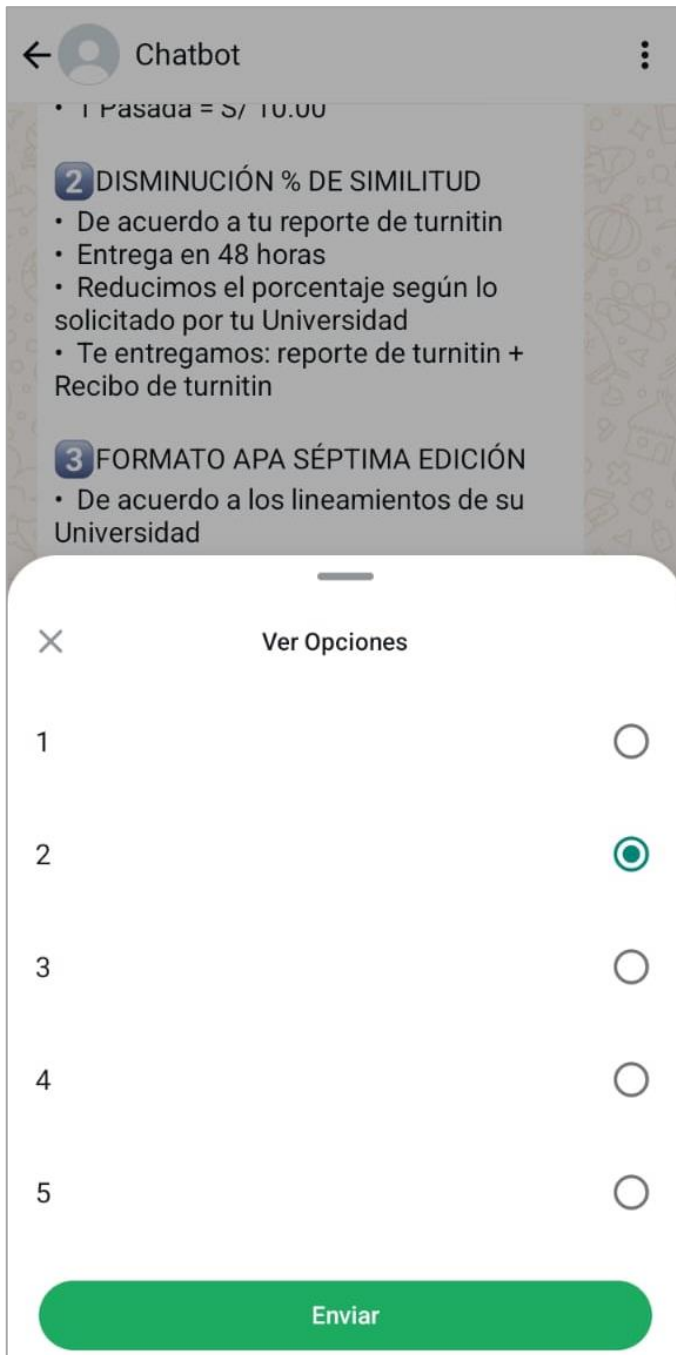
El usuario seleccionó el servicio de investigación



Nota. Esta imagen muestra la información de la opción del servicio de investigación.

Figura 47

Lista de opciones del servicio de investigación



Nota. En esta imagen se ilustra las opciones para que el usuario pueda seleccionar aquel servicio que le interesa.

Figura 48

El usuario seleccionó una opción acorde a su requerimiento



Nota. En esta imagen se muestra la información completa luego de seleccionar la opción 2.

Figura 49

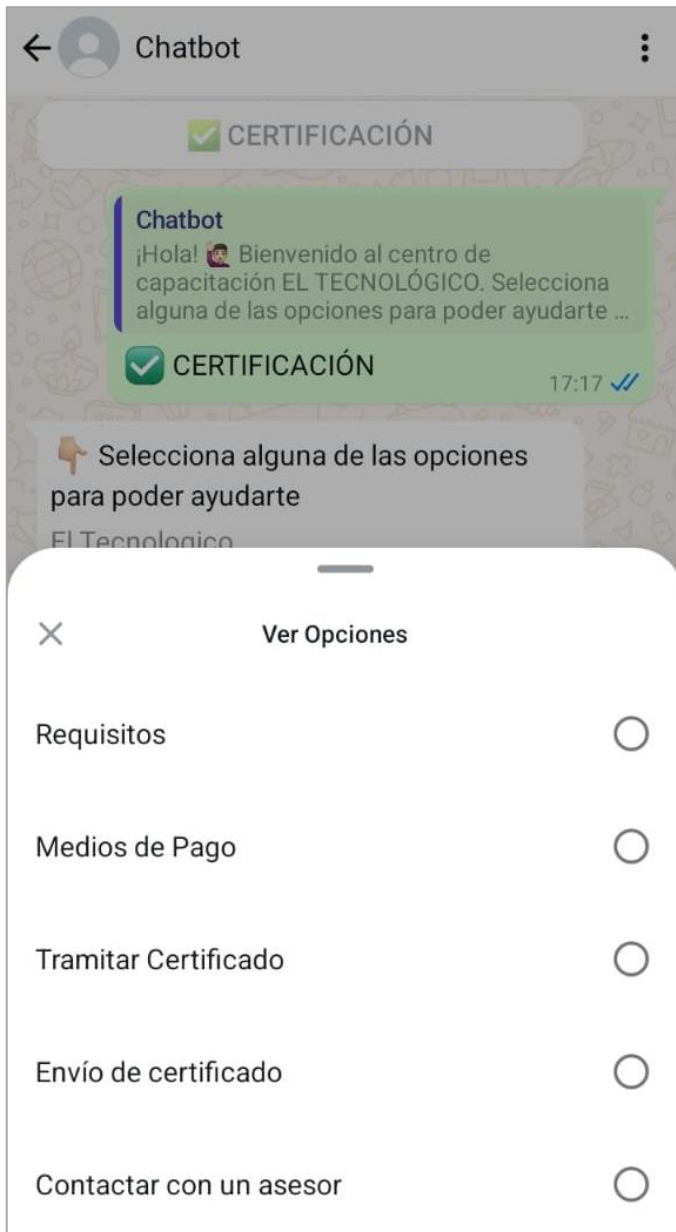
El usuario seleccionó la opción 4 de los servicios de investigación



Nota. En esta imagen se muestra la información completa luego de seleccionar la opción 4.

Figura 50

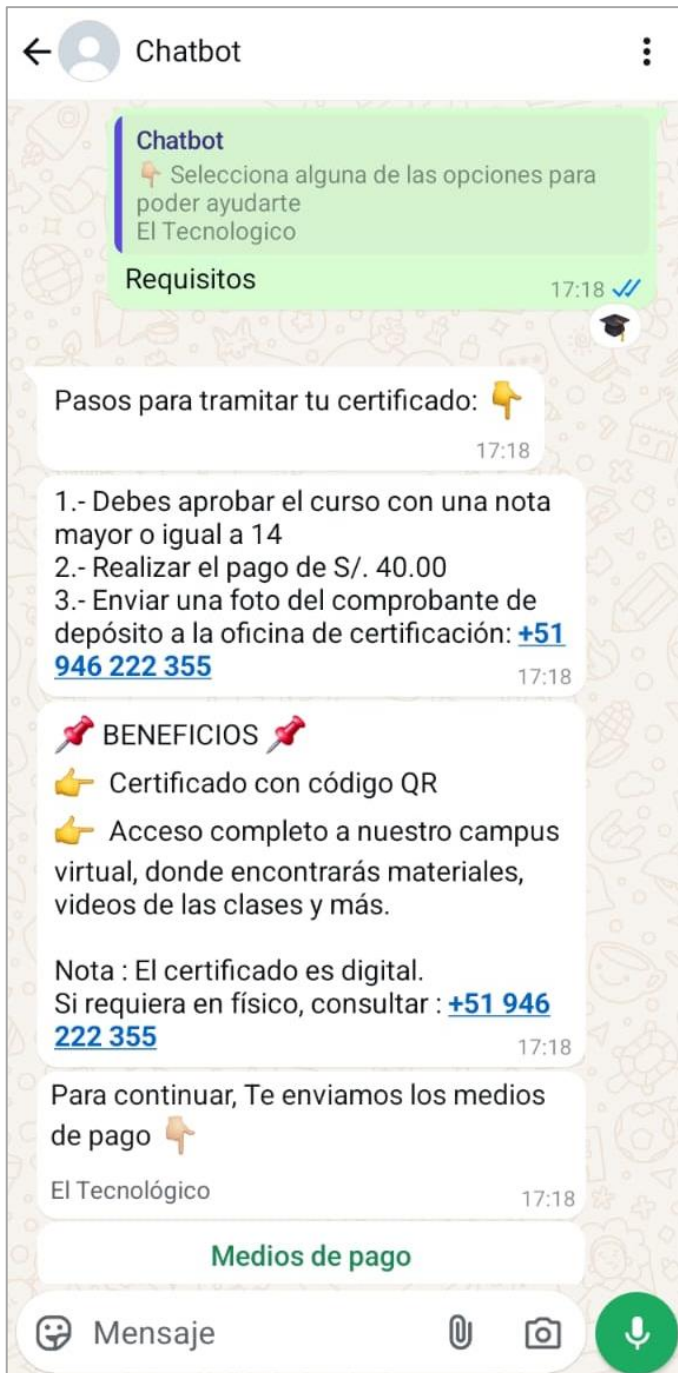
Lista de opciones del servicio de certificación



Nota. Esta imagen muestra las opciones que ofrece el servicio de certificación.

Figura 51

Información de los requisitos del servicio de certificación



Nota. En esta imagen se muestra la información correspondiente a la opción de requisitos.

Figura 52

Información con los medios de pago del servicio de certificación



Nota. En esta imagen se muestra la información correspondiente a la opción de medios de pago.

Figura 53

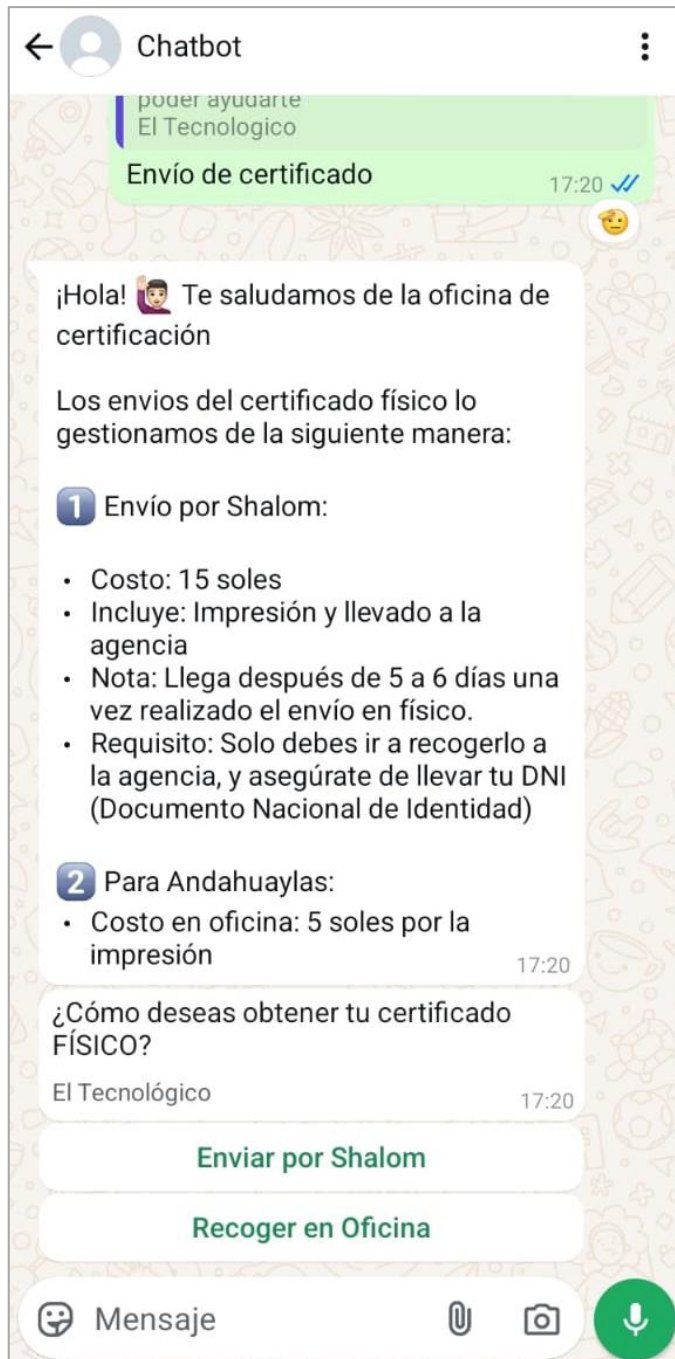
Opciones para realizar el trámite del certificado



Nota. En esta imagen se muestra las distintas formas de tramitar un certificado.

Figura 54

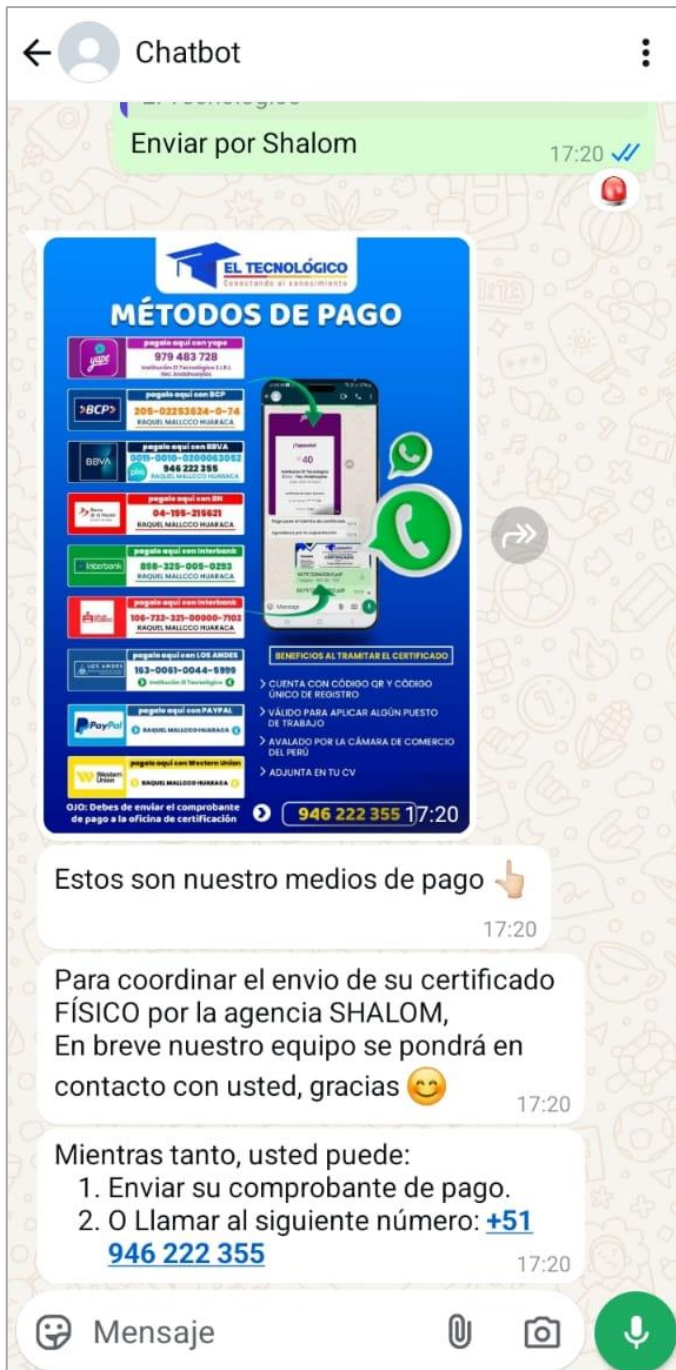
Opciones para realizar el envío del certificado



Nota. En esta imagen se muestra la información correspondiente a la opción de envío de certificado.

Figura 55

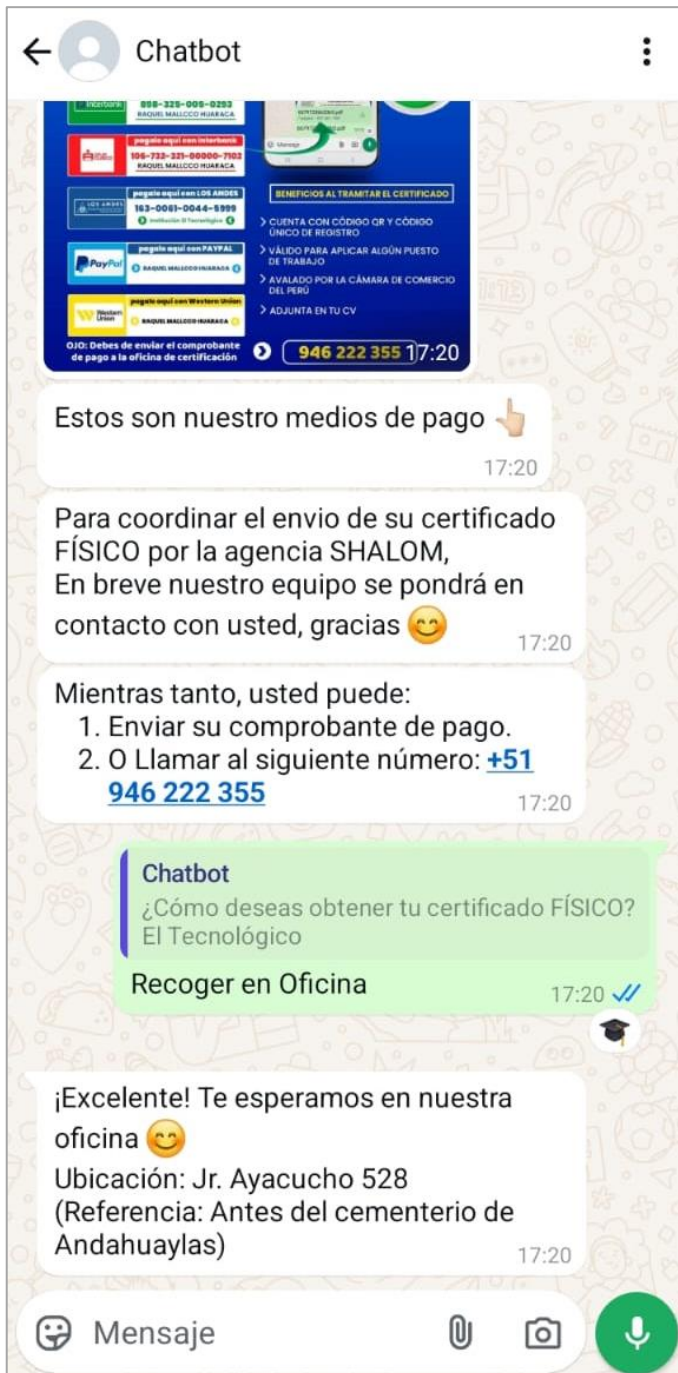
Información de la opción del envío del certificado por Shalom



Nota. En esta imagen se muestra la información para el envío de certificados.

Figura 56

El usuario seleccionó la opción de recoger el certificado en la oficina



Nota. En esta imagen se muestra la información de la opción de recoger el certificado en oficina.

B. Revisión del sprint II

Tabla 23

Revisión de las historias de usuario del sprint II

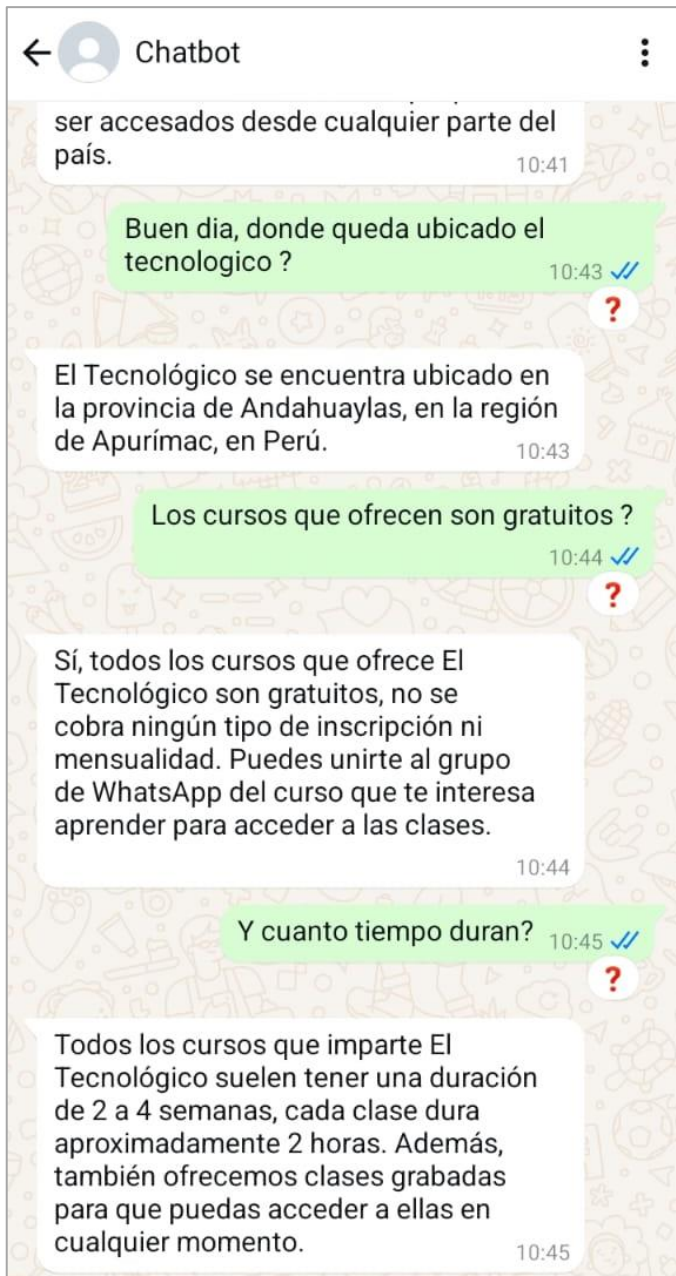
Código	Historia de usuario	Criterios de aceptación	Cumplido
HU02	Gestión de consultas mediante el modelo de OpenAI	Debe brindar respuestas coherentes y alineadas con la base de conocimiento de la institución. Debe proporcionar respuestas rápidas, sin demoras excesivas.	Si Si
HU04	Guardar contexto de las conversaciones	El chatbot debe ser capaz de almacenar el contexto de la conversación para mantener la coherencia en sus respuestas. La información almacenada debe poder recuperarse y utilizarse en el mismo flujo conversacional.	Si Si

Nota. Esta tabla expone la evaluación del cumplimiento de las historias de usuario del sprint II.

A continuación, se presentan las imágenes de los resultados que se obtuvieron al poner a prueba el chatbot en una segunda etapa.

Figura 57

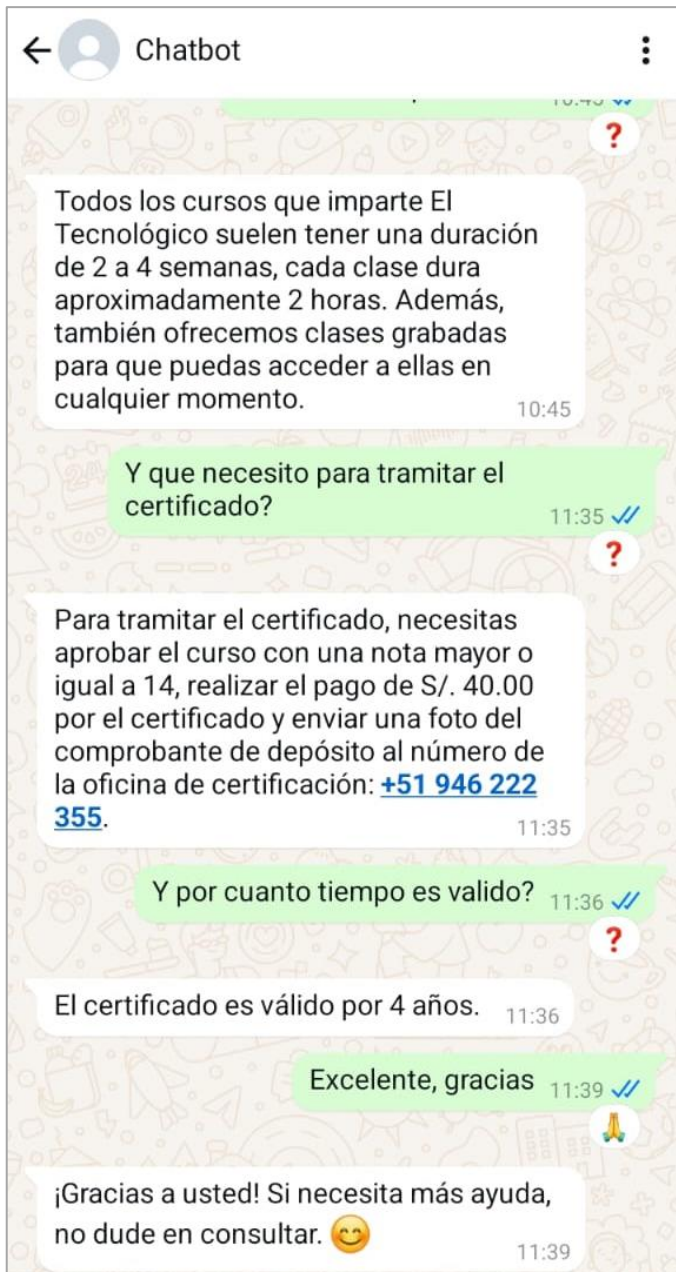
El chatbot respondió utilizando el servicio de OpenAI



Nota. Esta imagen ilustra la interacción del usuario con el chatbot, en el cual, en este caso, respondió las preguntas haciendo uso del modelo de ChatGPT.

Figura 58

El chatbot hizo uso del servicio de OpenAI para responder



Nota. Esta imagen ilustra la interacción del usuario con el chatbot, el cual, en este caso, respondió las preguntas utilizando el modelo de ChatGPT.

C. Revisión del sprint III

Tabla 24

Revisión de las historias de usuario del sprint III

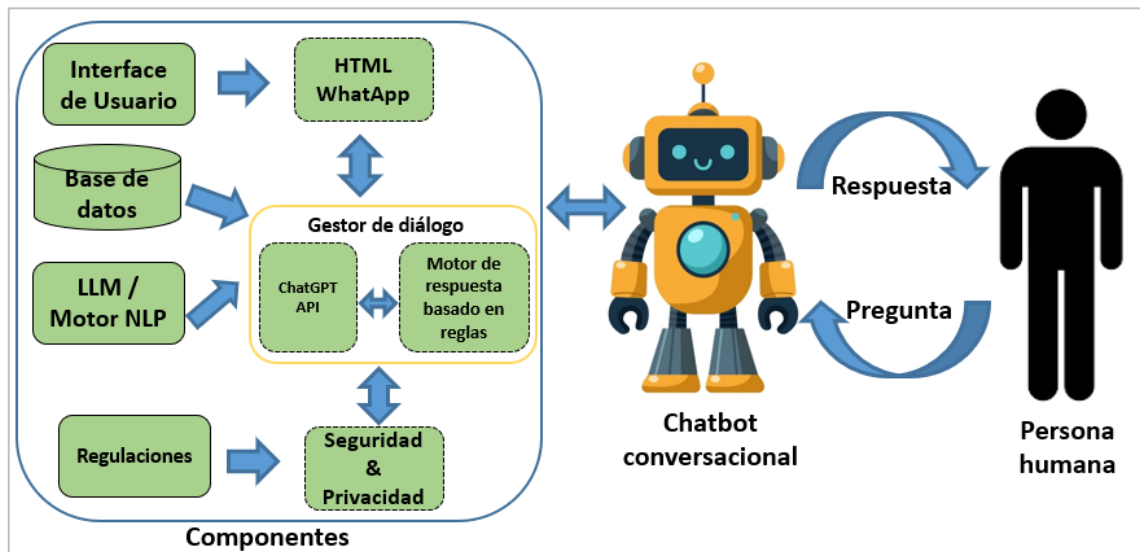
Código	Historia de usuario	Criterios de aceptación	Cumplido
HU05	Configurar WhatsApp Business API para la interacción con el chatbot	La API de WhatsApp Business debe estar correctamente configurada en la plataforma de Facebook for Developers. La cuenta de WhatsApp de prueba de la empresa debe estar vinculada e integrada con el chatbot. El canal de WhatsApp debe estar en funcionamiento, permitiendo la recepción de mensajes entrantes y ofreciendo respuestas automatizadas.	Si Si Si

Nota. Esta tabla expone la evaluación del cumplimiento de las historias de usuario del sprint III.

4.2. Arquitectura del chatbot

Figura 59

Arquitectura del chatbot propuesto



Nota. En esta imagen se ilustra cada componente de la arquitectura del chatbot.

Esta tesis presenta un chatbot conversacional para atención de consultas académicas-administrativas del Centro de Capacitación “El Tecnológico”. Así, es necesario diseñar la arquitectura del chatbot que responda a los requerimientos actuales de la institución.

De acuerdo a Ciesla (2024), la arquitectura del chatbot consiste de componentes y tecnologías de software que respondan a las operaciones de negocio de la organización y que su diseño puede variar de acuerdo a los objetivos organizacionales. En nuestra propuesta, tenemos a la persona humana que interactúa directamente con el chatbot a través de preguntas y respuestas escritas como se aprecia en la Figura 59. Así, la arquitectura propuesta contiene los siguientes componentes:

- **Interface de usuario basada en HTML y WhatsApp**, donde el usuario puede digitar sus preguntas y leer las respuestas generadas por el chatbot
- **Base de datos**, donde se han pre-cargado posibles preguntas y sus respuestas.
- **Motor de procesamiento de lenguaje natural (NLP)**, que utiliza modelos de lenguaje (LLM) capaces de entender y generar lenguaje natural humano (Auffarth, 2023). En nuestro trabajo, hacemos uso de modelos pre-entrenados de la API ChatGpt (Habib, 2024).

- **Elementos de seguridad y privacidad de los diálogos**, a fin de cumplir las regulaciones de protección de la persona.

4.3. Análisis de las pruebas del chatbot

4.3.1. Resultado de la usabilidad del chatbot

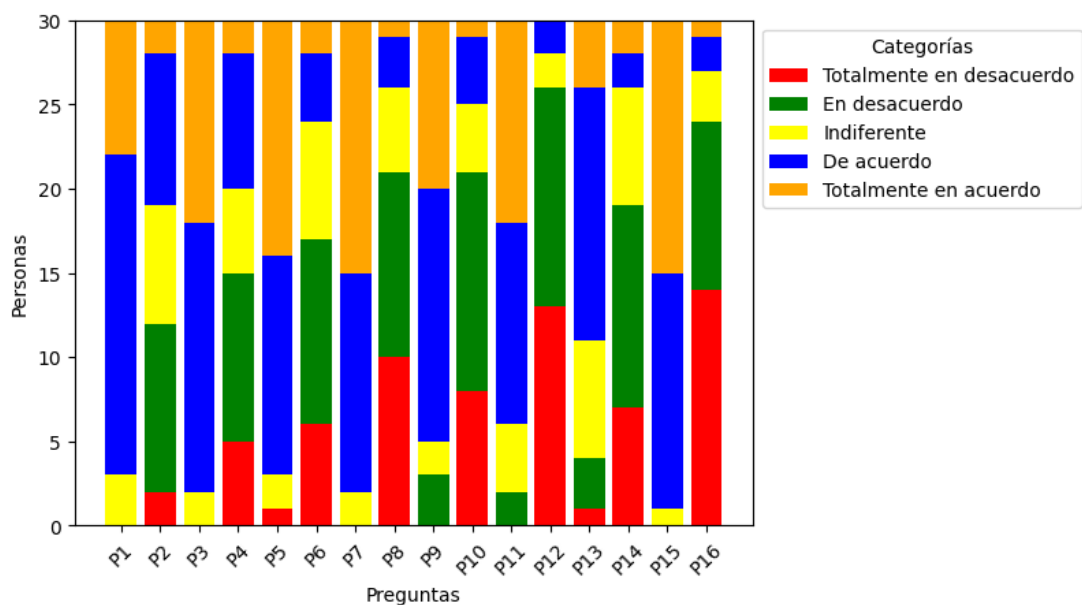
Al tratarse de un prototipo de asistente virtual, diseñado especialmente para atender las consultas sobre los procesos académicos y administrativos dentro del Centro de Capacitación “El Tecnológico”, en esta etapa es necesario verificar su funcionamiento. Para ello, se realizó una prueba de usabilidad con usuarios reales.

Se empleó el Chatbot Usability Questionnaire (CUQ), un cuestionario elaborado específicamente para evaluar la usabilidad de un chatbot, como resultado de un estudio de doctorado llevado a cabo en la Universidad de Ulster (Holmes et al., 2019).

Los 16 ítems que conforman el CUQ, fueron traducidos y presentados en la Tabla 1 del capítulo II. Estos ítems fueron empleados en el cuestionario que se aplicó de manera online a los trabajadores y estudiantes del Centro de Capacitación "El Tecnológico".

Figura 60

Gráfico ilustrativo de la escala de Likert

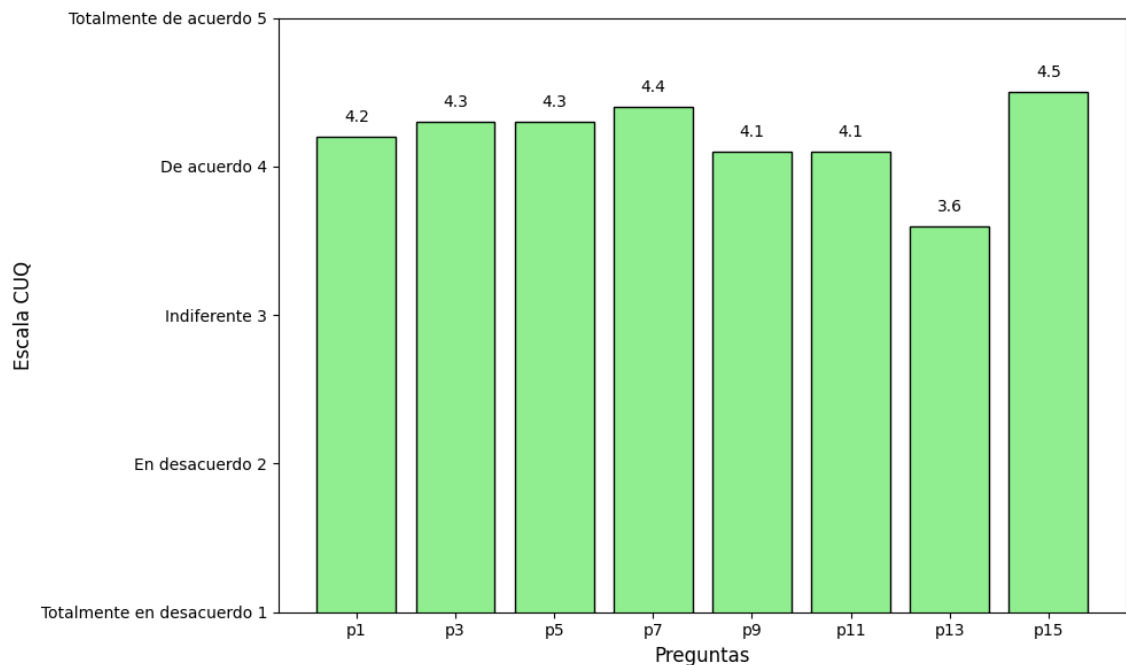


Nota. Esta imagen ilustra la distribución gráfica de las respuestas de los usuarios según la escala Likert.

Los 16 ítems del CUQ fueron evaluados utilizando una escala de Likert, tal como se muestra en la Figura 60. En esta escala, las puntuaciones oscilan entre 1 y 5, donde 1 indica que el encuestado está "totalmente en desacuerdo" y 5 señala que está "totalmente de acuerdo".

Figura 61

Puntaje promedio de los ítems positivos del chatbot



Nota. Esta imagen representa los promedios obtenidos en los ítems positivos del CUQ para el chatbot.

Los números impares de las preguntas del CUQ incluyen afirmaciones relacionadas con aspectos positivos del chatbot, los cuales permiten evaluar los aspectos positivos sobre la usabilidad del chatbot. Tras aplicar el cuestionario, se observa en la Figura 61 que la mayoría de los ítems refleja un elevado promedio, ubicándose por encima de la categoría "De acuerdo" en la escala de Likert. A continuación, se detallan e interpretan los resultados alcanzados en cada ítem:

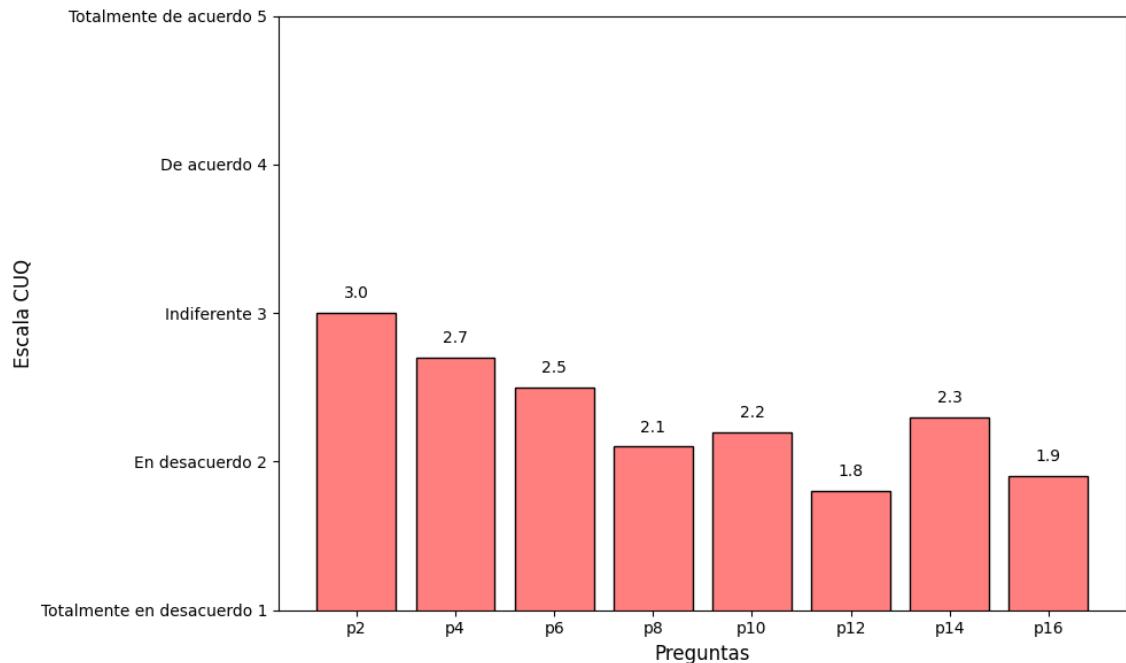
- P1: El chatbot tiene un comportamiento realista y natural como una persona. Se obtuvo un promedio de 4.2, ubicado dentro de la escala "De acuerdo", lo que indica que las personas que interactuaron con el chatbot consideraron que su interacción con él fue de manera natural y realista.

- P3: El chatbot inició la conversación de forma amable y acogedora. Se obtuvo un promedio de 4.3, ubicado dentro de la escala “De acuerdo”, esto nos indica que las personas que interactuaron con él consideraron que este se mostró amable y acogedor durante los primeros instantes de la interacción.
- P5: El chatbot informó de forma clara cuál es su función principal. Se obtuvo un promedio de 4.3, el cual se ubica dentro de la escala “De acuerdo”, esto nos permite interpretar que aquellas personas que interactuaron con el chatbot percibieron que este comunicó acerca de su función principal durante la interacción.
- P7: Fue fácil seguir las opciones presentadas por el chatbot. Se obtuvo un promedio de 4.4, ubicado dentro de la escala “De acuerdo”, esto nos da a entender que aquellas personas que interactuaron con el chatbot consideraron que les resultó fácil seguir las opciones que les ofreció el chatbot.
- P9: El chatbot me entendió bien. Para este caso se obtuvo un promedio de 4.1, ubicándose dentro de la escala “De acuerdo”, esto nos permite interpretar que todas las personas que interactuaron con el chatbot coincidieron en que este entendió muy bien las solicitudes del usuario durante la interacción.
- P11: Las respuestas de chatbot fueron útiles, apropiadas e informativas. Se obtuvo un promedio de 4.1, el cual se ubica dentro de la escala “De acuerdo”, lo que indica que todas las personas que interactuaron con el chatbot coinciden que este les proporcionó respuestas útiles, apropiadas e informativas acorde a las consultas del usuario.
- P13: El chatbot manejó bien cualquier error de entrada (pregunta incorrecta o mal formulada). Se obtuvo un promedio de 3.6, ubicándose en la escala “Indiferente”, esto nos da a entender que las personas que interactuaron con el chatbot no mostraron una opinión destacada respecto a cómo este manejó los errores cometidos por el usuario. El puntaje obtenido en este ítem es el más bajo en comparación con los demás ítems de esta sección.
- P15: El chatbot era muy fácil de utilizar. Para este ítem, se obtuvo un promedio de 4.5, ubicándose dentro de la escala “De acuerdo”, esto nos indica que aquellas personas que interactuaron con el chatbot coincidieron en que este fue muy fácil de utilizar. El puntaje obtenido en este ítem es el más sobresaliente en comparación con los demás ítems de esta sección.

En consecuencia, podemos interpretar de manera general que el chatbot se destacó por su facilidad de uso y navegación.

Figura 62

Puntaje promedio de los ítems negativos del chatbot



Nota. Esta imagen representa los promedios obtenidos en los ítems negativos del CUQ para el chatbot.

En la Figura 62 se muestra el promedio de puntuaciones correspondientes a los ítems pares del CUQ, que contienen afirmaciones relacionadas con los aspectos negativos sobre la usabilidad del chatbot. Todos los ítems tienen un promedio por debajo de la categoría “Indiferente” en la escala de Likert. A continuación, se detallan e interpretan los resultados alcanzados en cada ítem de esta sección:

P2: El chatbot parece demasiado robótico. En este ítem se obtuvo un promedio de 3.0, ubicándose justo dentro de la escala “Indiferente”, lo que indica que los encuestados se mostraron neutrales sobre si el chatbot les parecía demasiado robótico. Este ítem resultó con el puntaje más alto en comparación de los demás, sin embargo, no refleja una tendencia clara ni hacia una percepción positiva ni negativa.

P4: El chatbot se mostraba poco amable durante la conversación. Se obtuvo un promedio de 2.7, ubicándose entre las escalas “Indiferente” y “En desacuerdo”, lo que nos permite

interpretar que los encuestados no percibieron al chatbot como poco amable durante su interacción.

P6: El chatbot no comunicó desde el inicio cuál era su función. Se obtuvo un promedio de 2.7, ubicándose entre las escalas “Indiferente” y “En desacuerdo”, esto indica que los encuestados no percibieron una falta de comunicación clara acerca de la función del chatbot durante su interacción.

P8: El chatbot es confuso. Para este ítem se obtuvo un promedio de 2.1, ubicándose entre las escalas “Indiferente” y “En desacuerdo”, esto nos indica que a los encuestados no les pareció que el chatbot fuera confuso durante su interacción con él.

P10: El chatbot no reconoce muchas de mis preguntas. Se obtuvo un promedio de 2.2, ubicándose entre las escalas “Indiferente” y “En desacuerdo”, lo cual indica que los encuestados no percibieron que el chatbot tuviera dificultades significativas para reconocer sus preguntas.

P12: Las respuestas de chatbot fueron “tontos” y relacionados a otros temas. Se obtuvo un promedio de 1.8, ubicándose dentro de la escala “En desacuerdo”, esto indica que los encuestados no percibieron que el chatbot les proporcionara respuestas inapropiadas o fuera de contexto.

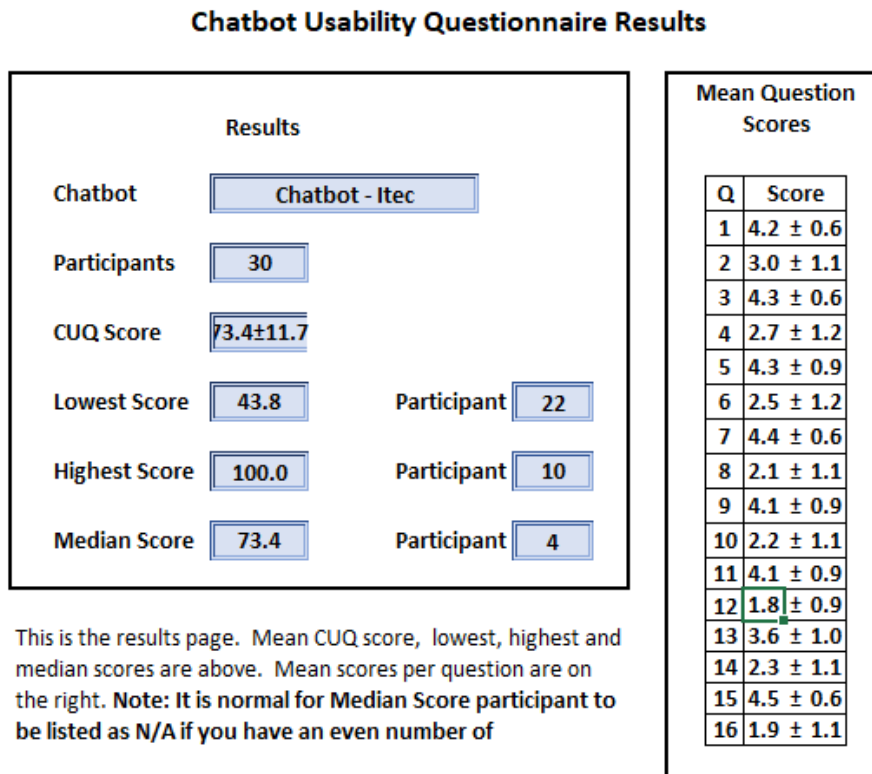
P14: El chatbot no respondió cuando ocurrieron errores durante la conversación. Se obtuvo un promedio de 2.3, ubicándose entre las escalas “Indiferente” y “En desacuerdo”, lo cual indica que a los encuestados no les pareció que el chatbot no pudiera proporcionar respuestas ante los errores cometidos por el usuario durante la interacción.

P16: El chatbot era muy complejo. Se obtuvo un promedio de 1.9, ubicándose dentro de la escala “En desacuerdo”, esto nos permite interpretar que los encuestados no percibieron que chatbot fuera complejo.

En consecuencia, según los resultados obtenidos, sería considerable realizar ciertas mejoras en cuanto a las respuestas del chatbot para reducir la percepción robótica. Por otro lado, los encuestados coincidieron en que el chatbot no proporcionó respuestas inapropiadas, lo que nos permite deducir que respondió de forma coherente.

Figura 63

Resumen de puntuaciones y estadísticas del CUQ aplicado al chatbot



Nota. En la imagen se muestran los resultados de las encuestas procesadas según las fórmulas propuestas por el CUQ.

La puntuación promedio resultante del CUQ fue de 73.4, sobre un máximo de 100 puntos, tal como se puede observar en la Figura 63. Este resultado evidencia que el chatbot en cuanto a la usabilidad funcionó de manera satisfactoria, destacándose por su facilidad de uso y cumpliendo con su propósito. No obstante, este resultado aún es mejorable.

Tabla 25

Características demográficas de los encuestados

Rango de edad	N° de Personas	Género	
		Femenino	Masculino
18-25	12	8 (44%)	4 (33%)
26-35	12	9 50%	3 (25%)
36-45	3	0 (0%)	3 (25%)
46-55	2	1 (6%)	1 (8%)
56-60	1	0 (0%)	1 (8%)
Total	30	18 (60%)	12 (40%)

Nota. Datos demográficos de los encuestados.

Del total de encuestados, el 60% fueron mujeres y el 40% hombres, quienes interactuaron con el chatbot. Las edades de los participantes oscilaron entre los 18 y los 60 años, con una mayor concentración en los rangos de 18 a 25 años y de 26 a 35 años.

4.3.2. Resultado de la experiencia de usuario del chatbot

Para evaluar la experiencia de usuario del prototipo del chatbot, se elaboró un cuestionario dirigido a los trabajadores y estudiantes del Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas.

El cuestionario utilizado se fundamentó en el User Experience Questionnaire (UEQ), un instrumento desarrollado para realizar una evaluación integral de la experiencia de usuario (UX). El UEQ consta de 6 escalas, que incluyen un total de 26 ítems. Cada uno de los ítems se presenta en formato de diferencial semántico, lo que significa que están formulados mediante pares de adjetivos con significados opuestos. A través de los puntajes obtenidos, se puede medir en qué medida el sistema satisface las expectativas de los usuarios (Schrepp, 2023).

A continuación, en la tabla 26 se expone el propósito asociado a cada una de las escalas.

Tabla 26

Propósito de las escalas del UEQ

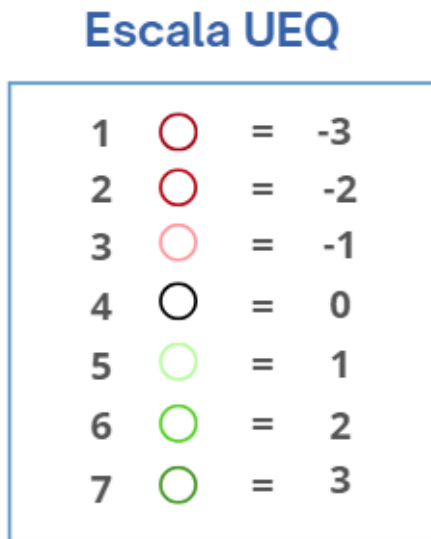
Escala	¿Qué mide el sistema?
Atractividad	Grado en que a los usuarios “les gusta” el sistema
Perspiciuidad	Facilidad de aprendizaje y dominio del sistema.
Eficiencia	Esfuerzo requerido para completar las tareas, tiempos de respuesta del sistema
Fiabilidad	Grado de control del usuario, previsibilidad del sistema y seguridad
Estimulación	Que tan emocionante y motivador es usar el sistema
Novedad	Creatividad e interés para los usuarios

Nota. Adaptado del manual de UEQ

El cuestionario UEQ establece una serie de herramientas que permiten analizar los datos recolectados. Utiliza una escala de 7 puntos, donde la puntuación oscila desde - 3 (terriblemente malo) a 3 (extremadamente bueno). La puntuación depende de la opción seleccionada por cada usuario en la escala, tal como se muestra en la Figura 64.

Figura 64

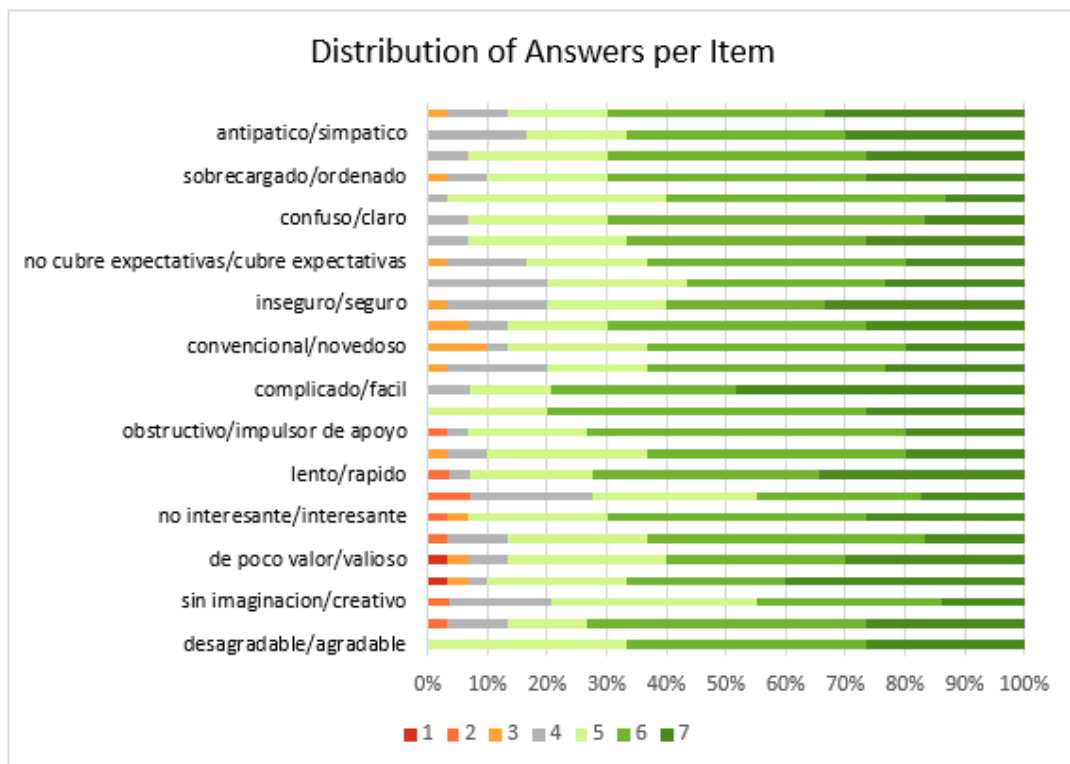
Propósito de las escalas del UEQ



Nota. En la imagen se presentan cada uno de los puntajes según la escala seleccionada por el usuario.

Figura 65

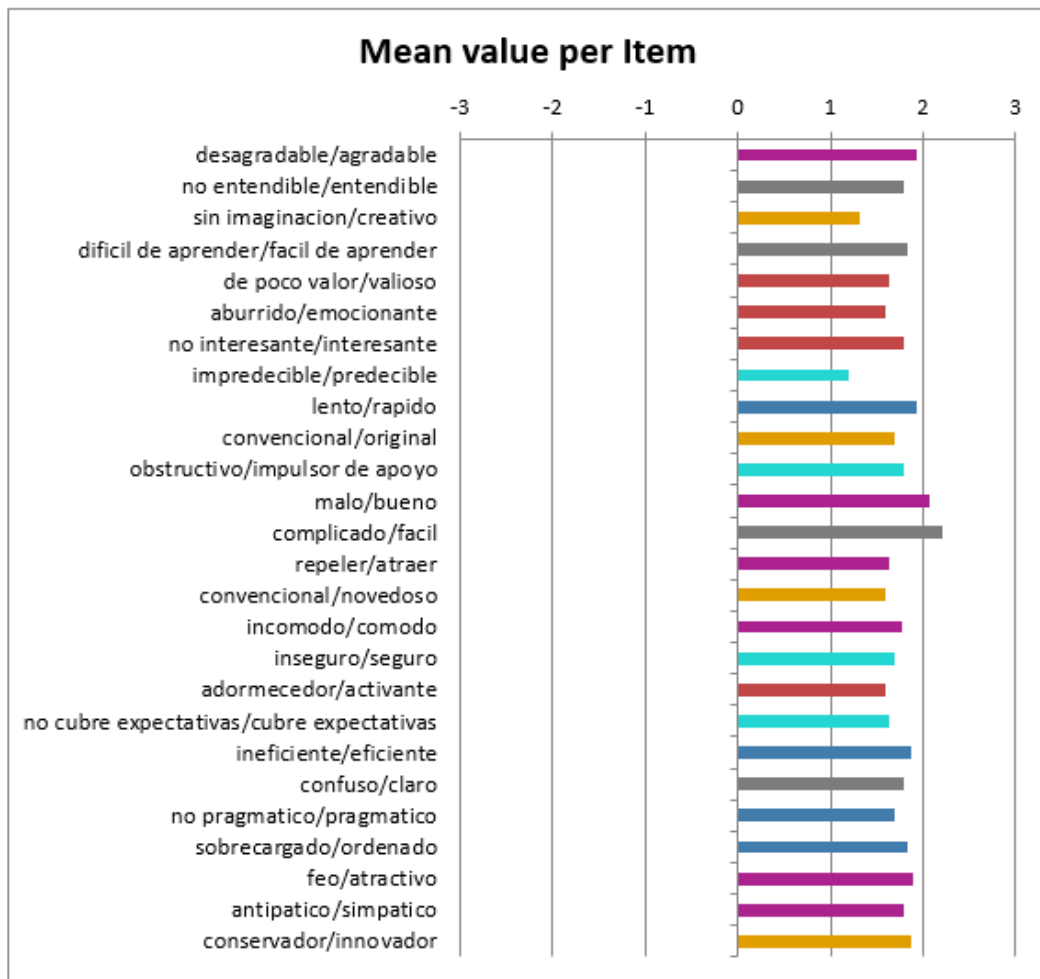
Distribución de las respuestas por cada ítem según la escala del UEQ



Nota. Esta imagen ilustra la distribución gráfica de las respuestas de los usuarios según la escala UEQ.

Figura 66

Valor de la media de los ítems del UEQ

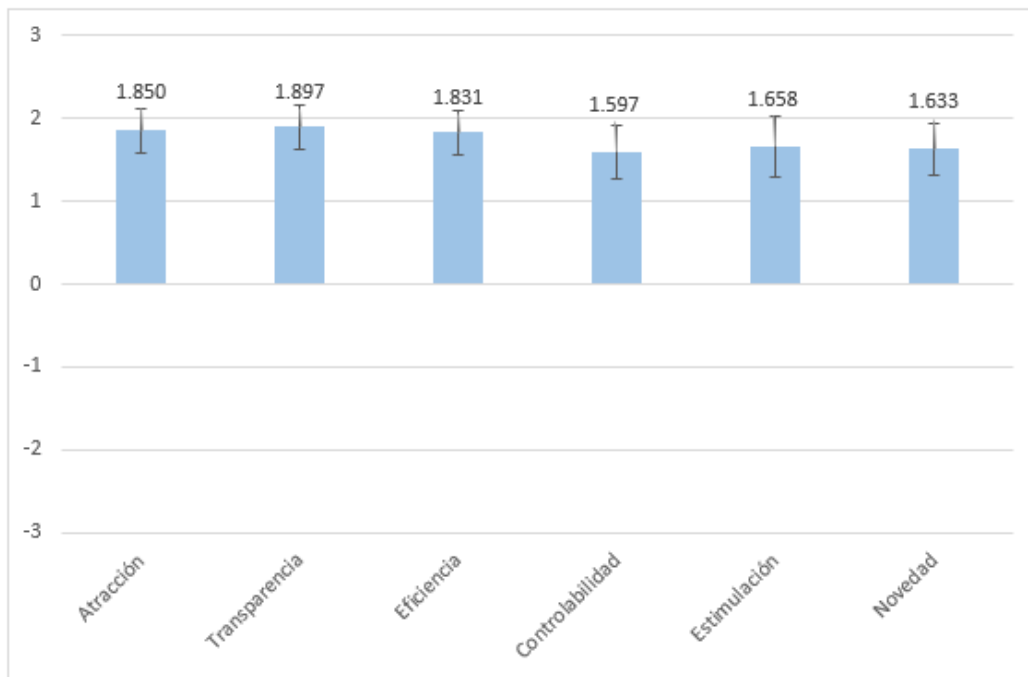


Nota. En esta imagen se presenta la media de los ítems evaluados con el UEQ.

En la Figura 66, se puede apreciar los valores de la media de cada ítem evaluado con el cuestionario UEQ, dentro de un rango que varía de -3 a +3. La mayoría de los ítems se ubican dentro de los valores positivos, entre +1 y +2, reflejando una valoración positiva por parte de los encuestados hacía el chatbot. Estos resultados indican que los usuarios percibieron una interacción sencilla sin obstáculos significativos. Lo cual conlleva a una experiencia positiva.

Figura 67

Puntuación de la media de las 6 escala propuestas en el UEQ



Nota. En esta imagen se presenta la media obtenida en base a las 6 escalas del UEQ.

En la Figura 67, se puede apreciar como el resultado de todas las medias de las escalas muestran valores muy cerca de 2 y superiores a 0,8, lo que según el manual del UEQ representan una evaluación positiva del producto. Lo cual se puede entender que el chatbot evaluado alcanzó buenos resultados en términos de experiencia de usuario. Además, estos resultados positivos se evidencian también en las cualidades pragmáticas y hedónicas, lo que demuestra que el chatbot implementado fue bien recibido, tanto como para resolver tareas y como una herramienta agradable de utilizar.

Tabla 27

Intervalos de confianza ($p=0,05$) por escala

Scale	Mean	Std. Dev.	N	Confidence	Confidence interval	
Atracción	1.850	0.741	30	0.265	1.585	2.115
Transparencia	1.897	0.738	30	0.264	1.633	2.161
Eficiencia	1.831	0.741	30	0.265	1.565	2.096
Controlabilidad	1.597	0.910	30	0.326	1.272	1.923
Estimulación	1.658	1.010	30	0.361	1.297	2.020
Novedad	1.633	0.865	30	0.310	1.324	1.943

Nota. En esta tabla se presentan los resultados de medidas estadísticas por escala.

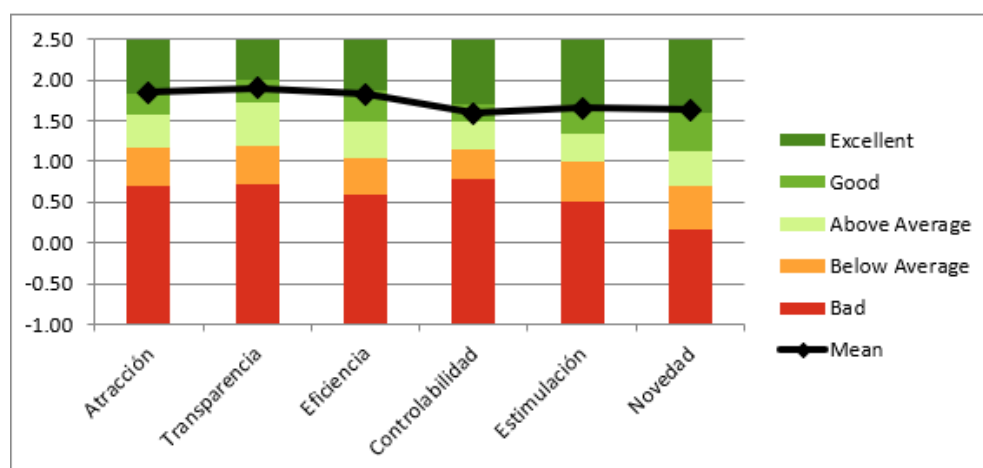
Como se observa en la Tabla 27, todos los promedios se aproximan a 2. Por otro lado, las puntuaciones de la desviación estándar obtenidas se encuentran dentro de los niveles “de acuerdo” (valores menores a 0.83) y “de acuerdo medio” (valores entre 0.83 y 1.01), según los umbrales establecidos por el UEQ. Estos resultados reflejan una alta concordancia entre los distintos participantes en su evaluación de la experiencia de usuario.

No obstante, para tener un panorama más amplio acerca de la experiencia de usuario del chatbot, se utilizó la herramienta de evaluación comparativa (benchmark) que nos ofrece el UEQ. Esta herramienta permite contrastar los resultados obtenidos con las evaluaciones de otros productos de software. Los resultados de esta comparación se agrupan en cinco categorías (Schrepp, 2023).

- **Excelente:** dentro del rango del 10% de los mejores resultados.
- **Bueno:** el 10% de los resultados del conjunto de datos de referencia son mejores y el 75% son peores.
- **Por encima del promedio:** el 25% de los resultados en el conjunto de referencia son mejores que el resultado del producto evaluado, y el 50% son peores.
- **Por debajo del promedio:** el 50% de los resultados en el conjunto de referencia son mejores que el resultado del producto evaluado, y el 25% son peores.
- **Malo:** dentro del rango del 25% de los peores resultados.

Figura 68

Evaluación comparativa del chatbot en base a la categorización del UEQ



Nota. La imagen ilustra una evaluación de benchmark del chatbot.

Los resultados obtenidos que se pueden observar en la Figura 68 son positivos en todas sus escalas del UEQ, superando el valor medio positivo de 1.5. Además, la mayoría de los casos se sitúan dentro de la categoría de "bueno". Estos resultados nos permiten reafirmar que el chatbot desarrollado ofrece una buena experiencia de usuario, incluso en comparación con otros productos software ubicándose dentro del rango del 75% de los mejores.

4.4. Discusión

Cabe recalcar que en este proyecto investigativo el objetivo principal consistió en la implementación y la caracterización de un chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico”, objetivo que se logró exitosamente con la puesta en producción del chatbot.

La implementación exitosa del chatbot académico-administrativo representa un progreso significativo en cuanto a la atención al usuario, ya que ha hecho posible la automatización de respuestas ante la gran demanda de consultas, proporcionando información pertinente en pocos segundos, absolviendo las dudas de los usuarios, mejorando el proceso de atención y liberando del trabajo monótono a los trabajadores. Los resultados de este estudio están en línea con la investigación de Manjarrés et al. (2020), quién, luego de implementar un prototipo de un asistente virtual académico como parte de su proyecto, indicó que este permitió resolver las dudas de los estudiantes en los procesos institucionales, logrando ahorrar tiempo y esfuerzo humano. Asimismo, Musayón (2023) afirma que la incorporación de un chatbot personalizado basado en IA mejora el proceso de atención al estudiante. Finalmente, Becerra et al. (2024), mediante la implementación de un chatbot, demostró que es posible la optimización de los procesos de trámite documentario. Además, nuestro proyecto se destacó por combinar un enfoque tradicional con un modelo de inteligencia artificial generativa. A diferencia de los otros, que fueron desarrollados con un único enfoque. No obstante, se ha detectado que hay preguntas que no son absueltas del todo por el chatbot. Pese a que está soportado con servicios de inteligencia artificial, algunas respuestas son muy extensas y poco precisas. Por otra parte, debido al modelo de negocio, es necesario actualizar mensualmente la información del chatbot.

Asimismo, se han evaluado diversas características del chatbot implementado, como su usabilidad y la experiencia del usuario. A partir de las respuestas de todos los encuestados, se alcanzó una puntuación promedio de 73.4 respecto a la usabilidad, lo cual demostró que el chatbot en cuanto a la usabilidad funcionó de manera satisfactoria y cumplió con su propósito. Al contrastar con los resultados de Becerra et al. (2024), quien obtuvo un promedio aceptable de 70.5 en términos de usabilidad, se puede indicar que el resultado de nuestro chatbot es superior.

Por otro lado, con respecto a la experiencia del usuario se obtuvo una puntuación superior a 0.8 en cada una de las escalas (atractividad, perspicuidad, eficiencia, fiabilidad, estimulación y novedad) del cuestionario UEQ, lo que, según Schrepp (2023) representa una valoración positiva del chatbot. Asimismo, se ubica en una posición entre excelente y bueno, esto indica que el resultado está en un rango superior al 75% de los casos positivos. Tomando como punto de comparación el manual UEQ, esto refleja una buena percepción del chatbot.

Capítulo V

Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

En este proyecto de investigación, se efectuó la implementación de un chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, incluyó revisión bibliográfica, así como la aplicación de instrumentos investigativos para analizar y evaluar sus características, tales como la arquitectura, la funcionalidad, la usabilidad y la experiencia de usuario. Se emplearon técnicas de recolección de datos, para obtener información y comprender los procesos del negocio. Además, se empleó el marco de trabajo Scrum como guía para gestionar el desarrollo del producto. Los resultados demostraron que el chatbot hizo posible la automatización de respuestas, permitiendo apoyar en las tareas académicas y administrativas. Como también, mejorando el proceso de atención al usuario y liberando del trabajo monótono a los trabajadores.

- a. Se ha determinado la arquitectura del chatbot académico-administrativo en el capítulo IV, sección 4.2, siendo esta mediante un conjunto de tecnologías que aseguraron que las operaciones del Centro de Capacitación “El Tecnológico” se cumplan, fue diseñada de forma que la persona humana pueda interactuar de manera directa con el chatbot.
- b. Se ha determinado la funcionalidad del chatbot académico-administrativo en el capítulo IV, sección 4.1, en términos de requisitos funcionales establecidos como primera etapa durante el desarrollo del chatbot. Los resultados evidenciaron que todas las funcionalidades operan de manera correcta. Asimismo, con la integración de recursos tecnológicos de vanguardia, como la API de ChatGPT, ha permitido potenciar la capacidad del chatbot en cuanto a la interpretación de consultas, logrando responder de manera fluida y coherente a la gran mayoría de solicitudes de los usuarios.
- c. Se ha determinado la usabilidad del chatbot académico-administrativo en el capítulo IV, sección 4.3.1, mediante una valoración realizada en base al CUQ. A partir de los resultados obtenidos de las encuestas, se obtuvo un score de 73.4 sobre 100 en el CUQ, esto representa un grado de usabilidad satisfactorio para el chatbot, lo que, a su vez, refleja que el chatbot resultó ser intuitivo y de fácil uso.

- d. Se ha determinado la experiencia de usuario del chatbot académico-administrativo en el capítulo IV, sección 4.3.2, a partir del UEQ. Tras aplicar las encuestas a los usuarios, los resultados reflejaron una valoración positiva en todas las escalas de dicho cuestionario, destacando las dimensiones de atracción, transparencia y eficiencia. Esto indica que el chatbot fue percibido como fácil de aprender, atractivo y eficiente en sus respuestas.

5.2. Recomendaciones

En esta sección, se presentan algunas recomendaciones a tomar en consideración para futuras investigaciones.

- Ampliar la base de conocimiento para responder a mayor cantidad de preguntas.
- Adaptar el chatbot para otras unidades de negocio del Centro de Capacitación “El Tecnológico”.
- Adaptar el chatbot a otros contextos educativos, como universidades u otras instituciones de formación.
- Indagar y poner a prueba otros motores de inferencia diferentes a ChatGPT.
- Crear ambientes de consultas basadas en voz.

Bibliografía

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An Overview of Chatbot Technology. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 584 IFIP, 373–383. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31
- Alaimo, D. M., & Salías, M. (2015). *Proyectos ágiles con Scrum: flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos*.
- Andrade Blandón, J. C. (2022). Applications of natural language processing. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 16(31), 1–16. <https://doi.org/10.31908/19098367.2847>
- Auffarth, B. (2023). *Generative AI with LangChain: Build large language model (LLM) apps with Python, ChatGPT, and other LLMs*. Packt.
- Bass, L., Clements, P., & Karzman, R. (2013). *Software Architecture in Practice*.
- Becerra Yarin, C. F., & Chavez Montesinos, E. B. (2024). *Optimización del Trámite Documentario Virtual en la Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco, mediante la implementación de un Chatbot*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*.
- Beysolow, T. (2018). Applied Natural Language Processing with Python: Implementing Machine Learning and Deep Learning Algorithms for Natural Language Processing. In *Applied Natural Language Processing with Python: Implementing Machine Learning and Deep Learning Algorithms for Natural Language Processing*. Apress Media LLC. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3733-5>
- Cadenas, V. (2018). *¿Qué son los chatbots? Por qué incorporarlos en la relación con nuestros clientes*. UNSMP Revista Digital. <https://www.administracion.usmp.edu.pe/revista-digital/numero-1/que-son-los-chatbots/>
- Carrasco Díaz S. (2006). *Metodología de la investigación científica*.

- Cesar, J., Becerra, A., Elena, C., & Vanegas, D. (2018). Proposal of a method to Geographic Information Systems develop based on Scrum Revista Científica de la Facultad de Ingeniería.
- Ciesla, R. (2024). *The Book of Chatbots*. Springer.
- Copeland B J. (2024). artificial intelligence. In *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>
- Crowder, J. (2024). *AI Chatbots The Good, The Bad, and The Ugly*.
- Dang Truong Ho Chi, H., Hoanh Su, L., Dang-Huy, T., Thi-Yen-Linh, T., Thi-Duyen-Ngoc, N., Bao-Tuyen, L., Ha-Phuong-Truc, N., & Chi Minh City, H. (2020). Development of an AI Chatbot to Support Admissions and Career Guidance for Universities International Journal of Emerging Multidisciplinary Research. *International Journal of Emerging Multidisciplinary Research*, 4(2), 13–20. <https://doi.org/10.22662/IJEMR.2020.4.2.013>
- Ertel, W. (2017). *Introduction to Artificial Intelligence* (pp. 1–21). https://doi.org/10.1007/978-3-319-58487-4_1
- Espinosa-Luna, B. H., Castillo-Oliva, J., Montañez-Díaz, B. A., & Mendoza-De-los-Santos, A. (2023). Implementación de un chatbot basado en modelo de lenguaje de inteligencia artificial para responder preguntas frecuentes de estudiantes universitarios. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 3(2), e570. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v3i2.570>
- Fernandez Ferrer, M. (2023). Chatbots en educación, Tendencias actuales y desafíos futuros. *Lenguas Modernas*, 62, 183–209. <https://doi.org/10.13039/501100011033>
- Gonçalves, G. S., Ribeiro, T. de L. S., Teixeira, J. E. V., & Costa, B. K. (2022). A implantação de chatbot para melhorar o atendimento das instituições de ensino superior durante a COVID-19. *International Journal of Innovation*, 10(1), 178–203. <https://doi.org/10.5585/iji.v10i1.20652>
- Gonza Cristobal, M. M., & Quispe Calla, S. Y. (2020). *Análisis de la Aplicación de la Metodología Ágil “Scrum” En la Industria del Software, Manufacturera y Construcción*.

- Habib, H. (2024). *OpenAI API Cookbook: Build intelligent applications including chatbots, virtual assistants, and content generators*. Packt.
- Hartson, R., & Pardha, P. (2012). *The UX Book Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Holmes, S., Moorhead, A., Bond, R., Zheng, H., Coates, V., & McTear, M. (2019). Usability testing of a healthcare chatbot: Can we use conventional methods to assess conversational user interfaces? *ECCE 2019 - Proceedings of the 31st European Conference on Cognitive Ergonomics: "Design for Cognition,"* 207–214. <https://doi.org/10.1145/3335082.3335094>
- Hurwitz, J., & Kirsch, D. (2018). *Machine Learning IBM Limited Edition*. <http://www.wiley.com/go/permissions>.
- IBM. (2024, May 27). *¿Qué es un chatbot?* <https://www.ibm.com/es-es/topics/chatbots>
- IBM. (2024, July 10). *What is a chatbot?* <https://www.ibm.com/topics/chatbots>
- International Organization for Standardization. (2019). *ISO 9241-210:2019 Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1>
- Khan, R., & Das, A. (2018). *Build Better Chatbots*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3111-1>
- Khanna, A., Pandey, B., Vashishta, K., Kalia, K., Pradeepkumar, B., & Das, T. (2015). A Study of Today's A.I. through Chatbots and Rediscovery of Machine Intelligence. *International Journal of U- and e-Service, Science and Technology*, 8(7), 277–284. <https://doi.org/10.14257/ijunesst.2015.8.7.28>
- Kingchang, T., Chatwattana, P., & Wannapiroon, P. (2024). Artificial Intelligence Chatbot Platform: AI Chatbot Platform for Educational Recommendations in Higher Education. *International Journal of Information and Education Technology*, 14(1), 34–41. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.1.2021>

- Larbi, D., Denecke, K., & Gabarron, E. (2022). Usability Testing of a Social Media Chatbot for Increasing Physical Activity Behavior. *Journal of Personalized Medicine*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/jpm12050828>
- Layton Mark, Ostermiller Steven, & Kynaston Dean. (2020). *Agile Project Management*.
- Lino Noboa, J. F. (2022). *Proyecto de mejora del proceso de gestión de documentos y consultas escolares mediante el uso de asistente virtual (ChatBot) con inteligencia artificial*. Escuela de Posgrado Newman.
- Manjarrés-Betancur, R. A., & Echeverri-Torres, M. M. (2020). Asistente virtual académico utilizando tecnologías cognitivas de procesamiento de lenguaje natural. *Revista Politécnica*, 16(31), 85–95. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v16n31a7>
- Mora Blasco, D. (2021). *Desarrollo de un chatbot para la evaluación de la usabilidad y la experiencia de usuario de una plataforma web de ayuda a la decisión médica*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Murphy, K. P. (2012). *Machine learning: a probabilistic perspective*.
- Musayón Velásquez, O. (2023). *Chatbot basado en IA para atención al estudiante de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Bagua 2023*. Universidad César Vallejo.
- Navarro Cadavid, A., Fernández Martínez, J. D., & Morales Vélez, J. (2013). *Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software A review of agile methodologies for software development*.
- Pignatelli, A. (2021, July 14). Se lanza Clementina, el nuevo chatbot de la UBA - Infobae. Infobae. <https://www.infobae.com/sociedad/2021/07/14/se-lanza-clementina-el-nuevo-chatbot-de-la-uba/>
- Pin Asunción, M. M. (2022). *Implementación de un Chatbot para brindar información Académica integrado a la red social de la Universidad Estatal del Sur de Manabí*.
- Popescu, R. I., Sabie, O. M., & Truşcă, M. I. (2023). The Contribution of Artificial Intelligence to Stimulating the Innovation of Educational Services and University Programs in Public Administration. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*, 2023(70), 85–108. <https://doi.org/10.24193/tras.70E.5>

- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software: un enfoque práctico*. McGraw-Hill.
- Priccilia, S., & Girsang, A. S. (2024). Indonesian generative chatbot model for student services using GPT. *International Journal of Informatics and Communication Technology*, 13(1), 50–56. <https://doi.org/10.11591/ijict.v13i1.pp50-56>
- Ranoliya, B. R., Raghuwanshi, N., & Singh, S. (2017). Chatbot for university related FAQs. *2017 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics, ICACCI 2017, 2017-January*, 1525–1530. <https://doi.org/10.1109/ICACCI.2017.8126057>
- Ricardo, R., & Ramirez, R. (2017). *Metodología para la investigación y redacción Primera edición*. <http://www.eumed.net/libros/libro.php?id=1662>
- Rich, E., Knight, K., & Nair, S. B. (2010). *Artificial Intelligence*.
- Rizvi Rizan. (2018, June 4). *Five questions to ask before investing on Chat BOT*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/five-questions-ask-before-investing-chat-bot-rizan-rizvi/>
- Rodriguez, J. B. G., Arevalo, L. S. V. S., & Domínguez, P. G. C. (2021). Intelligent Agent in the Communication of Academic Processes of the Faculty of Engineering of the Universidad Privada del Norte Trujillo. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, 2021-July*. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2021.1.1.320>
- Romero, A. C. (2014). *Metodología integral innovadora para planes y tesis*.
- Rouhiainen Lasse. (2019, October 14). *How AI and Data Could Personalize Higher Education*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2019/10/how-ai-and-data-could-personalize-higher-education>
- Rubio, J. M., Neira-Peña, T., Molina, D., & Vidal-Silva, C. (2022). Proyecto UBOT: asistente virtual para entornos virtuales de aprendizaje. *Información Tecnológica*, 33(4), 85–92. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642022000400085>
- Russell Stuart, & Norvig Peter. (2022). *Artificial Intelligence*. Global Edition.
- Schrepp, M. (2023). *User Experience Questionnaire Handbook*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2815.0245>

- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La Guía Scrum*.
- Segovia García, N. (2024). Optimizing Student Support: A Review of the Use of AI Chatbots in Higher Education. *European Public and Social Innovation Review*, 9. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-324>
- Shevat Amir. (2017). *Designing Bots: Creating Conversational Experiences*. O'Reilly.
- Sid. (2020). *Designing a Chatbot for Thessaloniki Kosmas Mocos*. International Hellenic University.
- Sommerville, I., Campos Olguín, V., & Fuenlabrada Velázquez, S. (2011). *Ingeniería de software*. Pearson Educación de México.
- Stryker Cole, & Holdsworth Jim. (2024, August 11). *¿Qué es el procesamiento de lenguaje natural (PLN)?* IBM.
- Supo, F., Hugo, C., & Cavero, N. (2014). *Fundamentos Teóricos y Procedimentales de la Investigación Científica en Ciencias Sociales*.
- UNESCO. (2023). *Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior Una introducción para los actores de la educación superior*. <https://en.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-en>
- Universidad Continental. (2020, October 2). *¡Escribe a nuestro Contibot! Realiza tus consultas académicas por inbox*. <https://estudiantes.ucontinental.edu.pe/noticias/escribe-a-nuestro-contibot-realiza-tus-consultas-academicas-por-inbox/>
- Vázquez Bautista, O. (2023). Chatbots: the evolution of customer service in the digital era. *Publicación Semestral*, 10(20), 24–27. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/issue/archive>
- Wang, K. (2024). From ELIZA to ChatGPT: A brief history of chatbots and their evolution. *Applied and Computational Engineering*, 39(1), 57–62. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/39/20230579>
- Wang, W., Siau, K. L., & Siau, K. (2018). *Living with Artificial Intelligence-Developing a Theory on Trust in Health Chatbots*. <https://www.researchgate.net/publication/333324471>

Yu, D., Rosenfeld, H., & Gupta, A. (2023, January 16). *The 'AI divide' between the Global North and the Global South*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/stories/2023/01/davos23-ai-divide-global-north-global-south/>

Zahour, O., Benlahmar, E. H., Eddaoui, A., Ouchra, H., & Hourrane, O. (2020). A system for educational and vocational guidance in Morocco: Chatbot e-orientation. *Procedia Computer Science*, 175, 554–559. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.07.079>

Anexos

Anexo A: Matriz de consistencia

Título: “Chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación ‘El Tecnológico’ de Andahuaylas, 2024”

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA PRINCIPAL ¿Cuáles son las características del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Caracterizar e implementar un chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024; con el propósito de brindar una herramienta capaz de asistir a las consultas de los usuarios y con la finalidad de apoyar en las tareas académicas y administrativas del</p>	<p>HIPÓTESIS En esta investigación no hay hipótesis por ser una investigación de nivel descriptivo.</p>	<p>VARIABLE DE INTERÉS X: Chatbot académico-administrativo</p> <p>VARIABLE DESCRIPTIVAS X1: Arquitectura del chatbot X2: Funcionalidad del chatbot X3: Usabilidad del chatbot X4: Experiencia de usuario del chatbot</p>	<p>1. TIPO DE INVESTIGACIÓN Aplicada</p> <p>2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN Descriptivo</p> <p>3. DISEÑO No Experimental</p> <p>4. POBLACIÓN La población esta</p>

<p>PROBLEMAS SECUNDARIOS</p> <p>a. ¿Cuál es la arquitectura del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024?</p> <p>b. ¿Cuál es la funcionalidad del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024?</p> <p>c. ¿Cuál es la usabilidad del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación</p>	<p>Centro de Capacitación “El Tecnológico”.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>a. Determinar la arquitectura del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024.</p> <p>b. Determinar la funcionalidad del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024.</p> <p>c. Determinar la usabilidad del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024.</p>			<p>conformado por todo el personal del Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, estudiantes activos y público interesado en capacitarse.</p> <p>5. MUESTRA</p> <p>La muestra lo conformaron 30 personas, dentro de ellos se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El personal del Centro de Capacitación “El Tecnológico” considerado como censo, con un total de 12 personas. - Los estudiantes y
---	--	--	--	---

<p>“El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024?</p> <p>d. ¿Cuál es la experiencia de usuario del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024?</p>	<p>d. Determinar la experiencia de usuario del chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación “El Tecnológico” de Andahuaylas, 2024.</p>			<p>público interesado representan un total de 18 personas, en base a un muestreo no probabilístico por juicio de experto.</p> <p>6. TÉCNICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Entrevistas b. Encuestas c. Análisis documental. <p>7. INSTRUMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Guía de entrevista. b. Cuestionario c. Análisis de contenido.
---	---	--	--	--

Anexo B: Solicitud de consentimiento de información para el desarrollo del chatbot en el Centro de Capacitación “El Tecnológico”

SOLICITO: Consentimiento informado para realizar trabajo de investigación.

GERENTE GENERAL DE LA INSTITUCIÓN EL TECNOLÓGICO E.I.R.L. – ITEC ANDAHUAYLAS

ITEC-ANDAHUAYLAS
El Tecnológico
MESA DE PARTES

TEL: 021 28 / 01 / 17
HORA: 2 3:12pm
[Firma]
C.R.S.A.

Yo, YAKELIN MAGALY VARGAS SOTAYA identificada con DNI N° 70676848, Bachiller de la Escuela de Formación Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que, encontrándome en la etapa de investigación y teniendo la aprobación del plan de tesis, cuyo título es: **"CHATBOT ACADÉMICO-ADMINISTRATIVO PARA EL CENTRO DE CAPACITACIÓN 'EL TECNOLÓGICO' DE ANDAHUAYLAS, 2024"**, solicito su amable autorización para acceder a los mensajes que los usuarios envían regularmente a las distintas áreas de su empresa solicitando información en relación con los cursos, horarios, certificados y otros. Esta información es esencial para construir la base de conocimiento del chatbot, el cual se desarrollará con el fin de ser implementado en su empresa. Posteriormente, el chatbot será puesto a prueba para los trabajadores y los estudiantes, esto permitirá obtener retroalimentación y analizar su funcionalidad, usabilidad y la experiencia del usuario. Garantizo que los datos recopilados serán utilizados exclusivamente con fines de investigación y que tanto privacidad como el anonimato de cada participante y/o trabajador estarán plenamente asegurados.

Esta investigación no solo responde a un requisito académico, sino que también representa una valiosa oportunidad para optimizar la atención al usuario en su institución. Me comprometo a compartir con su empresa los hallazgos relevantes que surjan de la investigación.

Agradezco de antemano su disposición y espero contar con su apoyo para este proyecto. Quedo a su disposición para cualquier consulta o para agendar una reunión donde pueda detallar más acerca de la investigación, adjunto el archivo con la resolución de aprobación del plan de tesis.

Andahuaylas, 25 de septiembre del 2024




Yakelin Magaly Vargas Sotaya
DNI: 70676848

Contacto
Celular: 934745127

Anexo C: Cuestionarios


- Cuestionario de usabilidad

Edad *	...										
Texto de respuesta breve											
Grado de instrucción *	...										
<input type="radio"/> Secundaria incompleta											
<input type="radio"/> Secundaria completa											
<input type="radio"/> Formación técnica (auxiliar técnico, técnico, profesional técnico)											
<input type="radio"/> Formación profesional (bachiller, titulado, o superior)											
<input type="radio"/> Otros											
Genero *	...										
<input type="radio"/> Femenino											
<input type="radio"/> Masculino											
...											
USABILIDAD DEL CHATBOT											
Seleccione la opción que considere apropiada en cada pregunta, según la Interacción que tuvo con el CHATBOT. Puede guiarse con las Instrucciones e Imagen que se presenta a continuación.											
INSTRUCCIONES											
Deberá indicar en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo con cada pregunta. Utilice la escala de 5 puntos; en la imagen se detalla qué representa cada puntuación.											
											
1. ¿ El chatbot tiene un comportamiento realista y natural como una persona?											
<table border="0"><tr><td style="text-align: center;">1 Totalmente en desacuerdo</td><td style="text-align: center;">2 En desacuerdo</td><td style="text-align: center;">3 Indiferente</td><td style="text-align: center;">4 De acuerdo</td><td style="text-align: center;">5 Totalmente de acuerdo</td></tr></table>		1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Indiferente	4 De acuerdo	5 Totalmente de acuerdo					
1 Totalmente en desacuerdo	2 En desacuerdo	3 Indiferente	4 De acuerdo	5 Totalmente de acuerdo							
<table border="0"><tr><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">5</td></tr><tr><td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td><td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td><td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td><td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td><td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td></tr></table>		1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5							
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
Selecciona 🗳️											

2. ¿El chatbot parece demasiado robótico?

1 Totalmente en desacuerdo **2** En desacuerdo **3** Indiferente **4** De acuerdo **5** Totalmente de acuerdo


1 2 3 4 5

Selecciona 

3. ¿El chatbot inició la conversación de forma amable y acogedora?

1 Totalmente en desacuerdo **2** En desacuerdo **3** Indiferente **4** De acuerdo **5** Totalmente de acuerdo


1 2 3 4 5

Selecciona 

4. ¿El chatbot se mostraba poco amable durante la conversación?

1 Totalmente en desacuerdo **2** En desacuerdo **3** Indiferente **4** De acuerdo **5** Totalmente de acuerdo


1 2 3 4 5

Selecciona 

5. ¿ El chatbot informó de forma clara cuál es su función principal ?

1 Totalmente en desacuerdo **2** En desacuerdo **3** Indiferente **4** De acuerdo **5** Totalmente de acuerdo

1 2 3 4 5

Selecciona 


6. ¿ El chatbot no comunicó desde el inicio cuál era su función?

1 Totalmente en desacuerdo **2** En desacuerdo **3** Indiferente **4** De acuerdo **5** Totalmente de acuerdo


1 2 3 4 5

Selecciona 


7. ¿Fue fácil seguir las opciones presentadas por el chatbot?

	1	2	3	4	5
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	1	2	3	4	5
Selecciona 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. ¿El chatbot es confuso?

	1	2	3	4	5
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	1	2	3	4	5
Selecciona 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. ¿El chatbot me entendió bien?

	1	2	3	4	5
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	1	2	3	4	5
Selecciona 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. ¿El chatbot no reconoce muchas de mis preguntas?

	1	2	3	4	5
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	1	2	3	4	5
Selecciona 	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. ¿Las respuestas de chatbot fueron útiles, apropiadas e informativas?

	1	2	3	4	5
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	1	2	3	4	5
Selecciona 🗑️	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. ¿Las respuestas de chatbot fueron "tontos" y relacionados a otros temas?

	1	2	3	4	5
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	1	2	3	4	5
Selecciona 🗑️	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. ¿El chatbot manejó bien cualquier error de entrada (pregunta incorrecta o mal formulada) ?

	1	2	3	4	5
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	1	2	3	4	5
Selecciona 🗑️	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. ¿El chatbot no respondió cuando ocurrieron errores durante la conversación?

	1	2	3	4	5
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	1	2	3	4	5
Selecciona 🗑️	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. ¿El chatbot era muy fácil de utilizar?

	1	2	3	4	5
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	1	2	3	4	5
Selecciona 🗑️	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. ¿El chatbot era muy complejo?

1 Totalmente en desacuerdo
2 En desacuerdo
3 Indiferente
4 De acuerdo
5 Totalmente de acuerdo

Selecciona 🗳️

	1	2	3	4	5
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- Cuestionario de usabilidad

EXPERIENCIA DE USUARIO

Para cada par de términos, seleccione la opción que considere apropiada después de interactuar con el chatbot.

Por favor, decida espontáneamente. No reflexione demasiado sobre su opinión y asegúrese de que expresa su percepción inicial.

INSTRUCCIONES:

- Cada par de adjetivos tiene una escala de 7 puntos, donde:

👉 Los números **1, 2 y 3** indican una opinión **negativa** sobre la experiencia del chatbot.

👉 El número **4** representa una opinión **neutral**, sin una preferencia clara hacia lo positivo o lo negativo.

👉 Los números **5, 6 y 7** indican una opinión **positiva** sobre la experiencia del chatbot.

- Selecciona el número que más se acerque a tu opinión.

- Guíese con el ejemplo que se presenta en la imagen para todas las preguntas.

Si su percepción es negativa: elige cualquier número del 3 al 1
Si su percepción es neutral: elige el número 4
Si su percepción es positiva: elige cualquier número del 5 al 7



1. La interacción con el chatbot fue: Desagradable - Agradable



	1	2	3	4	5	6	7	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Desagradable								Agradable

2. El chatbot parecía: No entendible - Entendible

	1	2	3	4	5	6	7	
No entendible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Entendible

3. El chatbot se percibe como: Sin imaginación - Creativo

	1	2	3	4	5	6	7	
Sin imaginación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Creativo

4. El chatbot fue: Difícil de aprender - Fácil de aprender

	1	2	3	4	5	6	7	
Difícil de aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil de aprender

5. El chatbot parecía: De poco valor - Valioso

	1	2	3	4	5	6	7	
De poco valor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Valioso

6. El chatbot se mostró: Aburrido - Emocionante

	1	2	3	4	5	6	7	
Aburrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Emocionante

7. El chatbot parecía: No interesante - Interesante

	1	2	3	4	5	6	7	
No interesante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Interesante

8. El chatbot resultó: Impredecible - Predecible

	1	2	3	4	5	6	7	
Impredecible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Predecible

9. La respuesta del chatbot fue: Lento - Rápido

	1	2	3	4	5	6	7	
Lento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Rápido

10. El chatbot se sintió: Convencional - Original

	1	2	3	4	5	6	7	
Convencional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Original

11. El chatbot fue: Obstructor - Impulsor de apoyo

	1	2	3	4	5	6	7	
Obstructor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Impulsor de apoyo

12. La interacción con el chatbot fue: Malo - Bueno

	1	2	3	4	5	6	7	
Malo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bueno

13. El chatbot parecía: Complicado - Fácil

	1	2	3	4	5	6	7	
Complicado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Fácil

14. El chatbot fue: Repelente - Atractivo

	1	2	3	4	5	6	7	
Repelente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Atractivo

15. El chatbot demostró ser: Convencional - Novedoso

	1	2	3	4	5	6	7	
Convencional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Novedoso

16. La interacción con el chatbot fue: Incómodo - Cómodo

	1	2	3	4	5	6	7	
Incómodo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cómodo

17. El chatbot parecía: Inseguro - Seguro

	1	2	3	4	5	6	7	
Inseguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Seguro

18. El chatbot se demostró ser: Adormecedor - Activante

	1	2	3	4	5	6	7	
Adormecedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Activante

19. El chatbot dio la impresión de: No cubrir expectativas - Cubrir expectativas

	1	2	3	4	5	6	7	
No cubrir expectativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cubrir expectativas

20. El chatbot fue: Ineficiente - Eficiente

	1	2	3	4	5	6	7	
Ineficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Eficiente

21. El chatbot se percibió: Confuso - Claro

	1	2	3	4	5	6	7	
Confuso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Claro

22. El chatbot parecía: No pragmático - Pragmático

	1	2	3	4	5	6	7	
No pragmático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pragmático

23. El chatbot se percibió como: Sobrecargado - Ordenado

	1	2	3	4	5	6	7	
Sobrecargado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ordenado

24. El chatbot resultó ser: Feo - Atractivo

	1	2	3	4	5	6	7	
Feo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Atractivo

25. El chatbot demostró ser: Antipático - Simpático

	1	2	3	4	5	6	7	
Antipático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Simpático

|||

26. El chatbot se mostró: Conservador - Innovador

	1	2	3	4	5	6	7	
Conservador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Innovador

Anexo D: Guías de entrevista

Guía de entrevista 1: Entrevista a los responsables del área de Marketing – Académica

Nombre del responsable:

1. ¿Qué tipo de información o consultas suelen realizar los usuarios interesados en capacitarse en algún curso?
2. ¿Actualmente de qué manera atienden a los usuarios que solicitan información?
3. ¿Cuál es la frecuencia con la que llega un mensaje nuevo?
4. ¿Cuáles son las preguntas más usuales que les hacen los usuarios?
5. ¿Logran atender todas las solicitudes de los usuarios en horario laboral?
6. ¿Qué tipo de recursos se suele enviar al usuario?
7. ¿En qué medio digital consideran que sería apropiado implementar el chatbot (sitio web, Facebook, WhatsApp, etc.)?
8. ¿Qué tipo de consultas les gustaría que el chatbot gestione automáticamente?
9. ¿El tiempo que emplean en atender al usuario influye en el rendimiento de sus otras actividades?

Guía de entrevista 2: Entrevista a los responsables del Área de Investigación

Nombre del responsable:

1. ¿De qué manera suelen solicitar información los usuarios para el servicio de investigación?
2. ¿Qué tipo de consultas o procesos consideran necesarios automatizar en el área de investigación?
3. ¿Qué tipo de recursos se suelen compartir cuando se interactúa con el usuario que solicita este servicio?
4. ¿Ha tenido problemas o dificultades que le impidan atender a los usuarios?
5. ¿Cómo sugieren manejar los casos en los que se presenten consultas complejas, aquellas que requieren un poco de análisis?
6. ¿Cuál considera que es el tono o nivel de formalidad adecuado en la interacción con los usuarios?
7. ¿Qué canales de comunicación suelen ser más empleados para interactuar con los usuarios?

Guía de entrevista 3: Entrevista a los responsables del Área de Certificación

Nombre del responsable:

1. ¿Qué tipo de información o consultas suelen realizar los usuarios interesados en tramitar sus certificados?
2. ¿Con qué frecuencia suelen llegar mensajes a la oficina de certificación?
3. ¿Con qué frecuencia suelen afrontar quejas o reclamos por demoras en la atención al usuario?
4. ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de certificación?
5. ¿Qué recursos adicionales suelen utilizar en las interacciones con los usuarios, algún envío de formulario, imágenes o pdf?
6. ¿Qué aspectos o datos sensibles suelen solicitar durante el proceso de certificación?
7. ¿Hasta qué nivel del proceso de certificación consideran que es posible automatizar las respuestas con un chatbot?
8. ¿Qué plataformas digitales suelen utilizar para atender las solicitudes de trámites de certificados del usuario?

Anexo E: Ficha de análisis documental

Ficha de análisis documental
Título:
Autor:
Edición:
Año de publicación:
Editorial:
Lugar de publicación:
Resumen:
Palabras clave:

Anexo F: Base de conocimiento

¿CÓMO PUEDO INSCRIBIRME?

Para que puedas inscribirte en los cursos solo tienes que unirme al grupo de whatsapp del curso que te interesa. Esto lo puedes encontrar en la publicación oficial de nuestra página de Facebook:

<https://www.facebook.com/photo?fbid=1109499707849967&set=a.617364803730129>

¿CUÁNTO CUESTA LA MENSUALIDAD?

En el Tecnológico no te cobramos ningún tipo de mensualidad, los cursos son gratuitos. Pero si deseas acceder a nuestros cursos premium ofertados en nuestra plataforma te puedes poner en contacto con nuestras coordinadoras académicas mediante los siguientes números: +51 991 373 227

¿CÓMO ACCEDO A LAS CLASES GRABADAS?

Las clases grabadas se envían al grupo de whatsapp en el cual estás inscrito o también puedes encontrarlas en nuestro canal de youtube.

<https://www.youtube.com/@eltecnologicodeperu/featured>

¿A CUÁNTOS CURSOS PUEDO ACCEDER?

Puedes acceder a todos los cursos de tú interés, siempre y cuando no tengas inconvenientes con el horario.

¿LOS CURSOS SON VIRTUALES?

Sí, los cursos son virtuales, se imparten mediante la plataforma google meet en tiempo real.

¿CÓMO PUEDO ACCEDER A LAS CLASES?

Para acceder a las clases solo tienes que unirme al grupo de whatsapp del curso que te interesa aprender.

<https://www.facebook.com/photo?fbid=1109499707849967&set=a.617364803730129>

¿CÓMO HAGO PARA RECIBIR INFORMACIÓN CUANDO INICIE LOS CURSOS?

Para que estés informado del inicio de nuevos cursos, puedes visitar nuestra página principal de facebook: <https://www.facebook.com/EltecnologicodePeru>

¿CUÁL ES EL COSTO DEL CURSO?

Los cursos son gratuitos, no se cobra ningún tipo de inscripción, ni mensualidad. Puedes unirte al grupo del whatsapp del curso que te interesa aprender.

<https://www.facebook.com/EltecnologicodePeru>

¿ES NECESARIO TENER CONOCIMIENTO PREVIO?

No, no es necesario conocimiento previos, todos nuestros cursos, por lo general inician con un nivel básico, intermedio y avanzado. Depende de tu dominio o conocimiento puedes inscribirte en el nivel que consideres apropiado.

¿A CUÁNTOS CURSOS PUEDO UNIRME?

Te sugerimos unirte a 3 o 4 cursos como mucho, siempre y cuando dispongas de tiempo y compromiso.

¿CUÁLES SON LOS CURSOS DISPONIBLES PARA ESTE MES?

Los cursos gratuitos del mes lo puedes encontrar en el siguiente enlace de nuestra página oficial de Facebook:

<https://www.facebook.com/photo?fbid=1109499707849967&set=a.617364803730129>

¿ME PODRÍA BRINDAR INFORMACIÓN DE LOS CURSOS?

Los cursos gratuitos disponibles del mes y más información lo puedes encontrar en el siguiente enlace de nuestra página oficial de Facebook:

<https://www.facebook.com/photo?fbid=1109499707849967&set=a.617364803730129>

¿PUEDO ENVIARLE UN ARCHIVO PARA QUE ME LO SUBA AL TURNITIN?

El reporte de TURNITIN le cuesta S/ 10.00 por 1 pasada y su reporte se le entrega en un tiempo aproximado de 15 minutos.

¿ES POSIBLE QUE ME LO PUEDAN REDUCIR EL PORCENTAJE DE PLAGIO DE MI TESIS?

La reducción de plagio o el parafraseo de tesis se realiza de acuerdo a tu reporte de turnitin, según lo solicitado por su Universidad y se entrega en un tiempo aproximado de 48 horas.

¿ES POSIBLE QUE ME LO PUEDAN ADECUAR MI TRABAJO CON EL FORMATO DE NORMAS APA?

La adecuación del formato APA se realiza de acuerdo con los lineamientos de tu Universidad.

¿ CÓMO PUEDO TRAMITAR MI CERTIFICADO O CERTIFICARME ?

Para certificarte debes aprobar el curso con una nota mayor o igual a 14, seguidamente realizar el pago de S/. 40.00 por el certificado y finalmente enviar una foto del comprobante de depósito al número de la oficina de certificación: +51 946 222 355

¿POR CUÁNTO TIEMPO ES VÁLIDO EL CERTIFICADO?

El certificado es válido por 4 años.

¿CON CUÁNTAS HORAS LECTIVAS SE EMITE EL CERTIFICADO?

El certificado se emite con 90 horas lectivas y está respaldado por el ministerio de educación.

¿QUIERO SABER, CUÁNTOS CERTIFICADOS TENGO POR TRAMITAR?

Para verificar tus certificados pendientes por tramitar, ingresa a nuestra plataforma en el siguiente enlace: <https://certificadostec.com/login>

Anexo G: Información recopilada de las cuentas de WhatsApp

Mensajes de WhatsApp recopilados de las cuentas de la empresa

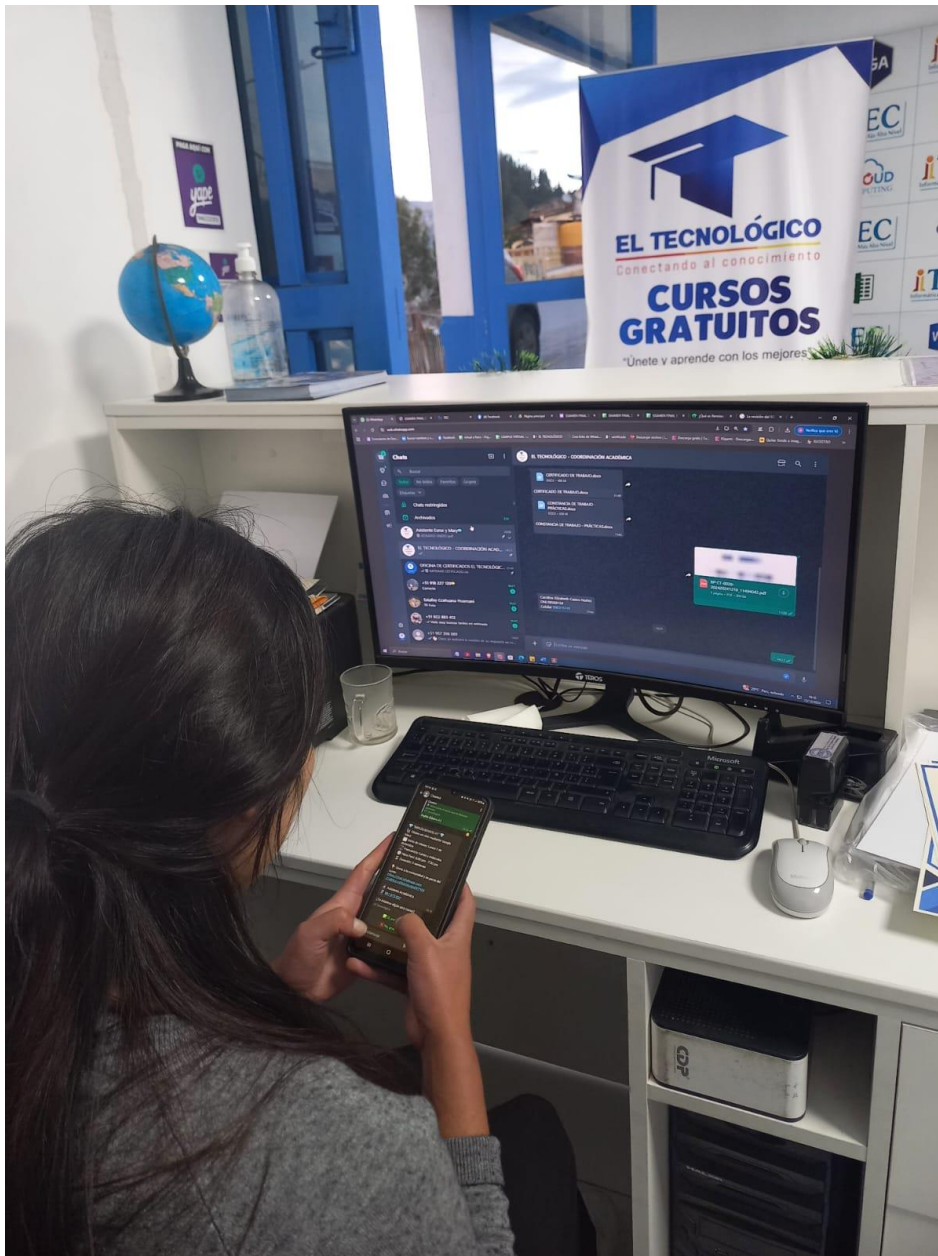
- [16:33, 30/10/2024]:
- [16:33, 30/10/2024]: Me podrías **compartir la plantilla** por favor
- [16:34, 30/10/2024]: **Holaa**
- [16:34, 30/10/2024]: **Vengo de Tik tok**
- [16:34, 30/10/2024]:
- [16:34, 30/10/2024]: **turnitin**
- [16:34, 30/10/2024]: Buenas tarde ing. Yuri, me pasaron su número la profesora Mariela Barrientos indicándome que usted nos podría ayudar con el **turnitin** para mi trabajo de investigación
- [16:35, 30/10/2024]: Cuanto sería el costo, por el **turnitin**
- [16:36, 30/10/2024]: **en cuanto tiempo sale mi informe y precio, por favor**
- [16:38, 30/10/2024]: Buen día, vi un vídeo mostrando la **plantilla** de presentación de para tesis me podría facilitar por favor
- [16:38, 30/10/2024]:
- [16:39, 30/10/2024]: cursos
- [16:39, 30/10/2024]: Buenas tardes amigo por favor envíame en número de cuenta para hacer el pago por **certificado** d auxiliar de educación secundaria
- [16:39, 30/10/2024]: 📁 La coordinación del trámite de certificado se realiza con la OFICINA DE CERTIFICACIÓN mediante el siguiente contacto
- 📍 946 222 355
- [16:41, 30/10/2024]: Hola EL TECNOLÓGICO, quiero conocer los cursos disponibles para este mes.
- [16:42, 30/10/2024]: Disculpe se otorgara **certificado**
- [16:43, 30/10/2024]: El trámite del certificado es opcional costo 40 soles, puede realizar al finalizar del curso previo evaluación y con una calificación mayor e igual a 14.
- [16:43, 30/10/2024]: **Una consulta los cursos son solo virtuales ?**
- [16:43, 30/10/2024]: Buenos días tengo interés por los **cursos** de computación básica y el curso de idiomas quechua básico
- [16:43, 30/10/2024]: ¡Hola! Podrías darme más información del **curso** asistente administrativo?
- [16:44, 30/10/2024]: ¡Hola! Podrías darme **más información** de...
- [16:44, 30/10/2024]: Buenos días desde cuándo se habilitarán los **cursos** de inglés?
- [16:44, 30/10/2024]: Buenos días quiero información
- [16:44, 30/10/2024]: Hola gracias también deseo el curso de herramientas de la **ja** para docente
- [16:45, 30/10/2024]: **Cursos gratuitos** de este .es
- [16:45, 30/10/2024]: ¡Hola! Me gustaría conseguir más información sobre esto.
- [16:46, 30/10/2024]: Precio de **certificados** por favor
- [16:46, 30/10/2024]: Pero son cursos que terminan en octubre y cuantas horas certifican
- [16:46, 30/10/2024]: 90 horas
- [16:46, 30/10/2024]: Las clases de cajero bancario **age** ora comenzara

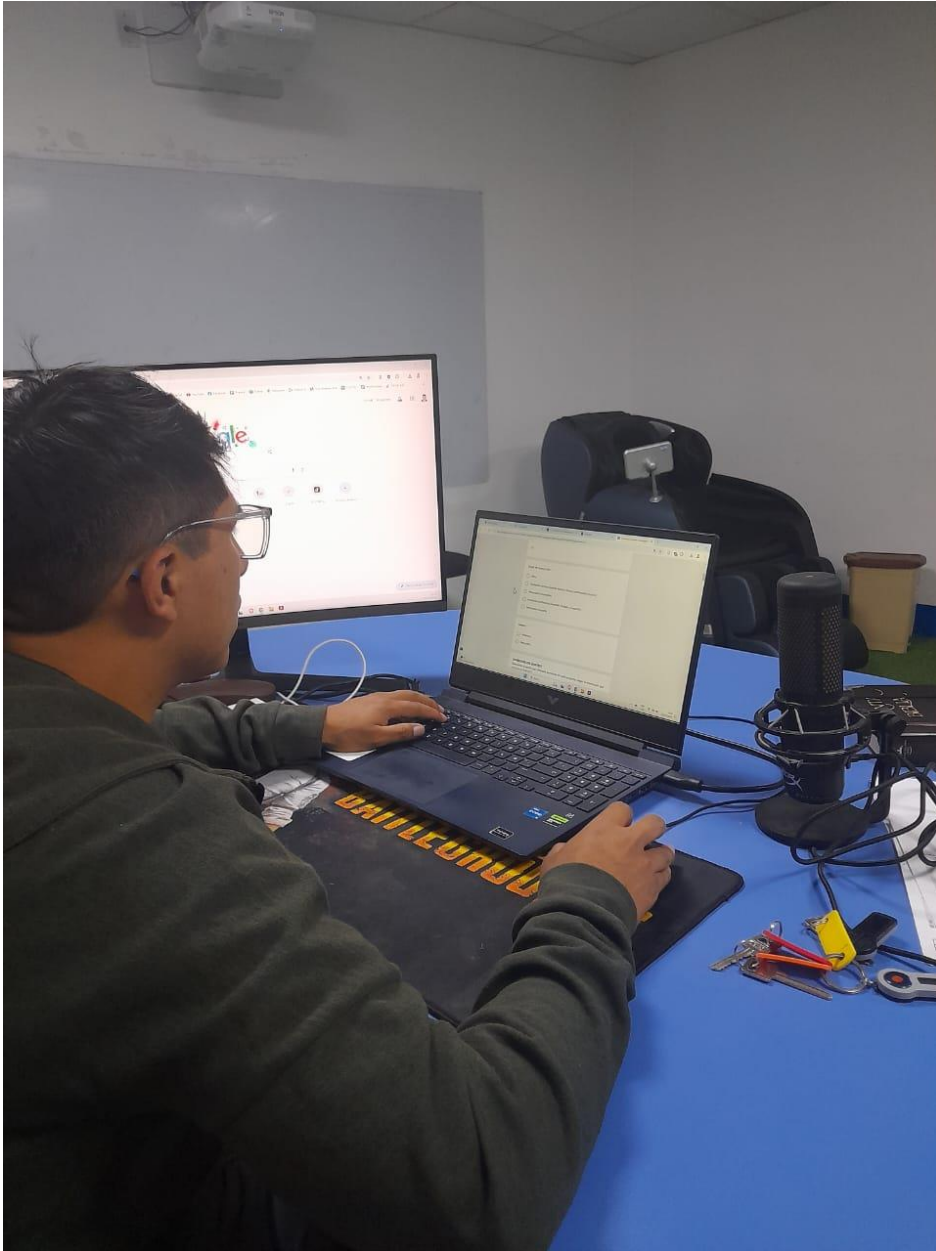
[16:47, 30/10/2024]: Y otorga **certificados**
[16:47, 30/10/2024]: Y como podré tener acceso a las clases
[16:47, 30/10/2024]: Buenas noches estimado estoy interesado en los **cursos**
[16:47, 30/10/2024]: Cual es el **costo del curso**?
[16:48, 30/10/2024]: Entregan algún **certificado**?
[16:49, 30/10/2024]: Ok gracias. Cómo hago para recibir **información** cuando se inicie?
[16:49, 30/10/2024]: Más adelante se iniciarán **cursos** de italiano básico A1??
[16:49, 30/10/2024]: Para el italiano básico A2, se debe tener conocimiento previo del idioma verdad?
[16:49, 30/10/2024]: Me interesa aprender Italiano y Francés, ¿cuáles son los **horarios**?
[16:49, 30/10/2024]: Deseo **registrarme** en computación **básico**
[16:50, 30/10/2024]: Me puedo unir a 2 **cursos** o solamente es 1?
[16:50, 30/10/2024]: Me gustaría al de inglés nivel básico A1
[16:50, 30/10/2024]: Hola EL TECNOLÓGICO, quiero conocer los **cursos disponibles** para este mes.

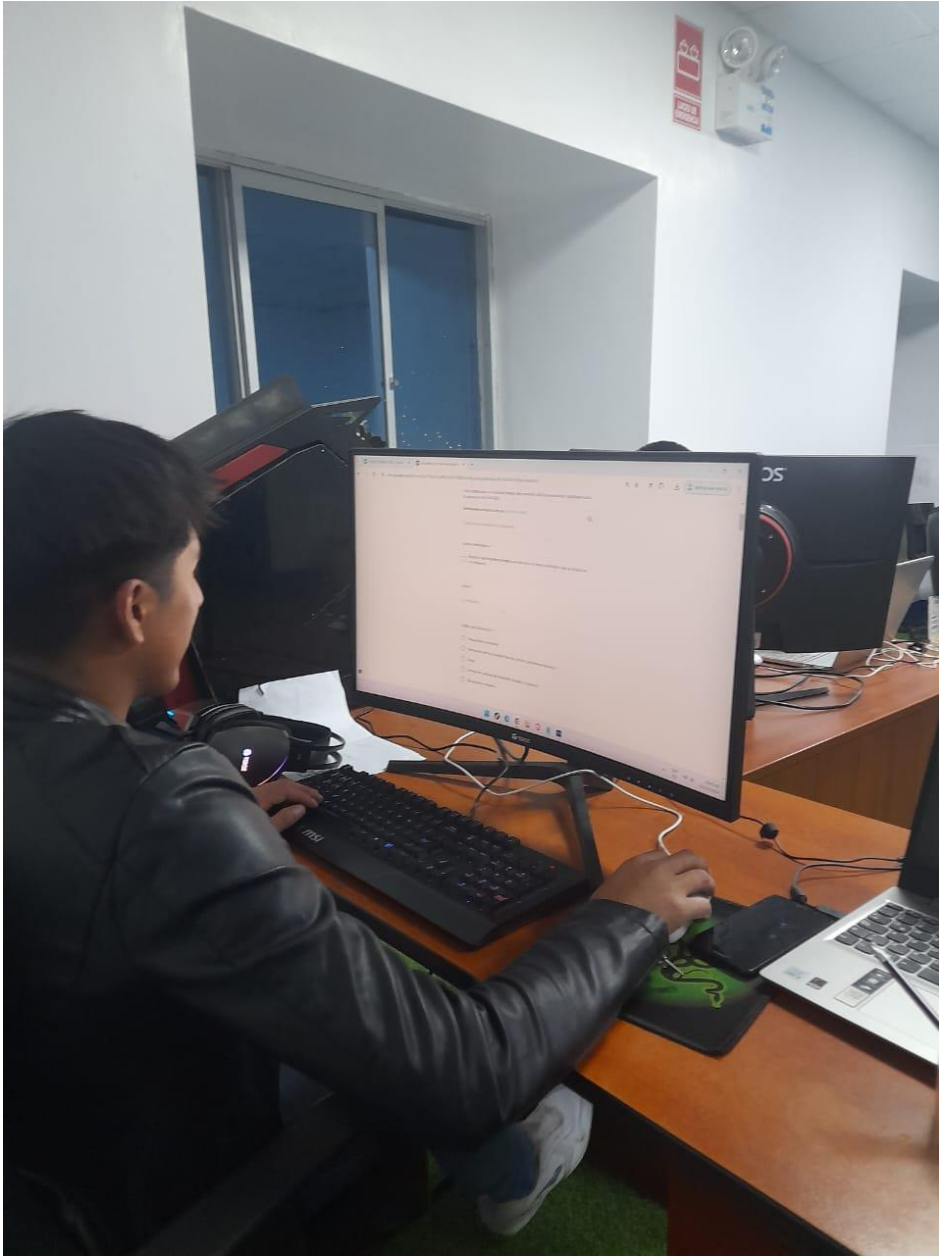
Herramientas de IA para la educación

[17:02, 30/10/2024]: SERVICIO 2 TURNITIN: Enviar su reporte de **turnitin** para indicarle costo y tiempo de entregarle

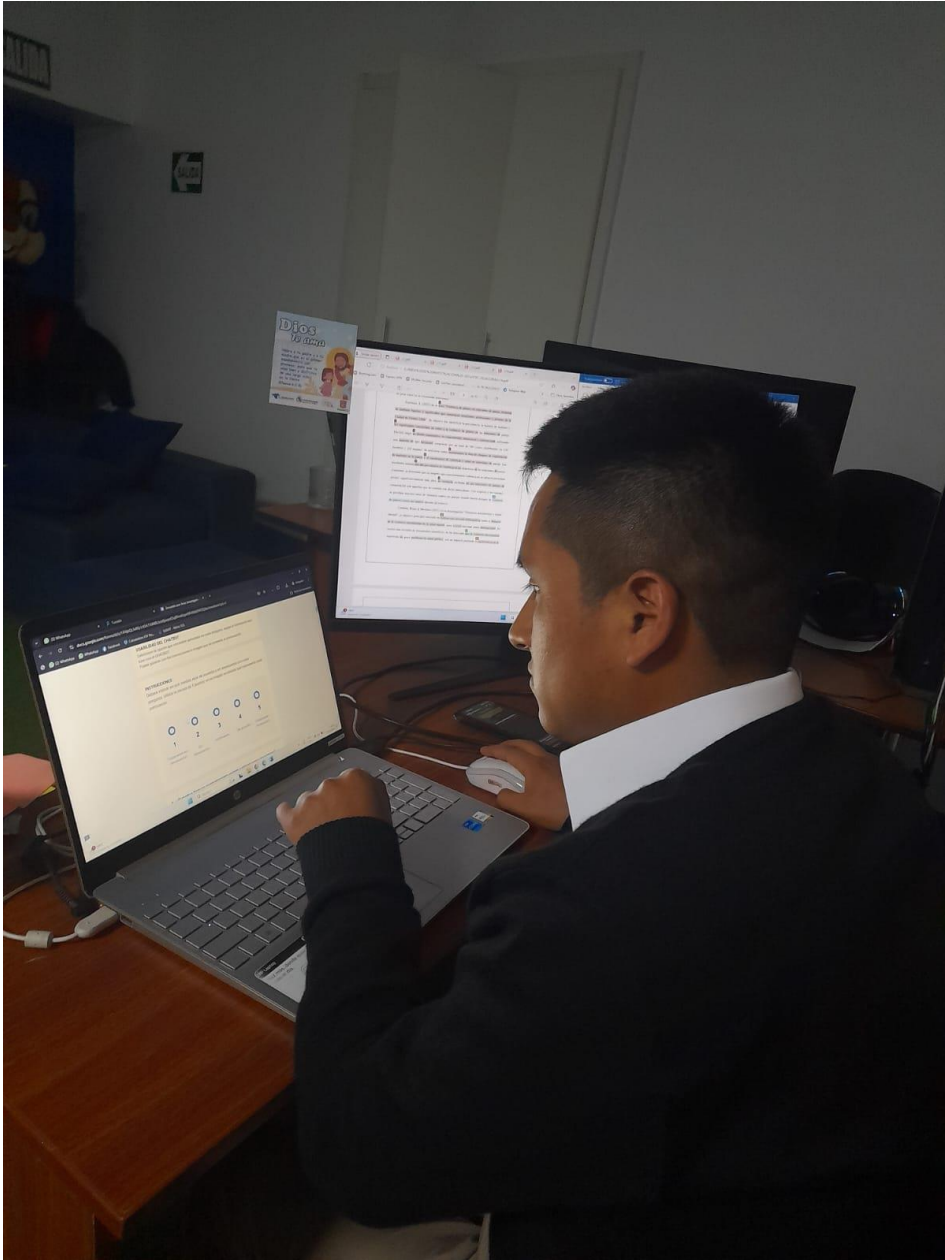
Anexo H: Evidencias fotográficas de las encuestas realizadas previa interacción con el chatbot















UNSCH

FACULTAD DE
INGENIERÍA
DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 009-2025-FIMGC

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA DE SISTEMAS

En la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga de la ciudad de Ayacucho, en cumplimiento a la **RESOLUCIÓN DECANAL No 065-2025-FIMGC-D**, a los **veintitrés días del mes de abril de 2025**, siendo las **10:00 a.m.**, reunidos en el **Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**, bajo la presidencia del **MSc. Ing. José Ernesto ESTRADA CÁRDENAS** y los miembros: **Mg. Hubner JANAMPA PATILLA**, **Mg. Eloy VILA HUAMÁN** y **Dr. Manuel Avelino LAGOS BARZOLA**, actuando como secretario docente el **MSc. Ing. Saul Walter RETAMOZO FERNÁNDEZ**, para proceder a la sustentación de tesis para optar el **Título Profesional de Ingeniera de Sistemas**, de la bachiller:

Yakelin Magaly VARGAS SOTAYA

Quien presentó la tesis denominada:

“Chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación ‘El Tecnológico’ de Andahuaylas, 2024”

Los señores miembros del jurado, luego de expuesta la tesis y absueltas las preguntas, deliberaron y declararon:

Aprobado con dieciseis (16)

Siendo las **10:30 a.m.** del día **23 de abril de 2025**, culmina el acto de sustentación de tesis, y en conformidad con lo actuado, los miembros del jurado firman al pie del presente.

MSc. Ing. José Ernesto ESTRADA
CÁRDENAS
Presidente

Mg. Hubner JANAMPA PATILLA
Miembro

Mg. Eloy VILA HUAMAN
Miembro

Dr. Manuel Avelino LAGOS BARZOLA
Miembro - Asesor

MSc. Saul Walter RETAMOZO FERNANDEZ
Secretario docente de la FIMGC



UNSCH

FACULTAD DE
INGENIERÍA
DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA N° 020-2025-KPS-FIMGC/UNSCH

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajos de tesis de pregrado con el software Turnitin, en segunda instancia para las **Escuelas Profesionales de la Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil**; en cumplimiento a la **Resolución de Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU**, Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga y **Resolución Decanal N° 697-2024-FIMGC-D**, deja constancia de originalidad de trabajo de investigación, que el/la Sr./Srta.

Nombres y Apellidos : Yakelin Magaly Vargas Sotaya
Escuela Profesional : INGENIERÍA DE SISTEMAS
Título de la Tesis : "Chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación 'El Tecnológico' de Andahuaylas, 2024"
Evaluación de la Originalidad : 8% Índice de Similitud
Identificador de la entrega : 2693459817

Por tanto, según los Artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es **PROCEDENTE** otorgar la **Constancia de Originalidad** para los fines que crea conveniente.

En señal de conformidad y verificación se firma la presente constancia

Ayacucho, 10 de junio de 2025



Firmado digitalmente por:
PERALTA SOTOMAYOR Karel
FAU 20143660754 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 19/06/2025 13:08:41-0500

“Chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación ‘El Tecnológico’ de Andahuaylas, 2024”

por Yakelin Magaly VARGAS SOTAYA

Fecha de entrega: 06-jun-2025 09:01a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2693459817

Nombre del archivo: M.N_192-2025-FIMGC-UNSchvf.pdf (5.91M)

Total de palabras: 25100

Total de caracteres: 149606

“Chatbot académico-administrativo para el Centro de Capacitación ‘El Tecnológico’ de Andahuaylas, 2024”

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	2%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	idoc.pub Fuente de Internet	1%
4	documentop.com Fuente de Internet	<1%
5	www.gcedclearinghouse.org Fuente de Internet	<1%
6	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1%
7	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%

9	Submitted to Universidad Internacional Isabel I de Castilla Trabajo del estudiante	<1 %
10	repositorio.uch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	www.oficinasmontiel.com Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	revistas.elpoli.edu.co Fuente de Internet	<1 %
14	cdigital.uv.mx Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
16	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
17	diposit.ub.edu Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Trabajo del estudiante	<1 %
19	revistas.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 30 words

Excluir bibliografía

Activo