



DECANATO DE INGENIERÍA E INFORMÁTICA ESCUELA DE INFORMÁTICA

Trabajo de Grado para optar por el título de:
Ingeniero de sistemas en computación

Tema:

Chatbot para la mejora de los servicios digitales, relacionados a informaciones generales y académicas de la Universidad APEC.

Sustentante:

Christian Gabriel Cuevas Santana
2013 - 2351

Asesor:

Ing. Sergio Sánchez

Distrito Nacional, República Dominicana
Marzo, 2021

Los conceptos expuestos en esta investigación son de la exclusiva responsabilidad de su autor.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
AGRADECIMIENTOS	7
DEDICATORIA	7
RESUMEN EJECUTIVO	8
INTRODUCCIÓN	9
Capítulo I. Análisis teórico sobre chatbots	10
Introducción del Capítulo I	10
1.1 ¿Qué es un chatbot?	10
1.1.1 Historia de los chatbots	11
1.2 Funcionamiento de un chatbot	13
1.2.1 Tipos de un chatbots	14
1.3 Inteligencia Artificial	15
1.3.1 Algoritmos de aprendizaje automatizado	15
1.3.2 Tipos de aprendizaje automatizado	16
1.3.2.1 Aprendizaje supervisado	16
1.3.2.2 Aprendizaje no supervisado	16
1.3.2.3 Aprendizaje por refuerzo	17
1.4 Procesamiento de lenguaje natural	17
1.4.1 Funcionamiento del Procesamiento de Lenguaje Natural	18
1.4.2 Componentes del Procesamiento de Lenguaje Natural	18
1.4.2.1 Comprensión del lenguaje natural (NLU)	19
1.4.2.2 Generación del lenguaje natural (NLG)	20
1.4.3 Técnicas del procesamiento del lenguaje natural	20
1.4.3.1 Modelos lógicos gramaticales	20
1.4.3.2 Modelos Probabilísticos del lenguaje natural: basados en datos	20
1.4.4 Niveles del procesamiento de lenguaje natural	21
1.4.4.1 Análisis morfológico	21
1.4.4.2 Análisis léxico	22
1.4.4.3 Análisis sintáctico	23
1.4.4.4 Análisis semántico	23
1.4.4.5 Integración del discurso	24
1.4.4.6 Análisis pragmático	24
1.5 Importancia de la inteligencia artificial y el PLN en chatbots	25
Resumen del Capítulo I	26
Capítulo II. Metodología	27
Introducción del Capítulo II	27
2.1 Fundamentos introductorios de investigación	27
2.1.1 Formas de investigación	27
	2

2.1.1.1 Investigación pura	28
2.1.1.2 Investigación aplicada	28
2.1.2 Tipos de investigación	28
2.1.2.1 Investigación Histórica	29
2.1.2.1 Investigación Descriptiva	29
2.1.2.2 Investigación Experimental	29
2.2 Fuentes y técnicas de recolección de datos	29
2.2.1 Fuentes primarias	30
2.2.2 Fuentes secundarias	30
2.2.3 Encuestas	30
2.3 Población	30
2.4 Muestra	32
2.4.1 Tamaño de la muestra de la investigación	32
Resumen del capítulo II	33
<i>Capítulo III: Situación Actual</i>	34
Introducción del Capítulo III	34
3.1 Universidad APEC. Descripción de la institución	34
3.1.1 Filosofía Institucional de UNAPEC	35
3.1.1.1 Misión UNAPEC	35
3.1.1.2 Visión UNAPEC	35
3.1.1.3 Valores UNAPEC	35
3.1.2 Plan estratégico Institucional 2017 – 2022 UNAPEC	36
3.2 Desarrollo de preguntas para encuestas	36
3.2.1 Encuesta 1. Satisfacción servicios ofrecidos por UNAPEC	37
3.2.2 Encuesta 2. Chatbot para la gestión de los servicios de UNAPEC	37
3.3 Análisis y resultados de las encuestas realizadas	38
3.3.1 Perfil de los encuestados	38
3.3.2 Presentación de los resultados de las encuestas realizadas	39
3.3.3 Ranking de servicios más utilizados	44
3.4 Conclusiones de los resultados obtenidos en las encuestas	45
Resumen del capítulo III	46
<i>Capítulo IV: Diseño de la propuesta</i>	47
Introducción del Capítulo IV	47
4.1 Análisis de requisitos	47
4.1.3 Requisitos funcionales	48
4.1.5 Especificaciones de casos de uso	52
4.1.5.1 Especificaciones de casos de uso del administrador	52
4.1.6.2 Especificaciones de casos de uso del usuario	61
4.1.6.3 Especificaciones de casos de uso del estudiante UNAPEC	63
4.2 Conceptualización de los servicios UNAPEC a integrar en el chatbot	66
4.2.1 Servicios e informaciones	67
4.2.1.1 Generales	67
4.2.1.2 Admisiones	67
4.2.1.3 Academia	67

4.2.1.4 Departamentos	67
4.2.2 Servicios al estudiante	67
4.2.2.1 Estudiantil	67
4.2.2.2 Aula Virtual	67
4.2.2.3 UNAPEC Virtual	67
4.1.3 Plataforma de pagos	68
4.1.4 Consulta en Biblioteca de UNAPEC	68
4.3 Métodos de implementación de un chatbot	68
4.4 Tecnologías y herramientas aplicadas en el desarrollo de chatbots prediseñados	69
4.5 Herramienta de chatbot a utilizar	75
4.5.1 Costos de desarrollo y uso de la herramienta	75
4.5.2 Cronograma de tiempos y actividades para el desarrollo de la herramienta	78
4.6 Funcionamiento de la herramienta	81
4.6.1 Funcionamiento	81
4.6.1.1 Consola de Dialogflow	81
4.6.1.2 Agente	82
4.6.1.3 Intent	83
4.6.1.4 Entities	86
4.6.1.5 Contexto	87
4.6.1.6 Fulfillment y Webhooks	87
4.7 Interfaz de usuario del chatbot en el portal UNAPEC	90
Resumen del capítulo IV	92
<i>Conclusiones</i>	93
<i>Recomendaciones</i>	95
<i>Fuentes de documentación</i>	96
<i>Anexos</i>	98
Anexo 1: Encuestas 1	98
Anexo 2: Encuestas 2	101
Anexo 3: Anteproyecto	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Distribución de edad de los encuestados..	38
Tabla 2 – Distribución sobre la interacción de los encuestados con un Chatbot..	39
Tabla 3 – Requisitos funcionales. Básicos para chat..	49
Tabla 4 – Requisitos funcionales. Búsquedas y consultas..	49
Tabla 5 – Requisitos funcionales. Integraciones..	49
Tabla 6 – Requisitos funcionales. Métricas y efectividad..	50
Tabla 7 – Requisitos funcionales. Administración del sistema..	50
Tabla 8 – Requisitos no funcionales. Interfaz y portabilidad..	51
Tabla 9 – Requisitos no funcionales. Escalabilidad y rendimiento..	51
Tabla 10 – Requisitos no funcionales. Seguridad y mantenimiento..	51
Tabla 11 – Caso de uso del administrador. Acceso al sistema..	53
Tabla 12 – Caso de uso del administrador. Gestión de agentes..	53
Tabla 13 – Caso de uso del administrador. Gestión de subagentes..	54
Tabla 14 – Caso de uso del administrador. Gestión de Intent..	55
Tabla 15 – Caso de uso del administrador. Gestión de Entities..	56
Tabla 16 – Caso de uso del administrador. Gestión de base de conocimiento..	57
Tabla 17 – Caso de uso del administrador. Actualiza base de conocimiento..	57
Tabla 18 – Caso de uso del administrador. Gestión de Fulfillment..	58
Tabla 19 – Caso de uso del administrador. Gestión de servicios externos..	58
Tabla 20 – Caso de uso del administrador. Gestión de Estadísticas..	59
Tabla 21 – Caso de uso del administrador. Ver reporte de conversaciones..	60
Tabla 22 – Caso de uso del administrador. Ver reporte servicios externos UNAPEC..	60
Tabla 23 – Caso de uso del usuario. Escribe una pregunta..	61
Tabla 24 – Caso de uso del usuario. Solicita un servicio UNAPEC..	62
Tabla 25 – Caso de uso del usuario. Ver respuesta pregunta..	62
Tabla 26 – Caso de uso del usuario. Ver servicio UNAPEC..	63
Tabla 27 – Caso de uso del estudiante. Inicia autenticación..	64
Tabla 28 – Caso de uso del estudiante. Escribe una pregunta..	64
Tabla 29 – Caso de uso del estudiante. Solicita un servicio UNAPEC..	65
Tabla 30 – Caso de uso del estudiante. Ver respuesta pregunta..	65
Tabla 31 – Caso de uso del estudiante. Ver servicio UNAPEC..	66
Tabla 32 – Ejemplo de costo por uso. Dialogflow ES..	77
Tabla 33 – Tabla tipos de extensión y fuentes permitidas. Dialogflow ES..	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de la arquitectura para chatbots.....	19
Figura 2 – Niveles PLN.....	21
Figura 3 – Tokenización de una oración.....	22
Figura 4 – Relación entre PLN y la inteligencia artificial.....	25
Figura 5 – Formas y tipos de investigación.....	28
Figura 6 – Fórmula del tamaño de la muestra.....	32
Figura 7 – Distribución de edad de los encuestados.....	38
Figura 8 – Interacción de los estudiantes con chatbots.....	39
Figura 9 – Vías de consultas usadas por los estudiantes UNAPEC.....	40
Figura 10 – Reconocimiento por los estudiantes del chat actual de UNAPEC.....	40
Figura 11 – Percepción de los estudiantes del chat actual de UNAPEC.....	41
Figura 12 – Nube de palabras usadas por los estudiantes para describir situaciones con el chat actual de UNAPEC.....	42
Figura 13 – Nivel de satisfacción del servicio de chat actual UNAPEC.....	42
Figura 14 – Nivel de satisfacción general de los servicios digitales UNAPEC.....	43
Figura 15 – Valoración de los estudiantes sobre los servicios que pueden ser manejados por un chatbot.....	44
Figura 16 – Frecuencia de uso de servicios digitales UNAPEC.....	44
Figura 17 – Valoración de los estudiantes sobre la comunicación y gestión de procesos vía chatbot.....	45
Figura 18 – Diagrama de caso de uso general para administrador UNAPEC.....	52
Figura 19 – Diagrama de caso de uso general para usuario UNAPEC.....	61
Figura 20 – Diagrama de caso de uso general para estudiante de UNAPEC.....	63
Figura 21 – Servicios ofrecidos versiones gratuitas vs. pagadas.....	70
Figura 22 – Comparación entre herramientas chatbots.....	74
Figura 23 – Desglose funcionalidades y costos por servicios de Google Dialogflow.....	76
Figura 24 – Ofertas de asistencia.....	77
Figura 25 – Diagrama de Gantt proyecto Chatbot UNAPEC.....	79
Figura 26 – Detalle de actividades del proyecto Chatbot UNAPEC.....	80
Figura 27 – Diseño de la interfaz de consola Dialogflow.....	82
Figura 28 – Flujo básico de Intents.....	83
Figura 29 – Diseño de la interfaz de frases de entrenamiento Dialogflow.....	84
Figura 30 – Diseño de la interfaz de acciones Dialogflow.....	85
Figura 31 – Diseño de la interfaz de parámetros Dialogflow.....	85
Figura 32 – Diseño de la interfaz de respuestas Dialogflow.....	86
Figura 33 – Flujo de proceso de entregas Dialogflow con Fulfillment.....	88
Figura 34 – Arquitectura Dialogflow.....	89
Figura 35 – Página principal portal web UNAPEC con Chatbot.....	90
Figura 36 – Presentación del Chatbot.....	90
Figura 37 – Solicitud de pago con Chatbot.....	91
Figura 38 – Calificación del servicio brindado por el Chatbot.....	91

AGRADECIMIENTOS

Agradecer primero a Dios por todo, por darme la oportunidad de cumplir una de mis metas y permanecer a mi lado siempre.

Agradezco a mis padres y hermanas por estar siempre ahí para mí en todo momento. Por los valores y ejemplos que me brindan cada día.

Gracias a mis familiares, han servido de motivación en este trayecto y que tanto han aportado en mi formación.

Quiero agradecer a mis amigos, compañeros de universidad, de trabajo y, en fin, a todas las personas que de una u otra forma me han brindado su apoyo incondicional.

Quisiera agradecer en especial al asesor de este trabajo de grado, Sergio Sánchez, por guiarme en este proyecto. Mis más sincero respeto y admiración por la labor que realiza como docente.

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a mi familia que siempre han servido como motor para lograr esta meta y que se mantuvieron conmigo avanzando para lograrla en todo momento. Por su paciencia infinita y consejos que han hecho de mí una persona que no se rinde ante las adversidades, que me han enseñado que con dedicación, sacrificio y trabajo honrado todas las metas puedes ser alcanzadas.

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo de grado plantea el análisis, diseño y pautas para implantación de una herramienta de Chatbot que permita gestionar los servicios e informaciones que se encuentran disgregados en diversos enlaces o rutas disponibles para su consulta a través de la página web de la Universidad Pro-Acción y Cultura (UNAPEC).

La finalidad y objetivo principal de este trabajo es, presentar cómo un chatbot tiene la capacidad para dar respuestas, personalizadas y automatizadas, a las consultas que realizan los usuarios y estudiantes de la universidad APEC a través de su portal web. Además, demostrar que un Chatbot tiene la capacidad de gestionar los servicios que ofrece la universidad desde la misma casilla que se utiliza para entablar una conversación con el chatbot para facilitar y agilizar la comunicación y gestión de servicios con una herramienta que unifique los diversos canales que posee la universidad.

Para lograr este objetivo se procede a diagnosticar mediante encuestas las situaciones que enfrentan los estudiantes de UNAPEC al momento de gestionar sus servicios o cuando buscan respuestas a preguntas que les surgen sobre la institución. También se analiza teóricamente los chatbots, su funcionamiento y su historia, se han comparado distintos servicios de esta clase, sus costos, diferencias y similitudes, para determinar cual de estos facilita la integración con los servicios que la universidad APEC ofrece hoy a los estudiantes y usuarios, para así ofrecerles una herramienta que sea eficiente, de fácil uso y que agilice las gestiones universitarias.

INTRODUCCIÓN

La tecnología juega un papel fundamental en todas las industrias y en las tareas diarias. Sirven para una variedad de propósitos y se aplican de manera diversa en diferentes partes del mundo. Recientemente, con la crisis sanitaria global que existe con el COVID-19 desde marzo 2020, se ha limitado la movilidad de las personas para reducir la transmisión virus y, por ende, se ha recurrido al trabajo a distancia y/o remoto, lo que ha hecho necesario establecer rápidamente nuevas vías de comunicación entre los usuarios y los negocios e instituciones.

Esta situación en República Dominicana, haciendo énfasis en el sector educación, ha acelerado los esfuerzos para que, en primera instancia, los estudiantes puedan recibir sus clases a distancia y gestionar consultas y servicios por medios digitales a través de sus plataformas webs. Por otro lado, las instituciones académicas en medio de esta situación necesitan recibir las solicitudes de ingreso de nuevos estudiantes y responder a las inquietudes sobre los procesos que pudieran tener los interesados con relación al proceso de admisión en sus instituciones.

En la universidad APEC cuentan, dentro de su portal web, con diversos enlaces o rutas para que tanto los estudiantes y los usuarios gestionen sus servicios. Además, han integrado un servicio de chat en su sección de “Estudiantil” para conversar con un agente humano en un horario laborable.

En este trabajo de investigación se realiza un análisis y diseño a los Chatbot, una nueva tecnología desarrollada que se desprende de la inteligencia artificial que simula una conversación con capacidades cognitivas parecidas a las de un ser humano. Los Chatbots con inteligencia artificial tienen la capacidad de aprender de forma automática de cada conversación que tienen, estos programas han ido desplazando los centros de atención humanos brindando múltiples beneficios como asistencia ininterrumpida, automatización de tarea repetitiva, rápida respuesta, mejorando la experiencia del usuario, entre muchas otras que se descubren a lo largo de este trabajo, de las cuales la universidad APEC sería beneficiada en su implementación para hacer más eficiente la comunicación con los usuarios y estudiantes, enfocando sus recursos humanos en otras tareas.

Capítulo I. Análisis teórico sobre chatbots

Introducción del Capítulo I

En este capítulo se definen los conceptos relacionados sobre los servicios de chatbots, se presenta una reseña sobre su historia, cómo funcionan estos servicios, se definen y ejemplifican los distintos tipos de chatbot que existen, asimismo, se describe el uso de la inteligencia artificial dentro del uso de los chatbot, tipos, componentes, herramientas y técnicas implementadas en la inteligencia artificial que se toman en cuenta para diseñar una herramienta del tipo chatbot que faciliten la interacción entre el humano y la máquina.

1.1 ¿Qué es un chatbot?

El término chatbot consta de otros dos términos: chat y bot. El significado se puede comprender mejor examinando los dos componentes por separado. El Diccionario Oxford define el chat como el “Intercambio de mensajes electrónicos a través del internet que permite establecer una conversación entre dos o más personas” (Oxford University Press, 2021) como es indiscutible en esta definición, las conversaciones juegan un papel central en el chat y, por lo tanto, en los chatbots.

El diccionario de la RAE (Real Academia Española, 2021) define la palabra conversación como “Acción y efecto de hablar familiarmente una o varias personas con otra u otras”. Es fundamental para esta definición que siempre haya al menos dos partes involucradas en la comunicación y que se intercambie información. Teniendo esto en cuenta, el tipo de sistema involucrado en esto siempre debe recibir y proporcionar información. En la misma forma, los chatbots no pueden funcionar únicamente con interacción unidireccional.

Los Bots de acuerdo con el Diccionario Inglés de la academia de Oxford (Oxford University Press, 2021) los define como “(principalmente en ciencia ficción) un robot”. Principalmente, esto proporciona la información de que los bots, incluidos los chatbots, son programas. Esto es confirmado con la siguiente definición que ofrece la academia de Oxford sobre la palabra Chatbot

“Programa de computadora que puede mantener una conversación con una persona, generalmente a través de Internet”.

A partir de la combinación de estas definiciones, un chatbot puede definirse como un programa informático autónomo que interactúa con usuarios o sistemas en línea y en tiempo real en forma de conversaciones.

1.1.1 Historia de los chatbots

Es muy importante saber de dónde vino la tecnología de chatbot y cómo se formó. Los chatbots han ganado gran popularidad en estos tiempos, los esfuerzos para esta tecnología se remontan a décadas de trabajo, donde no fue hasta que el uso de Internet se volvió más común, cuando estos comenzaron a ser utilizados para dar soporte a las funciones de servicio al cliente. Algunos de los momentos más importantes de la historia de los chatbots se describen a continuación:

La prueba de Turing planteó la pregunta sobre si las máquinas pueden pensar, y esta fue formulada por Alan Turing en su escrito “*Computing Machinery and Intelligence*” publicado en 1950. En el artículo, Turing propuso una prueba en la que una persona debía determinar qué jugador era un ser humano y cuál era una máquina, mediante una serie de preguntas escritas. Las ideas que formularon en ese momento siguen siendo fundamentales para el concepto de un chatbot en la actualidad y sus pensamientos siguen siendo fundamentales para muchas discusiones sobre inteligencia artificial. La idea más famosa de este artículo es la llamada “Prueba de Turing”, que tiene como objetivo decidir si una máquina posee inteligencia similar a la humana o no.

Originalmente, Turing llamó al juego “prueba de imitación”, donde el experimento consistió en que dos partes interactúan a través de mensajes de texto. Una de las partes es un humano y la otra parte una máquina. El sujeto de prueba no sabe de antemano qué parte es una máquina y cuál es un ser humano, pero solo sabe que una de ellas es una máquina. Durante el juego, el humano interactúa con la otra parte sólo a través de mensajes de texto, pero es libre de usar cualquier tipo

de mensaje. Si el humano no puede decir cuál de las dos partes es una máquina y cuál es un ser humano, la máquina pasa la prueba de Turing exitosamente. (Turing, 1950)

De acuerdo con lo anteriormente visto, al crear un chatbot u otro tipo de inteligencia artificial, esta prueba se puede aplicar para probar la similitud humana de la máquina creada. Alan Turing no inventó el primer chatbot, aunque la “Prueba de Turing” fue una motivación crucial para los siguientes desarrollos e incluso hoy en día la prueba aún debe ser desafiada por nuevos sistemas.

Catorce años después de la introducción de la “Prueba de Turing”, Joseph Weizenbaum comenzó a trabajar en lo que se conocería como el primer programa en aprobar una variación de la “Prueba de Turing”. El profesor Weizenbaum comenzó a trabajar en el Laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT en 1964 y lanzó el programa ELIZA en 1966. Por tanto, puede considerarse como la primera creación conocida de un chatbot.

ELIZA es un programa que suministra respuestas a los mensajes que un usuario ingresa a través de un terminal basado en texto. Este se convertiría en la primera máquina capaz de hablar utilizando el procesamiento del lenguaje natural. Para lograrlo, simplemente añadía palabras de los usuarios a sus propios guiones y les respondía con dichas palabras para mantener la conversación. (Weizenbaum, 1966)

La implementación más famosa de ELIZA fue llamada “DOCTOR” que busca simular a un psicoterapeuta rogeriano. La idea es que, la terapia está centrada en la persona destinada a permitir que el cliente se dé cuenta de sus propias actitudes y comportamientos. La mayoría de las respuestas que da el terapeuta son preguntas para obtener más detalles sobre la información que el cliente mencionó anteriormente. Los clientes mantienen en su mayoría la suposición de que un terapeuta tiene intenciones específicas incluso cuando hace preguntas no obvias. ELIZA escrita en la estructura del idioma inglés, separa oraciones mediante la concordancia de patrones y palabras clave, y reutiliza frases después de sustituir ciertas palabras. Ciertas palabras de señalización y también oraciones que no contienen palabras de señalización pueden responderse con frases estáticas genéricas. (Weizenbaum, 1966)

1.2 Funcionamiento de un chatbot

Un chatbot es simplemente un programa de computadora que simula fundamentalmente conversaciones humanas. Permite una forma de interacción entre un humano y una máquina la comunicación, que ocurre a través de mensajes o comandos de voz.

Un chatbot está diseñado para trabajar de forma independiente a un operador humano. Puede responder preguntas realizadas en lenguaje natural y responder como lo haría una persona real. Suministra respuestas en base a una combinación de secuencias de comandos o *scripts* predefinidos y aplicaciones de aprendizaje automático. Cuando se le hace una pregunta, el chatbot responderá en función de la base de datos de conocimientos disponible en ese momento. Si la conversación introduce un concepto que no está programado para entender, desviará la conversación o potencialmente pasará la comunicación a un operador humano. De cualquier manera, también aprenderá de esa interacción, así como de interacciones futuras. Por lo tanto, el chatbot crecerá de forma gradual en su alcance y ganará relevancia. (Artificial Solutions, 2020)

Un chatbot es como una aplicación normal. Hay una capa de aplicación, una base de datos y API para llamar a otras administraciones externas. Los usuarios pueden acceder fácilmente a los chatbots, sin agregar complejidad para que la aplicación lo maneje. (Artificial Solutions, 2020)

Los bots se entrenan de acuerdo con la información pasada, disponible para ellos. La mayoría de las organizaciones tienen un chatbot que mantiene registros de discusiones. Los desarrolladores hacen uso de estos registros para analizar lo que los clientes intentan preguntar. Con una combinación de herramientas y distintos modelos de aprendizaje automático los desarrolladores configuran las consultas de los clientes y contestan con la mejor respuesta adecuada. Si no hay datos completos disponibles, se pueden utilizar diferentes API para entrenar al chatbot. El entrenamiento de un chatbot sucede en un grado considerablemente más rápido y grande en la educación humana. Mientras que los representantes normales de servicio al cliente reciben una instrucción manual con la que deben ser minuciosos, un chatbot de soporte al cliente se nutre con una gran cantidad de registros de conversaciones y, a partir de esos registros, el chatbot puede comprender qué tipo de pregunta necesita, qué tipo de respuestas debe ofrecer. (Artificial Solutions, 2020)

1.2.1 Tipos de un chatbots

Existe un creciente número de plataformas de mensajería que facilitan el desarrollo de chatbot, las empresas se han interesado en lanzar su producto para este nuevo formato y algunas empresas también crean nuevos productos que se centran únicamente en el mercado de chatbot. Todavía es un mercado nuevo, no completamente formado, pero existen ciertas tendencias para lo que las empresas están interesadas en crear y es útil hacer una clasificación de los chatbots de acuerdo con las características que brindan. Las siguientes categorías son adaptaciones hechas luego de leer el artículo “*7 types of bots*” de (Elharrar, 2018), gerente de producto de Microsoft AI & Research.

- **Chatbots de función única**, una gran cantidad de chatbots proporcionan una única función. Estos chatbots tienen una funcionalidad limitada, pero son fáciles de usar. Un ejemplo de un chatbot de este tipo es de Facebook llamado “Instant Translator”, donde el usuario selecciona un idioma para traducir. A partir del texto introducido por el usuario, Instant Translator simplemente traduce todo el texto que recibe al idioma de destino seleccionado. (Elharrar, 2018)
- **Chatbots proactivos**, esta categoría describe chatbots que envían información al usuario en lugar de responder preguntas en las conversaciones. Por este medio, el usuario no necesita interactuar con el chatbot, sino que solo lo usa como servicio para recibir información en determinados momentos. Un ejemplo sería un servicio que envía al usuario un pronóstico meteorológico diario. Otro caso de uso es el chatbot para Facebook Messenger de la aerolínea KLM Royal Dutch Airlines, implantando desde 2016; los usuarios pueden utilizar el servicio para obtener actualizaciones e información sobre sus vuelos reservados. (Elharrar, 2018)
- **Chatbots grupales**, existen variedad de funciones que los chatbots pueden proporcionar cuando interactúan con un grupo completo de personas en lugar de con un solo usuario. Estos chatbots están limitados a plataformas que brindan las funciones necesarias para usar chatbots en conversaciones grupales. (Elharrar, 2018)
- **Chatbots de simplificación**, en algunos casos, los chatbots se utilizan para proporcionar a los usuarios una interfaz más simple para tareas existentes complicadas, que tradicionalmente implicaría muchos pasos burocráticos y formales. (Elharrar, 2018)

- **Chatbots de entretenimiento**, un tipo popular de chatbots siguen siendo los chatbots cuya funcionalidad consiste únicamente en mantener conversaciones con los usuarios. Estos servicios no interactúan con otros recursos además de la conversación en sí. (Elharrar, 2018)
- **Asistentes personales**, esta categoría consta de chatbots que combinan muchas características diferentes y pueden verse como plataformas propias. Dentro de los servicios que pertenecen a esta categoría, los más conocidos son el asistente de la empresa Apple llamado “*Siri*” y su competencia en el mercado, el asistente “*Alexa*” creada por Amazon. (Elharrar, 2018)
- **Chatbots de optimización**, esta categoría intenta hacer que los productos existentes sean más accesibles mediante la creación de un chatbot para que los usuarios se conecten a un producto. La diferencia con un chatbot de simplificación es que un chatbot de optimización no se basa en una entidad externa, como el sistema legal de un estado, sino que se conecta a un producto sobre el que una empresa tiene control total. (Elharrar, 2018)

Al aprovechar estas nuevas plataformas de comunicación, las empresas buscan reducir complejidad para que los clientes usen sus productos. El aspecto más obvio actualmente de las plataformas de chatbot es la facilidad para que los usuarios accedan a los productos. A las empresas les gusta optimizar el uso de sus productos haciéndolos disponibles a través de las interfaces de conversación de los chatbots.

1.3 Inteligencia Artificial

1.3.1 Algoritmos de aprendizaje automatizado

El término aprendizaje automático hace referencia al proceso de detectar de forma automatizada patrones significativos en un conjunto de datos. En las últimas dos décadas, se ha transformado en una herramienta común en casi cualquier tarea que requiera la extracción de información de grandes conjuntos de datos. Cada vez se hace más habitual el uso de tecnología basada en el aprendizaje automático: los buscadores de internet aprenden cómo brindarnos los mejores resultados, las transacciones con tarjeta de crédito están aseguradas por un software que aprende a detectar fraudes. Las cámaras digitales aprenden a detectar rostros y las aplicaciones inteligentes de asistencia personal de los teléfonos inteligentes aprenden a reconocer los comandos de voz. Los vehículos están provistos con sistemas diseñados para prevenir accidentes que se

construyen utilizando algoritmos de aprendizaje automático. El aprendizaje automático también es usado ampliamente en aplicaciones científicas como bioinformática, medicina y astronomía. La entrada de un algoritmo de aprendizaje corresponde a los datos de entrenamiento, que representa la experiencia, y el resultado dicha experiencia, que generalmente toma la forma de otro programa de computadora que puede realizar alguna tarea. (Shalev-Shwartz & Ben-David, 2014)

1.3.2 Tipos de aprendizaje automatizado

Teniendo en cuenta el concepto de aprendizaje automatizado, cabe conocer los tres tipos de algoritmos de aprendizaje automático que existen: supervisado, no supervisado y por refuerzo.

1.3.2.1 Aprendizaje supervisado

Los algoritmos de aprendizaje automático supervisados están diseñados para aprender con el ejemplo. El nombre aprendizaje “supervisado” se origina en la idea de que entrenar este tipo de algoritmos es como tener un profesor que supervise todo el proceso. Al entrenar un algoritmo de aprendizaje supervisado, los datos de entrenamiento consistirán en entradas emparejadas con las salidas correctas. Durante el entrenamiento, el algoritmo buscará patrones en los datos que tengan correlación con los resultados esperados. Después del entrenamiento, un algoritmo de aprendizaje supervisado tomará nuevas entradas invisibles y determinará en qué etiqueta se clasificarán las nuevas entradas según los datos de entrenamiento anteriores. La función de un modelo de aprendizaje supervisado es predecir cual es la etiqueta correcta para los datos de entrada recién presentados. (Shalev-Shwartz & Ben-David, 2014)

1.3.2.2 Aprendizaje no supervisado

El aprendizaje no supervisado se refiere al uso de algoritmos para identificar patrones en conjuntos de datos que contienen puntos de datos que no están clasificados ni etiquetados. Por tanto, los algoritmos pueden clasificar, etiquetar y/o agrupar los puntos de datos contenidos dentro de los conjuntos de datos sin tener ninguna guía externa para realizar esa tarea. En el aprendizaje no supervisado, un sistema de inteligencia artificial agrupará la información sin clasificar de acuerdo con similitudes y diferencias, aunque no se proporcionen categorías. El objetivo del aprendizaje no supervisado es que los algoritmos identifiquen patrones dentro de los conjuntos de

datos de entrenamiento y categoricen los objetos de entrada en función de los patrones que el propio sistema identifica. Los algoritmos analizan la estructura que componen los conjuntos de datos extrayendo información o características útiles sobre ellos. (Shalev-Shwartz & Ben-David, 2014)

1.3.2.3 Aprendizaje por refuerzo

El aprendizaje por refuerzo es aprender interactuando con un entorno. Un algoritmo de aprendizaje por refuerzo aprende de las consecuencias de sus acciones, en lugar de que se le enseñe explícitamente y selecciona sus acciones en función de sus experiencias pasadas o explotación y también mediante nuevas elecciones conocido como exploración, que es esencialmente aprendizaje por ensayo y error. La señal de refuerzo que recibe el agente aprendizaje por refuerzo es una recompensa numérica, que codifica el éxito del resultado de una acción, y el algoritmo busca aprender a seleccionar acciones que aumenten la recompensa acumulada a lo largo del tiempo. (Shalev-Shwartz & Ben-David, 2014)

1.4 Procesamiento de lenguaje natural

El procesamiento del lenguaje natural (PLN) es un campo de la inteligencia artificial y de la rama de la lingüística computacional que permite a las computadoras comprender, analizar, manipular e interpretar el lenguaje humano. Ayuda a los desarrolladores a organizar el conocimiento para realizar tareas como traducción, resumen automático, reconocimiento de entidades nombradas, reconocimiento de voz, extracción de relaciones y segmentación de temas. (Fernández, 2011)

Las operaciones en el campo de la PLN pueden resultar extremadamente desafiantes debido a las complejidades de los lenguajes humanos, pero cuando se perfecciona, la PLN puede realizar tareas asombrosas con una precisión mejor que la humana. (Fernández, 2011)

1.4.1 Funcionamiento del Procesamiento de Lenguaje Natural

La PLN funciona mediante la inclusión de muchas técnicas diferentes, desde métodos de aprendizaje automático hasta enfoques algorítmicos basados en reglas. Se necesita una amplia gama de tareas porque los datos de texto y lenguaje varían mucho, al igual que las aplicaciones prácticas que se están desarrollando.

De acuerdo con (Fernández, 2011), para que una solicitud tenga sentido, la computadora debe:

- 1) Recibir los datos en un formato que pueda entender,
- 2) Reconocer palabras individuales y analizarlas en busca de una "intención" o acción,
- 3) Convertir la intención en una tarea que entiende cómo hacer,
- 4) Ejecutar la tarea,
- 5) Tomar los resultados y comunicarlos de una manera que la persona entienda.

Los mejores sistemas de PLN van más allá y aprenden de las interacciones. Por ejemplo, un chatbot puede aprender a conversar sobre nuevos temas como parte de su interacción con las personas.

A nivel técnico, las tareas de PLN dividen el lenguaje en piezas breves legibles por máquina para tratar de comprender las relaciones entre palabras y determinar cómo cada pieza se une para crear significado. Se utiliza una gran base de datos etiquetada para analizar el proceso de pensamiento de la máquina para averiguar qué mensaje está tratando de transmitir la oración de entrada. La base de datos sirve como diccionario de la computadora para identificar un contexto específico. (Fernández, 2011)

1.4.2 Componentes del Procesamiento de Lenguaje Natural

Para realizar PLN, es necesario conocer la comprensión del lenguaje natural y la generación de lenguaje natural, mejores conocidas por sus siglas en inglés NLU (Natural Language Understanding) y NLG (Natural Language Generation) respectivamente. Estos son subconjuntos de una imagen más amplia de la PLN, al igual que en el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo y la minería de datos son subconjuntos y aplicaciones de la Inteligencia Artificial, que son términos generales para cualquier computadora. (Fernández, 2011)

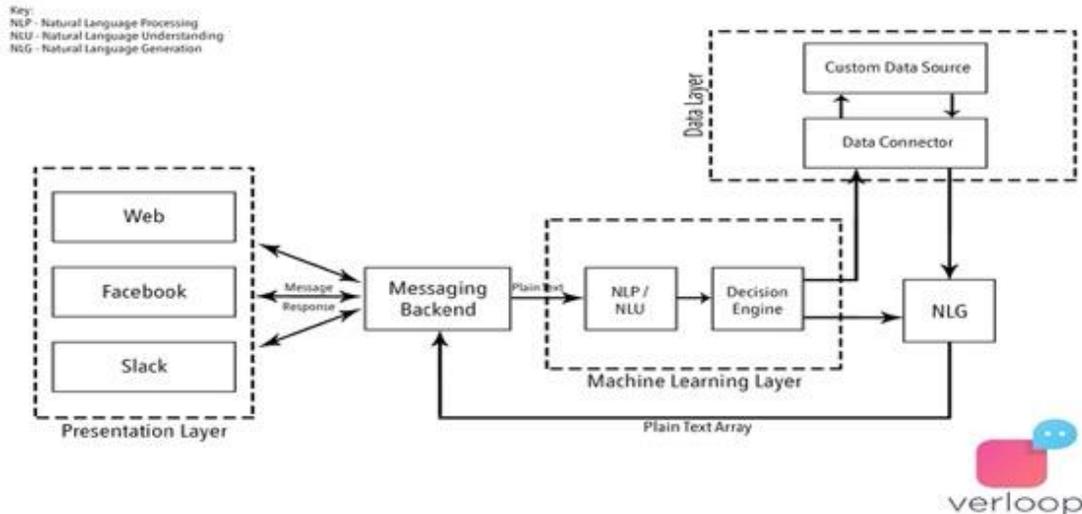


Figura 1 – Diagrama de la arquitectura para chatbots. Fuente: <https://verloop.io>

1.4.2.1 Comprensión del lenguaje natural (NLU)

De acuerdo con (Fernández, 2011), una buena regla general es utilizar el término NLU para expresar la capacidad de una máquina para comprender el lenguaje natural en una forma proporcionada por los humanos. La comprensión del lenguaje natural (NLU) ayuda a la máquina a comprender y analizar el lenguaje humano extrayendo los metadatos del contenido, como conceptos, entidades, palabras clave, emociones, relaciones y roles semánticos.

Cuando se trata de lenguaje natural, lo que se escribió o se habló puede no ser lo que se quería decir. En los términos más básicos, PLN mira lo que se dijo y NLU mira lo que se quiso decir. Las personas pueden decir cosas idénticas de muchas maneras y pueden cometer errores al escribir o hablar. Pueden usar las palabras equivocadas, escribir oraciones cortadas y escribir mal o pronunciar mal las palabras. La PLN puede analizar texto y hablar, ejecutando una amplia gama de tareas que se centran en la estructura del lenguaje. NLU permite que las aplicaciones informáticas infieran la intención del lenguaje incluso cuando el lenguaje escrito o hablado es defectuoso. (Fernández, 2011)

NLU se utiliza principalmente en aplicaciones comerciales para comprender el problema del cliente tanto en lenguaje hablado como escrito.

NLU implica las siguientes tareas:

- Se utiliza para mapear la entrada dada en una representación útil.
- Se utiliza para analizar diferentes aspectos del idioma.

1.4.2.2 Generación del lenguaje natural (NLG)

El Natural Language Generation (NLG) actúa como un traductor que convierte los datos computarizados en una representación en lenguaje natural. Se trata principalmente de planificación de textos, planificación de oraciones y realización de textos. (Moreno, 2020)

1.4.3 Técnicas del procesamiento del lenguaje natural

Ya sea una área lingüística o computacional, el procesamiento del lenguaje natural comprende modelos y técnicas orientadas a la representación del conocimiento y su razonamiento. En la lingüística computacional, se emplean técnicas de estructuras de datos y algoritmos de búsquedas que se encargan de preparar los modelos lingüísticos de forma eficiente y funcional. Los modelos de lingüística trabajan en dos vertientes:

1.4.3.1 Modelos lógicos gramaticales

En los modelos lógicos gramaticales es donde son empleadas reglas que ayudan a reconocer patrones estructurales usando formalismos gramaticales definidos por dichas reglas lingüísticas. Con estas reglas, y combinadas con las informaciones almacenadas en los diccionarios de datos, se definen cuáles son los patrones por reconocer para resolver la tarea específica del modelo, un ejemplo de esta puede ser traducir un texto o buscar una información. (Moreno, 2020)

1.4.3.2 Modelos Probabilísticos del lenguaje natural: basados en datos

Consisten en identificar la frecuencia en la que aparecen un conjunto de palabras juntas con el fin de ser tratadas como si fuesen una sola unidad conceptual. En base a la frecuencia de aparición de las diferentes unidades conceptuales, se estima la probabilidad de que dos o más palabras juntas realmente establezcan un solo término compuesto y predecir cuál sería la próxima

unidad dentro del contexto, evitando hacer uso de las reglas de los modelos lógicos gramaticales. (Moreno, 2020)

1.4.4 Niveles del procesamiento de lenguaje natural

La PLN hace uso de varias técnicas para que el mensaje sea comprensible para un chatbot, que incluyen herramientas para análisis fonético y análisis semántico. (Banerjee, 2020)

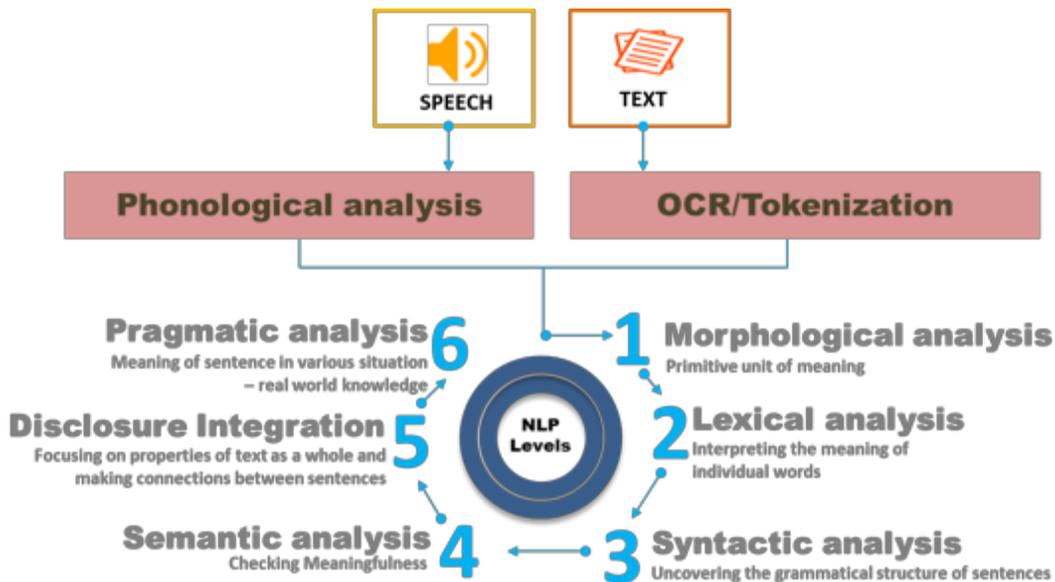


Figura 2 – Niveles PLN. Fuente: (Banerjee, 2020)

1.4.4.1 Análisis morfológico

El análisis morfológico es un método para identificar, estructurar e investigar el conjunto total de posibles relaciones contenidas en un determinado complejo de problemas multidimensionales. En el procesamiento del lenguaje natural, el análisis morfológico, es donde las palabras individuales se descomponen en morfemas. Un morfema es una unidad de una palabra que tiene significado. La mayoría de los casos es un afijo (sufijo o prefijo), una raíz o un lema. La raíz es la parte de la palabra a la que se adjuntan los sufijos y prefijos y el lema es la forma de la palabra tal como aparece en el diccionario, en su más forma básica. (Banerjee, 2020)

1.4.4.2 Análisis léxico

El análisis léxico inspecciona el código fuente como un flujo de caracteres y lo convierte en lexemas significativos. Divide todo el texto en párrafos, oraciones, frases y palabras. Es fundamental en informaciones básicas como categorías sintácticas y significado léxico. (Banerjee, 2020)

El análisis léxico es el proceso de intentar comprender qué significan las palabras, intuir su contexto y observar la relación de una palabra con otras. A menudo es el punto de entrada a muchas canalizaciones de datos de PLN. El análisis léxico puede presentarse en muchas formas y variedades. Se utiliza como el primer paso de un compilador que, por ejemplo, toma un archivo de código fuente y divide las líneas de código en una serie de *tokens*, eliminando cualquier espacio en blanco o comentarios. Los tokens suelen ser una sola palabra, una oración o un texto más largo dividido en pequeñas porciones o *tokens*. En otros tipos de análisis, el análisis léxico puede conservar varias palabras juntas como una secuencia de elementos, conocido como "n-grama". (Banerjee, 2020)



Figura 3 – Tokenización de una oración. Fuente: Elaboración propia

Después de la tokenización, la computadora procederá a buscar palabras en un diccionario e intentará extraer sus significados. Para un compilador, esto implicaría encontrar palabras clave y asociar operaciones o variables con los *tokens*. En otros contextos, como un bot de chat, la búsqueda puede implicar el uso de una base de datos para coincidir con la intención. Como se señaló anteriormente, a menudo hay múltiples significados para una palabra específica, lo que significa que la computadora tiene que decidir qué significado tiene la palabra en relación con la oración en la que se usa. (Banerjee, 2020)

1.4.4.3 Análisis sintáctico

La sintaxis de la cadena de entrada se refiere a la disposición de las palabras en una oración para que tengan sentido gramatical. La PLN utiliza el análisis sintáctico para evaluar si el lenguaje natural se alinea con las reglas gramaticales u otras reglas lógicas. (Banerjee, 2020)

Para aplicar estas reglas gramaticales, se utiliza una colección de algoritmos para describir palabras y derivar su significado. Las técnicas de sintaxis que se utilizan con frecuencia en PLN incluyen las siguientes:

- **Derivación:** reduce la complejidad de las palabras a formas más simples que tienen menos variación. La derivación usa un diccionario para reducir el lenguaje natural a sus palabras raíz. La derivación utiliza patrones de coincidencia simples para eliminar sufijos. (Banerjee, 2020)
- **Análisis:** este es el proceso de someterse a un análisis gramatical de una oración determinada. Un método común se llamado “*análisis de dependencia*”, funciona para evaluar las relaciones entre las palabras de una oración. (Banerjee, 2020)
- **Segmentación de palabras:** esta es la separación de texto continuo en palabras separadas. En inglés, esto es fácil porque todas las palabras suelen estar separadas por espacios, pero en otros idiomas, como japonés y chino, no se marcan espacios para las palabras. Aquí es cuando la segmentación de palabras se vuelve muy útil. (Banerjee, 2020)

1.4.4.4 Análisis semántico

La semántica se refiere al significado que transmite el texto de entrada. Este análisis es una de las tareas difíciles involucradas en la PLN, ya que requiere algoritmos para comprender el significado y la interpretación de las palabras además de la estructura general de una oración. Las técnicas de análisis semántico incluyen:

- **Extracción de entidades:** esto significa identificar y extraer entidades categóricas como personas, lugares, empresas o cosas. Es fundamental para simplificar el análisis contextual del lenguaje natural. (Banerjee, 2020)

- **Traducción automática:** se utiliza para traducir automáticamente texto de un idioma humano a otro. (Banerjee, 2020)
- **Generación de lenguaje natural:** este es el proceso de convertir información de la intención semántica de la computadora en un lenguaje humano legible. Esto lo utilizan los chatbots para responder de manera efectiva y realista a los usuarios. (Banerjee, 2020)
- **Comprensión del lenguaje natural:** esto implica convertir fragmentos de texto en representaciones que están estructuradas lógicamente para que los programas de computadora las manipulen fácilmente. (Banerjee, 2020)

1.4.4.5 Integración del discurso

La Integración del Discurso depende de las oraciones que la siguen y también invoca el significado de las oraciones que la siguen. La fase de integración del discurso en el procesamiento lingüístico se ocupa del análisis de la estructura y el significado del texto más allá de una sola oración, haciendo conexiones entre palabras y oraciones. En este nivel, la resolución de la anáfora también se logra mediante la identificación de la entidad a la que hace referencia una anáfora. Con la capacidad de reconocer y resolver relaciones de oraciones, se mejoran las representaciones de documentos y consultas, ya que, a nivel léxico, se da cuenta de la presencia implícita de conceptos en todo el documento, así como en la consulta, mientras que, a nivel semántico y discursivo, se genera una representación de contenido integrada de los documentos y consultas. (Banerjee, 2020)

1.4.4.6 Análisis pragmático

El nivel pragmático del procesamiento lingüístico se ocupa del uso del conocimiento del mundo real y la comprensión de cómo esto afecta el significado de lo que se está comunicando. Al analizar la dimensión contextual de los documentos y consultas, se deriva una representación más detallada. Este nivel de procesamiento del lenguaje natural involucra principalmente el procesamiento y la comprensión de consultas al integrar el historial y los objetivos del usuario, así como el contexto en el que se realiza la consulta. Los contextos pueden incluir el tiempo y la ubicación. Este nivel de análisis permite avances importantes en la recuperación de información, ya que facilita la conversación entre el sistema de recuperación de integración y los usuarios, lo

que permite obtener el propósito para el que se planea usar la información que se busca, asegurando así que el sistema de recuperación de información sea adecuado para el propósito. (Banerjee, 2020)

1.5 Importancia de la inteligencia artificial y el PLN en chatbots

La inteligencia artificial permite poseer un servicio al cliente garantizando continuidad en todo momento. En una herramienta chatbots, es lograr la robotización de un proceso. Lograr ofrecer un servicio automatizado ayuda a solucionar tareas comunes y recurrentes. Gracias al aprendizaje automático, como subconjunto de la inteligencia artificial, se puede definir un algoritmo para hacer que los sistemas aprendan, utilizando observaciones o experiencias pasadas. En lugar de codificar manualmente grandes conjuntos de reglas, la PLN puede depositar en el aprendizaje automático la tarea de aprender automáticamente las reglas de PLN, que luego se utiliza para elegir una respuesta apropiada al usuario. Si un bot contiene algoritmos para el aprendizaje automático, se vuelve más inteligente cuantas más personas hablan con él. (Elupula, 2019)

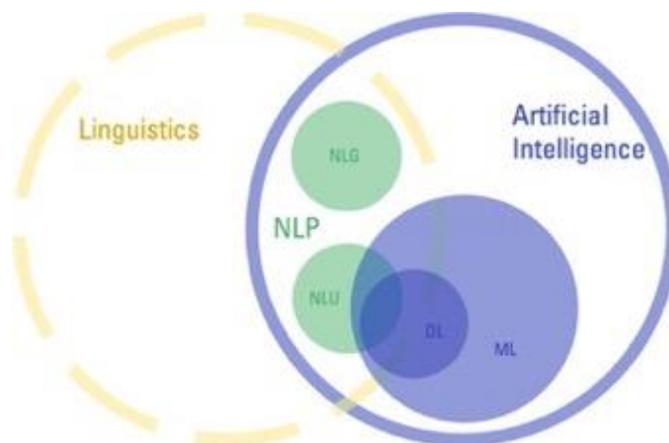


Figura 4 – Relación entre PLN y la inteligencia artificial. Fuente: (Ding, 2019)

Para muchas aplicaciones, el chatbot está conectado a la base de datos. La base de datos se utiliza para mantener el chatbot y proporcionar respuestas adecuadas a cada usuario. La PLN puede traducir el lenguaje humano en información de datos con una combinación de texto y patrones que pueden ser útiles para descubrir respuestas aplicables. (Elupula, 2019)

Según lo visto, existen aplicaciones, interfaces de programación y servicios de programación lingüística que se utilizan para desarrollar chatbots y que, con todos estos elementos integrados, pueden darle a un chatbot independencia e inteligencia. Las características de inteligencia artificial con las que cuentan estas herramientas hacen posible su uso en todo tipo de empresas, industrias pequeñas, medianas o grandes y, en nuestro caso particular, en el sector educación.

Resumen del Capítulo I

Los chatbots se han convertido en una herramienta que se beneficia de la inteligencia artificial y sus técnicas. En este capítulo se ha visto que mientras ha evolucionado las tecnologías de computación, han ido avanzando desarrollos que buscan similar cada vez más la inteligencia humana con las maquinas haciendo uso de distintas técnicas que, una vez son integradas, logran de forma autónoma crear una interacción humano-máquina en la cual, en varias ocasiones, los humanos sentimos que nos comunicamos con otro humano.

Los chatbots permiten sustituir el servicio a cliente humano y crear inteligencia de respuesta a partir de las técnicas mencionadas anteriormente. La interacción con el usuario es prácticamente ilimitada.

Capítulo II. Metodología

Introducción del Capítulo II

El presente capítulo tiene como propósito describir los tipos de metodologías de investigación, fundamentos y formas de investigación de los cuales se eligió el más adecuado con relación al tipo de investigación realizada.

Se describen los conceptos acerca de las fuentes de informaciones, usadas en la investigación y se describen los tipos de recolección de datos y se elige el tipo de recolección de datos, describiendo sus componentes, la población con la que cuenta la universidad APEC y se define muestra y se presenta la fórmula usada para conocer el tamaño de la muestra necesaria para conocer la impresión de los estudiantes con relación a los servicios que ofrece UNAPEC y la propuesta de que sean incluidos dentro de un chatbot como herramienta de gestión de servicios.

2.1 Fundamentos introductorios de investigación

De acuerdo con (Tamayo y Tamayo, 2002) *“La Investigación es un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”*.

El proceso de la investigación busca conseguir, crear y emplear conocimientos agotando un procedimiento sistemático, organizado y objetivo con el fin dar respuesta a una pregunta o hipótesis, recolectando conocimientos de datos o fuentes y descubriendo información sobre un tema desconocido.

2.1.1 Formas de investigación

Las investigaciones pueden estar divididas en dos formas y tres tipos, dependiendo del propósito que persiga el investigador.

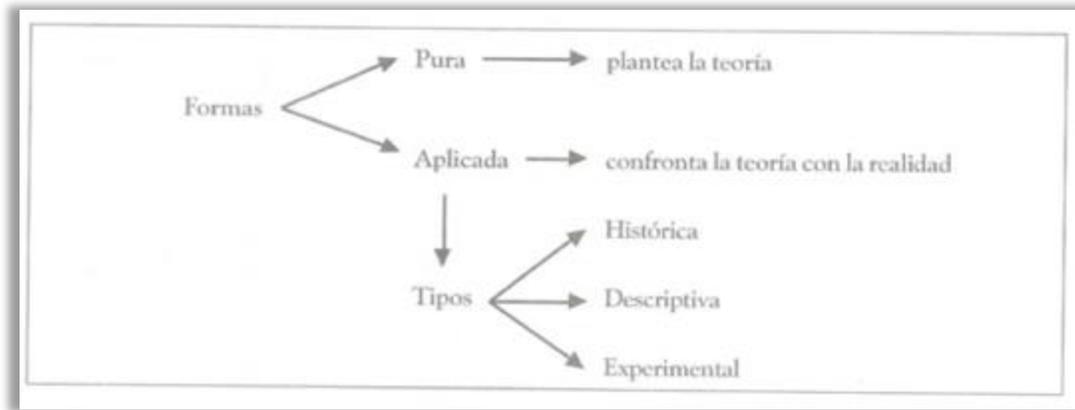


Figura 5 – Formas y tipos de investigación Fuente: (Tamayo y Tamayo, 2002)

2.1.1.1 Investigación pura

La investigación pura, se basa en un contexto teórico que busca desarrollar teoría mediante el descubrimiento de generalidades o principios. Este método aplica cuidadosamente las técnicas de muestreo, extendiendo sus resultados más allá del grupo o la situación estudiada. Carece de aplicación inmediata, su valor se encuentra en aplicar generalización y gran nivel de abstracción de cara a formulaciones hipotéticas que pudieran aplicarse posteriormente. (Tamayo y Tamayo, 2002)

2.1.1.2 Investigación aplicada

Lleva consigo un proceso formal y sistemático, que emplea el método científico de análisis y razonamiento deductivo. El objetivo principal de la Investigación aplicada es hallar soluciones aplicables en un corto o mediano plazo. Este estudio y su aplicación se enfoca en problemas concretos y se dirige a su aplicación inmediata sin desarrollo de teorías. (Tamayo y Tamayo, 2002)

2.1.2 Tipos de investigación

Existen diversos tipos de investigaciones de acuerdo con los enfoques y modalidades que puedan ser empleados para realizar una investigación. La elección de uno o más de los tipos de investigaciones dependerá de la pregunta o problema que se quiere resolver.

2.1.2.1 Investigación Histórica

Tiene que ver con experiencias pasadas. La investigación experimental es aplicada en múltiples disciplinas de la ciencia. El investigador realiza una búsqueda de forma crítica sobre la verdad que sustenta los acontecimientos del pasado. (Tamayo y Tamayo, 2002)

2.1.2.1 Investigación Descriptiva

Abarca la descripción, registro, análisis e interpretación del estado actual del problema en cuestión, y sus componentes. Este tipo de investigación no es experimental, el investigador no controla los eventos o variables de estudio. El investigador no explica la raíz o como se produce el fenómeno investigado. (Tamayo y Tamayo, 2002)

2.1.2.2 Investigación Experimental

En esta clase de investigación, el investigador lleva acabo alguna manipulación sobre al menos una variable experimental no comprobada, bajo escenarios controlados observando el efecto causado dentro del ambiente siendo la variable manipulada. La finalidad de este estudio es, describir la causa en que se producen uno o más eventos investigados para deducir conclusiones. (Tamayo y Tamayo, 2002)

El presente trabajo está compuesto por los tipos de investigación aplica y descriptiva, debido a que se aplica análisis y razonamiento deductivo para hallar solución en el diseño de un chatbot para optimizar la comunicación y los servicios estudiantiles de UNAPEC.

2.2 Fuentes y técnicas de recolección de datos

Los sucesos, hechos o documentos son las principales fuentes para recolectar información a las que acuden los investigadores. Las técnicas son los medios que se emplean para recolectar esta información. (Méndez Alvarez, 1995)

2.2.1 Fuentes primarias

Es la información recopilada por el investigador ya sea de forma oral o escrita a través de relatos o escritos divulgados por quienes participan en un suceso o evento particular. (Méndez Alvarez, 1995)

2.2.2 Fuentes secundarias

Es la información que ha sido recopilada a través de escritos o transcripciones por personas que han recibido información de otras fuentes escritas o de algún participante de un suceso o evento particular. (Méndez Alvarez, 1995)

2.2.3 Encuestas

Las encuestas, así como los cuestionarios, la observación, entrevistas y sondeos forman parte de las técnicas de recolección de datos que componen las fuentes primarias. Esta técnica se realiza haciendo uso de formularios que se aplican en problemas que permiten investigar por métodos de observación, análisis de fuentes documentales y sistemas de conocimiento. (Méndez Alvarez, 1995)

La encuesta permite conocer las motivaciones, opiniones y actitudes de los individuos con relación al objeto investigado, aunque trae consigo la subjetividad y, con ellos la presunción de los hechos y las situaciones del encuestado que conteste al formulario, por esta razón, el investigador debe tener en cuenta esta situación dentro de su investigación. (Méndez Alvarez, 1995)

2.3 Población

La población o universo, es el conglomerado de personas que componen el conjunto de datos en los que se utilizan procedimientos para desarrollar un estudio detallado. (Arias Odon, 2012)

La población de este estudio se compone por el universo de estudiantes activos, tanto de carreras de grado, escuela de idiomas y Posgrado de UNAPEC, que normalmente como parte de su vida académica necesitan el contacto, puesto que deben realizar consultas sobre la institución, completar distintos tipos de procesos, que, pueden ser realizados a través de página web de la universidad. De esta población se excluye al público general que realiza consultas a través de la página web de UNAPEC debido a que no se hace tan preciso determinar el tamaño exacto de la población total que visitan la página web de la universidad separado de la población que sí estudia en la universidad UNAPEC. Aun conociendo la cantidad de visitas mensuales que tiene la página web de la universidad, no se pudiera determinar qué proporción corresponde a los usuarios generales, o sea, no estudiantes de UNAPEC de los que, si lo son, por lo que a esta población específica no se le puede hacer llegar encuestas. En este caso, se determinó la muestra en base al promedio general de estudiantes matriculados que reportó la universidad en su Memoria anual 2018-2019, que es la más reciente disponible y publicada en el portal web de la universidad UNAPEC.

De acuerdo con la Memoria anual 2018-2019, el promedio total de estudiantes tanto de grado, posgrado y escuela de idiomas de UNAPEC es de 16,890 estudiantes, desglosado como se indica a continuación (Universidad APEC, Memoria anual 2018-2019, 2020):

- El promedio general de matriculados para las carreras de grado y posgrado fue de 9,424 estudiantes, donde 7,971 corresponden a carreras de grado y 1,453 estudiantes son de nivel de posgrado. (Universidad APEC, Memoria anual 2018-2019, 2020)
- La matrícula promedio correspondiente a la escuela de idiomas de la universidad UNAPEC fue de 7,466 estudiantes contemplando los diferentes programas que se imparten. (Universidad APEC, Memoria anual 2018-2019, 2020)

2.4 Muestra

La muestra es un fragmento de la población o subconjunto de un universo o población total. En muchos casos el tamaño de la población total es demasiado grande para poder analizar a cada individuo que compone una investigación. Por ello se trabaja con una muestra que permita investigar característica de la población. Por consiguiente, es importante que la muestra sea representativa de cara a la población, aunque se debe tener en cuenta también que tener una muestra bastante grande podría representar un costo muy alto de recursos económicos, de tiempo y humano. (Arias Odon, 2012)

2.4.1 Tamaño de la muestra de la investigación

Conociendo los datos publicados en las memorias de la universidad (Universidad APEC, Memoria anual 2018-2019, 2020), se procede a determinar el tamaño de la muestra para conocer el número de encuestas necesarias para que el estudio sea considerado como una investigación válida. Considerando los niveles estándar de confianza de un 85% y un margen de error de un 5% para una población de 16,890, el tamaño de la muestra corresponde a realizar 205 encuestas. La fórmula aplicada para calcular el tamaño de la muestra es la siguiente:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

Figura 6 – Fórmula del tamaño de la muestra. Fuente: (Arias Odon, 2012)

Donde:

- N = tamaño de la población,
- e = margen de error (porcentaje expresado con decimales),
- p = probabilidad de éxito, o proporción esperada,
- z = puntuación z.

El nivel de confianza representa la frecuencia con la que el porcentaje real de la población elegiría una respuesta. Indicar un 85% de nivel de confianza, significa que se puede estar seguro de que un 85% de la población respondería de la misma forma.

El margen de error es también conocido como intervalo de confianza y esta cifra negativa o positiva, se refiere a la cantidad de error de muestreo aleatorio resultado de la elaboración de una encuesta.

Resumen del capítulo II

El método de investigación empleado es del tipo analítico. Con dicho método se investiga cuáles son las informaciones y los servicios digitales de los que hacen uso los estudiantes de UNAPEC con mayor frecuencia y el grado de satisfacción que tienen sobre estos.

La investigación emplea el tipo de investigación descriptiva, debido a que existen distintas tecnologías, documentaciones y metodologías disponibles para emplear servicios de chatbots.

Se han empleado dos tipos de las técnicas de recolección de datos o información usada ha sido la técnica bibliográfica, para recolectar información de fuentes como libros, artículos científicos, documentos, revistas, portales webs, entre otros. Además, la técnica de encuesta con el objetivo de tener una idea de cual es el sentir y pensar de los estudiantes tomando en cuenta la muestra de la población de estudiantes de UNAPEC de 205 en base a la población de 16,890. Por último, cabe destacar que se ha hecho uso de evidencias empíricas alcanzadas por la observación.

Capítulo III: Situación Actual

Introducción del Capítulo III

El presente capítulo presenta la institución de estudios, la universidad UNAPEC. Se presenta brevemente su historia, filosofía institucional que integra misión, visión y valores. Para la elaboración de este capítulo se consultó el Plan estratégico Institucional 2017 – 2022 UNAPEC, en el que se plantea el plan a seguir para realizar mejoras durante los cuatro (4) años en los que se ejecuta. A través de la técnica de encuestas, se presentan los formularios y la interpretación de los resultados obtenidos que nos mostrarán la percepción que tienen los estudiantes de cara a los servicios que ofrece actualmente la universidad, se incluye también, las valoraciones que tienen los estudiantes al hecho de que se incorpore un chatbot en la página web de la universidad APEC.

3.1 Universidad APEC. Descripción de la institución

La Universidad Acción Pro Educación y Cultura (APEC), ubicada en la Av. Máximo Gómez 72, de la ciudad de Santo Domingo, fue fundada en 1964 por empresarios, comerciantes, profesionales y religiosos, que acuerdan la creación de una institución sin fines de lucro para promover la educación superior en la República Dominicana.

En 1968, la universidad UNAPEC es reconocida como institución universitaria por el Poder Ejecutivo Dominicano, lo cual le permite otorgar títulos académicos superiores.

UNAPEC cuenta con 20 programas de ofertas académicas locales para grado superior, de las cuales 16 de estos programas de grado cuentan con titulación internacional. Mientras que, para la educación de posgrado, la institución ofrece 16 programas con titulación nacional y cuatro con titulación internacional. Por su parte, la escuela de idiomas de UNAPEC, ofrece nueve idiomas dentro de su programa de clases y dos ofertas de programas especiales. (Universidad APEC, Memoria anual 2018-2019, 2020)

3.1.1 Filosofía Institucional de UNAPEC

3.1.1.1 Misión UNAPEC

La misión de la universidad APEC es, *“Formamos líderes críticos, éticos, creativos y emprendedores con visión global, ofreciendo una oferta académica completa con énfasis en los negocios, la tecnología, los servicios, las artes y la comunicación; teniendo como centro de acción la innovación y el emprendimiento al integrar la docencia, la investigación y la extensión, con el fin de contribuir al desarrollo de la sociedad dominicana.”* (Universidad APEC, Sobre UNAPEC, 2020)

3.1.1.2 Visión UNAPEC

La visión de la universidad APEC es, *“Tener un posicionamiento institucional con prestigio y calidad de primer orden, como universidad que forma talento humano competente y ético en las áreas de los negocios, la tecnología, los servicios, las artes y la comunicación, para posicionarse con liderazgo y competitividad a nivel nacional e internacional.”* (Universidad APEC, Sobre UNAPEC, 2020)

3.1.1.3 Valores UNAPEC

De acuerdo con la información institucional, los valores de la universidad APEC son los citados a continuación,

- a) Compromiso y responsabilidad*
- b) Sentido de pertenencia en la institución*
- c) Trabajo colectivo/en equipo*
- d) Calidad en el servicio*
- e) Eficiencia*
- f) Perseverancia*
- g) Respeto a la diversidad.”*

(Universidad APEC, Memoria anual 2018-2019, 2020)

3.1.2 Plan estratégico Institucional 2017 – 2022 UNAPEC

Un plan estratégico institucional es una herramienta que sirve para pautar las directrices, los objetivos, las metas y los requerimientos de recursos que seguirá la institución durante un período de tiempo determinado para alcanzar distintas metas.

En 2017, UNAPEC presentó su plan estratégico correspondiente al período 2017–2022 comprendiendo seis ejes que buscan lograr una transformación significativa en lo académico y organizacional. En este plan estratégico el tercer eje llamado “*Gestión Institucional*” tiene como objetivo general “*Modernizar las formas y herramientas de gestión para lograr un mejor desempeño institucional y mayor satisfacción en los usuarios de los servicios prestados por la Universidad*”. (Universidad APEC, Plan estratégico 2017-2022, 2017)

De acuerdo con este eje expuesto en el plan estratégico 2017 – 2022, se entiende que el desarrollo e integración de un chatbot mejora la satisfacción de los usuarios con relación a los servicios prestados a través de la plataforma web de la universidad.

3.2 Desarrollo de preguntas para encuestas

Con el fin de conocer el uso y la percepción que tienen los estudiantes sobre los servicios digitales que ofrece la universidad UNAPEC. Durante los meses de noviembre 2020 y enero 2021 se aplicaron dos encuestas a estudiantes activos de carreras de grado, posgrado y escuela de idiomas la UNAPEC. El objetivo de la primera encuesta es de conocer el uso, la percepción y el grado de satisfacción que tienen los estudiantes, manifestando que uso hacen de los servicios que ofrece la universidad a través de la web de UNAPEC. La segunda encuesta, busca obtener una idea rápida sobre si los estudiantes entienden qué es un chatbot, si reconocen haber interactuado con herramientas de este tipo y la valoración que tienen los estudiantes encuestados sobre la idea de integrar un chatbot en la web de UNAPEC para gestionar los servicios desde la web.

3.2.1 Encuesta 1. Satisfacción servicios ofrecidos por UNAPEC

El propósito de esta encuesta es medir el nivel de satisfacción de los servicios que ofrece la universidad UNAPEC en su portal web. Este primer formulario va dirigido a recabar informaciones referentes a los siguientes temas:

- Rango de edad de los estudiantes.
- Vías de mayor consulta de información por parte de los estudiantes a través de la página web de UNAPEC.
- Conocer la experiencia de los estudiantes del uso de la herramienta de chat existente en la página web de UNAPEC.
- Medir el grado de satisfacción del estudiantado de los servicios digitales ofrecidos en la plataforma web de la institución.

3.2.2 Encuesta 2. Chatbot para la gestión de los servicios de UNAPEC

Esta encuesta tiene como objetivo conocer si los estudiantes de UNAPEC tienen idea de qué es un chatbot, si han tratado anteriormente con una herramienta de este tipo en otra plataforma y si consideran que agregaría valor para la universidad UNAPEC la integración de un chatbot en su plataforma virtual como herramienta de auto gestión de sus servicios digitales. Este formulario busca recabar informaciones relativas a los siguientes temas:

- Saber si los estudiantes conocen qué es un chatbot y conocer si estos reconocen haber interactuado anteriormente con una herramienta de este tipo.
- Conocer que valor entiende que le agregaría a los estudiantes poder contar con una herramienta chatbot en la plataforma web.
- Medir la percepción que tienen los estudiantes sobre que sería la gestión de informaciones y procesos mediante un chatbot en la página web de UNAPEC.

3.3 Análisis y resultados de las encuestas realizadas

En esta sección se exponen los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los estudiantes de UNAPEC.

3.3.1 Perfil de los encuestados

Se encuestaron 205 estudiantes de UNAPEC a través de distintos grupos de redes sociales, donde el 80.49% de los encuestados tienen entre 18 y 25 años y el restante 19.51% son mayores a 26 años.

Rango edad	Cantidad	Cantidad %
18 – 21	101	49.27%
22 – 25	64	31.22%
26 – 29	22	10.73%
Mayor de 30	18	8.78%
Total	205	100.00%

Tabla 1 – Distribución de edad de los encuestados. *Fuente:* Elaboración propia.

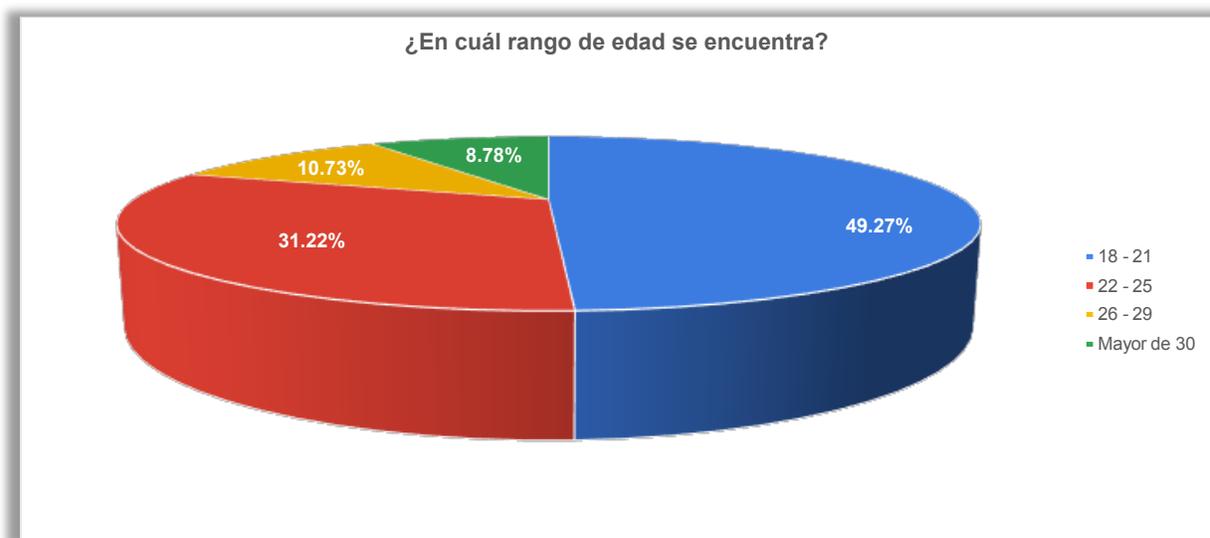


Figura 7 – Distribución de edad de los encuestados. *Fuente:* Elaboración propia.

El 57.07% de los encuestados dicen conocer y haber interactuado con algún tipo de chatbot y el restante 42.93% no conocen (20.49%) o, no saben con precisión si han interactuado antes con este tipo de servicio digital (22.44%).

¿Ha interactuado con un Chatbot?	Cantidad	Cantidad %
Si	117	57.07%
No estoy seguro	46	22.44%
No	42	20.49%
Total	205	100.00%

Tabla 2 – Distribución sobre la interacción de los encuestados con un Chatbot. Fuente: Elaboración propia.

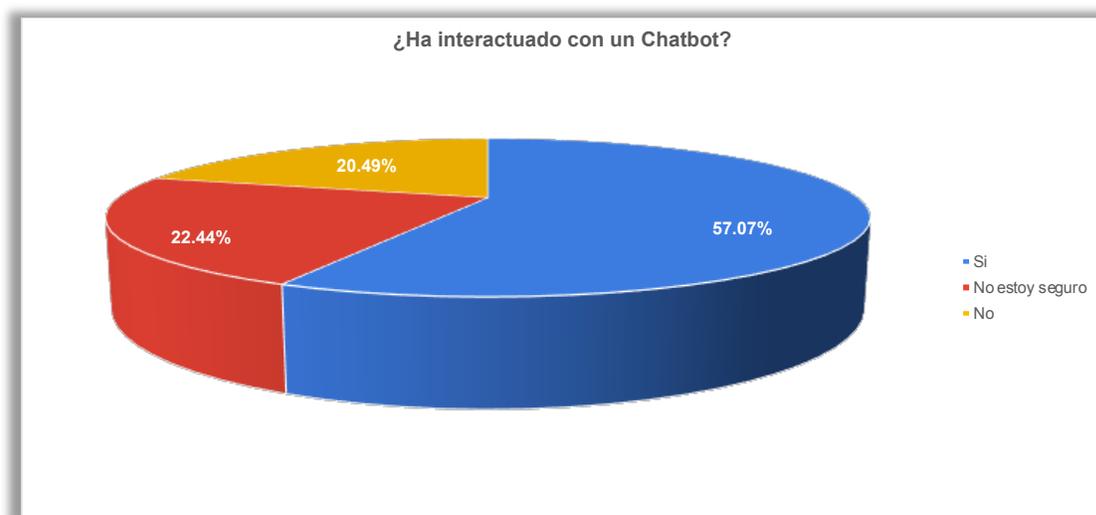


Figura 8 – Interacción de los estudiantes con chatbots. Fuente: Elaboración propia.

3.3.2 Presentación de los resultados de las encuestas realizadas

De los 205 estudiantes encuestados, el 81.05% indica que realizan consultas de informaciones de la universidad UNAPEC a través de la página web de la institución, lo que significa que este es el método de consulta de información más usado entre los estudiantes. Llamar por teléfono a la institución es la segunda vía de comunicación más utilizada entre estudiantes (8.95%), luego el contacto vía correo electrónico (6.84%) y/o asistir presencialmente (1.05%) a los distintos departamentos de la universidad UNAPEC son las otras vías más usadas por el estudiantado con un (7.89%). Otra vía alterna señalada por los encuestados es a través de las distintas redes sociales que posee la institución (2.11%).

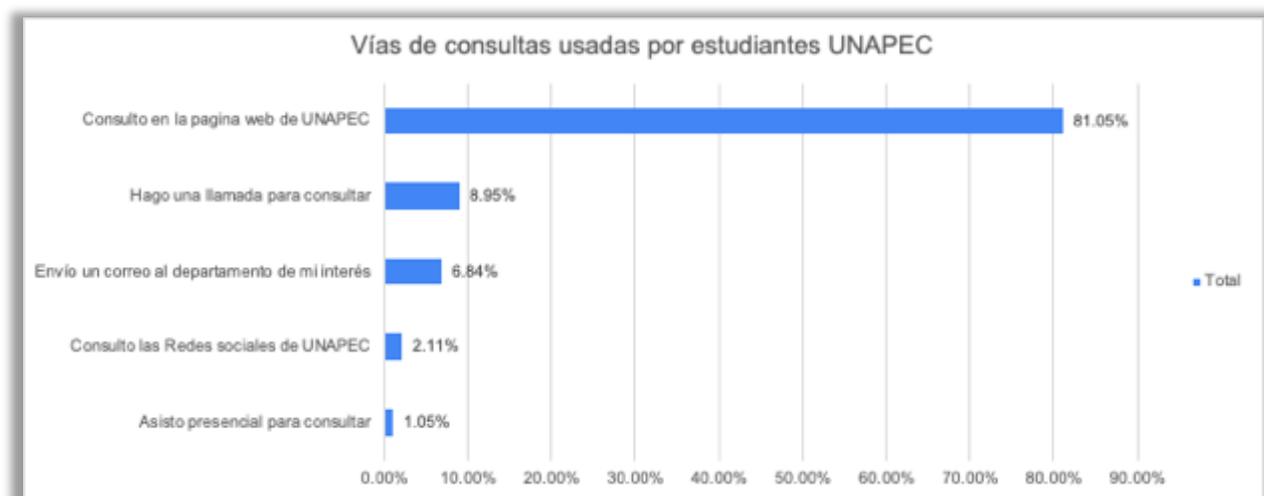


Figura 9 – Vías de consultas usadas por los estudiantes UNAPEC. Fuente: Elaboración propia.

La página de UNAPEC en ciertas secciones, entre las cuales se encuentra el portal Estudiantil y de Admisiones, presenta un cuadro llamado “Contacto” donde la persona tiene la facilidad para comunicarse con la institución a través de chat con un representante virtual. De acuerdo con la encuesta realizada un 57.89% del estudiantado conoce de este servicio y el restante 42.11% dice desconocer este servicio.

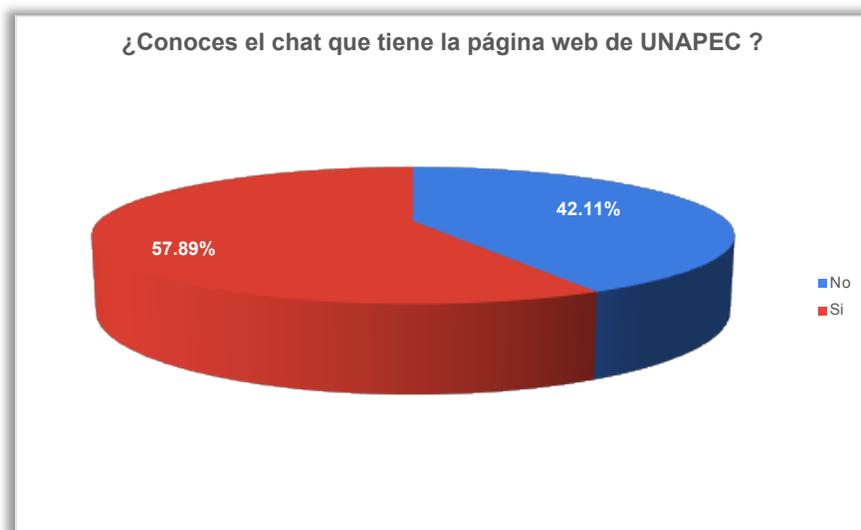


Figura 10 – Reconocimiento por los estudiantes del chat actual de UNAPEC. Fuente: Elaboración propia.

De los estudiantes que contestaron que sí conocen y han interactuado vía chat con un representante de la institución, el 70.91% entienden que es ágil y precisa la información que se brinda por este canal.

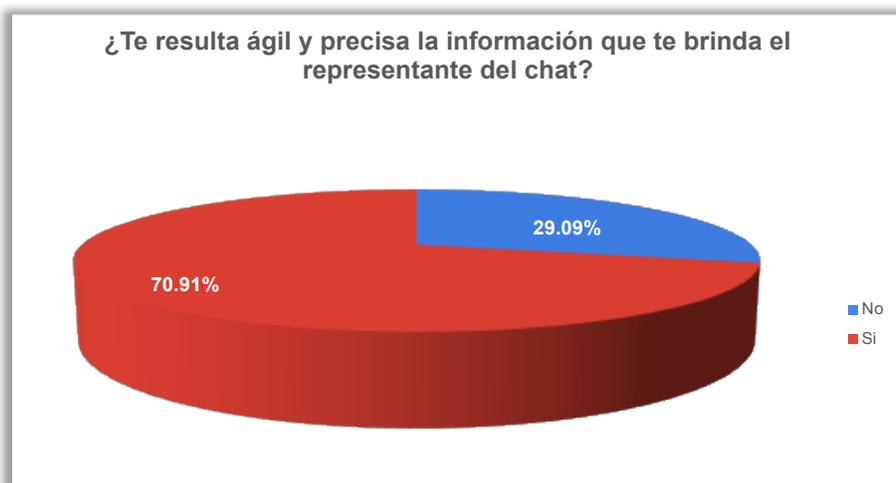


Figura 11 – Percepción de los estudiantes del chat actual de UNAPEC. Fuente: Elaboración propia.

El restante 29.09% de los estudiantes que completaron la encuesta, han reaccionado de distinta manera y describen algunos inconvenientes que han tenido usando esta vía, entre ellos indican que “*tardan en dar respuesta a la pregunta*” o simplemente que “*no fui atendido por el representante*”, en otros casos la respuesta que se otorga no es precisa para el estudiante, indican también que con bastante frecuencia envían al estudiante a llamar directamente a la institución, y que precisamente intentan evitar llamar por la larga espera en la que incurren, entre otras situaciones. La figura XII presenta en una nube de palabras frecuentes que fueron usadas por los estudiantes para describir estas situaciones. Esta nube de palabras se limita al 29.09% que es el grupo que indicó presentar inconvenientes.



Figura 12 – Nube de palabras usadas por los estudiantes para describir situaciones con el chat actual de UNAPEC. **Fuente:** Elaboración propia, **Generado** con <https://monkeylearn.com/word-cloud/>

Independientemente de los resultados anteriormente presentados, el grado de satisfacción de este servicio es de 60.00% donde los estudiantes dicen estar en un 30.91% totalmente satisfechos y en un 29.09% estar muy satisfechos. El 27.27% representa un grado de satisfacción neutro y en cuanto al 12.73% restante presentan un grado de satisfacción menor con relación al servicio de asistencia vía chat ofrecido por la universidad a los estudiantes a través de su plataforma.

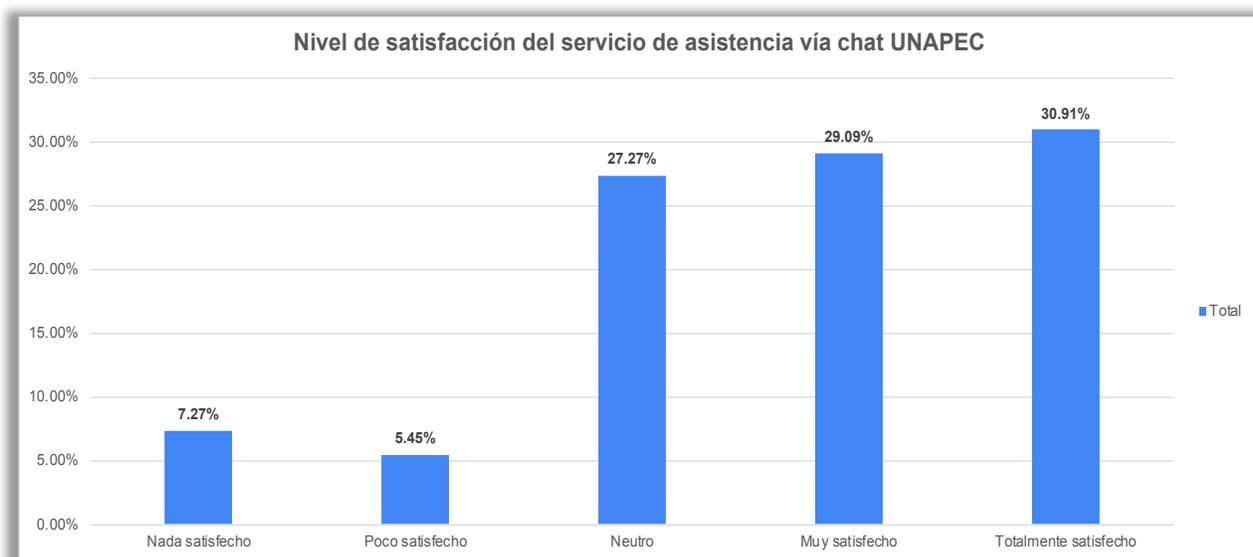


Figura 13 – Nivel de satisfacción del servicio de chat actual UNAPEC. **Fuente:** Elaboración propia.

En general el grado de satisfacción de los servicios digitales ofrecidos por UNAPEC de la encuesta realizada es de 80.00% que corresponde a la escala de muy y totalmente satisfecho. 15.45% dice tener una experiencia neutra y el restante 4.55% se encuentran en escala de nada y poco satisfecho, siendo estos los que muestran menor satisfacción con relación al servicio brindado.

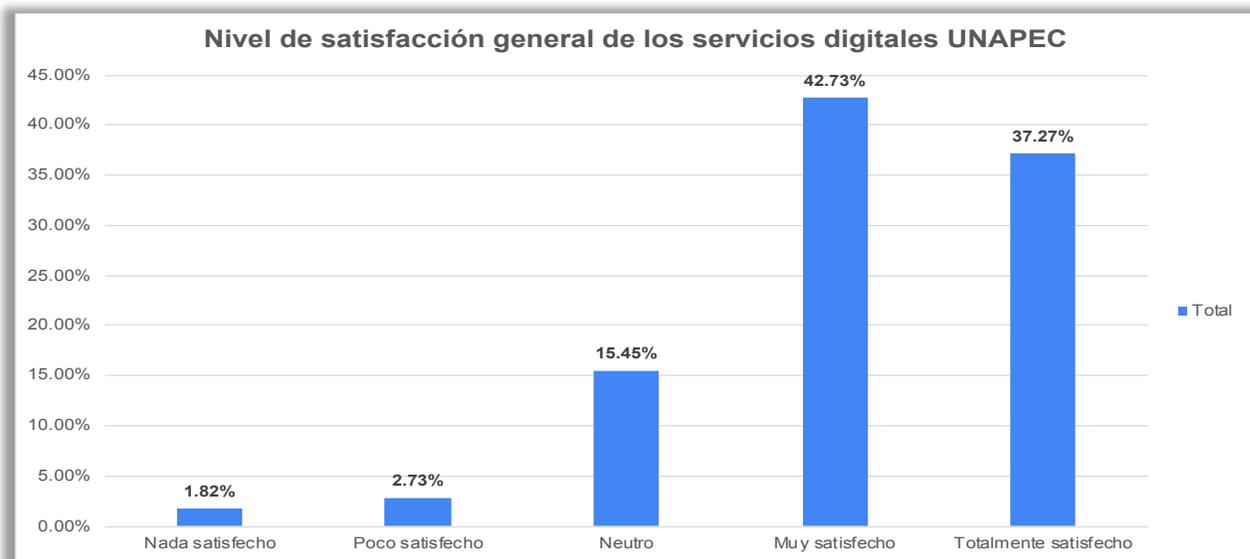


Figura 14 – Nivel de satisfacción general de los servicios digitales UNAPEC. Fuente: Elaboración propia.

Los estudiantes en un 85.29% entienden que es posible que la universidad UNAPEC pueda manejar los servicios de pagos, respuestas a preguntas y otras gestiones que se hacen en la página web de la institución a través de un chatbot, apenas el 14.71% no está seguro o entiende que no sería posible la gestión de servicios vía chatbot.

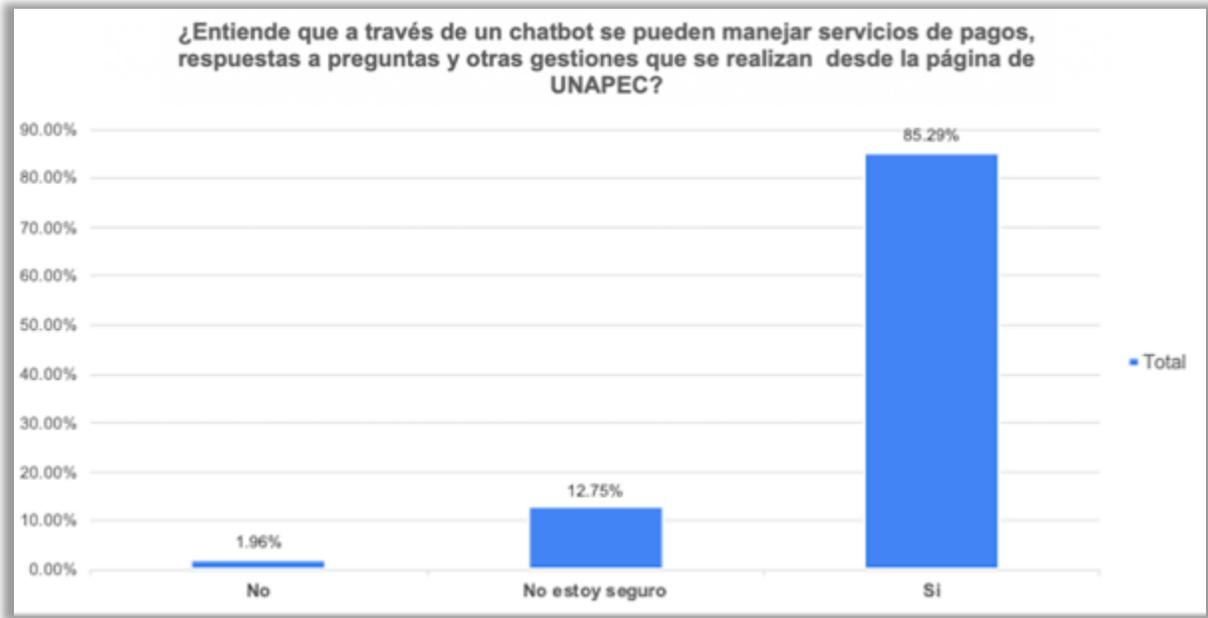


Figura 15 – Valoración de los estudiantes sobre los servicios que pueden ser manejados por un chatbot. **Fuente:** Elaboración propia.

3.3.3 Ranking de servicios más utilizados

A continuación, se presentan los servicios de mayor frecuencia usados por los estudiantes encuestados. Esta información brinda de forma clara la idea de cuáles son los servicios ofrecidos en el portal que son usados con mayor frecuencia y en qué proporción por los estudiantes. Tener claro cuáles son los servicios que más se utilizan facilita priorizar cuáles serán gestionados a través del chatbot y en qué etapa debe ser incluido de acuerdo con su impacto.

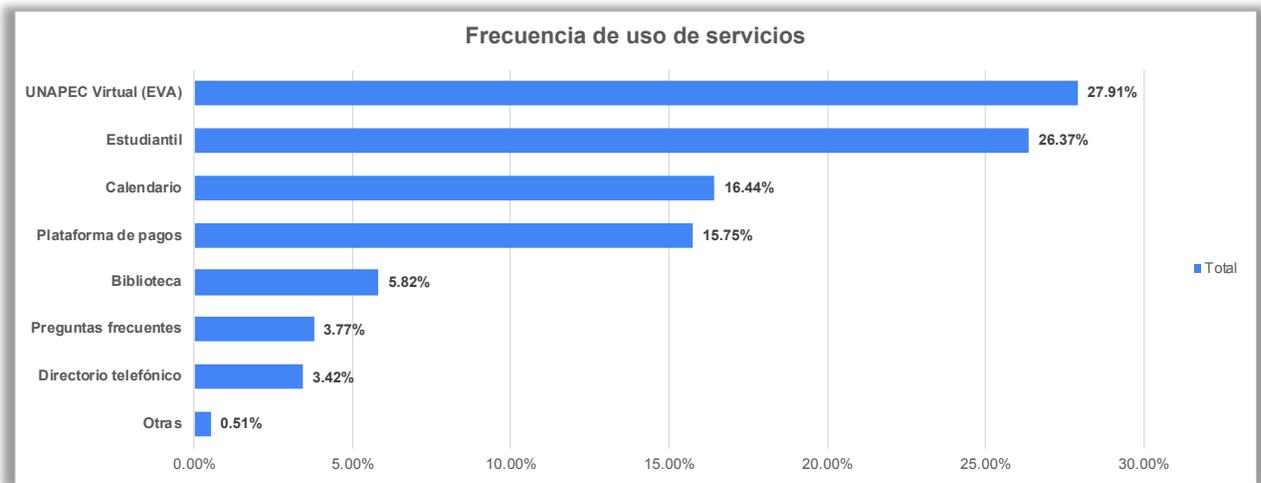


Figura 16 – Frecuencia de uso de servicios digitales UNAPEC. **Fuente:** Elaboración propia

3.4 Conclusiones de los resultados obtenidos en las encuestas

En conclusión, los estudiantes de la universidad APEC conocen qué es un chatbot y lo han usado. Con la aplicación de estas dos encuestas se refleja el sentir de los estudiantes, donde indican que una gran proporción estos sienten un alto nivel de satisfacción con los servicios ofrecidos por el portal y que el servicio más usado por los estudiantes es el UNAPEC Virtual que engloba la gran mayoría de los servicios, como son la plataforma de pagos, gestión de horarios, notas, calendarios académicos e institucionales, reservas y más, lo que indica que es imprescindible dentro de la integración de UNAPEC Virtual en el chatbot donde los estudiantes gestionarían los servicios.

Los estudiantes entienden en un 87.75% que incluir un chatbot para gestión de servicios digitales desde la página web de la institución, agilizaría y facilitaría la comunicación para gestionar informaciones y realizar procesos en la misma web. Un 10.29% tienen una valoración neutra acerca de este planteamiento y 1.96% entiende agregaría poco o ningún valor gestionar los servicios vía un chatbot en su página web.



Figura 17 – Valoración de los estudiantes sobre la comunicación y gestión de procesos vía chatbot.

Resumen del capítulo III

En este capítulo se pudo conocer a grandes rasgos el objeto de la investigación, la universidad APEC, su historia, filosofía y el plan estratégico, en el cual se observó la decisión que tiene la institución de mejorar tanto sus servicios de comunicación y gestión interna como externa, con miras a impactar positivamente simplificando la experiencia del usuario, en este caso el estudiantado. Con la intención de conocer la situación actual, la técnica de encuestas sirvió para saber en que rango de edad se encuentran los estudiantes, qué estos usan con mayor frecuencia en la página web de UNAPEC para buscar informaciones y gestionar procesos con la universidad. Además, se pudo establecer que la mayoría de los estudiantes han usado el chat de la página que es asistida por un representante, que la mayoría de los estudiantes entienden que es ágil esta modalidad, pero en mayor proporción confían en que un chatbot agilizaría aún más las gestiones de los procesos y la comunicación con la institución, así como también, valoran como innovador este servicio. A continuación, se presentan las opciones disponibles para la integración de los servicios web de UNAPEC en una herramienta del tipo chatbot.

Capítulo IV: Diseño de la propuesta

Introducción del Capítulo IV

En este capítulo, se presenta en primera instancia cuáles son los servicios y se describen brevemente sus usos dentro de la página web de la universidad APEC. Luego, se presenta la arquitectura definida para hacer la implementación del chatbot para UNAPEC.

4.1 Análisis de requisitos

El término requisito hace referencia a la condición o necesidad que posee un usuario para solucionar un problema o alcanzar un determinado objetivo. El análisis de requisitos es el proceso que estudia las necesidades del usuario final para alcanzar una definición de los requisitos del sistema (software o hardware). En este proceso se procede a hacer un estudio de las necesidades y se aprovecha para delimitar o redefinir dichos requisitos. (Piattini, Calvo-Manzano, Cervera, & Fernandez, 2003)

Los objetivos del proceso de análisis de requisitos incluyen:

- Vincular las necesidades de los usuarios finales con el sistema, los elementos del sistema y permitir el diseño y desarrollo de los elementos del sistema.
- Definir un sistema que cumpla con los requisitos de la misión operativa de los usuarios finales dentro de los límites de costos y horarios específicos
- Proporcionar información sobre las interacciones entre varias funciones para lograr un conjunto de requisitos equilibrados basados en los objetivos del usuario.

El proceso de definir, derivar y refinar los requisitos se desarrolla de la siguiente manera:

- Analizar los requisitos de los usuarios.
- Traducir las necesidades del usuario final en funciones básicas.
- Desarrollar un conjunto cuantificable de requisitos de rendimiento definiendo los límites funcionales del sistema en términos del comportamiento y las propiedades que se proporcionarán.

- Defina cada función que el sistema debe realizar.
- Defina las restricciones de implementación (requisitos de las partes interesadas o limitaciones de la solución).
- Traducir los requisitos de rendimiento en requisitos y funciones de diseño técnico de sistemas específicos.

Una de las técnicas de recolección de características más usadas y decisivas que se realiza se hace a través de los usuarios que utilizan de forma intensiva la herramienta y/o son potenciales usuarios para crear escenarios del uso que estos dan o esperan darle en sus necesidades particulares.

4.1.3 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales que se presentan a continuación hacen referencia sobre las actividades y servicios que han sido identificados para integrar un chatbot como gestor de servicios digitales de UNAPEC que serán provistos por el sistema. Los requisitos funcionales han sido desglosados de acuerdo con una prioridad que indica su criticidad en la realización del chatbot, donde la prioridad “Alta” indica que estos tipos de requisitos son indispensables para el funcionamiento del sistema. Además, los requisitos funcionales han sido agrupados en cinco grandes categorías (requisitos básicos de chat, requisitos para búsquedas y consultas, requisitos de integraciones, requisitos de métricas y efectividad y por últimos los requisitos de administración del sistema).

Número de requisito	Nombre de requisito	Descripción de requisito	Prioridad
RF.CC.1	Básicos para chat	El chatbot debe estar funcionando dentro del portal de la universidad APEC en la página de bienvenida. https://unapec.edu.do	Alta
RF.CC.2	Básicos para chat	El chatbot debe desplegarse, presentarse y dar respuesta al iniciar una conversación.	Alta
RF.CC.3	Básicos para chat	El chatbot debe funcionar en navegadores de dispositivos móviles y computadoras.	Alta
RF.CC.4	Básicos para chat	El chatbot debe permitir a cualquier usuario interactuar con él.	Alta

RF.CC.5	Básicos para chat	El chatbot debe poder autenticar a un estudiante de UNAPEC en la misma plataforma.	Media
----------------	-------------------	--	-------

Tabla 3 – Requisitos funcionales. Básicos para chat. **Fuente:** Elaboración propia.

Número de requisito	Nombre de requisito	Descripción de requisito	Prioridad
RF.BC.1	Búsquedas y consultas	El chatbot debe dar respuesta a las preguntas frecuentes de la universidad APEC.	Alta
RF.BC.2	Búsquedas y consultas	El chatbot debe notificarle al usuario si no tiene respuesta disponible para alguna pregunta y pasar la interacción a un representante humano para asistir al usuario.	Alta
RF.BC.3	Búsquedas y consultas	El chatbot debe entender la misma pregunta haciéndose de diferentes formas.	Media
RF.BC.4	Búsquedas y consultas	El chatbot debe consultar al usuario si la respuesta ofrecida es satisfactoria para él.	Media
RF.BC.5	Búsquedas y consultas	El chatbot debe especificar al usuario que puede hacerse a través del chatbot.	Media

Tabla 4 – Requisitos funcionales. Búsquedas y consultas. **Fuente:** Elaboración propia.

Número de requisito	Nombre de requisito	Descripción de requisito	Prioridad
RF.IC.1	Integraciones	El chatbot debe autenticar al estudiante con sus credenciales de la universidad.	Alta
RF.IC.2	Integraciones	El chatbot debe enviar al usuario con un servicio UNAPEC existente, si este lo solicita.	Media

Tabla 5 – Requisitos funcionales. Integraciones. **Fuente:** Elaboración propia.

Número de requisito	Nombre de requisito	Descripción de requisito	Prioridad
RF.MEC.1	Métricas y efectividad	El chatbot debe guardar un registro de todas las interacciones que se hayan realizado con él.	Alta
RF.MEC.2	Métricas y efectividad	El chatbot debe indicar cuáles interacciones fueron enviadas hacia un representante humano para que le asista y cuáles fueron asistidas por el chatbot.	Alta
RF.MEC.3	Métricas y efectividad	El usuario debe tener la posibilidad de valorar el servicio que recibe a través del chatbot.	Media

Tabla 6 – Requisitos funcionales. Métricas y efectividad. Fuente: Elaboración propia.

Número de requisito	Nombre de requisito	Descripción de requisito	Prioridad
RF.ADM.1	Administración del sistema	El administrador debe ser quien tenga la posibilidad de modificar las intenciones, respuestas, eventos, acciones y demás parámetros del chatbot.	Media
RF.ADM.2	Administración del sistema	El administrador debe visualizar el registro de interacciones.	Media

Tabla 7 – Requisitos funcionales. Administración del sistema. Fuente: Elaboración propia.

4.1.4 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales que se presentan a continuación delimitan los aspectos generales que se han identificado para integrar un chatbot para gestionar servicios digitales en UNAPEC, estas son otras características, prestaciones y limitaciones con las que debe contar el sistema para el correcto funcionamiento de este. Al igual que los requisitos funcionales, se prioriza la necesidad del cumplimiento del requisito donde la prioridad “Alta” indica que dicho requisito es indispensable para el funcionamiento del sistema. Han sido agrupados de acuerdo con los requisitos de interfaz y portabilidad, requisitos para escalabilidad y rendimiento, y, por último, seguridad y mantenimiento.

Número de requisito	Nombre de requisito	Descripción de requisito	Prioridad
RNF.IC.1	Interfaz y portabilidad	El sistema deber de fácil uso y acceso para todo tipo de usuario.	Alta
RNF.IC.2	Interfaz y portabilidad	El sistema debe funcionar en plataformas móviles o de escritorio y en cualquier sistema operativo.	Media
RNF.IC.3	Interfaz y portabilidad	El sistema debe ser compatible con los buscadores más usados.	Media

Tabla 8 – Requisitos no funcionales. Interfaz y portabilidad. Fuente: Elaboración propia.

Número de requisito	Nombre de requisito	Descripción de requisito	Prioridad
RNF.BC.1	Escalabilidad y rendimiento	El chatbot debe estar disponible en todo momento.	Alta
RNF.BC.2	Escalabilidad y rendimiento	El chatbot debe ser capaz de manejar alta concurrencia de interacciones.	Alta
RNF.BC.3	Escalabilidad y rendimiento	El chatbot debe contestar en un corto tiempo.	Media

Tabla 9 – Requisitos no funcionales. Escalabilidad y rendimiento. Fuente: Elaboración propia.

Número de requisito	Nombre de requisito	Descripción de requisito	Prioridad
RNF.SMC.1	Seguridad y mantenimiento	Las credenciales de la administración del sistema deben estar protegida para evitar accesos no autorizados.	Alta
RNF.SMC.2	Seguridad y mantenimiento	El sistema debe ser de fácil mantenimiento.	Alta
RNF.SMC.3	Seguridad y mantenimiento	La interfaz debe estar resguardada ante ataques informáticos.	Alta
RNF.SMC.4	Seguridad y mantenimiento	Las contraseñas introducidas, en caso de ser requeridas al usuario deben estar almacenadas en forma encriptada.	Media

Tabla 10 – Requisitos no funcionales. Seguridad y mantenimiento. Fuente: Elaboración propia.

4.1.5 Especificaciones de casos de uso

Los casos de uso que serán presentados a continuación, describen los requisitos funcionales de un sistema desde la perspectiva del usuario final, creando una secuencia de eventos centrada en objetivos que son fáciles de seguir para los usuarios y desarrolladores. Un caso de uso completo incluirá un flujo principal o básico y varios flujos alternativos.

4.1.5.1 Especificaciones de casos de uso del administrador

El siguiente caso de uso describe las tareas a seguir por el administrador del sistema de UNAPEC para el funcionamiento del chatbot dentro de la herramienta Dialogflow.

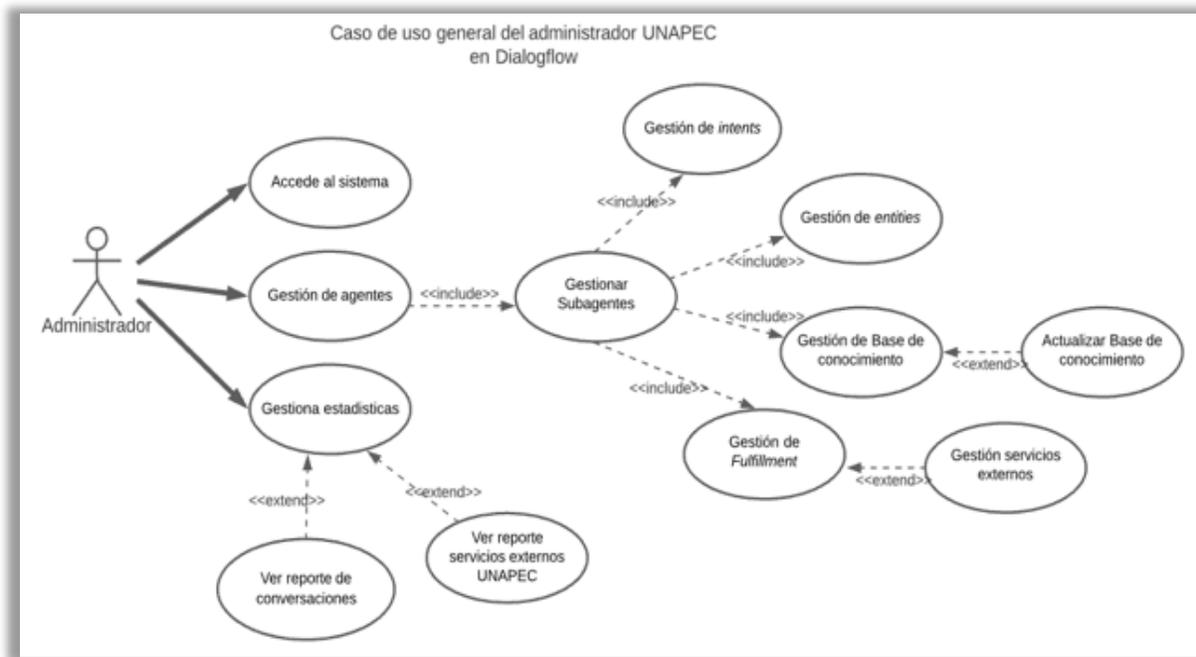


Figura 18 – Diagrama de caso de uso general para administrador UNAPEC. Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso	Acceso al sistema	Código	CU_01
Actor(es)	Administrador		
Descripción	El sistema solicitará al usuario acceder al sistema mediante un usuario y contraseña que le será asignado.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario debe estar registrado previamente para iniciar sesión en el sistema. 		

Flujo de eventos	
1.1 Flujo básico	
1.1.1 El ingresa al sitio de Dialogflow	
1.1.2 Presiona en botón para autenticarse.	
1.1.3 Digita sus credenciales o selecciona el usuario.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario es autenticado de manera exitosa e inicia sesión en Dialogflow.

Tabla 11 – Caso de uso del administrador. Acceso al sistema. Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso	Gestión de Agente	Código	CU_02
Actor(es)	Administrador		
Descripción	El caso de uso inicia una vez el administrador ha iniciado sesión en Dialogflow, debe crear el “Mega agente” que es el agente principal que se le indican todos los parámetros que tendrá el chatbot.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El administrador ha podido ingresar al sistema de manera exitosa con sus credenciales. 		

Flujo de eventos	
2.1 Flujo básico	
2.1.1 Ingrese a la consola de Dialogflow.	
2.1.2 Hacer clic en “ <i>create agent</i> ”, en el menú.	
2.1.3 Escribir en el nombre “Chatbot_UNAPEC”, poner “Español ES” el idioma y seleccionar la zona horaria.	
2.1.4 Hacer clic en “ <i>create</i> ”.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El agente es guardado en Dialogflow.

Tabla 12 – Caso de uso del administrador. Gestión de agentes. Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso	Gestión de Subagentes	Código	CU_03
Actor(es)	Administrador		
Descripción	El caso de uso inicia una vez el administrador ha ingresado en la consola Dialogflow, estará en el menú del Agente principal. El administrador debe crear subagentes especializados para la tarea que vaya a realizar, en este caso la recomendación es crear un subagente para las secciones que requieran autenticarse con su usuario y contraseña como son la sección de Estudiantil, Aula Virtual, UNAPEC Virtual, la Plataforma de pagos etc., otro subagente para la sección de Biblioteca, etc.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El agente principal Chatbot_UNAPEC ya ha sido creado. 		

Flujo de eventos	
3.1 Flujo básico	
<p>3.1.1 Ingrese a la consola de Dialogflow.</p> <p>3.1.2 Hará clic en el menú del Chatbot_UNAPEC.</p> <p>3.1.3 Buscará la opción “<i>Create new agent</i>”.</p> <p>3.1.4 El administrador indicará en el nombre del agente, colocarla “Español ES” el idioma y seleccionar la zona horaria.</p> <p>3.1.5 Hacer clic en “<i>create</i>”.</p> <p>3.1.6 Hacer clic en “<i>Sub Agents</i>”.</p> <p>3.1.7 Agregar el subagente creado dando clic en “+ <i>Add sub agent</i>”.</p> <p>3.1.8 Seleccionar “<i>Include</i>” en la sección de “<i>Knowledge Base</i>”.</p> <p>3.1.9 Hacer clic en “<i>Save</i>”.</p>	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El o los subagentes creados serán guardados jerárquicamente dentro del agente principal “Chatbot_UNAPEC”.

Tabla 13 – Caso de uso del administrador. Gestión de subagentes. **Fuente:** Elaboración propia.

Caso de uso	Gestión de <i>Intent</i>	Código	CU_04
Actor(es)	Administrador		
Descripción	El caso de uso inicia una vez el administrador ha iniciado sesión en Dialogflow debe darle al agente ejemplos de las expresiones con las que los usuarios estarán interactuando con el chatbot.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El administrador ha seleccionado el agente Chatbot_UNAPEC. 		

Flujo de eventos	
4.1 Flujo básico	
4.1.1 Ingrese a la consola de Dialogflow.	
4.1.2 Se selecciona el agente a entrenar, haciendo clic en el mega agente para desplegar los subagentes.	
4.1.3 Una vez seleccionado el agente, dar clic en <i>Intents</i> .	
4.1.4 Dar clic en “ <i>Create intent</i> ”.	
4.1.5 Escribir el nombre del <i>Intent</i> en “ <i>Intent name</i> ”.	
4.1.6 Escribir una frase similar a la que el administrador espera que escriba el usuario relacionada al servicio para que Dialogflow identifique el parámetro para esa frase.	
4.1.7 Escribir la(s) respuesta(s) que se otorgaría cuando una frase similar a esta sea introducida por el usuario.	
4.1.8 Hacer clic en “ <i>Save</i> ”.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El <i>intent</i> queda guardado en Dialogflow para el agente Chatbot_UNAPEC.

Tabla 14 – Caso de uso del administrador. Gestión de *Intent*. Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso	Gestión de <i>Entities</i>	Código	CU_05
Actor(es)	Administrador		
Descripción	El caso de uso inicia una vez el administrador ha iniciado sesión en Dialogflow y crear un <i>entity</i> donde deben colocarse los temas que los usuarios puedan elegir.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El administrador ha seleccionado el agente Chatbot_UNAPEC. 		

Flujo de eventos	
5.1 Flujo básico	
5.1.1 Ingrese a la consola de Dialogflow.	
5.1.2 Se selecciona el agente, haciendo clic en el mega agente para desplegar los subagentes.	
5.1.3 Una vez seleccionado el agente y dar clic en <i>Entities</i> .	
5.1.4 Dar clic en “ <i>Create entity</i> ”.	
5.1.5 Escribir el nombre para el <i>Entity</i> en “ <i>Entity name</i> ”.	
5.1.6 Escribir los temas que serán usados por los usuarios.	
5.1.7 Escribir sinónimos y valorar cada tema de los usuarios.	
5.1.8 Hacer clic en “ <i>Save</i> ”.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El <i>Entity</i> queda guardado en Dialogflow para el agente Chatbot_UNAPEC.

Tabla 15 – Caso de uso del administrador. Gestión de *Entities*. Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso	Gestión de base de conocimiento	Código	CU_06
Actor(es)	Administrador		
Descripción	El caso de uso inicia una vez el administrador ha iniciado sesión en Dialogflow, para facilitar la administración de las respuestas a los usuarios se crea una base de conocimiento con las posibles expresiones usadas por el usuario para entrenar el modelo y la respuesta que se desea que de el chatbot.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El administrador tiene agentes creados. 		

Flujo de eventos	
6.1 Flujo básico	
6.1.1 Ingrese a la consola de Dialogflow.	
6.1.2 Selecciona el subagente al cual se le agregará la base de conocimiento.	

6.1.2 Hacer clic en <i>Knowledge</i> en el menú.	
6.1.3 Hacer clic en “ <i>Create knowledge base</i> ” u nombrar el documento.	
6.1.4 Seleccionar un URL para fuente de datos.	
6.1.7 Hacer clic en “ <i>Create</i> ”.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> La base de conocimiento queda guardada en Dialogflow para el agente Chatbot_UNAPEC.

Tabla 16 – Caso de uso del administrador. Gestión de base de conocimiento. **Fuente:** Elaboración propia.

Caso de uso	Actualiza base de conocimiento	Código	CU_07
Actor(es)	Administrador		
Descripción	El administrador actualiza el archivo de la base de conocimiento con nuevas informaciones.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El administrador posee la URL de la base de conocimiento creada en Dialogflow para el agente Chatbot_UNAPEC. 		

Flujo de eventos	
7.1 Flujo básico	
7.1.1 La base de conocimiento es actualizada en la URL fuente donde apunta Dialogflow.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> La base de conocimiento queda actualizada en Dialogflow para el agente Chatbot_UNAPEC desde la fuente.

Tabla 17 – Caso de uso del administrador. Actualiza base de conocimiento. **Fuente:** Elaboración propia.

Caso de uso	Gestión de <i>Fulfillment</i>	Código	CU_08
Actor(es)	Administrador		
Descripción	El caso de uso inicia una vez el administrador ha iniciado sesión en Dialogflow, para habilitar respuestas dinámicas extraídas de bases de datos y APIs externas.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El administrador tiene agentes creados. El administrador tiene <i>intent</i> creadas. 		

Flujo de eventos	
8.1 Flujo básico	
8.1.1 Ingrese a la consola de Dialogflow.	
8.1.2 Seleccionar un agente.	
8.1.3 Se selecciona al <i>Intent</i> al cual se le habilitará el <i>fulfillment</i> .	
8.1.4 Hacer clic en <i>fulfillment</i> y habilitar la llamada de <i>webhook</i> .	
8.1.5 Introduce la URL donde estará la página que acepte la solicitud de <i>fulfillment</i> .	
8.1.6 Hacer clic en “Save”.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El <i>webhook</i> queda configurado para hacer <i>Fulfillment</i> y responder con data externa a Dialogflow para el agente Chatbot_UNAPEC.

Tabla 18 – Caso de uso del administrador. Gestión de Fulfillment. Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso	Gestión de servicios externos	Código	CU_09
Actor(es)	Administrador		
Descripción	El caso de uso inicia una vez el administrador se encarga de habilitar el servicio externo para responder a la llamada “ <i>Webhook</i> ” de Dialogflow.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El administrador tiene accesos a los servicios externos. 		

Flujo de eventos	
9.1 Flujo básico	
9.1.1 Ingresa a la consola del servicio.	
9.1.2 Habilita el servicio para que pueda responder la llamada de Dialogflow.	
9.1.3 Aplica el cambio y guarda la configuración.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El servicio externo al que se hace la llamada <i>webhook</i> queda configurado para responder la solicitud de Dialogflow para el agente Chatbot_UNAPEC.

Tabla 19 – Caso de uso del administrador. Gestión de servicios externos. Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso	Gestiona de Estadísticas	Código	CU_10
Actor(es)	Administrador		
Descripción	El caso de uso inicia una vez el administrador ha iniciado sesión en Dialogflow, las estadísticas ayudaran a evaluar cómo el agente en producción e identificar como mejorarlo.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador tiene agentes creados. • El administrador tiene <i>intent</i> creadas. 		

Flujo de eventos	
10.1 Flujo básico	
10.1.1 Ingrese a la consola de Dialogflow.	
10.1.2 Seleccionar el agente.	
10.1.3 Hace clic en “ <i>Analytics</i> ” en el menú.	
10.1.4 Elegir la pestaña “ <i>New</i> ” de la parte superior y seleccionar la interfaz que se desea analizar.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador puede verificar cómo se comporta el chatbot estando en producción con las expresiones que les envían los usuarios con Dialogflow para el agente Chatbot_UNAPEC.

Tabla 20 – Caso de uso del administrador. Gestión de Estadísticas. **Fuente:** Elaboración propia.

Caso de uso	Ver reporte de conversaciones	Código	CU_11
Actor(es)	Administrador		
Descripción	El caso de uso inicia una vez el administrador ha iniciado sesión en Dialogflow, va a estadísticas y valida las interacciones han sido manejadas por el chatbot.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador tiene agentes con <i>intents</i> configurados. 		

Flujo de eventos	
11.1 Flujo básico 11.1.1 Ingrese a la consola de Dialogflow. 11.1.2 Seleccionar el agente. 11.1.3 Hace clic en “ <i>Analytics</i> ” en el menú. 11.1.4 Elegir en la pestaña “ <i>View</i> ” de la parte superior la interfaz “ <i>Overall</i> ”	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El administrador puede ver el reporte general del chabot a través de Dialogflow para el agente Chatbot_UNAPEC.

Tabla 21 – Caso de uso del administrador. Ver reporte de conversaciones. Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso	Ver reporte servicios externos UNAPEC	Código	CU_12
Actor(es)	Administrador		
Descripción	El caso de uso inicia una vez el administrador ha iniciado sesión en Dialogflow, va a estadísticas y valida las interacciones que han requerido hacer uso de un servicio externo de UNAPEC.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El administrador tiene agentes con <i>fulfillment</i> configurados. 		

Flujo de eventos	
12.1 Flujo básico 12.1.1 Ingrese a la consola de Dialogflow. 12.1.2 Seleccionar el agente. 12.1.3 Hace clic en “ <i>Analytics</i> ” en el menú. 12.1.4 Elegir en la pestaña “ <i>View</i> ” de la parte superior la interfaz “ <i>Webhook</i> ”	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El administrador puede ver el reporte general de las aplicaciones externas que se han consultado a través de Dialogflow para el agente Chatbot_UNAPEC.

Tabla 22 – Caso de uso del administrador. Ver reporte servicios externos UNAPEC. Fuente: Elaboración propia.

4.1.6.2 Especificaciones de casos de uso del usuario

El siguiente caso de uso describe las tareas a seguir por el usuario, para su interacción con el chatbot funcionando con la herramienta Dialogflow.

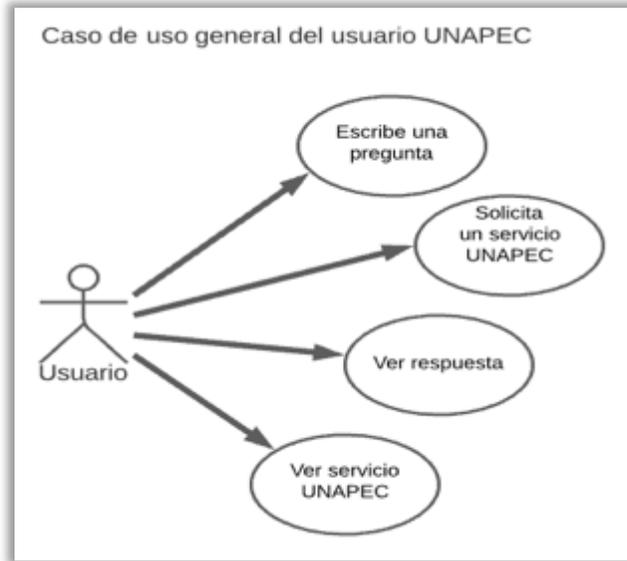


Figura 19 – Diagrama de caso de uso general para usuario UNAPEC. Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso	Escribe una pregunta	Código	CU_13
Actor(es)	Usuario		
Descripción	Este caso de uso empieza cuando el usuario de UNAPEC, ingresa al portal web de la institución.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario accede al portal de UNAPEC. 		

Flujo de eventos	
13.1 Flujo básico	
13.1.1 Ingresa al portal web de UNAPEC.	
13.1.2 El chatbot dentro del portal web despliega y saluda al usuario.	
13.1.3 El usuario escribe una pregunta al chatbot.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario ha solicitado respuesta del chatbot para su inquietud.

Tabla 23 – Caso de uso del usuario. Escribe una pregunta. Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso	Solicita un servicio UNAPEC	Código	CU_14
Actor(es)	Usuario		
Descripción	Este caso de uso empieza cuando el usuario de UNAPEC, ingresa al portal web de la institución.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario accede al portal de UNAPEC. 		

Flujo de eventos	
14.1 Flujo básico	
14.1.1 Ingresar al portal web de UNAPEC.	
14.1.2 El chatbot dentro del portal web despliega y saluda al usuario.	
14.1.3 El usuario solicita algún servicio de UNAPEC dentro chatbot.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario ha solicitado información de algún servicio UNAPEC al chatbot.

Tabla 24 – Caso de uso del usuario. Solicita un servicio UNAPEC. Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso	Ver respuestas pregunta	Código	CU_15
Actor(es)	Usuario		
Descripción	Este caso de uso empieza cuando el usuario ya ha realizado una pregunta al chatbot.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario ya ha realizado una pregunta al chatbot. 		

Flujo de eventos	
15.1 Flujo básico	
15.1.1 El usuario recibe a través del chatbot la respuesta a su pregunta.	
15.1.2 El usuario puede introducir otra pregunta, si lo requiere.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario ya puede ver la respuesta a su pregunta a través al Chatbot.

Tabla 25 – Caso de uso del usuario. Ver respuesta pregunta. Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso	Ver servicio UNAPEC	Código	CU_16
Actor(es)	Usuario		
Descripción	Este caso de uso empieza cuando el usuario ya ha realizado una solicitud de algún servicio UNAPEC a través del chatbot.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario ya ha solicitado algún servicio UNAPEC al chatbot. 		

Flujo de eventos	
16.1 Flujo básico	
16.1.1 El usuario recibe el resultado del servicio UNAPEC solicitado a través del Chatbot.	
16.1.2 El usuario puede requerir otro servicio UNAPEC o realizar una pregunta.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El usuario ya puede ver el servicio UNAPEC solicitado a través del Chatbot.

Tabla 26 – Caso de uso del usuario. Ver servicio UNAPEC. Fuente: Elaboración propia.

4.1.6.3 Especificaciones de casos de uso del estudiante UNAPEC

El siguiente caso de uso describe las tareas a seguir por el estudiante UNAPEC, para su interacción con el chatbot funcionando con la herramienta Dialogflow.

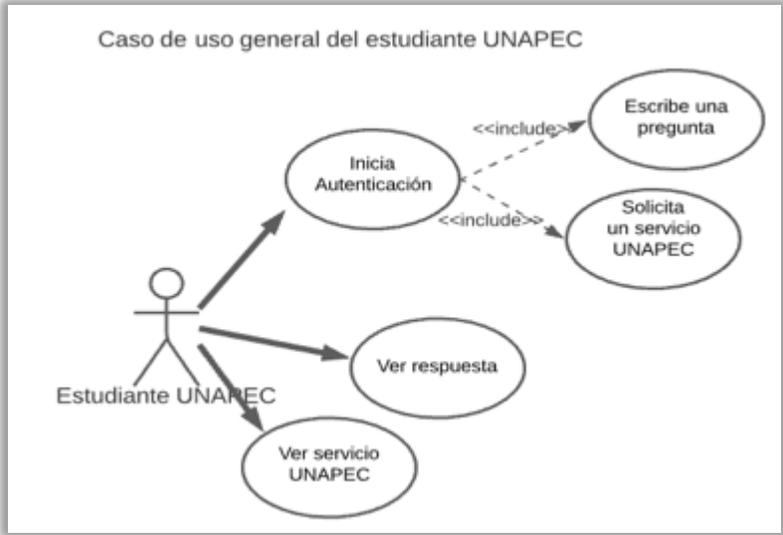


Figura 20 – Diagrama de caso de uso general para estudiante de UNAPEC. Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso	Inicia autenticación	Código	CU_17
Actor(es)	Estudiante UNAPEC		
Descripción	Este caso de uso empieza cuando el estudiante de UNAPEC, ingresa al portal web de la institución.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante accede al portal de UNAPEC. 		

Flujo de eventos	
17.1 Flujo básico	
17.1.1 Ingresa al portal web de UNAPEC.	
17.1.2 El chatbot dentro del portal web despliega y saluda al usuario.	
17.1.3 El estudiante indica que es estudiante UNAPEC.	
17.1.4 El estudiante indica su matrícula y contraseña.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El chatbot indicará si ha reconocido al estudiante y en lo adelante responderá de acuerdo con la información particular de este.

Tabla 27 – Caso de uso del estudiante. Inicia autenticación. *Fuente:* Elaboración propia.

Caso de uso	Escribe una pregunta	Código	CU_18
Actor(es)	Estudiante UNAPEC		
Descripción	Este caso de uso empieza cuando el estudiante de UNAPEC ya ha introducido su matrícula y contraseña.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante accede al portal de UNAPEC. El estudiante ya se encuentra autenticado. 		

Flujo de eventos	
18.1 Flujo básico	
18.1.1 El estudiante puede hacer una pregunta al chatbot.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante ha solicitado respuesta del chatbot para su inquietud.

Tabla 28 – Caso de uso del estudiante. Escribe una pregunta. *Fuente:* Elaboración propia.

Caso de uso	Solicita un servicio UNAPEC	Código	CU_19
Actor(es)	Estudiante UNAPEC		
Descripción	Este caso de uso empieza cuando el estudiante de UNAPEC ya ha introducido su matrícula y contraseña.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante accede al portal de UNAPEC. • El estudiante ya se encuentra autenticado. 		

Flujo de eventos	
19.1 Flujo básico	
19.1.1 El estudiante solicita algún servicio de UNAPEC autenticado en el chatbot.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ha solicitado información de algún servicio UNAPEC al chatbot.

Tabla 29 – Caso de uso del estudiante. Solicita un servicio UNAPEC. *Fuente:* Elaboración propia.

Caso de uso	Ver respuestas pregunta	Código	CU_20
Actor(es)	Estudiante UNAPEC		
Descripción	Este caso de uso empieza cuando el estudiante ya ha realizado una pregunta al chatbot.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante accede al portal de UNAPEC. • El estudiante ya se encuentra autenticado. • El estudiante ya ha realizado una pregunta al chatbot. 		

Flujo de eventos	
20.1 Flujo básico	
20.1.1 El estudiante recibe a través del chatbot la respuesta a su pregunta.	
20.1.2 El estudiante puede introducir otra pregunta, si lo requiere.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ya puede ver la respuesta a su pregunta a través al Chatbot.

Tabla 30 – Caso de uso del estudiante. Ver respuesta pregunta. *Fuente:* Elaboración propia.

Caso de uso	Ver servicio UNAPEC	Código	CU_21
Actor(es)	Estudiante UNAPEC		
Descripción	Este caso de uso empieza cuando el estudiante ya ha realizado una solicitud de algún servicio UNAPEC a través del chatbot.		
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante accede al portal de UNAPEC. • El estudiante ya se encuentra autenticado. • El usuario ya ha solicitado algún servicio UNAPEC al chatbot. 		

Flujo de eventos	
21.1 Flujo básico	
21.1.1 El estudiante recibe el resultado del servicio UNAPEC solicitado a través del Chatbot.	
21.1.2 El estudiante puede requerir otro servicio UNAPEC o realizar una pregunta.	
Postcondiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante ya puede ver el servicio UNAPEC solicitado a través del Chatbot.

Tabla 31 – Caso de uso del estudiante. Ver servicio UNAPEC. *Fuente:* Elaboración propia.

4.2 Conceptualización de los servicios UNAPEC a integrar en el chatbot

El listado de servicios que se presentará a continuación, comprenden los servicios más utilizados y considerados de uso indispensables para la vida académica en la universidad APEC, dichos servicios han sido reflejados en la primera encuesta la satisfacción de los servicios ofrecidos por UNAPEC. Igualmente, se exponen breves descripciones de los servicios usados de acuerdo con la experiencia de quien sustenta este trabajo en navegación por el sitio web de la institución. Estos sitios deberán ser tomados en cuenta para las gestiones que se realizarán haciendo uso del chatbot de UNAPEC.

4.2.1 Servicios e informaciones

4.2.1.1 Generales

Estos son servicios básicos con respecto a los procesos de la Universidad sobre como satisfacer las necesidades de un estudiante cuando necesita algún tipo de orientación.

4.2.1.2 Admisiones

Este maneja el proceso que debe seguir un estudiante cuando quiere pertenecer a la Universidad APEC, orientando al estudiante sobre qué documentos o como debería aplicar a la Universidad.

4.2.1.3 Academia

Abarca lo que son los records de notas, carreras y la información personal de los estudiantes.

4.2.1.4 Departamentos

Abarca el listado de departamentos que conforman a UNAPEC y brinda el contacto de la persona responsable de dicho departamento al igual que el teléfono de contacto y correo electrónico para contactarse con el departamento de interés.

4.2.2 Servicios al estudiante

4.2.2.1 Estudiantil

Con este servicio los estudiantes pueden acceder a las notas de las asignaturas que están cursando, informarse acerca de su proyección de materias completadas, horarios y pueden, del mismo modo, formalizar reservaciones de equipos para usar en sus clases.

4.2.2.2 Aula Virtual

También conocido como Entorno virtual de Aprendizaje (EVA) es uno de los servicios más importantes para el estudiante, ya que lo utilizan para consultar sus asignaciones de clases, tareas, exámenes y hasta poder comunicarse con los profesores.

4.2.2.3 UNAPEC Virtual

Este servicio es utilizado para la inscripción y retiro de asignaturas. Dentro de este servicio los estudiantes pueden ver los detalles del balance que tienen, así como la selección de las diferentes modalidades de pago que un estudiante puede seleccionar.

4.1.3 Plataforma de pagos

Así como su nombre lo indica, los estudiantes pueden efectuar los pagos que necesiten realizar.

4.1.4 Consulta en Biblioteca de UNAPEC

Dentro de este servicio los estudiantes tienen acceso a realizar las solicitudes de préstamos de libros, así como el acceso a bases de datos documentales, revistas académicas *online* y diferentes tipos de materiales académicos.

4.3 Métodos de implementación de un chatbot

Para la implementación de un chatbot en UNAPEC se pueden considerar 3 posibles opciones.

1. **Construir desde cero el chatbot:** solo si se tienen las capacidades de programación o desarrolladores en el equipo, entonces, es posible considerar esta opción de crear un chatbot personalizado según las necesidades y preferencias. Los inconvenientes obvios aquí son el costo y el tiempo necesario para construir. Además, el mantenimiento continuo corre enteramente como responsabilidad de la institución.
2. **Usar un Chatbot Prediseñado:** esta opción a menudo implica el pago de una suscripción mensual para una plataforma donde se puede construir un chatbot a la medida con uso de planillas prediseñadas contando con Inteligencia Artificial, PLN y conexión a servicios externos incluido en el pago mensual, lo que expande el alcance y usabilidad de la herramienta. A cambio de pagar la suscripción mensual, la institución obtiene un marco sobre el cual construir, así como soporte, asesoría y mantenimiento por parte del proveedor.
3. **Contratar una empresa externa para el desarrollo del chatbot:** esta opción implica la contratación de una empresa de desarrollo que se encargue de diseñar, construir e implantar el chatbot en el portal web de UNAPEC. Normalmente para el desarrollo de una herramienta de chatbot sin incluir PLN, que sirva para dar respuestas predeterminadas a frases predefinidas o reaccionar a un menú de opciones, suele conllevar de 1 a 3 meses de desarrollo para su puesta en producción, además es necesario que la empresa externa tenga acceso a informaciones que pudieran ser importantes para la universidad, base de datos de

estudiantes que contengan información sensible de estos y otros. A nivel económico, esta solución conllevaría además del pago recurrente por el uso del servicio, el costo del desarrollo de la herramienta. Normalmente se incluye soporte y mantenimiento.

4.4 Tecnologías y herramientas aplicadas en el desarrollo de chatbots prediseñados

En la actualidad, las grandes empresas de software consideran a las interfaces conversacionales o chatbot, como una evolución en el uso del software a través del internet, ofreciendo soluciones que proporcionen una infraestructura que facilite el desarrollo de aplicaciones basada en inteligencia artificial.

Es importante conocer las diversas herramientas que se encuentran disponibles en el mercado para desarrollar un chatbot que sea estable, robusto y que contribuya a la productividad del negocio. Claro está que, tomar la decisión entre construir un chatbot propio, usar un constructor o planilla de chatbot o contratar a una empresa de desarrollo para que construya un chatbot propio depende de las necesidades de cada negocio. En este caso se hace enfoque en las herramientas que se pueden adquirir con el uso de un constructor o planilla prediseñadas de chatbot, donde las empresas de tecnologías ofrecen estas planillas como una herramienta donde existe una infinidad de opciones y que ha sido diseñadas con los más altos estándares de desarrollo. Estos modelos de chatbot constan de versiones gratuitas con limitantes y versiones de pago que incluyen funcionalidades que amplían las que ya se incluyen dentro de la versión gratuita y que en algunos casos el costo puede variar de acuerdo con las funcionalidades que tenga el chatbot.

En la figura 21, se presentan algunas de las características comunes entre las funcionalidades que brindan distintos proveedores de herramientas de chatbot que cuentan con servicios gratuitos y de pago.

	Versiones gratuitas	Versiones de pagado
Entradas por texto	✓	✓
Entradas por audio	✗	✓
Salidas por texto	✓	✓
Salidas por audio	✗	✓
Capacidad de manejar más de un chatbot	✗	✓
Mensajes o interacciones ilimitados	✗	✓
Base de conocimiento	✗	✓
Analisis Sentimental	✗	✓
Soporte 24/7	✓	✓

Figura 21 – Servicios ofrecidos versiones gratuitas vs. pagadas **Fuente:** Elaboración propia

A continuación, se reseñan algunas de las herramientas más reconocidas para la construcción de soluciones de chatbot, estas herramientas son conocidas debido a que son bastante versátiles, ya que se adaptan a la mayoría de los escenarios de distintos ámbitos. Estas herramientas son las siguientes:

- **Dialogflow**, propiedad de Google que busca mejorar las tecnologías de interacción persona-computadora basada en conversaciones haciendo uso del PLN (procesamiento de lenguaje natural). Este producto facilita el diseño debido a que consta con una interfaz web orientada para crear bots que facilita incluso a los no expertos en tecnología la creación de bots básicos. Los atributos básicos como Intenciones, Entidades, Acciones son fáciles de entender y configurar. La interfaz de usuario diseñada puede ser integrada a en una aplicación para dispositivos móviles, aplicaciones web, dispositivos, bots, etc. (Google, 2021)

Dialogflow puede analizar múltiples tipos de entradas del cliente, incluidas entradas de texto o audio, pudiendo ser estas desde un teléfono o una grabación de voz. También puede responder a los clientes de varias maneras, ya sea a través de texto o con voz sintética. Cuenta con comprensión para de más de 20 idiomas. (Google, 2021)

Este producto proporciona dos servicios diferentes de agente virtual, cada uno de los cuales tiene su propio tipo de agente, interfaz de usuario, API, bibliotecas cliente y documentación:

- **Dialogflow CX**, Proporciona un tipo de agente avanzado apto para agentes grandes o muy complejos. Este plan tiene un costo que empieza con USD\$20 por cada 100 sesiones/mes de chat, adicional por USD\$45 permite la entrada y salida de audio para cada 100 sesiones/mes de voz. (Google, 2021)
- **Dialogflow ES**, Proporciona el tipo de agente estándar ideal para pequeñas y medianas empresas que requieren agentes pequeños y simples. Este plan tiene un costo variable que empieza con USD\$0.0002 por solicitud, aunque cuenta con una versión de prueba gratuita. (Google, 2021)
- **Azure Bot Service:** Propiedad de Microsoft, Azure Bot Service proporciona un entorno integrado diseñado específicamente para el desarrollo de bots donde solo paga por las funciones que necesita. Permite a los usuarios construir, conectar, implementar y administrar chatbots altamente interactivos basados en tecnología de inteligencia artificial. Estos chatbots se pueden implementar en múltiples plataformas, como sitios web, aplicaciones, Facebook Messenger, Skype y Skype for Business, Microsoft Teams, Slack, entre otros más. (Microsoft, 2021)

Esta herramienta admite varios idiomas como inglés, francés, alemán, español, entre otros. El servicio de bot de Azure incluye un plan gratuito de 10,000 mensajes/mes. Posteriormente, el precio es de USD\$0.50 por 1,000 mensajes/mes. Separadamente, cobran por los recursos consumidos en las funciones de Azure y la aplicación web de Azure. (Microsoft, 2021)

- **Amazon Lex:** Amazon Lex es un servicio de Amazon Web Services es utilizado para crear interfaces de conversación para aplicaciones que utilizan voz y texto que funciona con las mismas tecnologías de aprendizaje profundo que utiliza el asistente Alexa. Amazon Lex proporciona la gran funcionalidad y flexibilidad de la Comprensión del Lenguaje Natural (NLU) y el Reconocimiento Automático de Voz (ASR) para que se puedan crear experiencias de usuario muy atractivas con interacciones de conversaciones realistas y crear nuevas categorías de productos. (Amazon, 2021)

Amazon Lex permite a cualquier desarrollador crear bots conversacionales rápidamente. Con Amazon Lex, no es necesario tener experiencia en aprendizaje profundo para crear un bot, el desarrollador especifica el flujo de conversación básico en la consola de Amazon Lex. La herramienta gestiona el diálogo y ajusta ágilmente las respuestas dentro de la conversación. Con la consola de esta herramienta, se puede crear, probar y publicar su chatbot de texto o voz. Luego, es posible agregar interfaces de conversación a los bots mediante dispositivos móviles, aplicaciones web y plataformas de chat. Actualmente el soporte de integración se limita a las plataformas Facebook, Kik, Slack y Twilio SMS. (Amazon, 2021)

Actualmente, Lex solo admite idioma inglés de Estados Unidos. Amazon Lex proporciona integración con AWS Lambda y puede integrarse con muchos otros servicios en la plataforma AWS, incluidos Amazon Connect, Amazon Comprehend y Amazon Kendra. La integración con Lambda proporciona a los bots acceso a conectores empresariales sin servidor prediseñados para vincularlos a datos en aplicaciones SaaS como Salesforce. (Amazon, 2021)

El costo de este producto, varía según la cantidad de solicitudes de texto o de voz procesadas por su bot. Las solicitudes de voz se cobran a USD\$ 0.004/solicitud, mientras que las solicitudes de texto tienen un precio de USD\$ 0.00075/solicitud. Durante el primer año, 10,000 solicitudes de texto y 5,000 solicitudes de voz por mes son gratuitas.

- **IBM Watson Conversation:** a través de este producto, IBM permite crear y desplegar chatbots en cualquier aplicación, dispositivo o canal. Usando inteligencia artificial, Watson aprende de las conversaciones con los clientes porque tiene soporte para buscar una respuesta a partir de la base de conocimientos y también tiene la capacidad de entregarla a un humano. (IBM, 2021)

Watson puede conectarse con Facebook Messenger, Slack, Voice Agent (usado para servicios de telefonía), complemento de WordPress y también aplicaciones personalizadas a través de API. (IBM, 2021)

Watson admite más de 10 idiomas, incluidos inglés, español, japonés, italiano, chino, entre otros. Aunque la mayoría de los lenguajes que admite Watson están en versión beta.

Con relación a los costos, esta herramienta posee varios planes disponibles a partir de un plan gratuito de hasta 10,000 mensajes por mes. El plan pago comienza con su versión Lite a USD\$ 0.0025/mensaje. (IBM, 2021)

- **Wit.ai:** es un marco de chatbot de código abierto que comenzó como una empresa emergente que fue adquirida por Facebook. Los desarrolladores que crean bots con Wit.ai lo hacen con código fuente abierto e incluso con aplicaciones abiertas. De esa manera, otros desarrolladores pueden hacer escalable cualquier aplicación y no necesitan comenzar desde cero al construir su bot.

Las integraciones directas a través de la interfaz web no están presentes, todas las integraciones se realizan a través de API HTTP y las bibliotecas están disponibles en Node.js, Python, Ruby y Go. Wit es gratuito, tanto para uso personal como comercial y admite más de 50 idiomas. (Wit.ai, 2021)

Wit.ai proporciona una interfaz de usuario para configurar intenciones y probarlas, aunque, está muy centrado en los desarrolladores, los usuarios no expertos en tecnología tendrán dificultades para entenderlo.

A continuación, se presenta una comparación entre las herramientas anteriormente expuestas donde desglosan las bondades de cada uno en materia de canales, uso general, integración con otras plataformas, integración en sitios web y móviles, idiomas y costos.

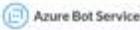
	 Dialogflow	 amazon LEX	 IBM Watson	 wit.ai	 Azure Bot Service
 Channels	Voice, Text	Voice, Text	Voice, Text	Voice, Text	Voice, Text
 Ease of Use	Dialogflow provides a web interface to create bots which makes it fairly simple for anyone to create basic bots.	Lex provides a web interface to create and launch bots. It runs on the same machine learning engine as Alexa.	IBM Watson Assistant provides a good and easy to navigate user interface. You will get video tutorials and ready to use samples to quickly get started.	Wit.ai provides UI to setup intents and test it out. Wit is very developer centric and non-techies will have a hard time understanding it.	Azure bot service is used for creating intelligent bots. The web interface is available to create and publish bots.
 Integrations	<ul style="list-style-type: none"> • Google Assistant • Slack • Viber • Facebook Messenger • Twitter • Twilio etc... 	<ul style="list-style-type: none"> • SMS • Slack • Facebook Messenger • Kik • Twilio 	<ul style="list-style-type: none"> • Voice Agent • Slack • Facebook Messenger • Wordpress • Custom APIs etc... 	No direct integration, HTTP APIs and libraries available for: <ul style="list-style-type: none"> • Node JS • Python • Ruby • Go 	<ul style="list-style-type: none"> • Facebook Messenger • Slack • Skype • Kik • Telegram • Twilio etc...
 Web and Mobile Integrations	<ul style="list-style-type: none"> • Codeless Integration with Kommunicate • Basic in-built web integration 	<ul style="list-style-type: none"> • Basic chat UI provided for testing on the website 	<ul style="list-style-type: none"> • Basic chat UI for websites 	<ul style="list-style-type: none"> • Not available, you need to design your own 	<ul style="list-style-type: none"> • Open source web chat widget available in Github
 Languages	Supports 20+ languages including English, Spanish, Portuguese, French, Hindi, Chinese etc.	Currently, only US English is supported	Supports 10+ languages (in BETA) including English, Spanish, Japanese, Italian, Chinese etc.	Supports 50+ national and regional languages including English, Spanish, Afrikaans etc.	Supports multiple languages such as English, French, German, Spanish, etc.
 Cost	<ul style="list-style-type: none"> • Free standard plan (good enough for small-medium businesses) • Enterprise Version: \$0.002/request 	<ul style="list-style-type: none"> • For the first year, 10k text requests and 5k speech requests/month are free. • Post that it is billed per request basis • Voice: \$0.004/request • Text: \$0.00075/request 	<ul style="list-style-type: none"> • Free plan comes with 10k messages/month and a few other restrictions • Paid plans start from \$0.0025/message 	<ul style="list-style-type: none"> • Wit is free for both personal and commercial use 	<ul style="list-style-type: none"> • Azure Bot Service is free for up to 10k messages per month • Paid plans start from \$0.5 for 1000 messages. • Additional charges for consuming other services such as Azure functions and Azure web app

Figura 22 – Comparación entre herramientas chatbots. Fuente: www.kommunicate.io/blog

4.5 Herramienta de chatbot a utilizar

Luego de analizar y describir las herramientas anteriores, se eligió el uso de DialogFlow debido a la cantidad de opciones para lograr integración con diferentes servicios, páginas webs, asistentes personales y su robustez. Además de las bondades antes mencionadas, esta herramienta ha sido ampliamente probada internacionalmente para dar asistencia en otros centros académicos de grado superior similares a UNAPEC lo que facilita la experiencia, el uso, gestión y administración de esta herramienta por la documentación disponible. DialogFlow cuenta con *Webhook* que facilita, de manera sencilla, la comunicación entre aplicaciones para el intercambio de datos entre sitios webs y aplicaciones.

Con *Webhook* es posible incorporar distintas API (interfaz de programación de aplicaciones) externas que, en caso de ser requerido, se ampliarían las opciones disponibles para incluir nuevas funcionalidades que serían cuesta arriba con el uso exclusivo de Dialogflow o cualquier otra herramienta. (Google, 2021)

El último factor es relacionado a los costos, es importante destacar que el paquete gratuito inicial es bastante completo, aunque existen consideraciones que serán detalladas de acuerdo con algunas consideraciones que se han previsto para desarrollo y mantenimiento del servicio de chatbot con Dialogflow.

4.5.1 Costos de desarrollo y uso de la herramienta

Teniendo en consideración que cuando el servicio se encuentre en ambiente de producción y sumando los usuarios que visitan el portal web de la Universidad APEC, la versión gratuita de Dialogflow, pudieran no dar abasto por sus limitaciones en proporción a la cantidad de mensajes o solicitudes por minutos que se pudiera recibir y la falta de soporte, lo que hace necesarios adquirir una versión pagada. Basado en estas consideraciones, en la figura 23, siguiente se muestra la tabla de precios por versiones que provee Google, y adicional, una estimación del costo por uso mensual de la herramienta con el servicio “Essentials”.

Es importante comprender los siguientes términos usados por el proveedor para detallar los precios y las cuotas, que se generan con el uso del servicio:

- **Solicitud:** en este documento, una solicitud también es nombrada interacción, hace referencia a cualquier tipo de llamada, sea mediante la consola del servicio, con una API o a través de una integración, al servicio de Dialogflow. De acuerdo con la tarea y como se encuentre diseñado el agente, hará variar la cantidad de solicitudes necesarias por un usuario para completar una tarea con el uso del agente Dialogflow. (Google, 2021)
- **Sesión:** es una conversación que se hace entre el usuario y el agente Dialogflow. La sesión puede ser de texto o chat, que alcanza un máximo de 40 solicitudes, superando las 40 solicitudes, se registra como una nueva sesión. Las sesiones también pueden ser de voz, que, pueden durar hasta 10 minutos como máximo para que sea contando como una sesión. Medidos los 10 minutos, se registra como una nueva sesión. (Google, 2021)

	Enterprise Edition		
	Standard Edition	Essentials	Plus
Text ¶	• Free *	• \$0.002 per request	• \$0.004 per request
Audio input Includes speech recognition and speech-to-text.	• Free *	• \$0.0065 per 15 seconds of audio †	• \$0.0085 per 15 seconds of audio †
Audio output Includes speech synthesis and text-to-speech.	• Free *	• Standard voices: \$4 per 1 million characters	• Standard voices: \$4 per 1 million characters
		• WaveNet voices: \$16 per 1 million characters	• WaveNet voices: \$16 per 1 million characters
Knowledge Connectors (Beta)	• Free *	• Free	• Free
Sentiment analysis	• Not available	• 0-1 million requests: \$1.00 per 1,000 requests	• 0-1 million requests: \$1.00 per 1,000 requests
		• 1-5 million requests: \$0.50 per 1,000 requests	• 1-5 million requests: \$0.50 per 1,000 requests
		• 5-20 million requests: \$0.25 per 1,000 requests	• 5-20 million requests: \$0.25 per 1,000 requests
Mega agent (Beta)	• Free *	• <2k intents: \$0.002 per request §	• <2k intents: \$0.002 per request §
		• >2k intents: \$0.006 per request §	• >2k intents: \$0.006 per request §
Dialogflow phone gateway (Beta) Includes audio input and output.	• Tolle number: Free * • Toll-free number: Not available	• Tolle number: \$0.05 per minute of phone call processed ‡	• Tolle number: \$0.065 per minute of phone call processed ‡
		• Toll-free number: \$0.06 per minute of phone call processed ‡	• Toll-free number: \$0.075 per minute of phone call processed ‡
Design-time requests For example, calls to build or update an agent.	• Free	• Free	• Free

Figura 23 – Desglose funcionalidades y costos por servicios de Google Dialogflow. Fuente: (Google, 2021)

La siguiente tabla es una cotización realizada para estimar el costo mensual por uso de la herramienta, previendo que 7,500 estudiantes o usuarios interactúen una única vez con el agente, haciendo uso de una sesión (40 solicitudes).

Número usuarios únicos/mes	Promedio por solicitud de texto por sesión/mensual.	Solicitudes/mes	Precio/solicitud, USD	Total, USD	Total, DOP
7,500	40	300,000	\$ 0.002	\$ 600	\$34,620

* Tasa Cambio: \$1USD = \$57.70DOP (22 de Marzo 2021)

Tabla 32 – Ejemplo de costo por uso. Dialogflow ES. Fuente: Elaboración propia.

Con la contratación del servicio, el proveedor pone a disposición una cartera de planes de asistencia que inician desde un plan base, sin costo alguno hasta un plan personalizado de asistencia ajustada a la necesidad del negocio con un costo que depende de la solución.

Básica según la función	De desarrollo según la función	De producción según la función	Asistencia premium
<p>Asistencia sobre la facturación y acceso de solo lectura a casos de solución de problemas</p> <p>FUNCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> Incluida con tu suscripción a Google Cloud Asistencia para casos, por teléfono o por chat, solo para problemas de facturación 	<p>Investigación a fondo y respuestas para los desarrolladores</p> <p>FUNCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> \$100 por mes, por usuario Casos P2: tiempo de respuesta de cuatro horas Casos para asistencia técnica Asistencia para casos, por teléfono o por chat, relacionada con la facturación Las 24 horas, 5 días a la semana, para problemas de alto impacto 	<p>Respuesta rápida y completa para quienes administran las soluciones en vivo</p> <p>CARACTERÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> \$250 por mes, por usuario Casos P1: tiempo de respuesta de una hora Asistencia para casos y por teléfono para problemas técnicos Asistencia para casos, por teléfono o por chat, relacionada con la facturación Las 24 horas, 5 días a la semana, para problemas de alto impacto Las 24 horas, todos los días, para problemas de impacto crítico Derivaciones de asistencia técnica 	<p>Asistencia Premium y tiempo de respuesta de 15 minutos para casos P1</p> <p>CARACTERÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Calcula una estimación o comunícate con Ventas para conocer los precios Casos P1: tiempo de respuesta de 15 minutos Asistencia para casos y por teléfono para problemas técnicos Asistencia para casos, por teléfono o por chat, relacionada con la facturación Respuesta las 24 horas, todos los días, para problemas de impacto crítico Derivaciones de asistencia técnica Administrador técnico de cuentas Asistencia adaptada al cliente Informes de estado operacional Servicio de administración de eventos API de Cloud Support Presentaciones preliminares de nuevos productos Capacitación Asistencia tecnológica de terceros Recomendadores

Figura 24 – Ofertas de asistencia. Fuente: (Google, 2021)

Para el soporte del servicio y la criticidad de este, se considera que un tiempo de respuesta de máximo de cuatro horas es aceptable, aunque para la implementación del chatbot es idóneo contar con la asistencia técnica, además la versión de soporte de respuesta rápida facilita contacto telefónico o por chat para casos técnicos y temas de facturación por una mensualidad de USD\$250 dólares adicional al pago por uso mencionado anteriormente.

Como se observa, el costo por uso es variable y dependerá de la cantidad de solicitudes o interacciones que sean realizadas al chatbot, se prevé que anualmente los periodos de inicio de cuatrimestre por el proceso de la matriculación y luego la fecha de exámenes finales serían los más críticos. Cabe recalcar que el costo total por manejar 300,000 interacciones mensuales y estar disponible 24 horas, 7 días a la semana es un costo bajo en comparación con el que se tendría que pagar como sueldo a la cantidad de personas contratadas para que se brinde este servicio ininterrumpidamente.

4.5.2 Cronograma de tiempos y actividades para el desarrollo de la herramienta

En esta sección se presentan la lista de actividades generales para el desarrollo del chatbot de UNAPEC. Este cronograma incluye la fecha de inicio y finalización del proyecto total, actividades y secundarias. La duración de cada etapa del proyecto, se encuentran en días calendario.

CHATBOT UNAPEC con DIALOGFLOW

Duración total: 3 Meses y 25 días

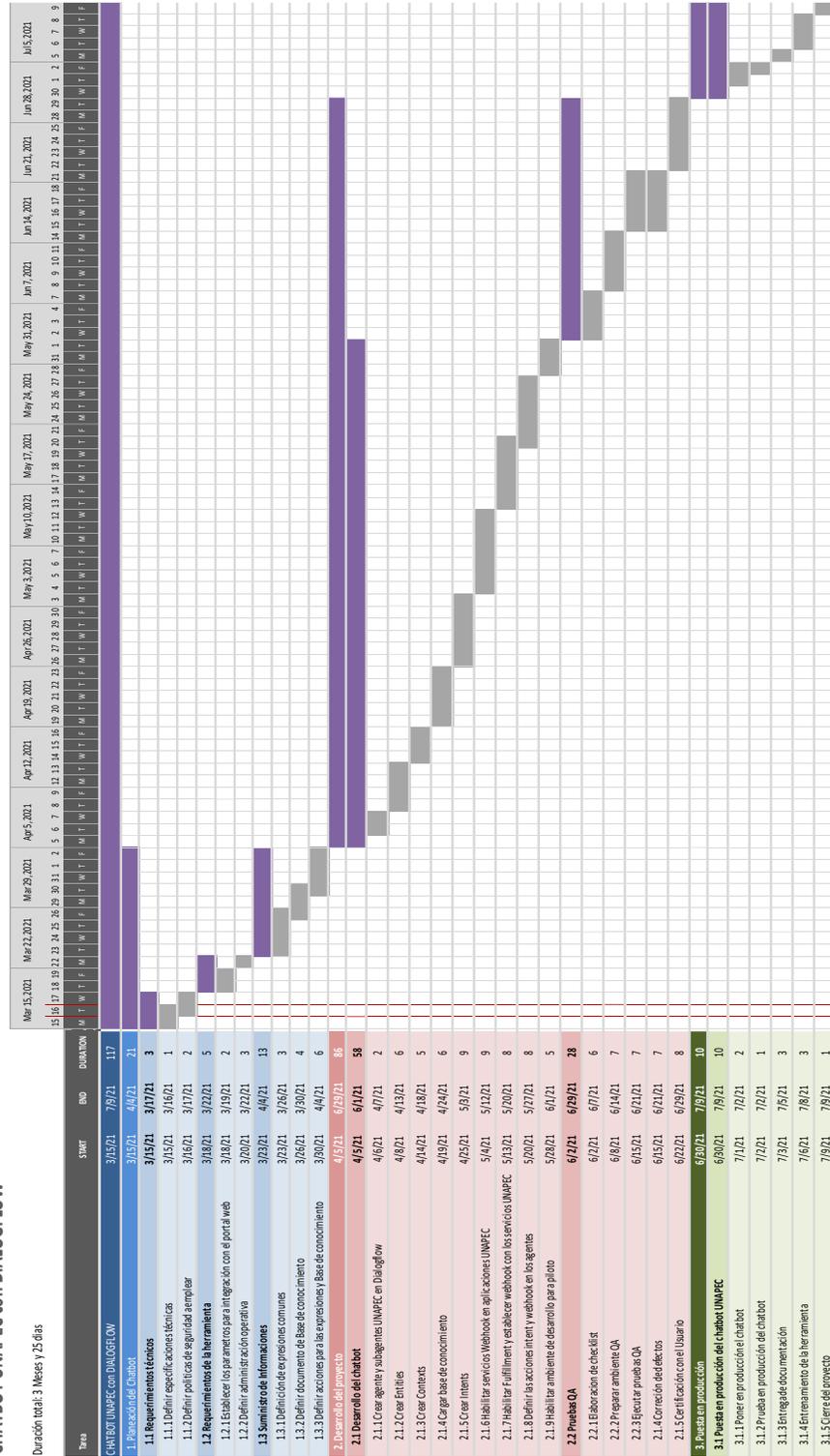


Figura 25 – Diagrama de Gantt proyecto Chatbot UNAPEC Fuente: Elaboración propia.

CHATBOT UNAPEC con DIALOGFLOW

Duración total: 3 Meses y 25 días

Tarea	START	END	DURATION
CHATBOT UNAPEC con DIALOGFLOW	3/15/21	7/9/21	117
1. Planeación del Chatbot	3/15/21	4/4/21	21
1.1 Requerimientos técnicos	3/15/21	3/17/21	3
1.1.1 Definir especificaciones técnicas	3/15/21	3/16/21	1
1.1.2 Definir políticas de seguridad a emplear	3/16/21	3/17/21	2
1.2 Requerimientos de la herramienta	3/18/21	3/22/21	5
1.2.1 Establecer los parametros para integración con el portal web	3/18/21	3/19/21	2
1.2.2 Definir administración operativa	3/20/21	3/22/21	3
1.3 Suministro de Informaciones	3/23/21	4/4/21	13
1.3.1 Definición de expresiones comunes	3/23/21	3/26/21	3
1.3.2 Definir documento de Base de conocimiento	3/26/21	3/30/21	4
1.3.3 Definir acciones para las expresiones y Base de conocimiento	3/30/21	4/4/21	6
2. Desarrollo del proyecto	4/5/21	6/29/21	86
2.1 Desarrollo del chatbot	4/5/21	6/1/21	58
2.1.1 Crear agente y subagentes UNAPEC en Dialogflow	4/6/21	4/7/21	2
2.1.2 Crear Entities	4/8/21	4/13/21	6
2.1.3 Crear Contexts	4/14/21	4/18/21	5
2.1.4 Cargar base de conocimiento	4/19/21	4/24/21	6
2.1.5 Crear Intents	4/25/21	5/3/21	9
2.1.6 Habilitar servicios Webhook en aplicaciones UNAPEC	5/4/21	5/12/21	9
2.1.7 Habilitar Fulfillment y establecer webhook con los servicios UNAPEC	5/13/21	5/20/21	8
2.1.8 Definir las acciones intent y webhook en los agentes	5/20/21	5/27/21	8
2.1.9 Habilitar ambiente de desarrollo para piloto	5/28/21	6/1/21	5
2.2 Pruebas QA	6/2/21	6/29/21	28
2.2.1 Elaboracion de checklist	6/2/21	6/7/21	6
2.2.2 Preparar ambiente QA	6/8/21	6/14/21	7
2.2.3 Ejecutar pruebas QA	6/15/21	6/21/21	7
2.1.4 Corrección de defectos	6/15/21	6/21/21	7
2.1.5 Certificación con el Usuario	6/22/21	6/29/21	8
3. Puesta en producción	6/30/21	7/9/21	10
3.1 Puesta en producción del chatbot UNAPEC	6/30/21	7/9/21	10
3.1.1 Poner en producción el chatbot	7/1/21	7/2/21	2
3.1.2 Prueba en producción del chatbot	7/2/21	7/2/21	1
3.1.3 Entrega de documentación	7/3/21	7/5/21	3
3.1.4 Entrenamiento de la herramienta	7/6/21	7/8/21	3
3.1.5 Cierre del proyecto	7/9/21	7/9/21	1

Figura 26 – Detalle de actividades del proyecto Chatbot UNAPEC Fuente: Elaboración propia.

La primera etapa corresponde a planeación del chatbot donde se discutirían y las especificaciones técnicas y la seguridad que debe tener la herramienta. Se establecen los parámetros requeridos para la integración del chatbot con el portal web UNAPEC y se define lo relativo a la administración del sistema, métricas y efectividad y otros requerimientos encontrados en lo anteriormente tratado dentro de los requisitos funcionales y no funcionales. Por último, durante 13 días se estarán definiendo los entregables para alimentar el agente y definir qué acciones tomará acorde a la solicitud del usuario. Esta etapa tiene una duración de 21 días.

La segunda etapa consta de dos grandes tareas que comprenden tanto la creación, definición, programación de acciones y habilitar las conexiones necesarias con servicios externos para crear y entrenar al agente que asistirá al usuario. En un segundo, momento luego de los 58 días que

comprende la primera tarea, se procede a realizar las pruebas y corrección de defectos que hayan sido encontrado durante el desarrollo de pruebas para la certificación para pasar a producción el chatbot. Esta etapa comprende 86 días.

La última etapa indica las actividades para la puesta en producción del chatbot una vez sea certificadas las pruebas. Abarca la entrega de la documentación y el entrenamiento de uso de la herramienta y con estos 10 días se completan los tres meses y 25 días para tener el chatbot asistiendo a los estudiantes de UNAPEC.

4.6 Funcionamiento de la herramienta

A continuación, se exponen algunos términos fundamentales para el funcionamiento de Dialogflow, en esta sección, se describe en detalle el funcionamiento, su arquitectura y un modelo de las pruebas realizadas para el chatbot de la Universidad APEC.

4.6.1 Funcionamiento

Dialogflow cuenta con una interfaz de usuario web conocida como consola de Dialogflow. Con esta consola es posible crear, compilar, administrar, configurar y probar los asistentes, mayormente conocidos como agentes. Con la consola se pueden gestionar las tareas de los agentes, de las intenciones, entidades, el contexto y demás.

4.6.1.1 Consola de Dialogflow

La consola es usada para gestionar las características con las que contará el chatbot. Mediante la consola es posible realizar las siguientes tareas: (Google, 2021)

- Construir agentes que interactúen con los usuarios.
- Definir *intents* que determinen la intención de las entradas de usuario.
- Definir *entities* que identifiquen datos claves de entrada de usuario.
- Diseñar flujos de conversaciones haciendo uso de los *contextos*.

- Agregar eventos que sean ejecutados dentro y fuera de la conversación.
- Realizar integraciones con otras plataformas.
- Desarrollar *fulfilment* que conecten el servicio con las integraciones.
- Reportes de rendimiento del agente.
- Realizar pruebas de los cambios hechos al agente.

La interfaz gráfica de la consola de Dialogflow es la que se presenta a continuación:

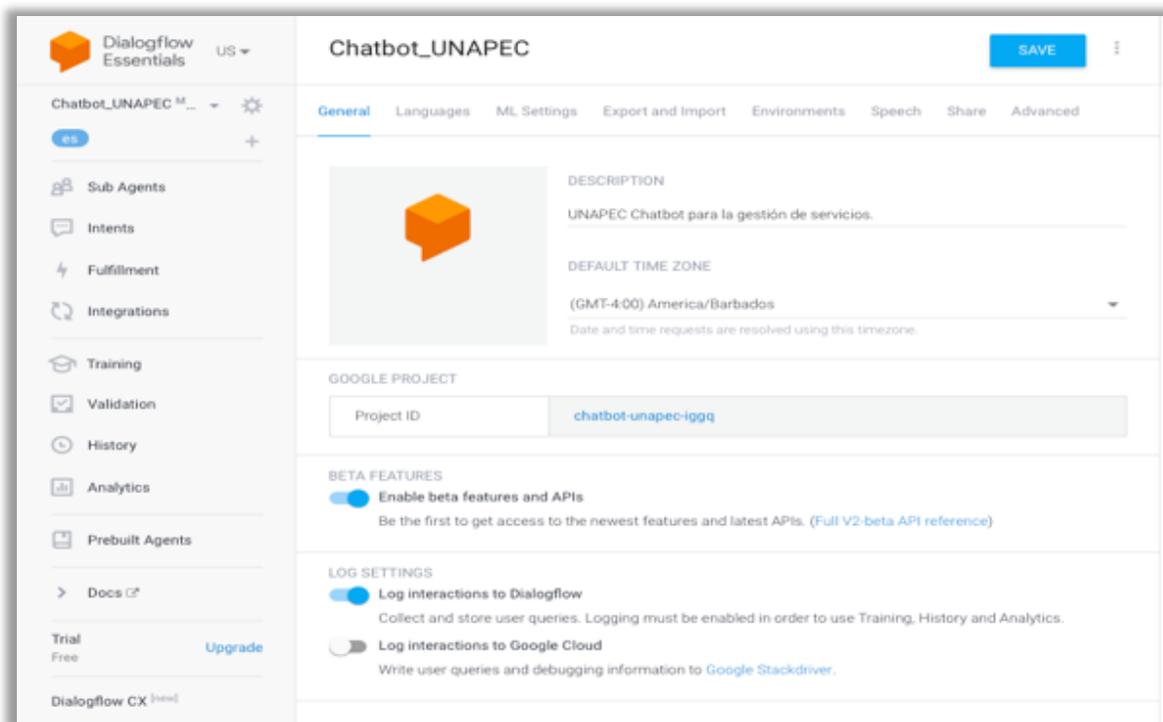


Figura 27 – Diseño de la interfaz de consola Dialogflow. Fuente: (Google, 2021)

4.6.1.2 Agente

Un agente en Dialogflow es el homólogo a lo que sería un representante humano en un centro de llamadas. Así como los agentes humanos pasan por un proceso de entrenamiento, el agente de Dialogflow es creado con la finalidad de manejar distintos tipos de conversaciones de acuerdo con los requerimientos. Aquí es donde interactúa el motor de lenguaje natural que interpreta el lenguaje humano, convirtiendo el texto o audio del usuario en datos estructurados que las aplicaciones puedan comprender. (Google, 2021)

Dialogflow tiene una colección de agentes prediseñados para casos comunes. Esta colección puede ser usada como una base inicial para construir o darle características al agente de UNAPEC.

4.6.1.3 Intent

Para Dialogflow una intención o “*Intent*” por su traducción al idioma inglés, identifica cual es la intención del cliente durante un turno en la conversación. Cada agente puede tener varias intenciones que al ser combinadas dan a lugar a una conversación completa. Cuando un cliente escribe un mensaje, el sistema hace coincidir ese mensaje con el *intent* más apropiado, este proceso es llamado clasificación de intención. (Google, 2021)

El siguiente diagrama del flujo ilustra básicamente cómo a partir de la expresión que introduzca el usuario, esta es manejada por el agente y busca dentro de sus intenciones cuál se asemeja más a la expresión para dar respuesta al usuario.

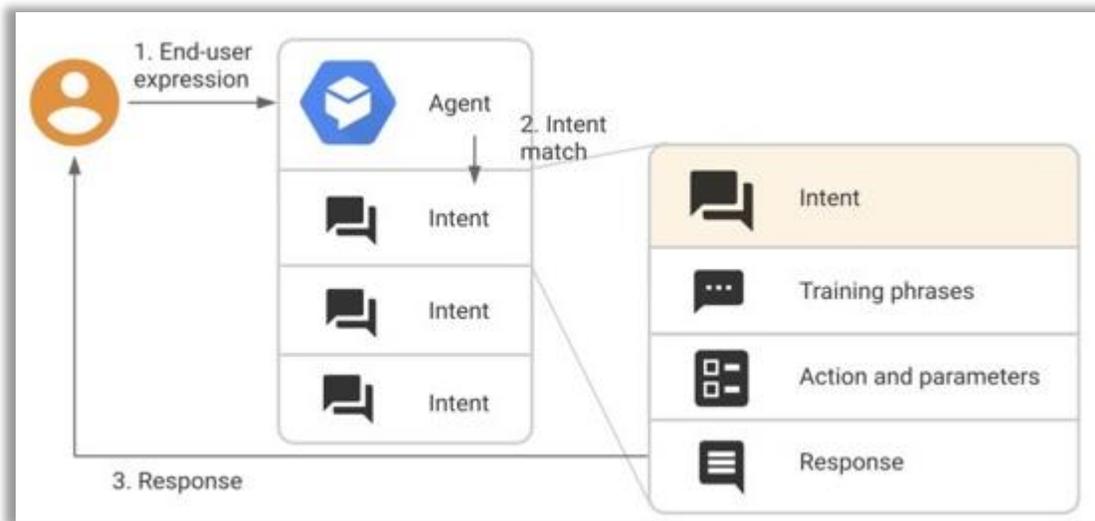


Figura 28 – Flujo básico de Intents. Fuente: (Google, 2021)

Como se muestra en la figura anterior, el agente siempre tiene en consideración cuatro elementos básicos para identificar la intención más adecuada para la expresión introducida por el usuario. Los elementos básicos son:

- **Frases de entrenamiento**, son expresiones que pudieran ser hechas por los usuarios. Dialogflow identifica una coincidencia con un *intent* cuando una frase escrita por un usuario se parece a una de las que se encuentra en la base de entrenamiento. Gracias a la inteligencia artificial y los algoritmos de aprendizaje automatizado con los que cuenta Dialogflow, no hace falta definir todos los posibles ejemplos porque el sistema se encargará de ir expandiendo la base de frases con otras similares y reconocerá fácilmente lo que quiere decir el usuario, aunque no sea específica esa frase. (Google, 2021)

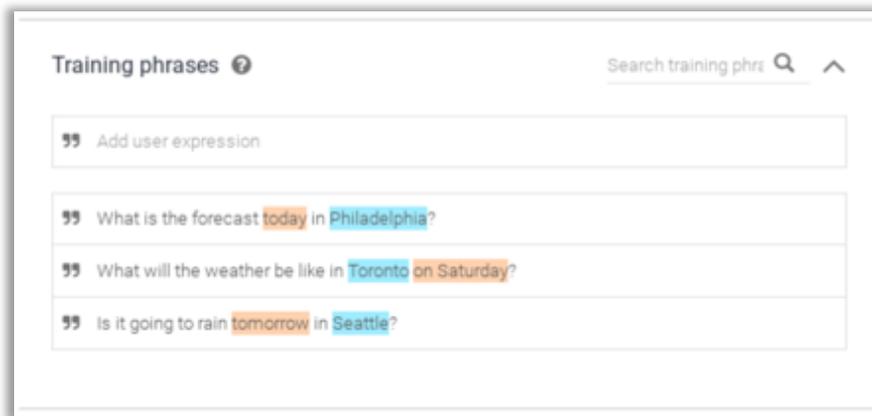


Figura 29 – Diseño de la interfaz de frases de entrenamiento Dialogflow. Fuente: (Google, 2021)

- **Acción**, una acción puede ser definida cuando una expresión coincida con un *intent*. Suponiendo que un estudiante solicita reservar audiovisuales a través del chatbot, Dialogflow enlazado con Webhook al formulario de reserva de audiovisuales de la universidad, puede definir una acción que como respuesta solicite la información necesaria para llenar dicho formulario y devuelva el número de reserva para los audiovisuales solicitados. (Google, 2021)

REQUIRED	PARAMETER NAME	ENTITY	VALUE	IS LIST
<input type="checkbox"/>	location	@sys.location	Slocation	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	date	@sys.date	Sdate	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	time	@sys.time	Stime	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	duration	@sys.duration	Sduration	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	guests	@sys.number	Sguests	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Enter name	Enter entity	Enter value	<input type="checkbox"/>

+ New parameter

Figura 30 – Diseño de la interfaz de acciones Dialogflow. Fuente: (Google, 2021)

- **Parámetros**, cuando hay una coincidencia entre un *intent* y una expresión del usuario, los valores con los que hace coincidencia de la expresión del usuario y el *intent* con el que coincidió, son llamados parámetros. Cada parámetro posee un tipo conocido como tipo de entidad, que se comportan como datos estructurados que son usados con mayor facilidad para generar lógicas internas de búsquedas y generar respuestas. (Google, 2021)

REQUIRED	PARAMETER NAME	ENTITY	VALUE	IS LIST	PROMPTS
<input checked="" type="checkbox"/>	location	@sys.location	Slocation	<input type="checkbox"/>	I can help wit h...
<input checked="" type="checkbox"/>	date	@sys.date	Sdate	<input type="checkbox"/>	What date? [1]
<input checked="" type="checkbox"/>	time	@sys.time	Stime	<input type="checkbox"/>	What time will ...
<input checked="" type="checkbox"/>	duration	@sys.duration	Sduration	<input type="checkbox"/>	How long will i...
<input checked="" type="checkbox"/>	guests	@sys.number	Sguests	<input type="checkbox"/>	Thanks. How man...
<input type="checkbox"/>	Enter name	Enter entity	Enter value	<input type="checkbox"/>	–

Figura 31 – Diseño de la interfaz de parámetros Dialogflow. Fuente: (Google, 2021)

- **Respuestas**, la respuesta que se dará al usuario se define para cada *intent*. La respuesta final puede ser solicitar más información, devolver con una acción o simplemente concluir la conversación, dependiendo de lo que este programado para el *intent*. (Google, 2021)

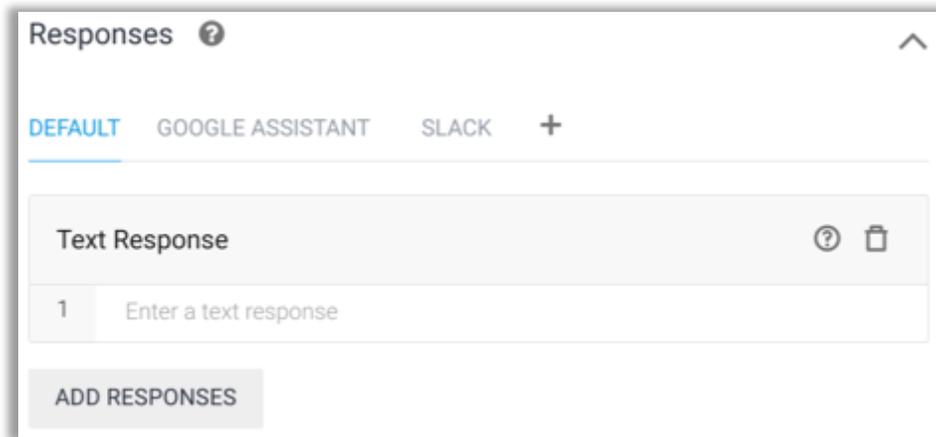


Figura 32 – Diseño de la interfaz de respuestas Dialogflow. Fuente: (Google, 2021)

Es válido mencionar que es posible administrar los *intents* a través de APIs externas o actualizar una base de conocimientos que coleccionaría los documentos útiles en los que se almacenaría información para dar respuesta al usuario durante la conversación con el bot. Esta base puede estar en formato de preguntas y respuestas en HTML o CSV. La siguiente tabla indica los tipos de extensiones permitidos por el tipo de conocimiento y fuente.

Fuente\Tipo de conocimiento	Archivo subido (Document.content) (NO Recomendado)	Archivo subido (Document.raw_content) (Recomendado)	Archivo de Cloud Storage (Document.contentUri)	Archivo de URL pública (Document.contentUri)
Preguntas frecuentes	texto/csv	texto/csv	texto/csv	Text/html
Control de calidad de extracción	texto/sin formato, texto/html	texto/sin formato, texto/html, aplicación/pdf	texto/sin formato, texto/html, aplicación/pdf	No aplica

Tabla 33 – Tabla tipos de extensión y fuentes permitidas. Dialogflow ES. Fuente: (Google, 2021)

4.6.1.4 Entities

De acuerdo con los elementos básicos que componen un agente, cada parámetro que es reconocido en un *intent* tiene un tipo de entidad o “*entity*”, que establece de qué manera se extraen los datos de la expresión del usuario. (Google, 2021)

Dialogflow provee entidades prediseñadas por el sistema y que pueden coincidir con diversos tipos de datos. Las entidades del sistema pueden ser personalizadas por el administrador para identificar

coincidencia en datos personalizados. Pudiera presentarse la situación en la que se tenga que hacer coincidencias para casas editoriales, por ejemplo, en caso de un agente bibliotecario. (Google, 2021)

4.6.1.5 Contexto

Los contextos son de los elementos avanzados de los agentes. Dialogflow maneja contextos de expresiones afines a los que se usan en el lenguaje natural, de tal modo, que esta herramienta que se está comunicando con un usuario, debe manejar el contexto a fin de que coincida de forma adecuada con un *intent* propio para la conversación. (Google, 2021)

Digamos que, al final de la conversación el agente tenga como rutina preguntar si ha sido satisfactoria la respuesta ofrecida. En este caso, el chatbot debe esperar una respuesta negativa o afirmativa, es aquí, donde el uso del contexto es importante para actuar en consecuencia de la respuesta.

El flujo de las conversaciones con los usuarios puede ser controlado a través de los contextos. Estos pueden ser personalizados o configurando dentro del contexto específico para un *intent*. Es necesario definir contexto de entrada y salida. En el momento que un *intent* coincide, los contextos de salida se activan para ese *intent* específico. Mientras los contextos estén activos, es posible que el sistema haga coincidir *intents* configurados con contextos de entradas correspondientes a los contextos de salida activos en ese momento. (Google, 2021)

4.6.1.6 Fulfillment y Webhooks

El *Fulfillment* en Dialogflow aumenta las capacidades de respuestas del agente. De forma predefinida, el agente responde a las expresiones del usuario cuando coinciden con un *intent* que dará lugar a una respuesta estática. A través del *Fulfillment* se pueden crear respuestas dinámicas. (Google, 2021)

Al habilitar *Fulfillment*, la interacción del usuario con el agente hace que al coincidir el *intent*, el agente genere una acción sobre un servicio que se haya especificado, como pudiera ser información

extraída de una base de datos o un servicio/API externo, enviando una solicitud al servicio de Webhook con los datos del *intent* coincidente. (Google, 2021)

Crear un *webhook*, no requiere más que indicar un destino final en el servidor que se va a contactar, es necesario indicar la URL de destino final que será la que atienda las solicitudes.

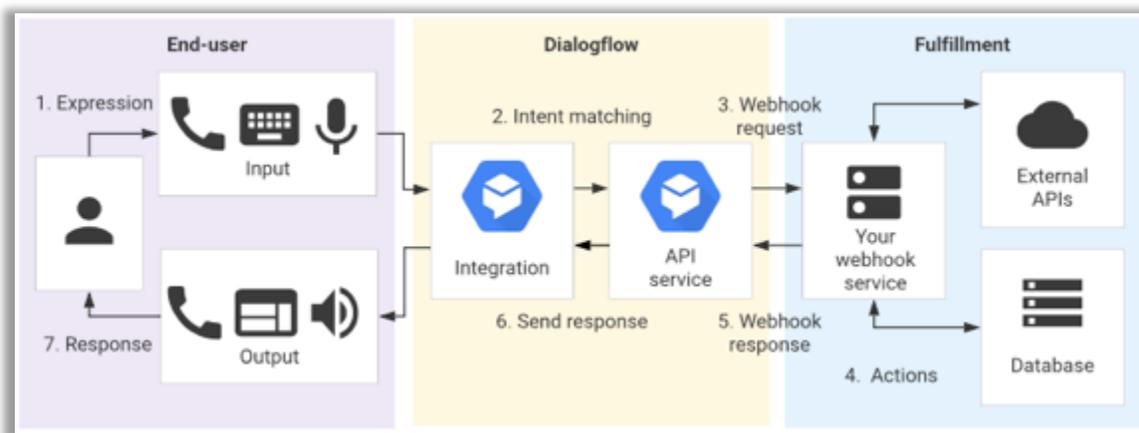


Figura 33 – Flujo de proceso de entregas Dialogflow con Fulfillment. Fuente: (Google, 2021)

Si, por un ejemplo, digamos que, un estudiante de UNAPEC quisiera saber y pregunte al chatbot, sobre la fecha de límite de retiro de asignaturas, haciendo uso del flujo mostrado en la figura 33, el proceso sería el siguiente: (Google, 2021)

1. El estudiante escribe o dice la expresión “¿Cuál es la fecha de retiro de asignaturas?”.
2. La herramienta busca cuál *intent* coincide con la expresión introducida por el estudiante extrayendo los parámetros.
3. Luego de que se identifica el *intent* que tiene definido hacer uso de una herramienta externa, *webhook* envía una solicitud al servicio o base de datos de donde se alojan el calendario. Este mensaje debe tener los datos del *intent* que coincidió, donde está la acción que se va a realizar, sus parámetros y la entrega del *intent*.
4. A través de *webhook* es posible hacer cualquier acción necesaria, consultar base de datos o invocar APIs externas.
5. El servicio devuelve un mensaje que tiene la respuesta que se va a mostrar al estudiante.
6. Dialogflow devuelve la respuesta al estudiante.

7. El estudiante ve la respuesta final en el chatbot.

En resumen, el *webhook* y *fulfillment* se relaciona con los *intents* a los que se les active esta función, por tanto, cuando un *intent* dispare lo que se ha definido, se realizará una petición que incluirá la información del *intent*. De igual forma, Dialogflow recibirá respuesta del servicio al que se realizó la petición con la respuesta petición.

Todos estos elementos dentro de la herramienta hacen posible que un usuario o estudiante, haciendo uso de expresiones cotidianas, puedan ser interpretadas por el servicio para dar la respuesta más adecuada y ante cualquier tipo de solicitud. la siguiente imagen presenta la arquitectura de Dialogflow con todos sus componentes integrados.

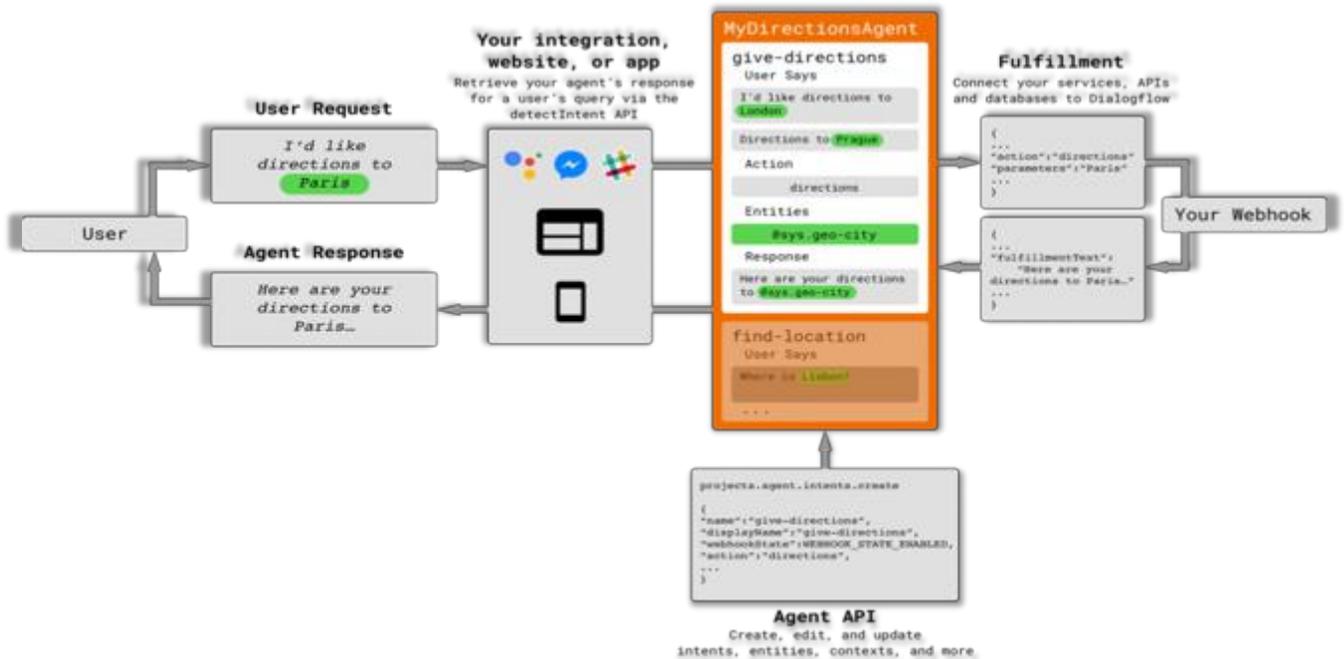


Figura 34 – Arquitectura Dialogflow. Fuente: (Google, 2021)

En esta figura, el usuario introduce una expresión consultada por algún servicio de UNAPEC, a través de la ventanilla de chat del portal web que, será pasado al agente configurado en Dialogflow. El agente se encarga de clasificar la expresión de acuerdo con los *intents* que hayan sido configurados, si existen, extrae los *entities* o procede a realizar solicitudes *Webhook* con el uso de *Fulfillment*. El fin de este proceso envía una respuesta que será visible por el usuario mediante la integración con el portal web de UNAPEC y otro canal.

4.7 Interfaz de usuario del chatbot en el portal UNAPEC

Con relación a la interfaz a la que tendrá acceso el usuario, en la siguiente figura 35, se aprecia un prototipo de cómo verían los usuarios del servicio de chatbot colocados en ambiente productivo.

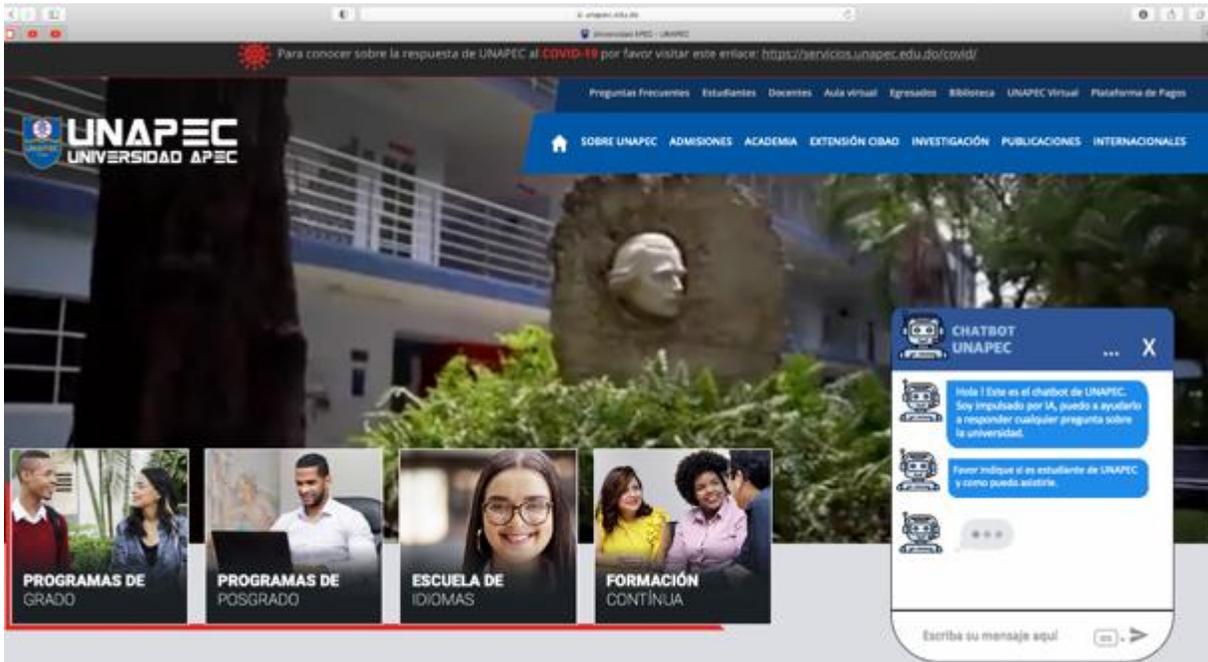


Figura 35 – Página principal portal web UNAPEC con Chatbot. **Fuente:** Elaboración Propia.

Estos diseños hacen alusión a situaciones de una conversación cotidiana en la que el chatbot inicia al presentarse y en la figura mostrada a continuación, procede a identificar si el cliente es estudiante UNAPEC, para autenticarlo y gestionar la solicitud del cliente.



Figura 36 – Presentación del Chatbot. **Fuente:** Elaboración Propia.

También se representa la consulta de un pago, luego de que el estudiante se ha autenticado. El chatbot procede a validar y responde con los datos que solicita el estudiante y pregunta cómo proceder para tomar la siguiente acción, como se observa en la figura 37.

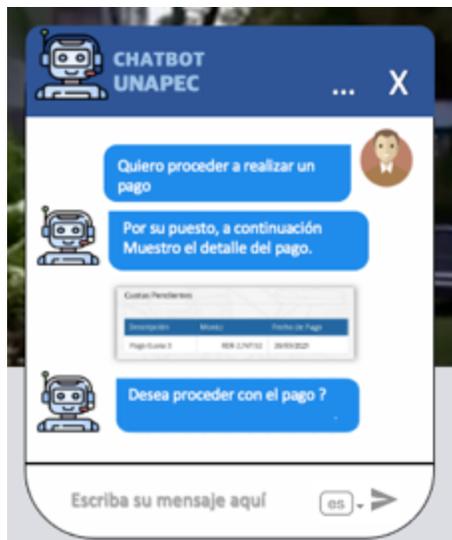


Figura 37 – Solicitud de pago con Chatbot. **Fuente:** Elaboración Propia.

De igual modo a la figura anterior, ocurriría con los demás servicios UNAPEC que se encuentren conectados al chatbot con el uso de *webhook* en Dialogflow. La figura 38 muestra la fase final que sería la evaluación del servicio brindado por el chatbot.



Figura 38 – Calificación del servicio brindado por el Chatbot. **Fuente:** Elaboración Propia

Resumen del capítulo IV

Este capítulo presentó la definición de análisis de requisitos para mostrar cuales son los requisitos funcionales y no funcionales necesarios para la definición de las funcionalidades requeridas para el chatbot. La tendencia de los servicios en la nube es cobrar por el uso del servicio y para los chatbots no es la excepción. Al observar la variedad de soluciones disponibles que existe en el mercado de chatbot prediseñados con capacidad de PLN se evita pasar el ciclo de desarrollo de un software.

La herramienta elegida para la solución del chatbot, facilita la administración y gestión de este. Existe basta documentación sobre el uso de la consola y, además, los diagramas y diseños de caso de uso sirven como guía para la creación del agente y sus funciones de manera correcta.

Conclusiones

En el presente trabajo de investigación se ha presentado y analizado los chatbots de soporte al usuario. Esta herramienta es una de las nuevas tecnologías más importantes para el servicio de atención al cliente alrededor del mundo no importa el sector ni el tamaño de la empresa, que combinan la inteligencia artificial y el Procesamiento de Lenguaje Natural.

Tener un chatbot para que los usuarios y estudiantes de UNAPEC resulta ser una solución eficiente de cara a la realidad sanitaria que vive el mundo con el COVID-19 por su capacidad de gestionar, responder e integrar múltiples plataformas y servicios que posee y brinda la universidad actualmente. Además, ayuda a reducir la necesidad de tener de forma presencial a una persona para que atienda las inquietudes del estudiante.

Para alcanzar estas conclusiones se consideraron, además de los aspectos técnicos y de proceso, la percepción del estudiantado, a través de la aplicación de encuestas tomando una muestra significativa de 205 estudiantes aleatorios que hacen uso de los servicios que brinda UNAPEC en su portal web y de la herramienta de chat que se ofrece actualmente y sus limitaciones, cómo es, sólo por mencionar un ejemplo, el horario disponible del servicio.

Los beneficios de los cuales puede gozar la universidad APEC con la implementación de este servicio son múltiples. A continuación, se destacan los siguientes:

- Funcionamiento 24/7 de la asistencia a los estudiantes de la universidad APEC y al usuario en general, con la capacidad de responder de forma autónoma a preguntas y gestionar servicios como calendarios, directorios telefónicos, consulta de balance, procesos académicos, entre otros, a través de la ventana de chat.
- Respuesta inmediata al usuario, reduciendo su tiempo de espera para ser atendido. Esta es una de las mayores críticas realizadas al servicio actual que salieron a relucir en este trabajo con la aplicación de encuestas.
- Aumentan la satisfacción de quienes usan el portal web UNAPEC en busca de aclarar dudas o gestionar algún servicio universitario, lo que resalta la buena imagen de la institución, mejoran la experiencia del usuario del servicio.

- Facilidad de mantenimiento y rápida actualización ante cambios dentro de los procesos internos de la institución, lo que permite ofrecer en todo momento la respuesta acertada y estandarizada a los usuarios del servicio.

El trabajo, se ha enfocado en dar solución a una problemática constante en el servicio de atención al cliente de una forma innovadora, y debe ser vista como un punto de partida para alcanzar un servicio de automatización eficiente y que facilite tareas cotidianas tanto a lo externo como a lo interno de la universidad. De acuerdo con los objetivos planteados, aquí aborda directamente el problema, proponiendo una solución vanguardista y escalable que ha evolucionado a través de la historia, evalúa posibles herramientas, presenta el estudio de la tecnología y sus componentes, detalla el proceso de diseño y análisis de la solución, estima costos, define tareas y tiempos estimados para la implantación.

Se han presentado los aspectos técnicos y comparado distintas herramientas de Chatbot. y conocido en profundidad la herramienta Dialogflow de Google. Además, los conceptos básicos para empezar el desarrollo de una solución de este tipo con las garantías de que el mismo logre el objetivo planteado y sean expandidas sus funcionalidades hasta convertir esta herramienta en el servicio de atención al cliente primario hacia los usuarios y estudiantes de la universidad APEC.

Recomendaciones

Considerando que la universidad ya posee el servicio de Chatbot sugerido y conociendo las capacidades que tiene este para ser integrado con otras plataformas y canales, es posible aumentar las características y los beneficios que han sido descritos a lo largo de este trabajo a través de las siguientes recomendaciones:

- Desplegar un subagente que responda a preguntas frecuentes sobre procesos y horarios a través de la aplicación de *WhatsApp*. Esta aplicación de mensajería instantánea es uno de los canales más populares ampliamente usada en República Dominicana y otros países del mundo. Ampliando así, los canales de comunicación y el alcance de la universidad APEC.
- Incluir la posibilidad de interactuar con el servicio a través de mensajes de audio, con miras a que eventualmente estos agentes se conviertan en la primera línea de contacto con la universidad, ya sea de forma digital por su portal web, *WhatsApp* u otros canales de este tipo y a través de la central telefónica de UNAPEC.
- Identificar que servicios, solicitudes y tareas recurrentes se realizan a lo interno de la institución dentro de los departamentos administrativos de UNAPEC para que estos sean manejados a través de un agente de esta plataforma.

Fuentes de documentación

- Amazon. (2021). *Documentation Amazon Lex*. Obtenido de <https://docs.aws.amazon.com/lexv2/latest/dg/what-is.html>.
- Arias Odon, F. (2012). *El proyecto de investigación 6a Edición*. Venezuela: EDITORIAL EPISTEME.
- Artificial Solutions. (2020). *Artificial Solutions*. Obtenido de Artificial Solutions: <https://www.artificial-solutions.com/es/chatbots/>
- Banerjee, D. (14 de Abril de 2020). *Natural Language Processing NLP Simplified a Step by Step Guide*. Obtenido de <https://datascience.foundation>: <https://datascience.foundation/sciencewhitepaper/natural-language-processing-nlp-simplified-a-step-by-step-guide>
- Elharrar, D. (14 de Junio de 2018). *Chatbots Magazine*. Obtenido de Chatbots Magazine: <https://chatbotsmagazine.com/7-types-of-bots-8e1846535698>
- Elupula, V. (15 de Mayo de 2019). *bigdata-madesimple*. Obtenido de bigdata-madesimple: <https://bigdata-madesimple.com/how-do-chatbots-work-an-overview-of-the-architecture-of-a-chatbot/>
- Fernández, F. (2011). *Integración de métodos para la desambiguación del sentido de las palabras en el contexto del procesamiento del lenguaje natural*. La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría.
- Google. (03 de Marzo de 2021). *Technical resources*. Obtenido de <https://cloud.google.com/>: <https://cloud.google.com/dialogflow/docs>
- IBM. (2021). *Watson Assistant*. Obtenido de <https://www.ibm.com/cloud/watson-assistant>: <https://www.ibm.com/cloud/watson-assistant>
- Méndez Alvarez, C. (1995). *Metodología: Guía para elaborar diseños de investigación en ciencias económicas, contables y administrativas*. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill.
- Microsoft. (2021). *Bot Services*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/services/bot-services/>: <https://azure.microsoft.com/es-es/services/bot-services/>
- Moreno, A. (17 de Octubre de 2020). *Qué es procesamiento del lenguaje natural*. Obtenido de www.iic.uam.es: <https://www.iic.uam.es/inteligencia/que-es-procesamiento-del-lenguaje-natural/>
- Oxford University Press. (2021). *Oxford Learners Dictionaries*. Obtenido de <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/>
- Piattini, M. G., Calvo-Manzano, J. A., Cervera, J., & Fernandez, L. (2003). *Análisis y diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Una perspectiva de Ingeniería del Software*. . España: RA-MA S.A. Editorial y Publicaciones.
- Real Academia Española. (2021). *RAE*. Obtenido de <https://www.rae.es>
- Shalev-Shwartz, S., & Ben-David, S. (2014). *Understanding Machine Learning (From Theory to Algorithms)*. Cambridge University Press.
- Tamayo y Tamayo, M. (2002). *El proceso de la investigación científica*. Editoria LIMUSA.
- Turing, A. (1950). *Computing Machinery And Intelligence*. 433-460.
- Universidad APEC. (2017). *Plan estratégico 2017-2022*. Obtenido de unapec.edu.do: <https://unapec.edu.do/media/1719/plan-estrategico-2017-2022.pdf>
- Universidad APEC. (2020). *Memoria anual 2018-2019*. Obtenido de unapec.edu.do: <https://unapec.edu.do/media/2649/memoria-anual-2018-2019.pdf>

Universidad APEC. (2020). *Sobre UNAPEC*. Obtenido de unapec.edu.do:
<https://unapec.edu.do/sobre-unapec/filosofia/>

Waite, W. M., & Goos, G. (1984). *Compiler Construction*. New York: Springer Publishing.

Weizenbaum, J. (1966). ELIZA--A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine. *Communications of the ACM*, 9, 36-45.

Wit.ai. (2021). *Documentation Wit.ai*. Obtenido de <https://wit.ai>: <https://wit.ai/docs>

Anexos

Anexo 1: Encuestas 1

Servicios UNAPEC

Mide el grado de conocimiento de los servicios digitales de UNAPEC

* Required

1. En cual rango de edad se encuentra ? *

18 - 21

22 - 25

26 - 29

Mayor de 30

Other: _____

2. Qué via usas para consultar informaciones de la universidad UNAPEC? *

Consulto en la pagina web de UNAPEC

Envío un correo al departamento de mi interés

Hago una llamada para consultar

Asisto presencial para consultar

Other: _____

3. Conoces el chat que tiene la página web de UNAPEC ? *

- Sí
- No
- Other: _____

Chat

4. Sería interesante para usted tener un chat automatizado que ayude a gestionar servicios y responda sus preguntas? *

- Sí
- No
- Other: _____

5. En general que grado de satisfacción sientes con los servicios digitales ofrecidos por UNAPEC *

1 2 3 4 5

Nada satisfecho Muy satisfecho

6. Pudiera brevemente describir la razón de su respuesta anterior ?

Chat UNAPEC

7. Te resulta ágil y precisa la información que te brinda el representante del chat? *

- Sí
- No
- Other: _____

8. Que tan satisfecho se siente con la asistencia vía el chat de UNAPEC. seleccione del 1 al 5, siendo 1 menor y 5 mayor satisfacción. *

1 2 3 4 5

Nada satisfecho Muy satisfecho

9. Podiera brevemente describir la razón de su respuesta anterior ?

10. En general que grado de satisfacción sientes con los servicios digitales ofrecidos por UNAPEC? *

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

11. Podiera brevemente describir la razón de su respuesta anterior ?

Servicios de mayor frecuencia

12. Cuales de estos servicios usa con mayor frecuencia? *

- Preguntas frecuentes
 - Calendarios
 - Directorio telefónico
 - Estudiantil
 - Unapec virtual
 - Biblioteca
 - Plataforma de pagos
 - Otras
- Other: _____

Anexo 2: Encuestas 2

Chatbot para la gestión de los servicios de UNAPEC

*** Required**

1. En cual rango de edad se encuentra ? *

Mark only one oval.

18 - 21

22 - 25

26 - 29

Mayor de 30

Other: _____

2. Conoce usted que es un Chatbot ? *

Mark only one oval.

Si Skip to question 4

No Skip to question 3

Que es un chatbot

3. Un chatbot, chat robot o bot es una herramienta que permite mantener conversaciones con los usuarios de forma automatizada y generar pagos, hacer reservas, resolver inquietudes los usuarios o dar servicio al cliente dependiendo del propósito. *

Mark only one oval.

Entendido Skip to question 4

No entendi

Skip to question 4

Chatbot para los servicios de UNAPEC

4. Ha interactuado anteriormente con chatbots para hacer pedidos o pagara servicios ? *

Mark only one oval.

Si

No estoy seguro

No

5. Entiende usted que pudiera manejarse servicios como la pagos, respuesta de preguntas y gestión de calificaciones, entre otras con un Chatbot en UNAPEC ? *

Mark only one oval.

Si

No estoy seguro

No

Skip to question 6

Valor del chatbot

6. Qué tanto valor cree usted que un chatbot tendría para los estudiantes y empleados de UNAPEC ? *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Poco valor Mucho valor

7. Entiende usted qué facilitaría y agilizaría la comunicación y gestión de informaciones y procesos de UNAPEC ? *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Poco Mucho

Anexo 3: Anteproyecto



Decanato de Ingenierías e Informática

ANTEPROYECTO DE TRABAJO DE GRADO

Elaborado por

2013-2351 Christian Gabriel Cuevas Santana

Tema

Chatbot para la mejora de los servicios digitales, relacionados a informaciones generales y académicas de la Universidad APEC en el año 2020.

SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA
05 DE NOVIEMBRE DEL AÑO 2020

Índice

<i>Índice</i>	2
<i>Título</i>	3
<i>Introducción</i>	3
<i>Justificación</i>	4
<i>Delimitación del tema y planteamiento de los problemas de investigación</i>	5
<i>Objetivos generales y específicos</i>	6
Objetivos generales	6
Objetivos Específicos	6
<i>Marco teórico referencial</i>	7
<i>Hipótesis</i>	8
<i>Marco teórico metodológico</i>	8
Tipo de Estudio	8
Método de Investigación	9
Técnicas de Recolección de la Información.....	9
<i>Fuentes de documentación</i>	10
<i>Esquema preliminar de contenidos</i>	11

Título

“Chatbot para la mejora de los servicios digitales, relacionados a informaciones generales y académicas de la Universidad APEC en el año 2020.”

Introducción

El presente estudio tiene el objetivo de plantear hacer uso de Chatbots para mejorar los servicios digitales, reducir la carga de trabajo y optimizar la comunicación con estudiantes y el público en general de la universidad UNAPEC, brindando de forma automatizada informaciones ágiles y precisas relacionada sobre los servicios académicos que ofrece la institución.

Con la evolución de las tecnologías basadas en Inteligencia Artificial (IA) es común que los consumidores puedan responder preguntas y recibir asistencia sobre cualquier tipo de servicio prácticamente donde y cuando lo desee, sin necesidad de esperas y con exactitud en las respuestas que se suministran. Por un lado, emplear en instituciones académicas como en la Universidad APEC, busca que, haciendo uso de servicios digitales ágiles, se respondan de inmediato las inquietudes e incluso se tenga capacidad para anticipar otras posibles necesidades de quien solicita información. Por otro lado, la precisión, evitaría redirigir las inquietudes de un departamento a otro o, informar con ambigüedad, lo que genera quejas entre los estudiantes de la universidad y usuarios en general que da la impresión de mal servicio que, a su vez, pueden volverse virales en muy poco tiempo y causar daños al prestigio de la institución. De igual forma, los chatbots permiten la integración de la gestión de múltiples servicios a través de esta plataforma conversacional.

Justificación

La investigación pretende desarrollar un marco de referencia para el diseño de un programa de chatbot automatizado a través del portal web de la universidad APEC que permita sostener una conversación con una persona y asistirle brindándole respuestas acertadas y oportunas ante las dudas sobre los servicios de la universidad que tenga un usuario u estudiante, así también que asista en la gestión de servicios, aumentando así la calidad de los servicios digitales y la experiencia del usuario, disminuir los tiempos de respuestas y cuidando la imagen de la universidad APEC.

La preocupación sobre este tema nace de a la realidad de muchos estudiantes y personas externas a la universidad APEC que se comunican con la institución en busca de respuestas a inquietudes, inconvenientes o informaciones de ámbito general que suelen ser recurrentes, como los horarios de los departamentos, informaciones relacionadas a pagos, servicios que ofrece la universidad, fechas y plazos, procesos generales de matriculación y/o inscripciones, entre otras. Regularmente las personas suelen entrar al portal web de la universidad a buscar respuestas y la página web sólo posee plataforma de chat para estudiantes asistido por un humano que en la mayoría de los casos refiere las preguntas a llamar a la institución.

El resultado a obtener de esta investigación será dejar ver claramente cuales son las preguntas frecuentes que tienen estudiantes y público general sobre los procesos y servicios de la universidad APEC y en base a esto, brindar un marco de referencia para el desarrollo e implantación de un software de chatbot que mejore la calidad del servicio al cliente y se encuentre disponible 24/7 integrándose a la plataforma web existente de la universidad APEC, con la capacidad de responder preguntas de forma inteligente, además de poder integrar la gestión de distintos servicios de la universidad, convirtiendo el chatbot en una plataforma de autogestión a través de la pagina web.

Dentro de los beneficios obtenidos por la universidad APEC al implantar un chatbot, se mejora el tiempo de respuesta de cara a los estudiantes y al público en general consultando a través del chatbot, robusteciendo la plataforma web, aumentando la satisfacción del estudiantado y público general, mostrando eficiencia con una herramienta integrada y permitiendo que el trabajo administrativo sea mínimamente interrumpiendo para responder a consultas.

Delimitación del tema y planteamiento de los problemas de investigación.

El proyecto busca diseñar un marco de referencia para la universidad APEC, ubicada en la Av. Máximo Gómez No.72, Santo Domingo, República Dominicana en la implementación de un chatbot en el año 2020.

En la actualidad la plataforma web de la universidad APEC no cuenta con un chatbot que permita tener una respuesta rápida desde la misma página web y que sólo en casos especiales nos indique enviar un correo o refiera exactamente la extensión telefónica llamar que responda la pregunta del estudiante o un externo.

Los medios que se tienen disponibles hoy día para hacer consultas de información sobre UNAPEC son vía su página web, que refieren a hacer una llamada a la institución donde normalmente, pasa por varios departamentos para poder responder inquietudes que genera una larga espera y molestias al repetir lo que se quiere en más de una ocasión. Otra vía, que es enviar un correo, genera incertidumbre sobre el tiempo de respuesta en la que será contestado el correo y por último en la propia web, está el portal de preguntas frecuentes, avisos generales y distintos portales para realizar gestiones en la propia web que no es tan intuitivo para llegar a hasta algunas de estas secciones.

Objetivos generales y específicos

Objetivos generales

Proponer la implementación de un chatbot dentro de la página web de la universidad APEC para mejorar el servicio y facilitar la gestión de los servicios y procesos de la institución.

Objetivos Específicos

1. Diagnosticar las situaciones que enfrentan los estudiantes de UNAPEC al momento de gestionar servicios y al comunicarse con la institución a través de su página web.
2. Identificar cuales son los servicios de uso mayor uso y/o las informaciones más relevantes que requieren los estudiantes desde la página web.
3. Analizar teóricamente qué son los chatbots, su historia y funcionamiento.
4. Determinar que tipo de informaciones y cuales servicios deben estar integrados en el Chatbot.
5. Elaborar el diseño para el flujo de la conversación del Chatbot y un modelo de integración con servicios actuales de la universidad.
6. Describir los beneficios a alcanzar por la universidad APEC haciendo uso del Chatbot.

Marco teórico referencial

La revista Business Insider destaca en su artículo “*80% of businesses want chatbots by 2020*” que las empresas están comenzando a ver los beneficios de usar chatbots para sus productos orientados al consumidor, según una encuesta realizada por Oracle que incluyó respuestas de 800 altos directivos y tomadores de decisiones de distintas empresas del mundo. El 80% de los encuestados dijeron que ya usaban o planeaban usar chatbots para 2020, cuando se les preguntó sobre cuáles tecnologías emergentes ya están usando y cuáles tenían la intención de implementar. Los chatbots son plataformas de software interactivas que residen en aplicaciones, chat en vivo, correo electrónico y SMS que puede comportarse como un humano.

En esta misma dirección, la publicación realizada en octubre 2020 llamada “*5 Trends Drive the Gartner Hype Cycle for Customer Service and Support Technologies, 2020*” realizada por la reconocida empresa consultora estadounidense especializada en Tecnología Informática, Gartner, ha identificado los chatbots entre las cinco tecnologías que generan un interés significativo entre los líderes de servicio al cliente y ambiciosos proyectos de experiencia de clientes.

Donde destaca que los chatbot sirven como interfaz de conversación que utiliza una aplicación, plataforma de mensajería, red social o solución de chat para sus conversaciones. Que ya se encuentran en uso en el servicio al cliente, donde los chatbots han jugado un papel estratégico en las respuestas de algunas empresas al COVID-19.

Según el artículo técnico “*Student chatbot for university administration, 2020*” escrito por K. V. Sreya, P. Kavya & S. Gokulakrishnan la máquina de chatbot tiene conocimiento incorporado para identificar oraciones y tomar decisiones para responder una pregunta. Los chatbots suelen ser servicios que recuerdan información o los comandos anteriores y los procesa para dar respuesta a cualquier consulta. Cuando las aplicaciones de chatbots se integran con servicios web, pueden ser utilizadas por una gran audiencia. Este sistema de chat para estudiantes proporciona respuestas a las consultas de usuario mediante su análisis.

Hipótesis

Al integrar un chatbot en la página web de UNAPEC se mejoraría la experiencia en la gestión de los servicios generales y académicos de la universidad, se evitaría que el estudiante tenga que acceder a distintos portales para realizar diversas actividades, tales como, consulta y aplicaciones de pagos, visualizar sus calificaciones o proyección académica, efectuar reservas, entre otras. Así mismo, el chatbot simplificaría la navegación en la página web y reduciría la cantidad de llamadas que realizan los estudiantes a los departamentos administrativos, decanatos y otros para hacer consultas. De esta manera también, se evita que el estudiante envíe correos al personal administrativo ante cualquier consulta simple que sería respondida por el propio chatbot.

En el mismo orden, un chatbot integrado en la página web de UNAPEC, serviría como único agente o asistente virtual para brindar asistencia tanto para los estudiantes como las personas externas a la universidad que procuran informaciones que se encuentran disgregadas en las distintas secciones de la página web de UNAPEC y no sería necesario tener agentes humanos para atender el chat con el que cuenta hoy la institución, pasando a brindar un servicio de calidad e ininterrumpido.

Marco teórico metodológico

Para describir el diseño metodológico de esta investigación, tomamos en cuenta tres partes: el tipo de estudio, el método de investigación y las técnicas de recolección de dicha información.

Tipo de Estudio

El tipo utilizado para esta investigación es del tipo **descriptivo**, debido a que existen distintas tecnologías, documentaciones y metodologías disponibles para emplear servicios de chatbots. De igual forma, estaremos utilizando un tipo de estudio **analítico** con el cual se pretende realizar un estudio que nos permita analizar que tipo de preguntas serían respondidas por el bot y que hacer con las que no y poder ofrecer una propuesta para la implementación del chatbot a UNAPEC.

Método de Investigación

Para la presente investigación se estará trabajando con el método **analítico**. Con este método se pretende investigar cuales son las informaciones que consultan los estudiantes y externos a UNAPEC con mayor frecuencia y comprender si reciben sus respuestas a tiempo y el nivel de agrado con las vías de comunicación que les ofrece la universidad, teniendo este panorama y analizando cada una de las respuestas obtenidas, se analizan las cualidades que deben ser incorporadas dentro del chatbot, definir si este capturar datos del estudiantes, como deben estar estructuradas las respuestas que se ofrecen, de donde obtiene la información, etc.. con estas ideas se procede con el diseño del chatbot.

Técnicas de Recolección de la Información

Para esta investigación obtendremos información por medio de diferentes técnicas:

1. Encuestas: Serán realizadas a los estudiantes de la universidad UNAPEC. Estas encuestas nos proporcionarán una aproximación a la realidad de cuales son las informaciones que solicitan frecuentemente y su nivel de satisfacción con las vías que brinda la universidad actualmente para obtener informaciones.

2. Consulta de expertos: Mediante esta técnica obtendremos las informaciones concernientes sobre el desarrollo de chatbot, brindando experiencias en el desarrollo e implantación de estos y obtener los elementos necesarios que nos ayudarán a elaborar una propuesta para el diseño de cara a la realidad de UNAPEC.

3. Bibliográfica: Esta técnica será usada para recolectar información de fuentes como libros, artículos científicos, documentos, revistas y otros. Para la construcción del marco teórico y contextualización de la propuesta.

Fuentes de documentación

Fuentes Primarias

Sandoval, Z. (2018). DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A CHATBOT IN ONLINE HIGHER EDUCATION SETTINGS. *Issues in Information Systems*, 19(4), 44–52.
http://www.iacis.org/iis/2018/4_iis_2018_44-52.pdf

Naga Lakshmi, K., Kishore Reddy, Y., Kireeti, M., Swathi, T., & Ismail, M. (2019). Design and Implementation of Student Chat Bot using AIML and LSA. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, 8(6), 1774–1776.
<https://www.ijitee.org/wp-content/uploads/papers/v8i6/F5079048619.pdf>

Kavya P. & Sreya K. V. (2020). STUDENT CHATBOT FOR UNIVERSITY ADMINISTRATION. *Aegaeum Journal*, 8(5), 184–190.
<http://aegaeum.com/gallery/agm.j-2967.23-f.pdf>

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>

Villegas-Ch, W., Arias-Navarrete, A., & Palacios-Pacheco, X. (2020). Proposal of an Architecture for the Integration of a Chatbot with Artificial Intelligence in a Smart Campus for the Improvement of Learning. *Sustainability*, 12(4), 1500. <https://doi.org/10.3390/su12041500>

Raj, S. (2018). *Building Chatbots with Python: Using Natural Language Processing and Machine Learning* (1st ed.). Apress.

Fuentes Secundarias

80% of businesses want chatbots by 2020. (2018, January 23). Business Insider.
<https://www.businessinsider.com/80-of-businesses-want-chatbots-by-2020-2016-12?international=true&r=US&IR=T>

Omale, G. (2020, October 12). 5 Customer Service and Support Technology Trends on the Gartner Hype Cycle. Smarter With Gartner.
<https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-drive-the-gartner-hype-cycle-for-customer-service-and-support-technologies-2020/>

Esquema preliminar de contenidos

Índice

1. Metodología
 - 1.1. Diagnostico de los servicios de gestión disponibles por UNAPEC
 - 1.2. Desarrollo de preguntas para encuestas
 - 1.2.1. Encuesta 1. Satisfacción servicios ofrecidos por UNAPEC
 - 1.2.2. Encuesta 2. Chatbot para la gestión de los servicios de UNAPEC
 - 1.3. Análisis y resultados de las encuestas realizada
 - 1.3.1. Perfil de los encuestado
 - 1.3.2. Presentación de los resultados de las encuestas realizadas
 - 1.3.3. Ranking de servicios más utilizados
 - 1.4. Conclusiones de los resultados obtenidos en las encuestas

2. Análisis teórico sobre chatbots
 - 2.1. ¿Qué es un chatbot?
 - 2.1.1. Historia de los chatbots
 - 2.1.2. Funcionamiento de un chatbot
 - 2.1.3. Tipos de chatbot
 - 2.2. Inteligencia artificial
 - 2.2.1. Algoritmos de aprendizaje automatizado
 - 2.2.2. Tipos de aprendizaje automatizado
 - 2.3. Procesamiento de Lenguaje Natural
 - 2.3.1. Definiendo el Procesamiento de Lenguaje Natural
 - 2.3.1.1. Diferencias entre PLN/NLU
 - 2.3.1.2. Técnicas de PLN
 - 2.3.1.3. Stemming
 - 2.3.1.4. Aplicaciones de PLN
 - 2.3.2. Análisis semántico y sentimental
 - 2.3.3. Importancia de la inteligencia artificial y el PLN en chatbots
 - 2.4. Importancia de los chatbots dentro los servicios institucionales

3. Diseño de chatbot para la universidad UNAPEC
 - 3.1. Conceptualización de las funcionalidades a integrar en el chatbot
 - 3.1.1. Servicios e informaciones
 - 3.1.1.1. Generales
 - 3.1.1.2. Admisiones
 - 3.1.1.3. Academia
 - 3.1.1.4. Departamentos
 - 3.1.2. Servicios al estudiante
 - 3.1.2.1. Estudiantil
 - 3.1.2.2. Aula Virtual
 - 3.1.2.3. UNAPEC Virtual
 - 3.1.3. Plataforma de pagos
 - 3.1.4. Consulta en Biblioteca de UNAPEC
 - 3.2. Identificar las tecnologías para chatbot
 - 3.2.1. Tecnologías aplicadas en desarrollo de chatbots
 - 3.2.2. Comparativa entre tecnologías del desarrollo de chatbots
 - 3.2.3. Descripción del flujo de trabajo del chatbot
 - 3.2.3.1. Proceso de trabajo del chatbot
 - 3.2.3.2. Proceso del flujo de conversación del chatbot
 - 3.2.3.3. Modelo de datos y entrenamiento del chatbot
 - 3.2.4. Desarrollo de Chatbot
 - 3.2.4.1. Diseño de la arquitectura del chatbot
 - 3.2.4.2. Manejo de credenciales
 - 3.2.4.3. Modelo de integración con los servicios de UNAPEC
 - 3.2.4.4. Creación de la interfaz del chatbot
4. Conclusiones y recomendaciones
 - 4.1.1. Conclusiones
 - 4.1.2. Recomendaciones