

Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

FACULTAD DE INGENIERÍA
COORDINACIÓN DE POSGRADO



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA**



Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de
Magíster en Tecnologías de Información mención Gestión y Administración de TI

**IMPLEMENTACIÓN DE UN ASISTENTE VIRTUAL PARA LOS
REQUERIMIENTOS DE MOVILIDAD ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS MÉDICAS UCE**

Autor: María Belén Pérez Cevallos

Director: Leonardo Arévalo Rivera

Quito, noviembre de 2023

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, MARÍA BELÉN PÉREZ CEVALLOS, con CI 1719362491, autora del trabajo de graduación intitulado: “IMPLEMENTACIÓN DE UN ASISTENTE VIRTUAL PARA LOS REQUERIMIENTOS DE MOVILIDAD ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS UCE”, previa la obtención del título profesional de Magíster en Tecnologías de la Información con mención en Gestión y Administración de TI, en la Facultad de Ingeniería

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENECYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos del autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director (a) – Tutor (a) del Trabajo de Posgrado Titulado: “IMPLEMENTACIÓN DE UN ASISTENTE VIRTUAL PARA LOS REQUERIMIENTOS DE MOVILIDAD ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS UCE”, presentado por el maestrante MARÍA BELÉN PÉREZ CEVALLOS, titular de la Cédula de Identidad N° 1719362491 para optar al Grado de Magíster en Educación mención gestión del aprendizaje mediado por TIC, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ingeniería .

En la ciudad de Quito, a los 09 días de noviembre de 2023.

MSC. LEONARDO ARÉVALO RIVERA

C.I. 1715293740

lnarevalo@puce.edu.ec

NRO TELEFONO: 098745553

NOTA:

Se comunica que en el servicio de análisis Turnitin, el referido trabajo de titulación alcanzó el siguiente resultado: 8 % índice de similitud con otras fuentes.

TURNITIN: INCLUIR HOJA DEL INFORME CON EL PORCENTAJE



Informe de Originalidad Turnitin

TESIS 2 por MARIA BELEN PEREZ
Desde MARIA BELEN PEREZ (GESTIÓN
Y ADMINISTRACIÓN DE TI - P1316-
TEÓRICO-PRACTICO-PV015-06-N01
(Moodle PP))

Índice de similitud	Similitud según fuente	
8%	Internet Sources:	7%
	Publicaciones:	0%
	Trabajos del estudiante:	2%

Procesado el 08-nov.-2023 20:48 -05
Identificador: 2200914736

Número de palabras: 18613

fuentes:

- 1 1% match (Internet desde 30-jul.-2016)
https://issuu.com/pucesd/docs/8_disertaci_n_de_grado_katherine_c

- 2 1% match (Internet desde 22-ago.-2022)
https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/636395/Tesis_Aguilar-Mejia.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- 3 1% match ()
[Varón Salazar, Camilo Andrés. "Actitudes y ansiedad hacia las matemáticas de estudiantes de educación básica secundaria y prácticas evaluativas docentes del municipio de Villarrica". \(COL 170\). 2017](#)

- 4 1% match (Internet desde 30-oct.-2020)
<https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/web-services/>

- 5 1% match (Internet desde 04-dic.-2020)
<https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/article/view/1701/1414>

- 6 < 1% match (Internet desde 15-jul.-2016)
<https://issuu.com/revistalatinadecomunicacion/docs/cac98>

- 7 < 1% match (Internet desde 12-ene.-2023)
https://www.puce.edu.ec/sitios/documentos_DGA/10_25_2502_2010-02_20332_1704569894_S_1.pdf

- 8 < 1% match (Internet desde 09-ago.-2022)
https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642022000400085&script=sci_arttext

- 9 < 1% match (Internet desde 11-nov.-2020)
https://www.equipostrytalento.com/buscador_noticias/antonio%20de%20la%20ono

- 10 < 1% match (Internet desde 15-nov.-2021)
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/43311/jbetancourtr.pdf?se=>

- 11 < 1% match (Internet desde 24-sept.-2022)
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22027/1/UPS-CT009611.pdf>

- < 1% match (Internet desde 08-ago.-2022)

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo MARÍA BELÉN PÉREZ CEVALLOS, con cédula de identidad # 1719362491, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en el presente documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente

María Belén Pérez Cevallos
C.C : 1719362491

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1. Formulación del problema	17
1.2. Objetivos de la Investigación	18
Objetivo General	18
Objetivos Específicos	18
1.3. Justificación de la Investigación	19
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	50
2.1. Antecedentes de la Investigación	50
2.2. Bases Teóricas.	52
2.2.1 Asistentes Virtuales y Chatbots	53
2.2.2 Experiencia de usuarios con asistentes virtuales	55
2.2.3 Inteligencia Artificial y PLN	58
2.2.4 Herramientas para implementar asistentes	60
2.2.5 Dialogflow y sus utilidades	62
2.2.6 Omnicanalidad y sus beneficios	64

2.2.7 Servicios web	68
2.2.8 Lenguaje Json	69
2.2.9 Que es el Cloud	70
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	72
3.1. Tipo de Investigación	72
3.2. Diseño de Investigación	72
3.3. Unidades de Estudio	73
3.3.1 Población	73
3.3.2 Muestra	73
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	75
3.5. Técnica de Análisis de Datos	76
3.6. Operacionalización de Variables	91
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	93
4.1 Guía para la implementación del asistente virtual	93
4.2 Desarrollo del asistente virtual en la plataforma Dialogflow	95
4.2.1 Requisitos	97
4.2.2 Cambio de Universidad	98
4.2.3 Cambio de Carrera	99
4.2.4 Reingreso	100
4.2.5 Segunda Carrera	101
4.2.6 Casos Especiales	102

4.2.7 Estado Solicitud	103
4.2.8 Crear Solicitud.....	104
4.2.9 Despedida	105
4.2.10 Default Fallback Intent.....	106
4.2.11 Default Welcome Intent	107
4.3 Configuración de la plataforma SendGrid.....	108
4.4 Configuración de la plataforma SheetBest.....	109
4.5 Integración con Facebook Messenger.....	111
4.6 Integración con WhatsApp	115
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	122
5.1 Motor de procesamiento de lenguaje natural empleado en el chatbot.	122
5.2 Metodología para el desarrollo del chatbot.....	122
5.3 Análisis de Factibilidad	124
5.4 Interacción del Asistente Virtual.....	126
5.4.2 Funcionamiento del Asistente Virtual en Facebook Messenger	128
5.4.2 Funcionamiento del Asistente Virtual en WhatsApp.....	130
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	134
REFERENCIAS.....	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Análisis comparativo de las herramientas</i>	61
Tabla 2 <i>Definición de la muestra</i>	75
Tabla 3 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 1 de la encuesta</i>	77
Tabla 4 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 2 de la encuesta</i>	78
Tabla 5 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 3 de la encuesta</i>	79
Tabla 6 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 4 de la encuesta</i>	79
Tabla 7 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 5 de la encuesta</i>	80
Tabla 8 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 6 de la encuesta</i>	81
Tabla 9 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 7 de la encuesta</i>	82
Tabla 10 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 1 de la encuesta</i>	83
Tabla 11 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 2 de la encuesta</i>	84
Tabla 12 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 3 de la encuesta</i>	86
Tabla 13 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 4 de la encuesta</i>	87
Tabla 14 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 5 de la encuesta</i>	87
Tabla 15 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 6 de la encuesta</i>	88
Tabla 16 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 7 de la encuesta</i>	89
Tabla 17 <i>Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 8 de la encuesta</i>	90
Tabla 18 <i>Recurso de Factibilidad Técnica</i>	125
Tabla 19 <i>Gastos de Hardware</i>	125
Tabla 20 <i>Gastos de Software</i>	126
Tabla 21 <i>Gastos de Recurso Humano</i>	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Análisis comparativo de tendencia: Google Trends</i>	63
Figura 2 <i>Diferencias entre la multicanalidad y Omnicanalidad</i>	67
Figura 3 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 1 de la encuesta.</i>	77
Figura 4 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 2 de la encuesta.</i>	78
Figura 5 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 3 de la encuesta.</i>	79
Figura 6 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 4 de la encuesta.</i>	80
Figura 7 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 5 de la encuesta.</i>	81
Figura 8 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 6 de la encuesta.</i>	82
Figura 9 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 7 de la encuesta.</i>	82
Figura 10 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 1 de la encuesta.</i>	84
Figura 11 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 2 de la encuesta.</i>	85
Figura 12 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 3 de la encuesta.</i>	86
Figura 13 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 4 de la encuesta.</i>	87
Figura 14 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 5 de la encuesta.</i>	88
Figura 15 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 6 de la encuesta.</i>	89
Figura 16 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 7 de la encuesta.</i>	90
Figura 17 <i>Análisis gráfico de la pregunta número 8 de la encuesta.</i>	91
Figura 18 <i>Fases para la elaboración del proyecto.</i>	93
Figura 19 <i>Fases para la elaboración del proyecto.</i>	94
Figura 20 <i>Preparación del entorno de Dialogflow.</i>	95
Figura 21 <i>Descripción de las intenciones creadas.</i>	96
Figura 22 <i>Intención de frase de entrenamiento.</i>	97
Figura 23 <i>Intención de respuesta de requerimientos.</i>	97

Figura 24	<i>Intención de frase de entrenamiento.</i>	98
Figura 25	<i>Intención de respuesta de requerimientos.</i>	98
Figura 26	<i>Intención de frase de entrenamiento.</i>	99
Figura 27	<i>Intención de respuesta de requerimientos.</i>	99
Figura 28	<i>Intención de frase de entrenamiento.</i>	100
Figura 29	<i>Intención de respuesta de requerimientos.</i>	100
Figura 30	<i>Intención de frase de entrenamiento.</i>	101
Figura 31	<i>Intención de respuesta de requerimientos.</i>	101
Figura 32	<i>Intención de frase de entrenamiento.</i>	102
Figura 33	<i>Intención de respuesta de requerimientos.</i>	102
Figura 34	<i>Intención de frase de entrenamiento.</i>	103
Figura 35	<i>Intención de respuesta de requerimientos.</i>	103
Figura 36	<i>Intención de frase de entrenamiento.</i>	104
Figura 37	<i>Intención de respuesta de requerimientos.</i>	104
Figura 38	<i>Intención de frase de entrenamiento</i>	105
Figura 39	<i>Intención de respuesta de requerimientos.</i>	105
Figura 40	<i>Intención de frase de entrenamiento</i>	106
Figura 41	<i>Intención de respuesta de requerimientos.</i>	106
Figura 42	<i>Intención de frase de entrenamiento</i>	107
Figura 43	<i>Intención de respuesta de requerimientos.</i>	107
Figura 44	<i>Configuración de la plantilla dinámica SendGrid</i>	108
Figura 45	<i>Integración mediante Web API de SenGrid</i>	109
Figura 46	<i>Conexión con Google Sheet y Sheet Best</i>	110
Figura 47	<i>Visualización de la base de datos en la plataforma SheetBest.</i>	110
Figura 48	<i>Opción Integrations de Dialogflow</i>	111

Figura 49	<i>Activación de la aplicación Facebook Messenger en Dialogflow</i>	112
Figura 50	<i>Creación de la app en Developers Facebook</i>	112
Figura 51	<i>Configuración de la app en Developers Facebook</i>	113
Figura 52	<i>Creación del botón de llamada de acción en Facebook</i>	113
Figura 53	<i>Solicitud de uso paquete de mensajería</i>	114
Figura 54	<i>Integración del chatbot en Facebook</i>	114
Figura 55	<i>Aplicación AutoResponder para WhatsApp</i>	115
Figura 56	<i>Regla Coincidencia exacta</i>	115
Figura 57	<i>Importación del archivo JSON Key</i>	116
Figura 58	<i>Menú de configuración</i>	117
Figura 59	<i>Menú de navegación - IAM y administración</i>	117
Figura 60	<i>Menú IAM y administración - "Cuentas de servicio "</i>	118
Figura 61	<i>Creación de la cuenta de servicio</i>	118
Figura 62	<i>Administración de Claves</i>	119
Figura 63	<i>Generación de la clave</i>	119
Figura 64	<i>Archivo JSON generado</i>	120
Figura 65	<i>Descarga del archivo JSON</i>	120
Figura 66	<i>Carga del archivo JSON obtenido de Dialogflow</i>	121
Figura 67	<i>AutoResponder configurado con el archivo JSON</i>	121
Figura 68	<i>Diferencias entre el modelo tradicional y la computación en la nube</i>	123
Figura 69	<i>Interacción con la opción Requisitos</i>	127
Figura 70	<i>Interacción con la opción Estado de Solicitud</i>	127
Figura 71	<i>Interacción con la opción Crear Solicitud</i>	128
Figura 72	<i>Interacción con la opción Requisitos</i>	128
Figura 73	<i>Interacción con la opción Estado de Solicitud</i>	129

Figura 74 <i>Interacción con la opción Crear Solicitud.</i>	129
Figura 75 <i>Interacción con la opción Requisitos</i>	130
Figura 76 <i>Interacción con la opción Estado de Solicitud.</i>	131
Figura 77 <i>Interacción con la opción Crear Solicitud.</i>	132

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRIA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN MENCIÓN GESTIÓN
Y ADMINISTRACIÓN DE TI

**IMPLEMENTACIÓN DE UN ASISTENTE VIRTUAL PARA LOS
REQUERIMIENTOS DE MOVILIDAD ESTUDIANTIL DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS MÉDICAS UCE**

Autor: María Belén Pérez Cevallos

Director -Tutor: Leonardo Arévalo Rivera

Fecha:

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objeto la creación de un Asistente Virtual (Chatbot) con Inteligencia Artificial enfocado en la gestión del proceso de Movilidad Estudiantil de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador, como una herramienta de automatizando procesos, facilitando la entrega de información de manera inmediata e ininterrumpida a los usuarios finales. El desarrollo del asistente virtual fue realizado a través de la plataforma Dialogflow con el uso de base de datos que permiten facilitar el manejo y procesamiento de los datos y mediante la interacción con los canales digitales de WhatsApp y Messenger de Facebook.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Dialogflow, Asistente Virtual, Chatbot

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRIA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN MENCIÓN GESTIÓN
Y ADMINISTRACIÓN DE TI

**IMPLEMENTATION OF A VIRTUAL ASSISTANT FOR THE STUDENT
MOBILITY REQUIREMENTS OF THE FACULTY OF MEDICAL SCIENCES UCE**

Autor: María Belén Pérez Cevallos

Director -Tutor: Leonardo Arévalo Rivera

Fecha:

ABSTRACT

The purpose of this work is the creation of a Virtual Assistant (Chatbot) with Artificial Intelligence focused on the management of the Student Mobility process of the Faculty of Medical Sciences of the Central University of Ecuador, as a tool for automating processes, facilitating the delivery of information immediately and uninterruptedly to end users. The development of the virtual assistant was carried out through the Dialogflow platform with the use of databases that facilitate the management and processing of data and through the interaction with the digital channels of WhatsApp and Facebook Messenger.

Keywords: Artificial Intelligence, Dialogflow, Virtual Assistant, Chatbot.

INTRODUCCIÓN

Los progresos en el ámbito de la informática, especialmente en las disciplinas de procesamiento del lenguaje natural (PLN), inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático (ML), han dado lugar al desarrollo de soluciones tecnológicas que posibilitan la automatización de tareas que implican la comprensión del lenguaje humano, como la capacidad de responder de manera eficiente a preguntas repetitivas a través de aplicaciones como asistentes virtuales.

El uso de estas nuevas tecnologías está cambiando la forma en que funciona el sector educativo, ahora es posible crear asistentes virtuales que brinden un soporte más rápido y eficiente, brinden servicios específicos y respondan a las inquietudes de los estudiantes. Estos asistentes responden a las solicitudes interactuando en lenguaje natural sobre las entidades, el contexto, la intención y las frases de capacitación dentro de su entorno educativo.

Las nuevas tecnologías permiten agilizar procesos que antes eran manuales, a proceso automatizados ayudando a acelerar los procesos de comunicación, entregando respuestas inmediatas, en este sentido la Facultad de Ciencias Médicas puede obtener beneficios de estas nuevas tecnologías, al hacer uso de plataformas de desarrollo para chatbots con el objetivo de agilizar las respuestas a las solicitudes que los estudiantes tienen respecto al proceso de Movilidad Estudiantil. El presente trabajo está enfocado en el desarrollo de asistentes virtuales basados en la plataforma de desarrollo Dialogflow usando el Lenguaje de Procesamiento Natural.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

Con la llegada de la emergencia sanitaria producida por el Covid-19, la Facultad de Ciencias Médicas tuvo que implementar nuevos canales de comunicación para poder realizar los trámites y consultas de los procesos académicos internos ya sea usando plataformas digitales como el Correo Institucional, WhatsApp o esperando la actualización de las redes sociales de la facultad, sin embargo estos mecanismos no fueron óptimos ya que en muchas ocasiones el trámite tardaba más tiempo del esperado, no existía un orden ni respuesta adecuada, el horario de atención era muy limitado además que el personal a cargo presentaba más peso laboral al tener que atender todos los requerimientos.

Dentro de los diferentes procesos académicos internos que se manejan en la Facultad de Ciencias Médicas se encuentra la Movilidad Estudiantil, este proceso consiste en receptor y aprobar solicitudes de estudiantes que desean realizar cambios de Universidad, Facultad, Carrera, modalidad, o reingresos, forma parte de la programación académica de cada semestre por lo que tiene un periodo de 30 días laborables para ser realizado, por lo que es importante cumplir con los tiempos de respuesta.

En la actualidad, el proceso se lleva a cabo de manera presencial en las oficinas de las diferentes carreras, lo cual es factible hasta que se produce una gran afluencia de personas. Esto ocurre debido a que se requiere pasar por diversas comisiones de evaluación, y los resultados de dichos procesos no se hacen públicos. Como resultado, los solicitantes se ven en la necesidad de visitar la oficina en varias ocasiones, lo que genera molestias e insatisfacción en la comunidad universitaria mientras aguardan una respuesta para su solicitud. En muchas

ocasiones, optan por buscar información en línea a través de la página web o las redes sociales de la facultad, pero esto no siempre arroja resultados exitosos, lo que ocasiona una extensión inesperada en el tiempo requerido para completar el proceso.

Otro factor que influye a que este proceso presente retrasos es que depende en su totalidad de una persona que es la encargada de dar seguimiento a todas las solicitudes, la misma que realiza sus actividades en un horario determinado y no extendido lo que limita la interacción con la comunidad universitaria.

A nivel institucional se han realizado varias propuestas de implementación de software, uso de plataformas o herramientas externas licenciadas que no han cumplido con los factores de respuesta y funcionamiento deseados, además que esto implicó que la institución genere rubros financieros significativos, sumados al hecho que el personal debía someterse a una capacitación extensiva y compleja lo que hizo que su utilización y manejo no se desarrollen.

1.2. Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Implementar un asistente virtual con inteligencia artificial para los requerimientos de Movilidad Estudiantil para la Facultad de Ciencias Médicas UCE.

Objetivos Específicos

- Analizar los principales requerimientos de la comunidad universitaria en el proceso de Movilidad Estudiantil.
- Determinar el framework o herramienta para el desarrollo de un asistente virtual.
- Implementar un asistente virtual de fácil manejo y acceso para la comunidad universitaria.

- Instruir acerca del funcionamiento del asistente virtual a la comunidad universitaria.
- Perfeccionar el asistente virtual de acuerdo a las necesidades institucionales presentadas.

1.3. Justificación de la Investigación

Para mejorar la gestión de procesos y la atención a usuarios finales empresas e instituciones han implementado asistentes virtuales como inteligencia artificial en sus páginas web para proporcionar respuestas automáticas a preguntas frecuentes de manera ágil, rápida y concisa, así como realizar consultas en tiempo real y obtener información desde cualquier dispositivo móvil o computador las 24 horas los 7 días de la semana y omnicanal. Los asistentes virtuales se destacan por su flexibilidad en su implementación, por su eficiencia en la atención al usuario, lo que incrementa la productividad y calidad en los procesos.

El propósito de este plan de disertación es facilitar la labor de todos los actores involucrados en el proceso de movilidad estudiantil. Esto se logrará al aliviar la carga de trabajo de los miembros de las áreas académicas gracias a la atención automatizada de preguntas comunes proporcionada por un chatbot basado en inteligencia artificial para la comunidad estudiantil, sin comprometer la precisión de la información entregada.

Los estudiantes no necesitarán invertir tiempo ni recursos en desplazarse para acceder a la información que requieren, lo que mejorará la experiencia del usuario. Además, la Facultad de Ciencias Médicas dispondrá de una herramienta tecnológica que ampliará y divulgará la información relacionada con el proceso de movilidad estudiantil de la institución. Esta herramienta brindará una forma inmediata de interactuar con la comunidad universitaria y, al ser un asistente virtual, contribuirá a cumplir el objetivo de proporcionar una atención que emule la presencia de un asesor. Esto permitirá que las consultas se puedan realizar los 365

días del año, las 24 horas del día, además de destacar a la institución por su adopción de nuevas tecnologías de información y comunicación en sus procesos de gestión.

La introducción de un asistente virtual en la facultad hará que el acceso y la consulta de información sobre el proceso de movilidad estudiantil sean más sencillos y amigables para los miembros de la comunidad universitaria. Esto permitirá mejorar los tiempos de respuesta y aumentar la satisfacción de los usuarios finales.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de la Investigación

En la Universidad Central del Ecuador, en la actualidad, tanto los trámites como los procedimientos académicos se llevan a cabo de forma presencial o a través de medios digitales en las oficinas de secretaría, direcciones de carrera y jefaturas. Sin embargo, este enfoque para la gestión de procesos no ha resultado efectivo, ya que se ha producido una sobrecarga de documentos, un seguimiento deficiente y una falta de coordinación entre las diversas áreas implicadas en la emisión de respuestas o resoluciones.

También han existido varios prototipos para la sistematización de algunos de estos procesos sin tener resultados favorables, ya que en muchos casos su implementación se ha visto limitada por la infraestructura de la institución, a la falta de capacitación o manejo de herramientas informáticas por parte del personal encargado, a los costos de licenciamiento o actualizaciones de las plataformas usadas, además que dichos sistemas no presentan una versatilidad al cambio ya que algunos trámites se deben actualizar de manera inmediata y realizar modificaciones en tiempo real se volvió un trámite engorroso y casi imposible.

Dentro del ámbito académico, la aparición de tecnologías innovadoras y el acceso a Internet han generado nuevas posibilidades para mejorar el desarrollo de los sistemas educativos al brindar a los estudiantes acceso instantáneo a información, eliminando la necesidad de desplazarse físicamente a las oficinas de la institución y, en consecuencia, permitiendo ahorros de tiempo y recursos humanos. En la preparación de este plan de disertación, se han revisado documentos procedentes de diversas bases de datos, publicaciones y repositorios que tratan sobre los asistentes virtuales en el contexto académico.

Rubio et al. (2022) en su artículo titulado “Proyecto UBOT: asistente virtual para entornos virtuales de aprendizaje” manifiesta que, en entornos educativos, los chatbots desempeñan un papel fundamental en la mejora de la comunicación, el aumento de la productividad y la reducción de la ambigüedad en las interacciones. Esto facilita el desarrollo de conversaciones en línea, una necesidad fundamental de las instituciones educativas contemporáneas. El propósito principal de los chatbots en educación se divide en dos categorías: 1. Fines educativos, que buscan mejorar la enseñanza y el aprendizaje a través de tutorías, programas de capacitación y prácticas. 2. Fines no educativos, que se enfocan en tareas docentes, administrativas y de apoyo. En este contexto, el Asistente Virtual UBOT tiene un propósito no educativo, ya que no tiene como objetivo mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

Okonkwo y Ade-Ibijola (2021) menciona que la introducción de la tecnología de Inteligencia Artificial permite la integración de los sistemas Chatbot en varios aspectos de la educación. Esta tecnología se utiliza cada vez más con fines educativos. La tecnología de chatbot tiene el potencial de brindar servicios rápidos y personalizados a todos en el sector, incluidos los empleados institucionales y los estudiantes. Este artículo presenta una revisión sistemática de estudios previos sobre el uso de Chatbots en la educación. Se utilizó un enfoque de revisión sistemática para analizar 53 artículos de bases de datos digitales reconocidas. Los resultados de la revisión brindan una comprensión integral de investigaciones anteriores relacionadas con el uso de Chatbots en la educación, incluida información sobre estudios existentes, beneficios y desafíos, así como futuras áreas de investigación sobre la implementación de la tecnología Chatbot en el campo de la educación.

De acuerdo con el artículo realizado por Manjarrés y Echeverri (2020), el cual se titula

“Asistente Virtual Académico utilizando Tecnologías Cognitivas de Procesamiento de Lenguaje Natural” se menciona que, en el entorno académico, la gestión de la información y la comunicación suelen ser ineficaces. Esto se manifiesta especialmente cuando se trata de abordar preguntas específicas relacionadas con la información particular de cada usuario, lo que a menudo consume un tiempo considerable o no tiene respuestas adecuadas. Para abordar esta problemática, se propone la implementación de un mecanismo de comunicación que mejore los servicios de apoyo académico en las instituciones educativas a través del desarrollo de "chatbots" que hacen uso de tecnologías cognitivas. Estos chatbots son herramientas capaces de percibir, razonar y actuar en función de sus percepciones. Están diseñados para simular conversaciones con personas, comprender lo que un usuario escribe y responder de manera precisa.

Gamboa (2019) en su tesis denominada "Prototipo de un chatbot para compras en línea utilizando Bot Framework", se aborda la progresión de los sistemas convencionales gracias a la incorporación de la inteligencia artificial. Además, se describe la creación de un prototipo de chatbot, la utilización de DialogFlow para el procesamiento del lenguaje natural y la metodología empleada en el desarrollo de dicho prototipo. Por otro lado, Martínez (2019) en la tesis titulada "Desarrollo de un Asistente Virtual (Chatbot) para la automatización de la atención al cliente", plantea el desarrollo de un asistente virtual con el propósito de mejorar y automatizar procesos para satisfacer las necesidades de los clientes de una empresa. Un aspecto relevante destacado en este informe es que la implementación de un chatbot permitirá reducir la carga de trabajo de los empleados encargados de la atención al cliente.

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1 Asistentes Virtuales y Chatbots

Revang et al. (2018), Iannizzotto et al. (2018) y la NMC Horizon Report (Adams et al., 2017) han introducido algunas de las novedosas tecnologías, entre las cuales se incluyen los asistentes virtuales y los chatbots. Estas tecnologías están experimentando un rápido crecimiento y tienen diversas aplicaciones en múltiples campos, gracias al avance de la inteligencia artificial. En la literatura, se encuentran diversos términos que hacen referencia a los asistentes virtuales, y es posible que distintos autores atribuyan significados variados a estos términos. Con el fin de aclarar la utilización de estos conceptos, se han empleado ciertas definiciones para inferir sus características y diferencias.

De acuerdo con Tavčar et al. (2019), un asistente virtual se define como un servicio en línea que funciona como una interfaz humano-computadora, brindando a los usuarios información específica sobre temas de interés o funciones concretas. Para Dorfman M et al. (2010), describe un asistente virtual como un conjunto de programas informáticos capaces de interactuar con las personas en su idioma nativo. Mientras Revang et al. (2018) suele referirse a los asistentes virtuales como plataformas conversacionales y los categoriza según su uso de la siguiente manera:

- Asistentes virtuales orientados al servicio de atención al cliente.
- Asistentes virtuales empresariales.
- Asistentes virtuales personales.
- Chatbots.

Otros autores describen a estos últimos como software que ofrece respuestas inteligentes (Khanna et al., 2015) o se comunican utilizando lenguaje natural (Shawar & Atwell, 2015). Un agente o asistente virtual se compone de un conjunto de programas informáticos que

tienen la capacidad de interactuar con los usuarios de un sitio web o servicio en su idioma nativo según la definición de Campagna et al., 2017. Estos agentes virtuales tienen como finalidad dirigir la atención de los estudiantes hacia aspectos administrativos y generales de la universidad, y comúnmente se implementan en la forma de chatbots, que son programas que utilizan inteligencia artificial para simular conversaciones naturales, tal como se explica por (Colace et al., 2018)

Basándonos en la descripción previa, tanto los asistentes virtuales como los chatbots presentan las siguientes características fundamentales:

- Son sistemas informáticos que operan haciendo uso de la inteligencia artificial.
- Tienen la capacidad de interactuar con individuos en su lengua materna.
- Se enfocan en un ámbito o tarea particular.
- Son utilizados en diversas aplicaciones, y su función principal radica en dirigir al usuario a través de tareas específicas en un momento dado.

En resumen, de lo expuesto por Winkler & Söllner (2018) los chatbots ofrecen las siguientes ventajas, y debido a estas características y a su capacidad de adaptación en dispositivos móviles, el ámbito educativo ha comenzado a incorporarlos como asistentes que se ajustan a las circunstancias específicas. Asimismo, conllevan a una reducción de costos en áreas de servicio, ya que reemplazan a individuos que desempeñan funciones de asistentes.

- Reduce costos en áreas de servicio al reemplazar asistentes.
- Se presenta la posibilidad de mejorar la satisfacción del usuario gracias a la capacidad de respuesta y la disponibilidad constante que ofrecen estos sistemas.
- Anticiparse a las preguntas de los usuarios, brindar atención personalizada y satisfacer las necesidades específicas de los usuarios.

- Son herramientas eficaces para la captura de datos sobre las necesidades de los usuarios, lo que nos permite analizar estas necesidades y mejorar los procesos o servicios en el contexto en el que se utilizan.

2.2.2 Experiencia de usuarios con asistentes virtuales

La tecnología está experimentando un rápido avance en la actualidad. A medida que dispositivos y plataformas específicas moldean las interacciones de los consumidores y la forma en que las empresas se relacionan con sus clientes, los usuarios se vuelven cada vez más sofisticados. Esto no solo requiere respuestas inmediatas, sino también elementos que atraigan directamente a los usuarios en su contexto. En el mundo empresarial, las conversaciones en tiempo real a través de plataformas de mensajería se perciben como una valiosa oportunidad comercial en constante crecimiento. La automatización de estas conversaciones representa un recurso fundamental para la interacción con los clientes, como se señala en el trabajo de Pemberton (2017). En el ámbito académico, donde la cantidad de estudiantes que se vinculan con las instituciones sigue aumentando, es común que el personal administrativo permanezca constante, lo que subraya la necesidad de disponer de sistemas más ágiles y eficientes.

La necesidad de optimizar los procedimientos ha sido respaldada por investigaciones que indican que los sistemas de apoyo y asistencia a los estudiantes resultan insatisfactorios, como se evidencia en el trabajo de Alvarado y Díaz De León (2015). La gestión de la información y la comunicación se muestra poco eficaz, ya que se basa en procedimientos generales que a menudo generan demoras en la respuesta a las consultas de los usuarios, o incluso quedan sin respuesta. Hasta la fecha, la mayoría de los asistentes virtuales se han implementado con fines comerciales, enfocados en mejorar la atención al cliente, reducir tareas repetitivas y proporcionar una atención constante. Estos sistemas automatizan sus procesos a través de "chatbots" que se despliegan en los sitios web de las empresas, y se dedican a

mantener conversaciones "naturales" con los clientes con el propósito de brindar información sobre sus servicios y productos.

Esto ha simplificado significativamente la interacción entre la empresa y sus clientes, ya que sus sistemas para consultas, reclamos, anuncios y propuestas (PQR) están prácticamente completamente automatizados. Esto se debe a que los "chatbots" tienen ciertas limitaciones, por lo que la adopción de un asistente virtual se muestra más eficaz, ya que pueden ser implementados como una aplicación versátil en diversas plataformas. (Manjarrés & Echeverri, 2020).

Siguiendo la perspectiva presentada por Serna (2006), las características esenciales de un servicio al cliente se enfocan en aspectos como la intangibilidad, la percibibilidad, la continuidad, la integralidad y el papel central que desempeñan como proveedores de servicios. Además, estos servicios contribuyen al valor global. Por lo tanto, es crucial que cualquier empresa orientada a la atención al cliente cumpla con una serie de elementos clave, que abarcan:

- Adquirir un profundo entendimiento de sus clientes, manteniendo bases de datos confiables y administrando sus perfiles.
- Realizar investigaciones de manera constante y sistemática acerca de los clientes, sus necesidades y su nivel de satisfacción.
- Establecer una estrategia y un sistema de atención al cliente, manteniendo un seguimiento constante de la satisfacción.
- Implementar acciones concretas de mejora destinadas a satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, lo cual se traduce en un mayor nivel de satisfacción.
- Mantener una comunicación constante con los clientes internos en relación con la

satisfacción de los clientes externos.

- Diseñar estrategias internas de marketing y ventas que promuevan un compromiso interno por parte de los clientes, con el propósito de ofrecer un servicio de alta calidad basado en la satisfacción y el compromiso de los colaboradores.

Asistentes virtuales en el ámbito de la educación

Dentro de la educación, estas tecnologías van desde ayudar a los docentes a brindar retroalimentación a los estudiantes (C. Sánchez et al., 2015), hasta personalizar las interacciones entre docentes y estudiantes para brindar información pertinente y relevante, se utiliza en una amplia variedad de situaciones, hasta transformar en el contexto del aprendizaje (Geoffroy et al., 2002); (Gonda et al., 2019) y guías instructivas o materiales para el fortalecimiento de capacidades mentales (Barreto & Torres, 2015); (Pogorskiy et al., 2019) e incluso apoyar los procesos administrativos de las escuelas (García, 2018).

Se puede acceder a los chatbots indirectamente a través de un navegador, lo que brinda a los estudiantes recursos educativos novedosos y atracciones únicas (Dorfman M et al., 2010). Estos ambientes promueven y potencian la función y el potencial de aprendizaje, lo que lleva a la educación más allá del entorno tradicional del aula. (Adams et al., 2017). Además, brindan a los estudiantes el control sobre su proceso de aprendizaje (Winkler & Söllner, 2018), permitiendo una supervisión personalizada y estimulando el aprendizaje activo. Diversas compañías actualmente están trabajando en el desarrollo de plataformas que permiten a profesionales no programadores diseñar y crear sus propios chatbots. Esto habilita a los educadores a enfocarse en los aspectos pedagógicos de la implementación de estas aplicaciones, en lugar de abordar la parte técnica de su creación (Gonda et al., 2019).

Para analizar la incorporación de estas tecnologías en el ámbito educativo, es posible abordar dos aspectos clave. En primer lugar, es necesario considerar los aspectos técnicos de desarrollo asociados a la construcción y el diseño, con el fin de alcanzar los objetivos de aprendizaje. Por otro lado, también es esencial tener en cuenta los aspectos técnicos relacionados con la construcción y diseño que contribuyan a la consecución de los objetivos de aprendizaje. Esto hace referencia a la manera en que se introduce la tecnología en los entornos educativos (Gonda et al., 2019). Winkler & Söllner (2018) presentan una visión actualizada sobre la utilización de chatbots en la educación, al introducir el concepto de "aprendizaje mediado por chatbots" (CML en sus siglas en inglés). En su enfoque, destacan que el CML puede entenderse como una modalidad de aprendizaje enriquecido por la tecnología, caracterizado por su sincronía, personalización y adaptación a las necesidades de los estudiantes.

La utilización de chatbots en el ámbito educativo está en crecimiento, aunque existe escasa investigación que proporcione pautas para su implementación. Además, Winkler & Söllner (2018) hacen hincapié en la necesidad de investigar diversos aspectos relacionados con el uso de chatbots en la educación, y mencionan diez temas diferentes de interés. Entre estos temas, destacan la integración de chatbots en diversas etapas del proceso de aprendizaje a través de la aplicación de teorías de aprendizaje y la carencia de pruebas empíricas que aclaren el impacto del CML en el proceso de aprendizaje.

2.2.3 Inteligencia Artificial y PLN

Los chatbots son sistemas tecnológicos basados en la inteligencia artificial. A través del aprendizaje profundo, el procesamiento de lenguaje natural y el uso del machine learning, estos chatbots adquieren una vasta cantidad de datos que les capacita para interactuar de manera más efectiva. En otras palabras, a medida que se emplea el chatbot, este adquiere y reconoce con

mayor precisión la entrada del usuario, lo que facilita una comunicación más fluida. Además, el chatbot mejora sus respuestas en relación a la interacción que el usuario plantea. (Rouse, 2018).

La inteligencia artificial se centra en la creación de dispositivos que puedan simular la inteligencia humana. Para determinar si un sistema se considera como inteligencia artificial, se apoya en la conocida prueba de Turing. Esta prueba implica enfrentar a dos personas con un ordenador: una de ellas desempeña el papel de interrogador, mientras que la otra, junto con el ordenador, son los sujetos que deben ser identificados. Estos tres participantes se comunican por escrito sin poder verse entre sí. La prueba se basa en el hecho de que si, tras un intercambio de preguntas y respuestas, el interrogador no puede determinar quién o qué está respondiendo, se considera que el dispositivo posee inteligencia artificial. (Zambrano, 2009).

“Los chatbots se pueden comunicar por medio de texto o voz y usan el procesamiento natural del lenguaje para poder entender el mensaje que recibido por el usuario.” (Khanna et al., 2015). Esto abre la puerta a su utilización como herramientas de soporte disponibles en todo momento. Los avances en el campo de la informática, en particular en la Inteligencia Artificial (IA), el Procesamiento del Lenguaje Natural (PNL) y el Aprendizaje Automático (ML), han contribuido al desarrollo de herramientas tecnológicas que permiten la automatización de procesos que exigen la comprensión del lenguaje natural, como la respuesta a preguntas comunes a través de chatbots (Manjarrés & Echeverri, 2020).

La Inteligencia Artificial, con el uso de herramientas tecnológicas, ha encontrado en la manipulación del lenguaje natural un recurso esencial. Los lenguajes de programación desempeñan un rol crucial en el Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN), ya que sirven

como un puente entre los idiomas naturales y la interacción con las máquinas. El PLN implica emplear el lenguaje natural para comunicarse con las computadoras, lo que significa que estas máquinas deben ser capaces de comprender las oraciones o declaraciones realizadas por un usuario. Utilizar estos lenguajes naturales facilita la creación de programas que pueden llevar a cabo tareas relacionadas con el lenguaje o desarrollar modelos que permiten comprender los mecanismos humanos en relación con el lenguaje. Esto ofrece una ventaja significativa, ya que las personas no necesitan tener conocimientos previos ni esforzarse por comprender el funcionamiento de una computadora o dispositivo tecnológico, ya que pueden utilizar una forma de comunicación que les resulta natural. Sin embargo, debido a la complejidad de la comunicación humana, las computadoras pueden enfrentar limitaciones en su capacidad para comprender el lenguaje (Manning & Schiitze, 1999).

2.2.4 Herramientas para implementar asistentes

Como se menciona en el informe de Futurizable (2017), las principales empresas de desarrollo de software consideran que las interfaces conversacionales representan una evolución en el uso de software a través de internet, ofreciendo soluciones que brindan una infraestructura para facilitar el desarrollo de aplicaciones basadas en Inteligencia Artificial. Para la creación de chatbots, existen diversas herramientas disponibles en el mercado, aunque la mayoría de ellas requieren un pago y tienen licencias específicas para diferentes usos. Algunas de las herramientas más reconocidas incluyen:

- **Microsoft Bot Framework:** Se trata de un framework licenciado por Microsoft que permite la construcción y gestión de chatbots a través de diversos canales, como la web y hardware especializado. Además, incluye la integración con los servicios cognitivos de Azure, según lo detalla Microsoft TechNet (2017).
- **IBM Watson Conversation:** Este es un framework ampliamente conocido

desarrollado por IBM para la creación y prueba de chatbots en diversos canales, incluyendo dispositivos móviles, tarjetas Arduino y robots. Este framework se apoya en el uso de los servicios cognitivos de Watson y se integra con IBM Cloud. (IBM, 2018)

- **Bot Libre:** Esta herramienta ofrece un kit de desarrollo propietario que permite el acceso a su API web desde múltiples lenguajes de programación, como JavaScript, Android, Java, iOS y Objective C. Además, brinda la opción de descargar el código fuente y librerías JAR desde GitHub y Sourceforge. Una de sus ventajas es la capacidad de crear chatbots animado. (Bot Libre, 2018)
- **Wit.ai:** Este servicio web está dirigido a desarrolladores y proporciona herramientas para la creación de aplicaciones que permiten la comunicación a través de voz o mensajes de texto en la plataforma de Facebook. (Wit Inc, 2018)
- **DialogFlow:** Se trata de una API diseñada para la creación de chatbots que ofrece a los usuarios nuevas formas de desarrollar interfaces conversacionales basadas en inteligencia artificial, tanto de voz como de texto. DialogFlow se destaca por ser compatible con Google Assistant, Amazon Alexa, Facebook Messenger y muchas otras plataformas y dispositivos populares. Además, brinda la posibilidad de crear flujos de conversación con palabras clave, establecer reglas de reconocimiento natural del lenguaje y generar múltiples respuestas naturales. (Dialogflow, 2017)

Tabla 1

Análisis comparativo de las herramientas.

Características	Microsoft Bot Framework	IBM Watson Conversation	Bot Libre	Wit. Ai	DialogFlow
Pagado	Sólo versión premium	SI	NO	NO	Sólo versión premium

Necesita incorporaciones para el Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN)	SI	NO	NO	NO	NO
Compatible con múltiples plataformas.	SI	SI	SI	SI	SI
Brinda soporte en diversos idiomas	SI	SI	NO	SI	SI
Proporciona informes sobre el uso de la herramienta.	SI	SI	NO	NO	SI
Permite que el usuario realice el entrenamiento.	SI	SI	SI	SI	SI
Facilita la carga de conocimiento a través de archivos.	SI	NO	NO	SI	SI
Se puede modificar la configuración en tiempo real	NO	SI	NO	NO	SI
SDKs disponibles	Limitados	SI	NO para NODE JS	SI	SI
Dispone de consola de administración	SI	SI	NO	SI	SI
Reconocimiento de voz	SI/Pagado	SI/Pagado	NO	SI	SI/Pagado
Curva de aprendizaje	Alta	Media	Alta	Alta	Media

Nota: Tabla obtenida de las siguientes fuentes: (Wit Inc, 2018), (Bot Libre, 2018), (Microsoft Azure, 2018b), (Dimitrova, 2016), (Kulkarni, 2016), (Microsoft Azure, 2018a), (IBM, 2018), (Chatbots Magazine, 2018).

2.2.5 Dialogflow y sus utilidades

Denis (2019) lo define en su libro como una herramienta de construcción de chatbot que comprende el lenguaje natural, simula conversaciones y proporciona la infraestructura para construir diálogos para interactuar de manera fluida con los usuarios. Ha estado vinculada a Google desde su adquisición en septiembre de 2016. Dialogflow se diferencia de sus competidores al abordar una amplia variedad de interfaces de conversación, incluyendo Google Home, dispositivos portátiles, automóviles y teléfonos. Actualmente, es compatible con más de 14 idiomas y ha mejorado su capacidad para manejar abreviaturas y errores ortográficos.

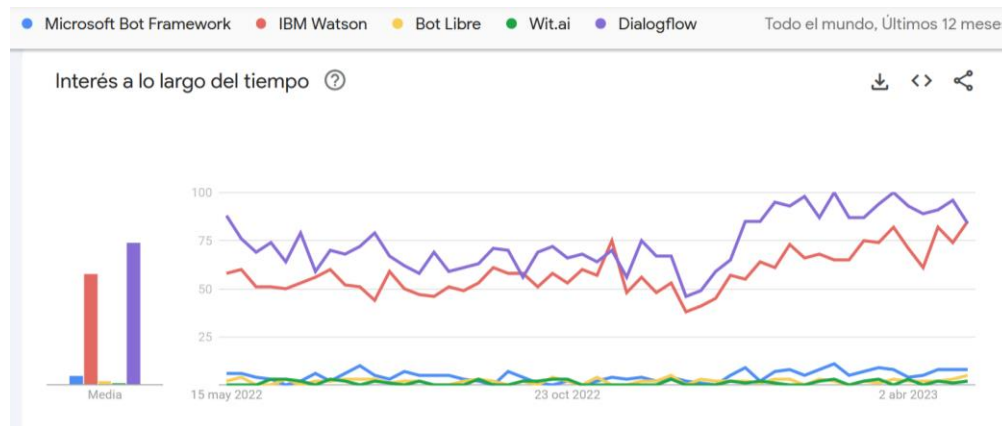
En septiembre de 2016, Google adquirió un startup llamada API AI. La empresa es una empresa de dos años dedicada al desarrollo de inteligencia artificial, especialmente interfaces conversacionales como chatbots, teléfonos inteligentes y dispositivos conectados. El trabajo realizado por API AI permitió el desarrollo de la plataforma Dialogflow, aún se están realizando mejoras en la plataforma.(Conecta Software, s. f.)

Ofrece una interacción natural y precisa, proporcionando una experiencia de cliente más auténtica con asistentes virtuales capaces de mantener conversaciones de múltiples rondas y responder a preguntas de seguimiento. Estos asistentes se han desarrollado haciendo uso de la tecnología de aprendizaje profundo empleada en Google Assistant. Facilita una creación y despliegue rápidos y versátiles, lo que reduce significativamente el tiempo de desarrollo de días a minutos. La solución se puede implementar de manera sencilla en centros de atención al cliente y canales digitales, incluyendo servicios web, aplicaciones móviles y plataformas de mensajería.

Además, brinda una gestión y escalabilidad sencillas, permitiendo administrar los asistentes virtuales con un enfoque integral en la Integración Continua/Entrega Continua (CI/CD) a través de actualizaciones y evaluaciones continuas. También incluye módulos basados en flujos que posibilitan la escalabilidad de hasta 20 flujos independientes y el procesamiento de 40,000 intentos por cada asistente (Dialogflow, 2022).

Figura 1

Análisis comparativo de tendencia: Google Trends



Nota: Las estadísticas de tendencia entre las plataformas de interfaz conversacional más populares para el desarrollo de chatbots, denotan el buen posicionamiento de tendencia que ha tenido Dialogflow en este último año. Obtenido de Google Trends.

Por lo expuesto, se concluye que Dialogflow tiene mayor madurez dentro del mercado debido a que sus bases fueron construidas con algo de ventaja respecto a las otras herramientas, en la actualidad Dialogflow cuenta con una amplia y detallada documentación con basto soporte que facilita la tarea de implementar esta herramienta dentro del presente proyecto.

2.2.6 Omnicanalidad y sus beneficios

Desde una perspectiva técnica, se trata de una estrategia de comunicación empleada para alcanzar posibles clientes mediante diversos canales, como el correo electrónico, las redes sociales, los sitios web, entre otros. Es fundamental que este tipo de interacción se integre de manera coherente en la misma estrategia a lo largo del tiempo. Este tipo de estrategia es particularmente relevante ya que una gran parte de la población se está volviendo accesible a los dispositivos móviles a medida que su uso se vuelve más diverso y representa un nuevo paradigma de compra para los consumidores.

Oliva et al. (2016) define la omnicanalidad como la planificación y gestión de canales que se orienta hacia la integración y coordinación de todos los canales disponibles con el

propósito de ofrecer una experiencia uniforme a los usuarios. Esto permite que un proceso en curso pueda continuar en cualquier canal, independientemente del canal en el que se haya iniciado. El enfoque central de una estrategia omnicanal es el cliente, quien puede utilizar los servicios a través de múltiples canales. Las organizaciones deben esforzarse por proporcionar a sus clientes una experiencia de relación unificada, sin importar qué canal elijan para interactuar. La integración de la información desempeña un papel esencial en la implementación efectiva de una estrategia omnicanal, ya que cada capa proporciona datos que deben utilizarse de manera cohesionada para orientar las decisiones tanto operativas como estratégicas.

Una estrategia omnicanal integra la perspectiva del cliente, la perspectiva comercial y los problemas técnicos. Dado que nuestros clientes actuales son clientes hiperconectados, esperamos que la empresa también lo sea. Aquí hay algunos factores a considerar al diseñar su estrategia omnicanal.

- Amplia experiencia
- Respuesta rápida
- Personalización.

De la multicanalidad a la omnicanalidad

Romero et al. (2018) en su artículo indica que las empresas ahora están tratando de atraer a un cliente cada vez más digital, rápido en la adopción de nuevas tecnologías y acostumbrado a tener todo lo que quiere gracias a la proliferación de dispositivos móviles, señaló. cuando y donde quieras. Del mismo modo, necesita flexibilidad y comodidad para comunicarse con su marca en cualquier momento y en cualquier lugar a través del canal de su elección. Este paso implica que los canales están interconectados y que la información de cada cliente se traslada

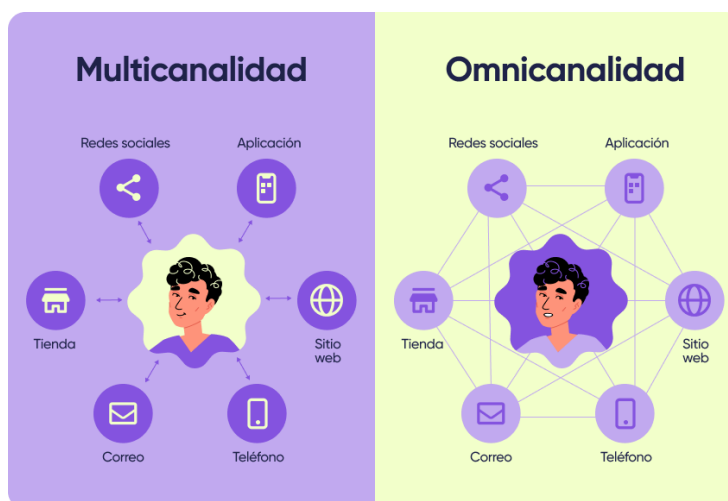
sin inconvenientes a lo largo de las diferentes etapas de la relación.

Significa que un proceso o transacción puede comenzar en un canal, continuar en otro y finalizar en uno distinto de manera fluida, sin interrupciones, y manteniendo una identidad de marca constante. La gestión integral de la relación con los clientes requiere soluciones tecnológicas que respalden este enfoque y aporten valor en cada etapa de su recorrido, garantizando una coherencia en los canales durante los distintos "momentos de la verdad" o puntos cruciales de la relación. Esto abarca acciones como realizar una compra, contactar al servicio de atención al cliente, presentar una reclamación, consultar un extracto bancario en línea o cambiar una tarifa con un proveedor de servicios, entre otros. Todos estos aspectos deben mantener una coherencia y funcionar como canales interconectados. Los clientes pueden tener expectativas diferentes en cuanto al nivel de servicio en cada canal, pero esperan que la propuesta de valor de la marca sea uniforme en todos ellos. (Romero et al., 2018)

En consecuencia, la implementación de una estrategia omnicanal está intrínsecamente relacionada con tu estrategia de experiencia del cliente. No es factible desarrollar una estrategia omnicanal efectiva sin tener en cuenta la perspectiva del cliente y la uniformidad de la marca en su concepción. Dado que uno de los métodos esenciales para conectar con tu marca, es fundamental seleccionar y mantener una combinación adecuada y constante de canales de interacción. De esta manera, muchas empresas se encuentran actualmente evaluando, rediseñando e innovando sus modelos de relación con el propósito de optimizar la eficiencia operativa y mejorar la experiencia del cliente a través de sinergias entre todos los puntos de contacto. (Romero et al., 2018)

Figura 2

Diferencias entre la multicanalidad y Omnicanalidad



Nota: La figura presenta el cambio de la multicanalidad a la omnicanalidad. La elaboración y fuente corresponden a Zimla.com Zoraida Ceballos de Mariño.

A través de la georreferenciación identificamos la ubicación del cliente, el servicio que solicitó. Esto nos permite generar acciones proactivas denominadas 'mejores próximas acciones'. Con información sobre el contexto de sus clientes, puede generar patrones y conocerlos mejor, para poder brindarles servicios específicos en el momento correcto, en el lugar correcto y a través de sus canales preferidos, aumentando sus posibilidades de éxito.(Oliva et al., 2016)

En la actualidad, las empresas se ven en la necesidad de adentrarse en el ámbito digital y aprovechar los recursos digitales para establecer vías adicionales de atención al cliente. Al avanzar hacia una experiencia omnicanal, se abren numerosas oportunidades para mejorar la eficacia, generar nuevas posibilidades comerciales y elevar considerablemente la calidad del servicio. La expectativa en el contexto omnicanal es la capacidad de comunicarse e interactuar en cualquier momento; por ejemplo, ante una consulta, es posible iniciar un chat, una videollamada o incluso una llamada telefónica en cuestión de segundos para contactar a una

persona. (Oliva et al., 2016)

Para implementar con éxito una estrategia omnicanal, es fundamental fomentar la transición de los clientes hacia los canales digitales. Al migrar procesos o partes de los mismos a canales digitales, es factible reducir la necesidad de gestionar las "colas", que representan uno de los principales inconvenientes en la atención en persona frente a los canales físicos. La omnicanalidad busca, en este caso, complementar la atención personal con canales alternativos sin afectar la eficiencia y eficacia en la prestación del servicio al cliente. (Oliva et al., 2016)

2.2.7 Servicios web

Ionos (2020) en su publicación define que un los servicios web brindan servicios a través de Internet a través de una interfaz a través de la cual dos máquinas (o aplicaciones) se comunican entre sí, y se caracterizan por ser multiplataforma y requerir que el cliente y el servidor tengan la misma configuración para poder comunicarse. . Y será distribuido. Un servicio web no está disponible para un solo cliente, pero si otro cliente accede al servicio web a través de Internet

La principal ventaja de los servicios web es que la comunicación es independiente de la plataforma. Para ello, la tecnología de servicios web utiliza un formato estandarizado que es interpretado por todos los sistemas. Sin embargo, también existen formatos más amplios, como XML, que producen paquetes de datos de gran tamaño. Esto puede causar problemas si tiene una conexión de red lenta. Otra forma de conectar dos sistemas a través de Internet es la Web API, pero es más rápida y tiene especificaciones más específicas para el cliente y el servidor, lo que limita la interoperabilidad. (Ionos, 2020)

Todos los webs services cuentan con un Uniform Resource Identifier (URI) unívoco,

esto es, la dirección del servicio web que contiene un archivo en lenguaje Web Service Description Language (WSDL) en el que se describe el servicio de forma detallada. Esta información permite a los clientes comprender qué funciones pueden realizar a través de los servicios web en el servidor. La comunicación sólo funciona a través de diferentes protocolos y arquitecturas. Es muy popular la combinación del protocolo de red SOAP y servicios web basados en las arquitecturas HTTP o REST. Estas tecnologías permiten el intercambio de solicitudes y respuestas, a menudo utilizando lenguaje de marcado extensible (XML). Este lenguaje relativamente sencillo puede ser interpretado tanto por humanos como por ordenadores y también es adecuado para conectar sistemas con diferentes requisitos. REST también admite otros formatos como JSON. (Ionos, 2020)

2.2.8 Lenguaje Json

“JSON (JavaScript Object Notation) es un formato de intercambio de datos liviano que es fácil de leer y escribir para los usuarios y para las máquinas de analizar y generar, y se basa en el estándar ECMA -262, un subconjunto del lenguaje de programación JavaScript, es un formato de texto completamente independiente del lenguaje, pero que utiliza convenios que resultan familiares a los programadores de lenguajes de la familia C, incluidos C, C++, C#, Java™, JavaScript, Perl, Python y mucho otros.” (IBM Business Automation Workflow, 2022)

JSON se originó a partir del lenguaje de programación ECMAScript, aunque es independiente de un lenguaje de programación específico. Establece un conjunto conciso de directrices de organización para la representación versátil de datos estructurados. El objetivo de esta especificación es solo definir la sintaxis de textos JSON válidos, no es proporcionar ninguna semántica o interpretación de texto que se ajuste a esa sintaxis. Hay muchas semánticas posibles que podrían aplicarse a la sintaxis JSON y muchas formas en que un texto JSON puede

ser procesado o mapeado por un lenguaje de programación. El intercambio significativo de información utilizando JSON requiere un acuerdo entre las partes involucradas sobre la semántica específica que se aplicará. La definición de interpretaciones semánticas específicas de JSON es potencialmente un tema para otras especificaciones. Del mismo modo, las asignaciones de lenguaje de JSON también se pueden especificar de forma independiente. (ECMA International, 2017)

2.2.9 Que es el Cloud

La computación en la nube, conocida como cloud computing, es un enfoque informático que permite a los proveedores de tecnología ofrecer servicios de cómputo a través de Internet, permitiéndoles proporcionar recursos que incluyen hardware, software y datos a sus clientes. Esta oferta de servicio brinda a los clientes acceso bajo demanda a una variedad de recursos compartidos y configurables, incluidas redes, servidores, almacenamiento en la red y aplicaciones y servicios que el proveedor puede asignar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo administrativo. Los avances tecnológicos, en particular la llegada de Internet, están cambiando los hábitos de los consumidores, los modelos comerciales y los mercados. Estos cambios están impulsando a las empresas a someterse a una transformación digital con el fin de ajustarse y aprovechar las oportunidades comerciales que surgen a raíz de la movilidad, la analítica, la computación en la nube y las redes sociales. (INCIBE, 2017)

Catalogada como la quinta revolución en el ámbito de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), la computación en la nube ofrece a las pequeñas y medianas empresas, así como a los trabajadores autónomos, la posibilidad de acceder a tecnología de vanguardia a un coste reducido y lograr una elevada eficiencia con una inversión mínima de recursos. El uso de servicios en la nube no solo le ahorra dinero, sino que también le permite crecer de manera

eficiente porque los servicios en la nube brindan agilidad a su negocio al equilibrar el volumen y la capacidad. Los emprendedores y las nuevas empresas han sido pioneros en el uso de servicios en la nube para escalar sus negocios, y a menudo llegan a un gran número de usuarios en todo el mundo sin realizar grandes inversiones. (Moreno et al., 2016)

Los prestadores de servicios de nube disminuyen las erogaciones en equipamiento y software al sustituir el gasto por la modalidad de pago basada en la utilización, al mismo tiempo que ofrecen ventajas adicionales, como la posibilidad de acceder a los servicios adquiridos desde cualquier ubicación, flexibilidad y capacidad de escalabilidad. Aunque la oferta de servicios en la nube para pequeñas empresas y autónomos sigue ampliándose, todavía existe un importante desconocimiento sobre este concepto y muchas dudas sobre su uso seguro. De hecho, muchos usuarios disfrutaban los servicios en la nube sin ni siquiera ser conscientes de ello. (INCIBE, 2017)

Algunos ejemplos de servicios disponibles en la nube abarcan tareas, bases de datos, servidores de correo electrónico, almacenamiento, servidores web, servidores de aplicaciones, entornos de desarrollo y conectividad de redes. Además, las empresas también pueden utilizar proveedores de nube para implementar conjuntamente múltiples aplicaciones empresariales como correo electrónico, servicios web, CRM, ERP, etc.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo de Investigación

De acuerdo con lo descrito por el autor Schwarz (2017) una investigación aplicada es aquella que buscar como objetivo principal resolver un planteamiento específico o un determinado problema. Asimismo, el autor Baena (2017) menciona que una investigación aplicada o llamada también utilitaria busca dar solución a problemas prácticos. Cabe señalar que los autores Sánchez et al., (2018) explican que la investigación aplicada busca contrastar los conocimientos teóricos con la realidad donde se consigue resultados a través evidencias comprobadas.

En este contexto, la investigación a considerar es del tipo aplicada debido a que busca la generación de conocimiento a través de una aplicación con el fin de mitigar el problema planteado ya que es posible usar el conocimiento teórico y herramientas tecnológicas existentes para la implementación de la solución que será por medio de un asistente virtual (chatbot) usando la inteligencia artificial.

3.2. Diseño de Investigación

Los autores Hernández et al. (2014) explican que, en la investigación cuantitativa, el investigador utiliza sus diseños para evaluar la validez de las hipótesis establecidas en un contexto específico. Así mismo se señala que el enfoque cuantitativo es probatorio y secuencial. Además, los autores Hernández y Mendoza (2018) indican que una investigación con enfoque cuantitativa se caracteriza por encontrar una mayor objetividad, esto implica que va desde lo general hacia lo más específico, a través de patrones predecibles y estructurados que se distingue por medir valores que son posibles cuantificar ya sea valores enteros o porcentuales.

Por tanto, para el diseño de investigación que se usará para este trabajo es tipo cuantitativa puesto que genera datos e información las cuales serán transformados en variables numéricas para probar la hipótesis planteada, en razón que es posible la recopilación de datos mismos que son interpretados y contrastados, lo que permite alcanzar el cumplimiento de los objetivos planteados en el presente trabajo. La variable numérica es el asistente virtual con inteligencia artificial para el Proceso de Movilidad Estudiantil.

3.3. Unidades de Estudio

3.3.1 Población

El autor Lerma (2009) describe la población como el grupo que abarca todos los individuos de una especie en particular que presentan una característica específica o que se ajustan a una definición común. Se realizará un análisis de las características y relaciones entre estos elementos. De acuerdo con el autor Fidias (2006) indica que, a partir de un punto de vista estadístico, la población se refiere a cualquier grupo de personas o elementos a ser analizados que finalmente serán verificados en las conclusiones derivadas de la investigación. La población se define como la totalidad de unidades objeto del análisis como personas, fenómenos o elementos cuya cantidad puede ser finita o infinita y que representan una característica establecida apta de ser analizada.

Con base a esta premisa, la población de estudio para este trabajo es de 4500 estudiantes, correspondientes a los diferentes semestres y carreras de la Facultad de Ciencias Médicas.

3.3.2 Muestra

Según el autor Pimienta (2017) indica que el tamaño de la muestra de tipo no probabilístico causal o fortuito la integra por voluntarios o unidades muestrales que se obtiene

en forma casual.

Hernández y Mendoza (2018) afirman que el muestreo no probabilístico se presta a ciertos diseños analíticos que enfatizan la selección sistemática y controlada de casos de acuerdo con un enfoque particular en lugar de la representatividad de los elementos de la población. característica. El muestreo no probabilístico, o muestreo dirigido, puede ser muy útil para resolver este problema. Esto le permite recuperar casos en estudio y es muy útil para la recopilación y el análisis de datos. Asimismo, el autor presentó un ejemplo de aplicación de este tipo de muestra. Conozca las dificultades y desafíos a los que se enfrentan los investigadores de nuestro centro de investigación en Guanajuato (México) para comercializar productos tecnológicos y patentes. La muestra no fue estocástica porque el tiempo limitado y los viajes repetidos dificultaron el acceso a los investigadores.

En este mismo contexto, el autor Supo (2014), explica que existen circunstancias donde el muestreo por conveniencia obtiene resultados por demás aceptables y lo expone con dos ejemplos:

- El caso de probar el efecto de una nueva droga antihipertensiva y se requiere voluntarios para poner a prueba el efecto del fármaco.
- El análisis de la superficie lunar y conocer sus propiedades fisicoquímicas. Para ello, se necesita recurrir a las muestras lunares que fueron recolectadas por los astronautas que viajaron a La Luna hace más de 30 años, esto se lo hace de esta manera debido a que no es factible de regresar a La Luna para tomar nuevamente otras muestras.

Para este trabajo y en función a lo descrito por los investigadores en los anteriores párrafos, se utilizará un enfoque de selección de muestra no probabilístico basado en la

conveniencia bajo el criterio de practicidad, en otras palabras, la muestra que se usará son los 71 estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas que se encuentran registrados en el proceso de movilidad estudiantil en el periodo 2023-2023 y 5 secretarias de dirección de carreras.

Tabla 2

Definición de la muestra

Población	Número	Porcentaje
Estudiantes Carrera de Medicina	26	34%
Estudiantes Carrera de Enfermería	16	21%
Estudiantes Carrera de Obstetricia	19	25%
Estudiantes Carrera de Radiología	4	5%
Estudiantes Carrera de Laboratorio Clínico	6	8%
Personal de secretaria de Carreras	5	7%
Total	76	100%

Nota: En esta tabla se muestra la cantidad de estudiantes que han sido registrados para el proceso de movilidad estudiantil del periodo académico 2023-2023 de las diferentes carreras de la institución.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La herramienta para la recopilación de información que vamos a utilizar es la encuesta, Mejía (2020) las encuestas involucran la recolección de datos a través de cuestionarios y generalmente se aplican a muestras de personas extensas. Las entrevistas en este contexto suelen llevarse a cabo en persona, aunque también pueden efectuarse vía telefónica o utilizando plataformas de videollamadas. A veces se desarrollan en el domicilio de los encuestados, mientras que en otros casos se opta por lugares más imparciales.

Se realizaron 2 tipos de encuestas que fueron aplicadas mediante Google Forms; la primera orientada al personal de secretaria elaborada con 6 preguntas para definir si es satisfactoria la propuesta del asistente virtual (Chatbot) en la Carrera de Medicina para la entrega de información de movilidad estudiantil, la segunda encuesta se enfoca en los

estudiantes y consta de 7 preguntas diseñadas para identificar las inquietudes principales que los alumnos puedan tener al consultar a la secretaría de la carrera.

3.5. Técnica de Análisis de Datos

Para el análisis de los datos se empleó el análisis cuantitativo, ya que para este caso se usó la recolección de datos mediante la medición numérica para estudiar las variables en cuestión con la finalidad de determinar el resultado para el problema planteado en este proyecto.

Una vez realizada las encuestas a las secretarías de las carreras y a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas, se concluye que el medio principal para la obtención de información sobre el proceso de movilidad estudiantil es de manera presencial en las secretarías de carreras.

Se ha comprobado que la secretaría de la carrera tarda más de 30 minutos en responder a las preguntas debido a la alta demanda de estudiantes esperando atención. La mayoría de ellos están insatisfechos con el tiempo de espera. Además, los encuestados muestran un fuerte apego a la tecnología y creen que la asistencia en línea podría acelerar las respuestas. Por lo tanto, existe la posibilidad de desarrollar un prototipo de chatbot que responda a las preguntas más comunes planteadas por los estudiantes.

A continuación, se realizará el tabulado de los datos, cuadros y gráficos estadísticos con su respectivo análisis, resultado de las encuestas realizadas.

ENCUESTA SECRETARIAS CARRERA

Pregunta 1: En la actualidad, ¿cuál es el canal utilizado para comunicar información sobre el proceso de movilidad estudiantil a los alumnos?

Tabla 3

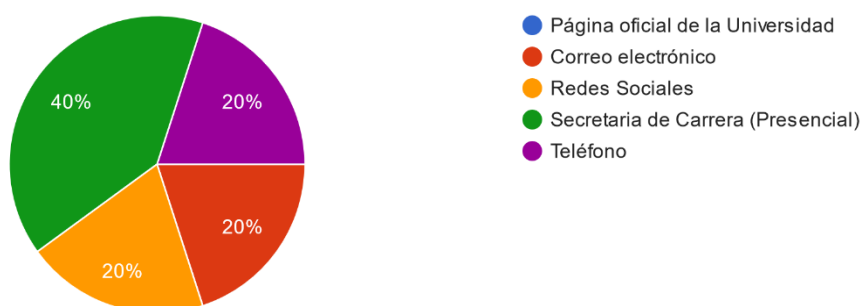
Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 1 de la encuesta.

Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Página oficial de la Universidad	0	0%
Correo electrónico	1	20%
Redes Sociales	1	20%
Secretaria de Carrera (Presencial)	2	40%
Otros	1	20%
Total	5	100%

Nota: En esta tabla se muestran los valores absolutos y relativos correspondientes al proceso de tabulación de la Pregunta 1 aplicada en la encuesta a las 5 secretarías de carreras seleccionadas para la investigación. La elaboración es propia.

Figura 3

Análisis gráfico de la pregunta número 1 de la encuesta.



Nota: De un total de 5 encuestados se observa que el 40% indica que el medio actual por el cual se da información sobre el proceso de movilidad estudiantil es mediante secretaria de carrera. La elaboración es propia.

Análisis e interpretación: De los 5 encuestados, 2 mencionaron que de vez en cuando realizan consultas a la secretaría de la carrera, mientras que los demás indicaron que prefieren utilizar otros canales de comunicación.

Pregunta 2: ¿ Cuánto tiempo suele transcurrir desde que realizan una consulta sobre el proceso de movilidad estudiantil hasta que sus preguntas se responden o reciben la información solicitada?

Tabla 4

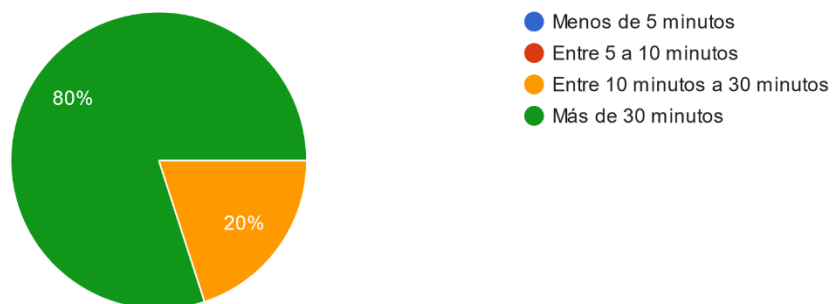
Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 2 de la encuesta.

Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Menos de 5 minutos	0	0%
Entre 5 a 10 minutos	0	0%
Entre 10 minutos a 30 minutos	1	20%
Más de 30 minutos	4	80%
Total	5	100%

Nota: En esta tabla se muestran los valores absolutos y relativos correspondientes al proceso de tabulación de la Pregunta 2 aplicada en la encuesta a las 5 secretarías de carreras seleccionadas para la investigación. La elaboración es propia.

Figura 4

Análisis gráfico de la pregunta número 2 de la encuesta.



Nota: De un total de 5 encuestados se observa que el 80% indica que el tiempo para dar respuestas o entregar información sobre el proceso de movilidad estudiantil es de más de 30 minutos.

Análisis e interpretación: Cuatro de cada cinco encuestados indicaron que el proceso de resolución de inquietudes o la entrega de información sobre la movilidad estudiantil lleva más de 30 minutos.

Pregunta 3: ¿Conoce usted lo que es un Asistente Virtual (Chatbot)?

Tabla 5

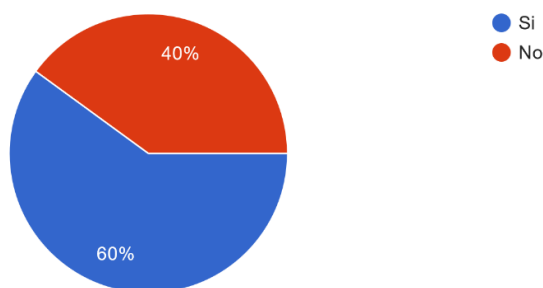
Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 3 de la encuesta.

Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	3	60%
No	2	40%
Total	5	100%

Nota: En esta tabla se muestran los valores absolutos y relativos correspondientes al proceso de tabulación de la Pregunta 3 aplicada en la encuesta a las 5 secretarias de carreras seleccionadas para la investigación. La elaboración es propia.

Figura 5

Análisis gráfico de la pregunta número 3 de la encuesta.



Nota: De un total de 5 encuestados se observa que el 60% conoce lo que es un asistente virtual.

Análisis e interpretación: 3 de los 5 encuestados afirmaron que conocen lo que es un asistente virtual.

Pregunta 4: ¿Alguna vez ha interactuado con algún asistente virtual (Chatbot)?

Tabla 6

Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 4 de la encuesta.

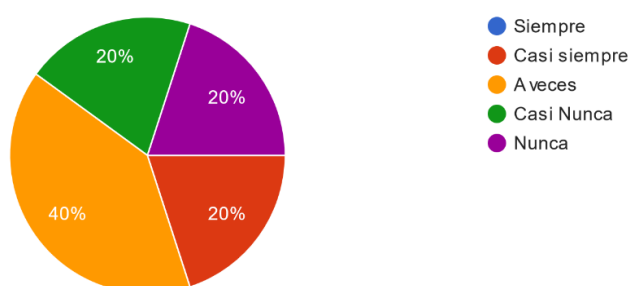
Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siempre	0	0%
Casi siempre	1	20%
A veces	2	40%
Casi Nunca	1	20%

Nuca	1	20%
Total	5	100%

Nota: En esta tabla se muestran los valores absolutos y relativos correspondientes al proceso de tabulación de la Pregunta 4 aplicada en la encuesta a las 5 secretarías de carreras seleccionadas para la investigación. La elaboración es propia.

Figura 6

Análisis gráfico de la pregunta número 4 de la encuesta.



Nota: De un total de 5 encuestados se observa que el 40% indica que ha interactuado varias veces con asistentes virtuales.

Análisis e interpretación: 2 de los 5 encuestados afirmaron que ocasionalmente interactúan con asistentes virtuales, mientras que 3 encuestados indican no haber tenido interacción con ellos.

Pregunta 5: ¿Considera viable la introducción de un asistente virtual (chatbot) para agilizar los tiempos de atención a los estudiantes en el proceso de movilidad estudiantil?

Tabla 7

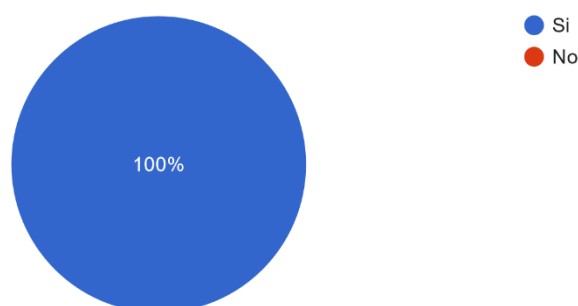
Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 5 de la encuesta.

Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

Nota: En la siguiente tabla, se presentan los valores absolutos y relativos derivados del proceso de tabulación de la Pregunta 5 de la encuesta administrada a las 5 secretarías de carreras elegidas para este estudio. La elaboración es propia.

Figura 7

Análisis gráfico de la pregunta número 5 de la encuesta.



Nota: De un total de 5 encuestados se observa que el 100% indica que está es factible la incorporación de un asistente virtual (chatbot) para mejorar los tiempos de atención.

Análisis e interpretación: Los 5 encuestados afirmaron que es factible la incorporación de un asistente virtual para mejorar los generados en atención a estudiantes en el proceso de movilidad estudiantil.

Pregunta 6: ¿Opina que la implementación de un chatbot podría reducir la carga de trabajo causada por las consultas de los estudiantes en el proceso de movilidad estudiantil?

Tabla 8

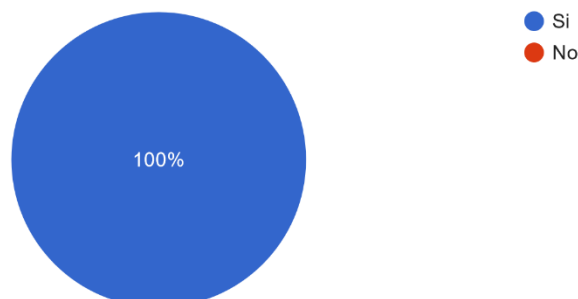
Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 6 de la encuesta.

Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

Nota: En la siguiente tabla, se presentan los valores absolutos y relativos resultantes del proceso de tabulación de la Pregunta 6 de la encuesta administrada a las 5 secretarías de carreras seleccionadas para este estudio. La elaboración es propia.

Figura 8

Análisis gráfico de la pregunta número 6 de la encuesta.



Nota: De un total de 5 encuestados se observa que el 100% indica que es un chatbot sería capaz de aligerar la carga laboral que genera el proceso de movilidad estudiantil.

Análisis e interpretación: Los 5 encuestados afirmaron el chatbot sería capaz de aligerar la carga laboral que le generan las consultas realizadas por los estudiantes en el proceso de movilidad estudiantil.

Pregunta 7: ¿Se ha establecido un procedimiento para abordar las consultas planteadas por los estudiantes en relación con la movilidad estudiantil?

Tabla 9

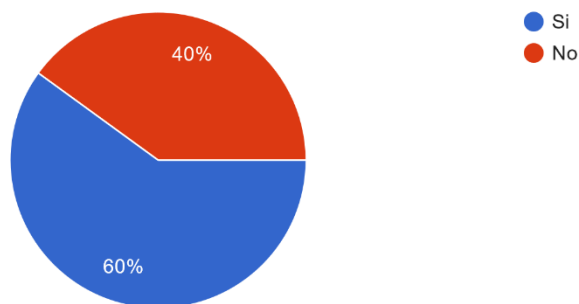
Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 7 de la encuesta.

Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	2	40%
No	3	60%
Total	5	100%

Nota: Se presentan los valores absolutos y relativos obtenidos a través de la tabulación de la Pregunta 7 de la encuesta administrada a las 5 secretarías de carreras que participaron en la investigación.. La elaboración es propia.

Figura 9

Análisis gráfico de la pregunta número 7 de la encuesta.



Nota: De un total de 5 encuestados el 60% indican que si existen procesos para poder resolver las consultas que realizan los estudiantes.

Análisis e interpretación: De los 5 encuestados, 3 indicaron que se han establecido procedimientos para abordar ciertas consultas formuladas por los estudiantes. Estos procedimientos pueden estar en forma de reglamentos o resoluciones, que proporcionan pautas claras para responder a dichas consultas.

ENCUESTA ESTUDIANTES

Pregunta 1: Antes de la modalidad on-line ¿Cuál era el medio en el que realizaba sus consultas sobre el proceso de movilidad estudiantil?

Tabla 10

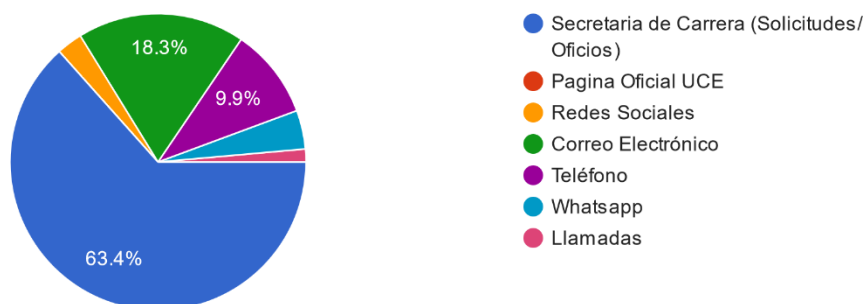
Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 1 de la encuesta.

Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Secretaría de Carrera (Solicitudes /Oficios)	45	63,4%
Página Oficial UCE	0	0,0%
Redes Sociales	2	2,8%
Correo electrónico	13	18,3%
Otros: Teléfono	7	9,9%
WhatsApp	3	4,2%
Llamadas	1	1,4%
Total	71	100%

Nota: En la siguiente tabla, se presentan los valores absolutos y relativos relacionados con el proceso de tabulación de la Pregunta 1 en la encuesta realizada a los 71 estudiantes que formaron parte de la investigación. La elaboración es propia.

Figura 10

Análisis gráfico de la pregunta número 1 de la encuesta.



Nota: De un total de 71 encuestados el 63.4 % indican que el medio por el cual realizaban consultas fue mediante la secretaria de carrera.

Análisis e interpretación: Los resultados de este gráfico muestran que antes de la modalidad on-line, un 63,4% de los estudiantes realizaban sus consultas a través de la secretaria de carrera de manera presencial, estableciéndose esta forma de consulta como el principal medio o canal por el cual los estudiantes disipaban sus dudas. Un 18.3% utilizaba el correo electrónico, mientras que el 15.5 % restante lo hacía mediante llamadas telefónicas o WhatsApp, solicitudes y un 2% usaba redes sociales como medio de consulta. Por lo que se concluye que, de volver a la modalidad presencial la aplicación del asistente virtual, seguiría siendo útil y beneficioso para la comunidad estudiantil.

Pregunta 2: ¿Actualmente cuál es el medio por el cual realiza sus consultas sobre el proceso de movilidad estudiantil?

Tabla 11

Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 2 de la encuesta.

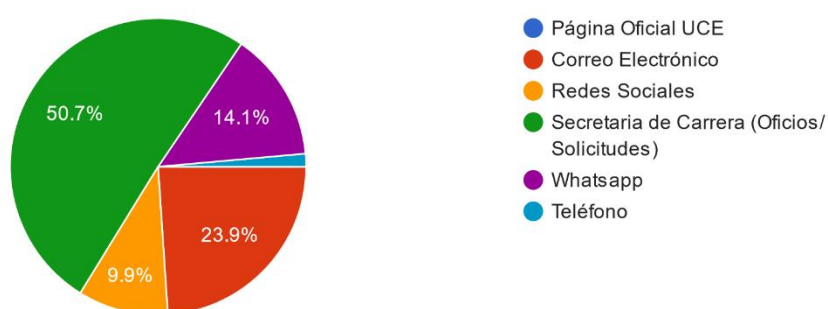
Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Página Oficial UCE	0	0,0%
Correo electrónico	17	23,9%
Redes Sociales	7	9,9%

Secretaria de Carrera (Oficios / Oficios)	36	50,7%
Otro: Whatsapp	10	14,1%
Teléfono	1	1,4%
Total	71	100%

Nota: En esta tabla se muestran los valores absolutos y relativos correspondientes al proceso de tabulación de la Pregunta 2 aplicada en la encuesta a los 71 estudiantes seleccionadas para la investigación. La elaboración es propia.

Figura 11

Análisis gráfico de la pregunta número 2 de la encuesta.



Nota: De un total de 71 encuestados el 23.9 % indican que el medio por el cual realizan consultas es el correo electrónico

Análisis e interpretación: Los resultados de este gráfico muestran que en la modalidad actual, los principales canales por los cuales el estudiante realiza sus consultas son mediante la secretaria de carrera y mediante el correo electrónico con un 50.7% y un 23.9% respectivamente, presentándose un incremento significativo en la opción de correo electrónico en comparación al porcentaje obtenido en la modalidad presencial. Por lo que con esta métrica se corrobora el incremento laboral que han palpado las áreas gestoras a través de sus cuentas de correo electrónico. Otro de los medios usados por los estudiantes son las redes sociales y la opción de WhatsApp con un 9.9% y un 14.1% respectivamente.

Pregunta 3: ¿Qué tan satisfecho está usted con el tiempo de respuesta a sus consultas realizadas acerca del proceso de movilidad estudiantil en los canales informativos que utiliza?

Tabla 12

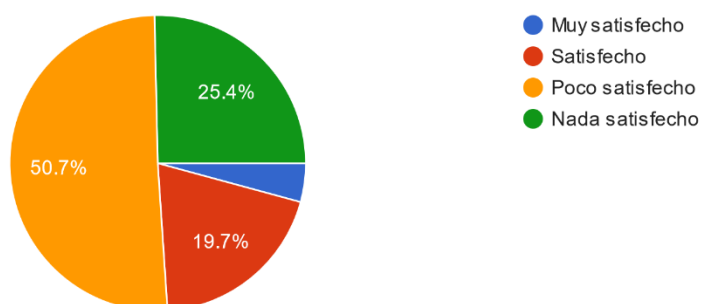
Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 3 de la encuesta.

Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Muy satisfecho	3	4,2%
Satisfecho	14	19,7%
Poco satisfecho	36	50,7%
Nada satisfecho	18	25,4%
Total	71	100%

Nota: En esta tabla se muestran los valores absolutos y relativos correspondientes al proceso de tabulación de la Pregunta 3 aplicada en la encuesta a los 71 estudiantes seleccionadas para la investigación. La elaboración es propia.

Figura 12

Análisis gráfico de la pregunta número 3 de la encuesta.



Nota: De un total de 71 encuestados el 50.7 % indican que se encuentran poco satisfechos con el tiempo de respuesta a sus solicitudes.

Análisis e interpretación: Los resultados de este gráfico demuestran que un 19.7 % de la comunidad estudiantil encuestada presenta un nivel de satisfacción medio respecto a los tiempos de respuesta a sus dudas, mientras que solo un 4.2% presenta una total satisfacción. Por otro lado, los índices de poco o nada de satisfacción suman alrededor del 76.1% lo que indica que este es un punto que hay que optimizar.

Pregunta 4: Califique el tiempo de respuesta del canal informativo que más utiliza para sus consultas acerca del proceso de movilidad estudiantil.

Tabla 13

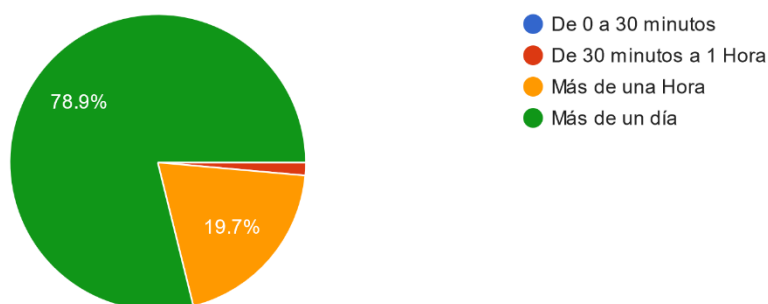
Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 4 de la encuesta.

Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
De 0 a 30 minutos	0	0,0%
De 30 minutos a 1 Hora	1	1,4%
Más de una Hora	14	19,7%
Más de un día	56	78,9%
Total	71	100%

Nota: En esta tabla se muestran los valores absolutos y relativos correspondientes al proceso de tabulación de la Pregunta 4 aplicada en la encuesta a los 71 estudiantes seleccionadas para la investigación. La elaboración es propia.

Figura 13

Análisis gráfico de la pregunta número 4 de la encuesta.



Nota: De un total de 71 encuestados solo el 1.4 % indican firma que reciben una contestación a sus dudas frecuentes en un tiempo de 30 minutos a una hora.

Análisis e interpretación: Los resultados de este gráfico demuestran que solo el 1,4% afirma que reciben una contestación a sus dudas frecuentes en un tiempo de 30 minutos a 1 hora, mientras que el mayor porcentaje (esto es 98.6%) manifiesta que su tiempo de espera asciende las 24 horas o hasta más de un día

Pregunta 5: ¿Alguna vez ha interactuado con algún asistente virtual (Chatbot)?

Tabla 14

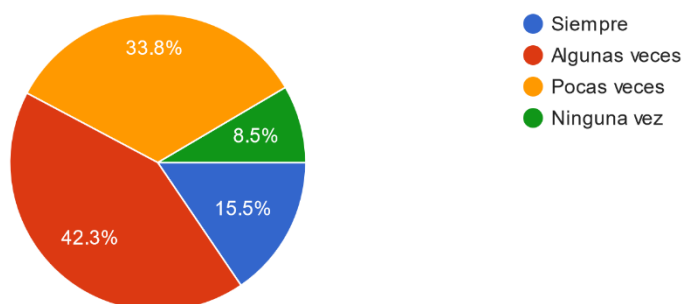
Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 5 de la encuesta.

Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Siempre	11	15,5%
Algunas veces	30	42,3%
Pocas veces	24	33,8%
Ninguna vez	6	8,5%
Total	71	100%

Nota: En esta tabla se muestran los valores absolutos y relativos correspondientes al proceso de tabulación de la Pregunta 5 aplicada en la encuesta a los 71 estudiantes seleccionadas para la investigación. La elaboración es propia.

Figura 14

Análisis gráfico de la pregunta número 5 de la encuesta.



Nota: De un total de 71 encuestados 42.3% indican que han interactuado varias veces con un asistente virtual.

Análisis e interpretación: Los resultados de este gráfico demuestran que solo el 8.5% afirma no interactuado con un asistente virtual mientras que el mayor porcentaje (esto es 91.5%) manifiesta que ha tenido interacción media alta con un asistente virtual.

Pregunta 6: ¿Estaría abierto a emplear un asistente virtual (chatbot) como medio de comunicación para obtener información sobre el proceso de movilidad estudiantil?

Tabla 15

Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 6 de la encuesta.

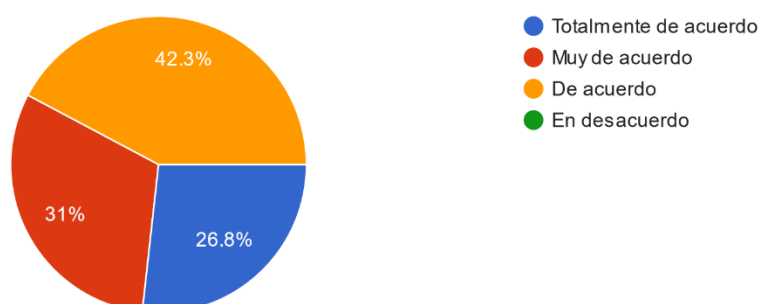
Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	19	26,8%
Muy de acuerdo	22	31,0%
De acuerdo	30	42,3%

En desacuerdo	0	0,0%
Total	71	100%

Nota: En esta tabla se muestran los valores absolutos y relativos correspondientes al proceso de tabulación de la Pregunta 6 aplicada en la encuesta a los 71 estudiantes seleccionadas para la investigación. La elaboración es propia.

Figura 15

Análisis gráfico de la pregunta número 6 de la encuesta.



Nota: De un total de 71 encuestados 42.3% indican están que estaría dispuesto a utilizar un chatbot como canal de información.

Análisis e interpretación: Los resultados de este gráfico demuestran que el 100% de los estudiantes encuestados afirman que estarían dispuestos a utilizar un chatbot como canal de información de los procesos de movilidad estudiantil, se denota que en su gran mayoría existe aceptación para el uso de esta herramienta.

Pregunta 7: ¿Opina que una ayuda automatizada sería beneficiosa para mejorar la resolución de sus dudas o preocupaciones?

Tabla 16

Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 7 de la encuesta.

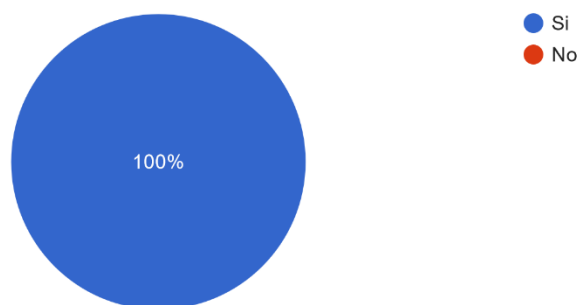
Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Si	71	100%
No	0	0%
Total	71	100%

Nota: En esta tabla se presentan los datos absolutos y relativos relacionados con el proceso de análisis de la Pregunta 4, que fue incluida en la encuesta aplicada a los 71

estudiantes seleccionados para la investigación. La elaboración es propia.

Figura 16

Análisis gráfico de la pregunta número 7 de la encuesta.



Nota: En esta tabla se muestran los valores absolutos y relativos correspondientes al proceso de tabulación de la Pregunta 8 aplicada en la encuesta a los 71 estudiantes seleccionados para la investigación. La elaboración es propia.

Análisis e interpretación: Los datos de esta pregunta reflejan que la totalidad de los estudiantes encuestados piensa que una asistencia automatizada sería beneficiosa para mejorar la atención a sus inquietudes relacionadas con el proceso de movilidad estudiantil.

Pregunta 8: ¿Para usted cuál es la característica más importante de un asistente virtual (chatbot)?

Tabla 17

Tabulación de los datos obtenidos de la pregunta 8 de la encuesta.

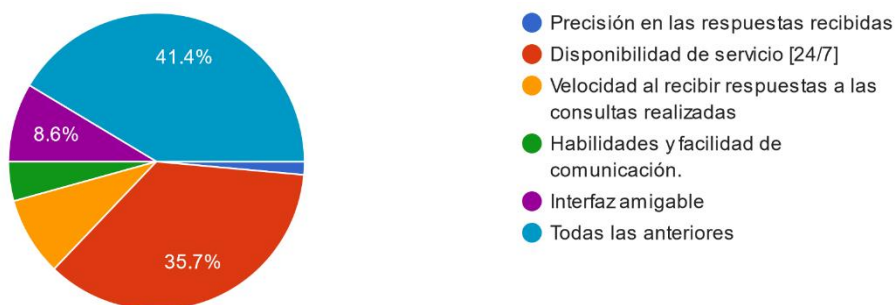
Opciones de respuesta	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Precisión en las respuestas recibidas.	1	1,4%
Disponibilidad de servicio [24/7]	25	35,7%
Velocidad al recibir respuestas a las consultas realizadas	7	8,6%
Habilidades y facilidad de comunicación.	3	4,3%
Una Interfaz amigable	6	8,6%
Todas las anteriores	29	41,4%
Total	71	100%

Nota: En esta tabla se muestran los valores absolutos y relativos correspondientes al

proceso de tabulación de la Pregunta 8 aplicada en la encuesta a los 71 estudiantes seleccionadas para la investigación. La elaboración es propia.

Figura 17

Análisis gráfico de la pregunta número 8 de la encuesta.



Nota: En este gráfico se puede observar la distribución de opiniones de los estudiantes referente a las características que un chatbot debe tener.

Análisis e interpretación: Los resultados de esta pregunta indican que el 35.7% de los estudiantes encuestados valoran la alta disponibilidad del servicio las 24 horas al día, los 7 días de la semana, un 8.6% considera una interfaz amigable como relevante, y un 41.4% opina que todas las características mencionadas son importantes.

3.6. Operacionalización de Variables

La variable en análisis es el efecto de uso del asistente virtual con inteligencia artificial para el proceso de Movilidad Estudiantil. En este contexto se define:

Definición conceptual

De acuerdo con los autores Varela et al. (2021), la Inteligencia Artificial Conversacional se refiere a la disciplina que permite la comunicación con individuos mediante el uso de herramientas inteligentes que emplean Procesamiento del Lenguaje Natural y aprendizaje automático. Estas herramientas pueden interactuar con seres humanos a través de canales digitales, los cuales son personalizados y adaptados a las necesidades específicas de cada entidad.

Definición operacional

Según Hernández y Mendoza (2018), la definición operacional es el conjunto de pasos a seguir, esto implica las actividades que el investigador deber ejecutar.

Dimensión

Tiempo de respuesta. Asertividad en la respuesta.

Indicador

Incremento de satisfacción del uso de la herramienta tecnológica.

Instrumento

Cuestionario (System Usability Scale - Brooke (1996)).

Escala de medición

Escala ordinal

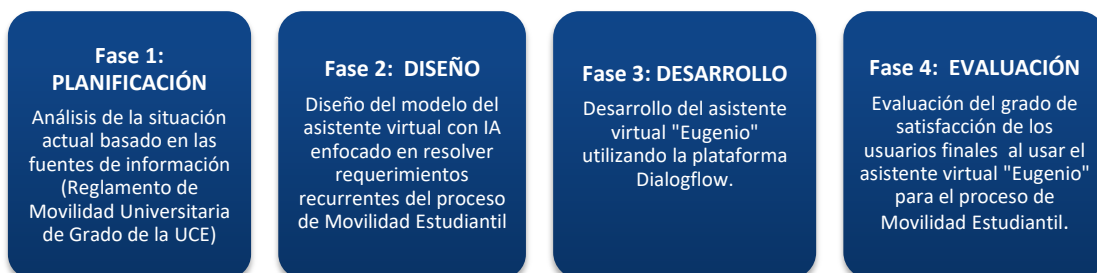
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

4.1 Guía para la implementación del asistente virtual

El presente trabajo usará información recolectada mediante investigación en libros, revistas, artículos científicos, tesis como fuentes bibliográficas para la elaboración de los fundamentos teóricos y que servirá para la implementación y desarrollo del asistente virtual con Inteligencia Artificial para el proceso de Movilidad Estudiantil de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador. La ejecución del proyecto se ha estructurado en cuatro fases, tal como se ilustra en la figura siguiente:

Figura 18

Fases para la elaboración del proyecto.



Nota: Elaboración propia.

Fase de Planificación: En esta fase se utilizan las fuentes de información institucional para la recolección de datos y así elaborar la planificación del proyecto y el planteamiento inicial de las preguntas, consultas, requerimientos y respuestas recurrentes que se realizan en el Proceso de Movilidad Estudiantil.

Fase de Diseño: Durante esta etapa, se procede a diseñar el contenido de las intenciones o "intents" que se implementarán en Dialogflow

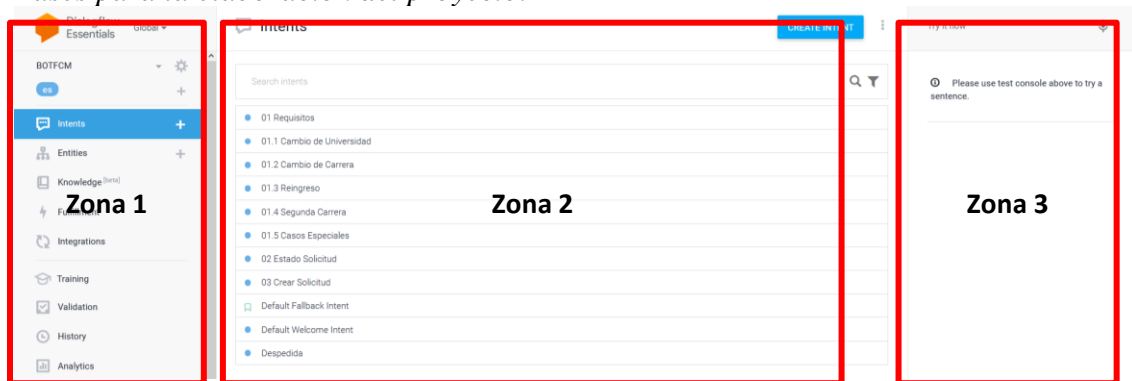
Fase de Desarrollo: En esta fase se realiza la creación y el respectivo entrenamiento del asistente virtual construyendo y mejorando las preguntas y respuestas. Una vez finalizado se realiza la integración con la aplicación de Messenger de Facebook y de WhatsApp.

Fase de Evaluación: En esta fase, una vez concluida la creación del asistente virtual con inteligencia artificial, se llevan a cabo pruebas y se evalúa la usabilidad de la aplicación para su empleo en el proceso de Movilidad Estudiantil. Se perfeccionan las interacciones y el entrenamiento con los usuarios finales.

Habiendo escogido Dialogflow como herramienta de desarrollo, se deben seguir una serie de instrucciones para la creación e implementación del chatbot propuesto. Dialogflow se divide en tres zonas; en la primera zona se encuentra un menú lateral donde se eligen los diferentes elementos para el funcionamiento del chatbot (intenciones, entidades, integraciones, analíticas y documentación). La segunda zona es la pantalla principal en la cual se establecen los parámetros de cada ítem dependiendo de la opción elegida en el menú lateral. Además, es aquí donde se agregan las frases de entrenamiento. Por último, en la zona tres se prueba el funcionamiento del chatbot.

Figura 19

Fases para la elaboración del proyecto.



Nota: Dialogflow Google, 2023.

La gestión de las interacciones y sesiones de los usuarios con la aplicación se llevará a cabo a través de las aplicaciones WhatsApp y Facebook Messenger. El proceso comienza con la creación de una sesión en la plataforma de Dialogflow, donde se genera un mensaje de bienvenida al usuario. En este punto, el usuario inicia su primera interacción conversacional, conocida como "intent", con el chatbot. Luego, Dialogflow analiza la intención del usuario mediante su motor de Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP) y verifica si coincide con alguna de las intenciones predefinidas.

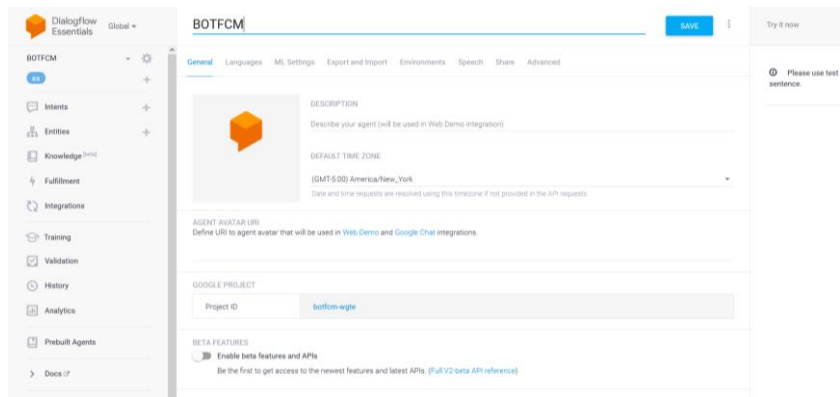
Si la intención es confirmada como válida, Dialogflow responde con la respuesta previamente configurada, caso contrario, responderá con un mensaje por defecto en el que solicitará que el requerimiento se lo ejecute de otra manera. Si el usuario ha finalizado su requerimiento, el asistente virtual terminará la conversación, caso contrario el usuario necesita continuar con requerimientos adicionales, el asistente virtual lo redirecciona al Menú Inicial para empezar de nuevo

4.2 Desarrollo del asistente virtual en la plataforma Dialogflow

Para acceder a la plataforma de Dialogflow, es necesario disponer de una cuenta de correo electrónico de Google. Una vez iniciada la sesión, se procede a configurar el entorno, lo que implica la creación de un agente (proyecto de chatbot) con un nombre específico y la realización de las configuraciones esenciales para su operatividad.

Figura 20

Preparación del entorno de Dialogflow.

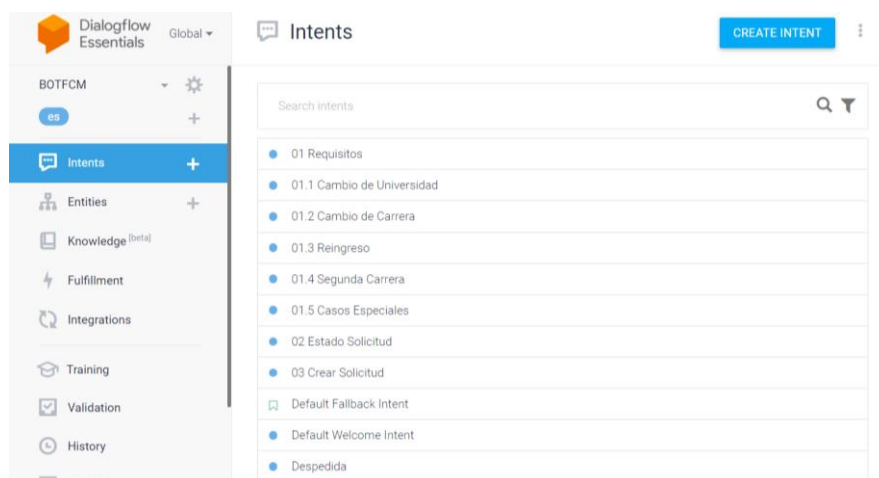


Nota: Dialogflow Google, 2023.

Se realiza la creación de los intents de nuestro proyecto que son una forma de clasificar las preguntas o afirmaciones que una persona realiza al chatbot, por defecto Dialogflow crea dos intents uno de bienvenida o saludo “DEFAULT WELCOME INTENT” y el otro “DEFAULT FALLBACK INTENT” que se activa cuando el chatbot no comprende el mensaje o la pregunta. Posterior se definen las frases de entrenamiento que son el set de datos requerido para ejecutar los algoritmos de IA que permiten que el agente adquiera la capacidad de comprender el lenguaje natural.

Figura 21

Descripción de las intenciones creadas.

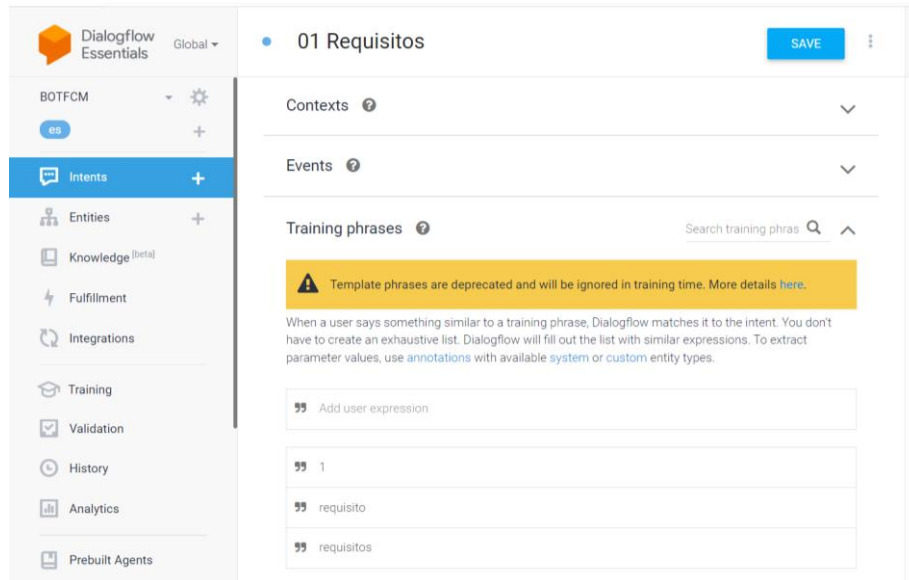


Nota: Dialogflow Google, 2023.

4.2.1 Requisitos

Figura 22

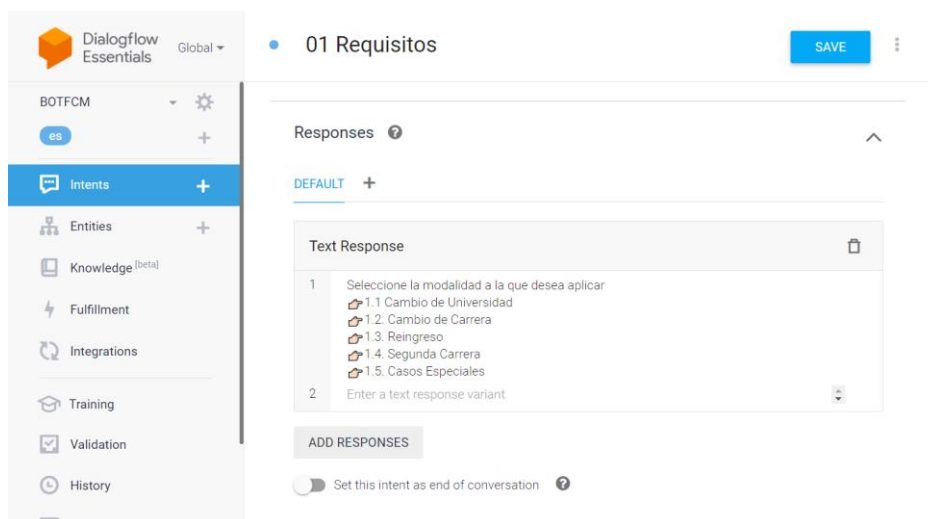
Intención de frase de entrenamiento.



Nota: Dialogflow Google, 2023.

Figura 23

Intención de respuesta de requerimientos.

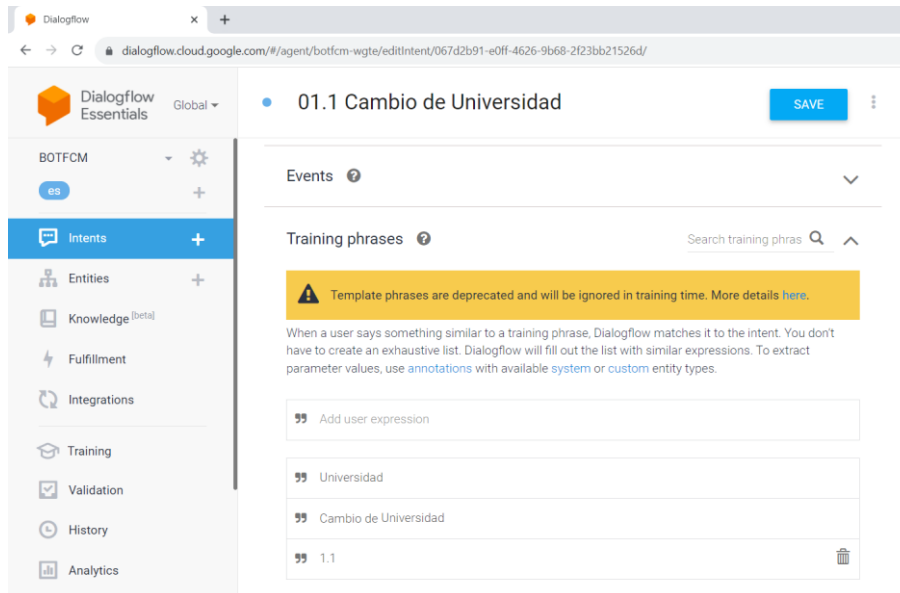


Nota: Dialogflow Google, 2023.

4.2.2 Cambio de Universidad

Figura 24

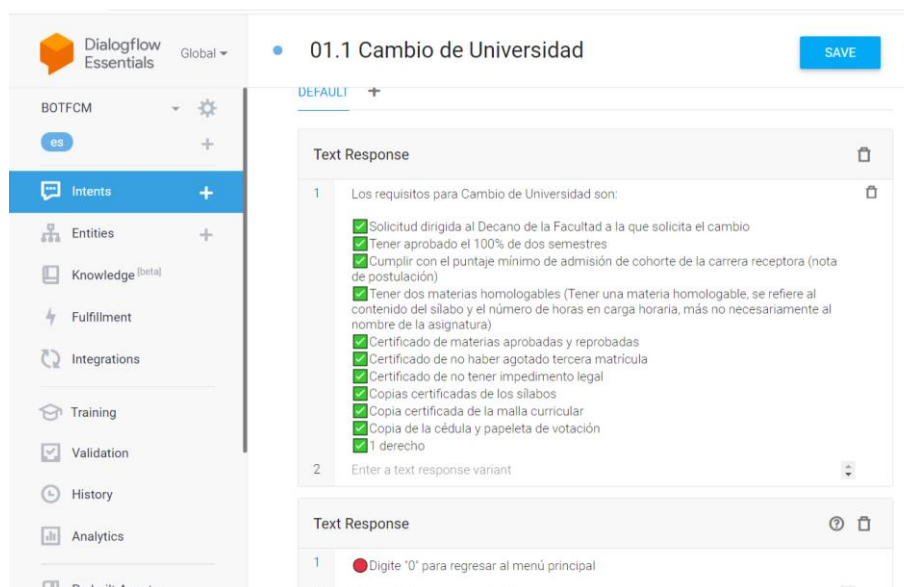
Intención de frase de entrenamiento.



Nota: Dialogflow Google, 2023.

Figura 25

Intención de respuesta de requerimientos.

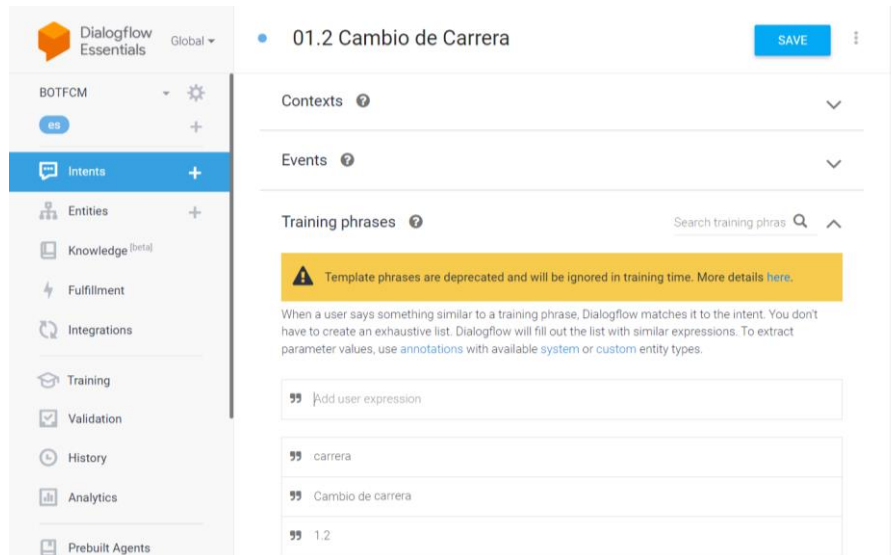


Nota: Dialogflow Google, 2023.

4.2.3 Cambio de Carrera

Figura 26

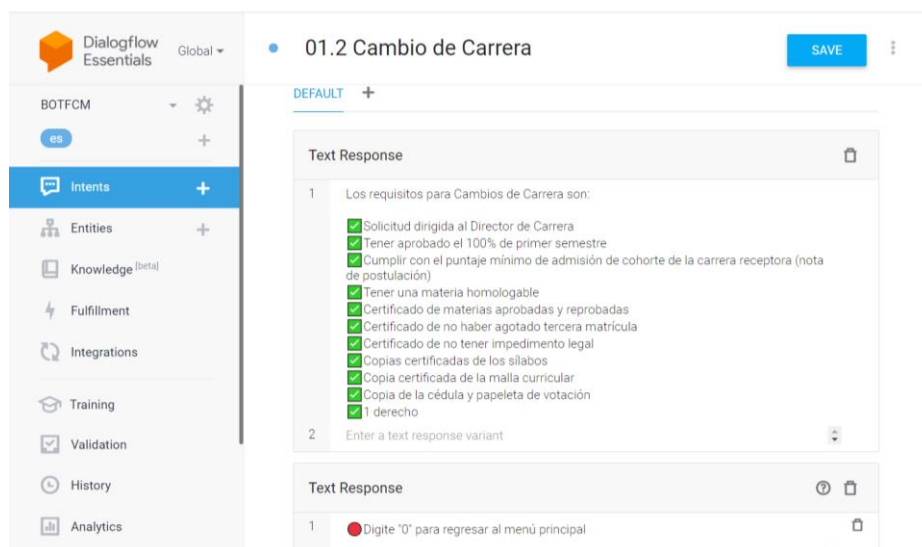
Intención de frase de entrenamiento.



Nota: Dialogflow Google, 2023.

Figura 27

Intención de respuesta de requerimientos.

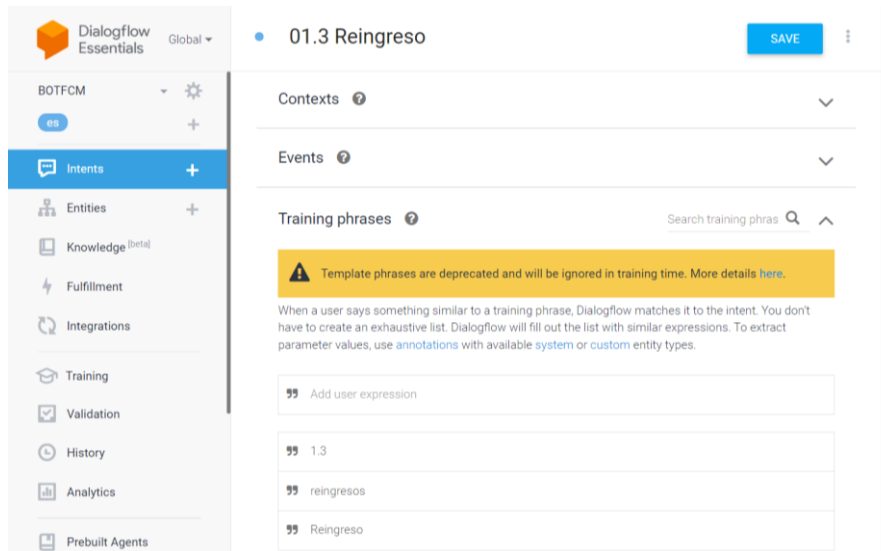


Nota: Dialogflow Google, 2023.

4.2.4 Reingreso

Figura 28

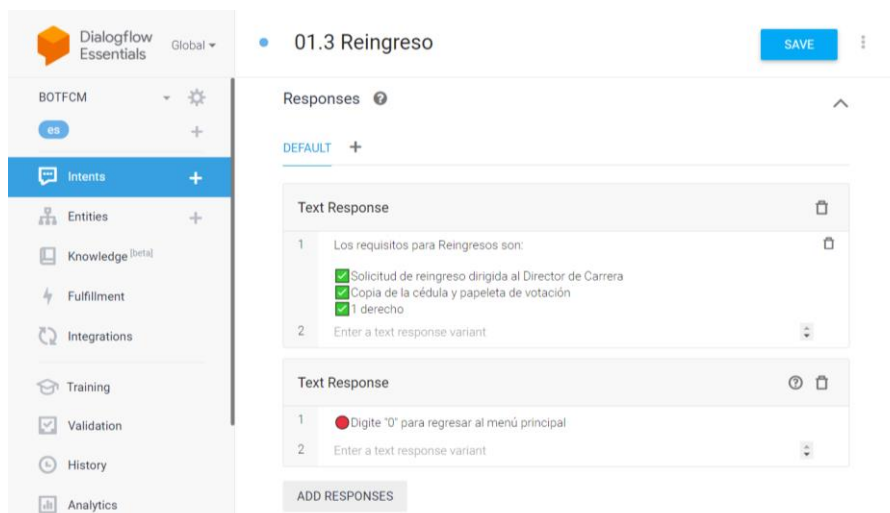
Intención de frase de entrenamiento.



Nota: Dialogflow Google, 2023.

Figura 29

Intención de respuesta de requerimientos.

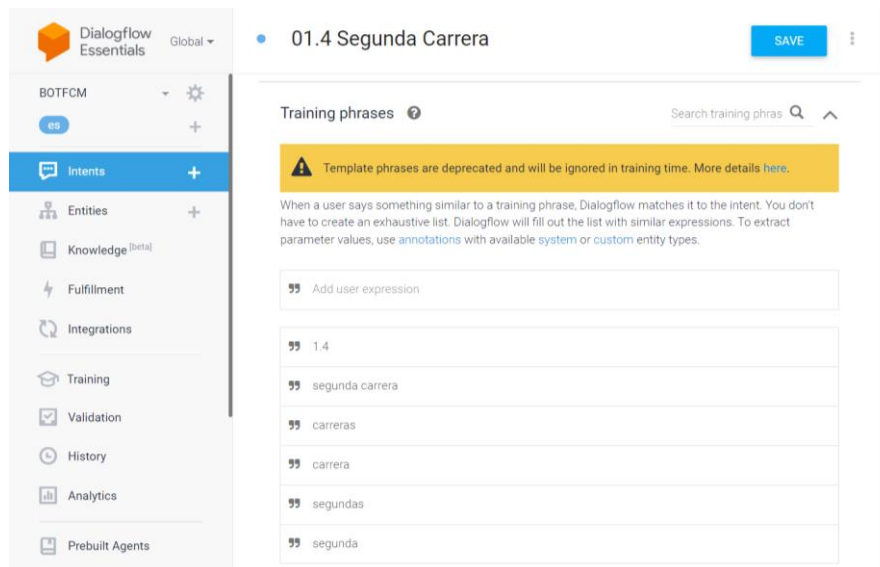


Nota: Dialogflow Google, 2023.

4.2.5 Segunda Carrera

Figura 30

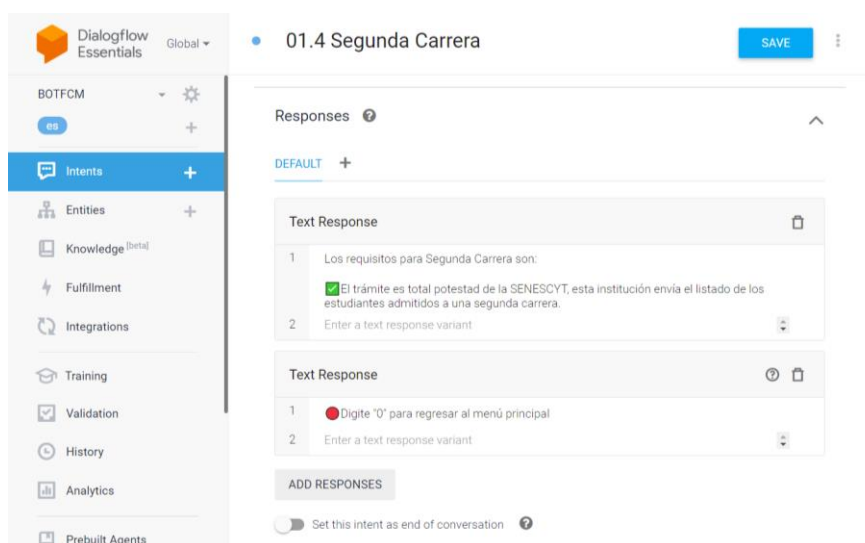
Intención de frase de entrenamiento.



Nota: Dialogflow Google, 2023.

Figura 31

Intención de respuesta de requerimientos.

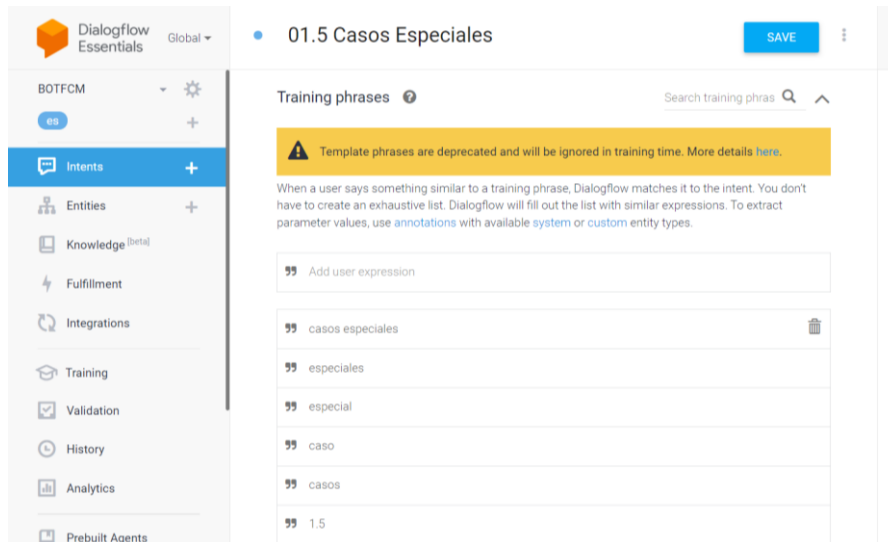


Nota: Dialogflow Google, 2023.

4.2.6 Casos Especiales

Figura 32

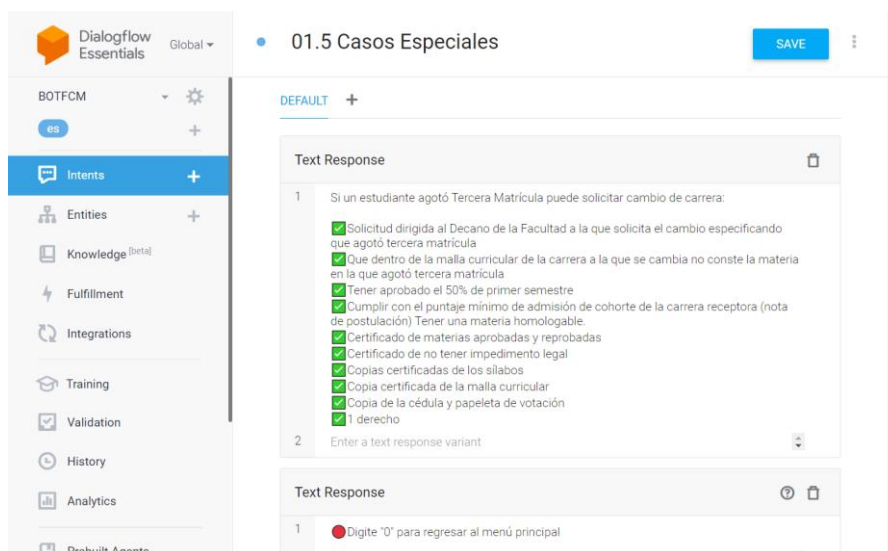
Intención de frase de entrenamiento.



Nota: Dialogflow Google, 2023.

Figura 33

Intención de respuesta de requerimientos.

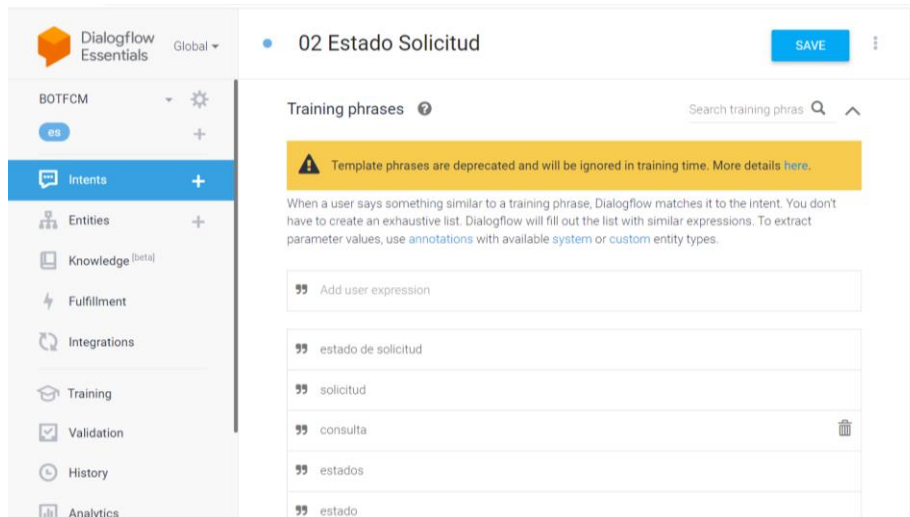


Nota: Dialogflow Google, 2023.

4.2.7 Estado Solicitud

Figura 34

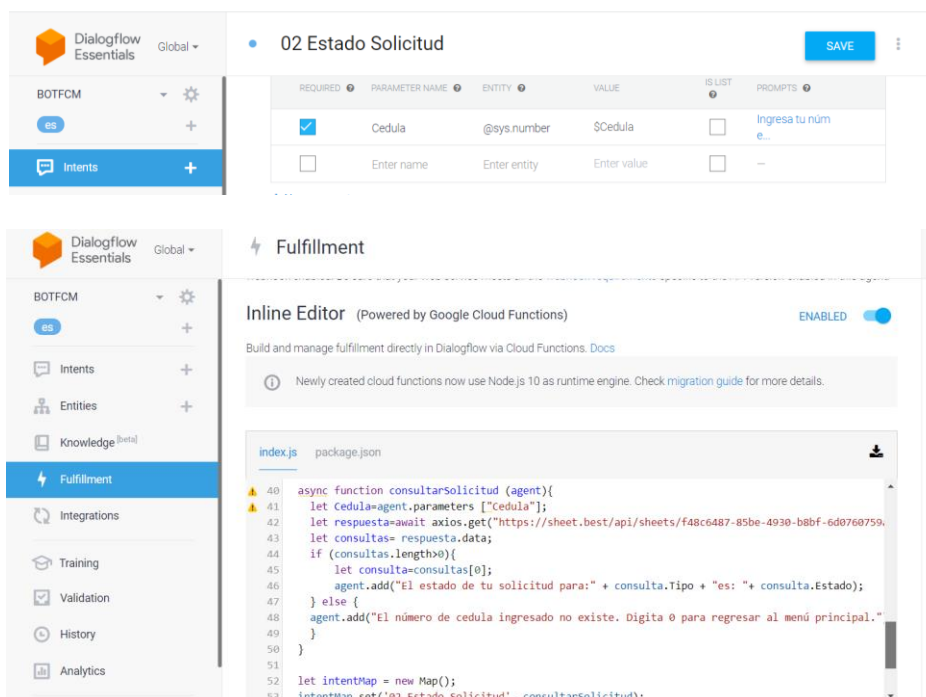
Intención de frase de entrenamiento.



Nota: Dialogflow Google, 2023.

Figura 35

Intención de respuesta de requerimientos.

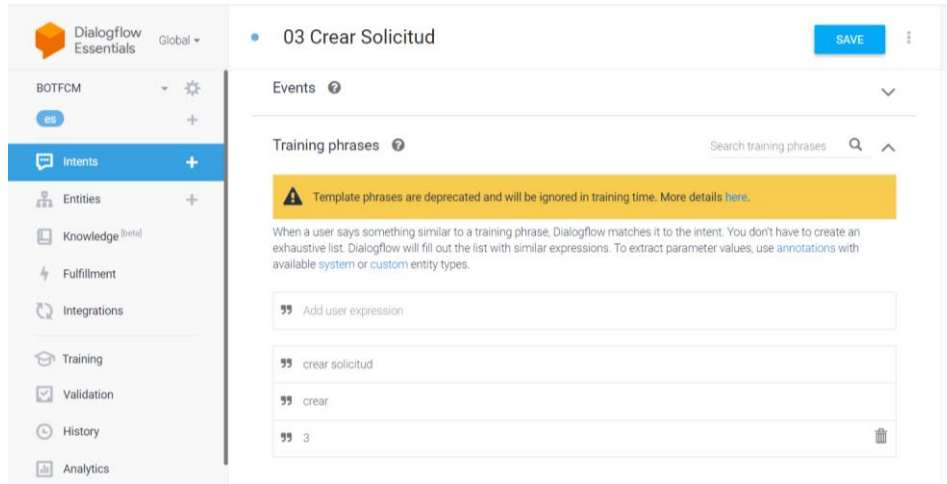


Nota: Dialogflow Google, 2023.

4.2.8 Crear Solicitud

Figura 36

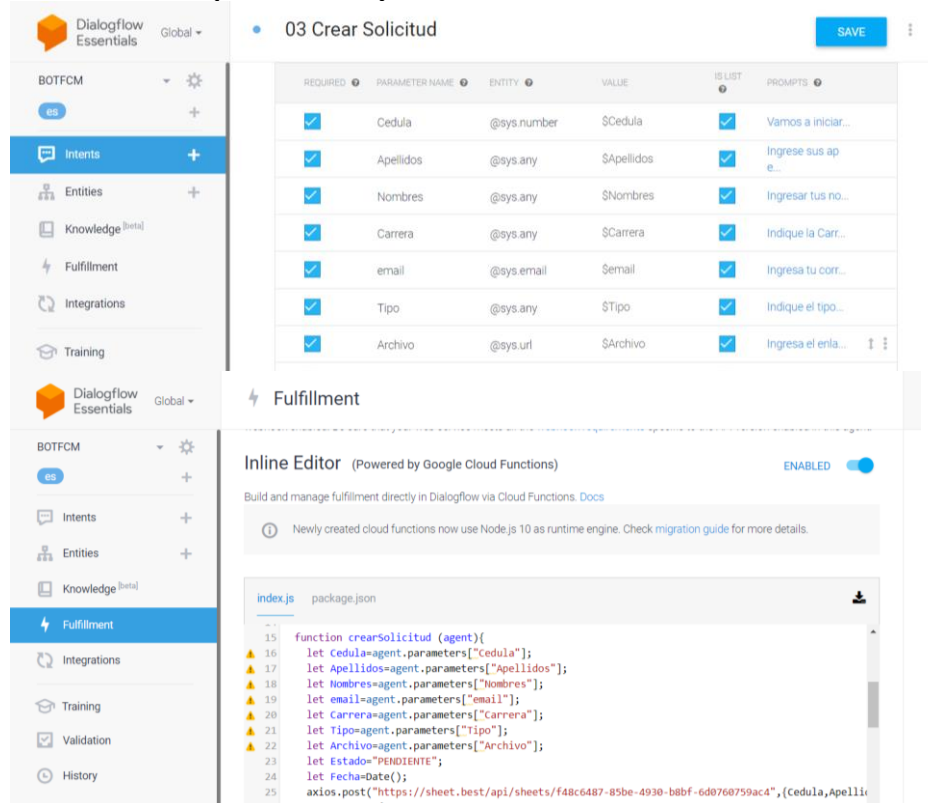
Intención de frase de entrenamiento.



Nota: Dialogflow Google, 2023.

Figura 37

Intención de respuesta de requerimientos.

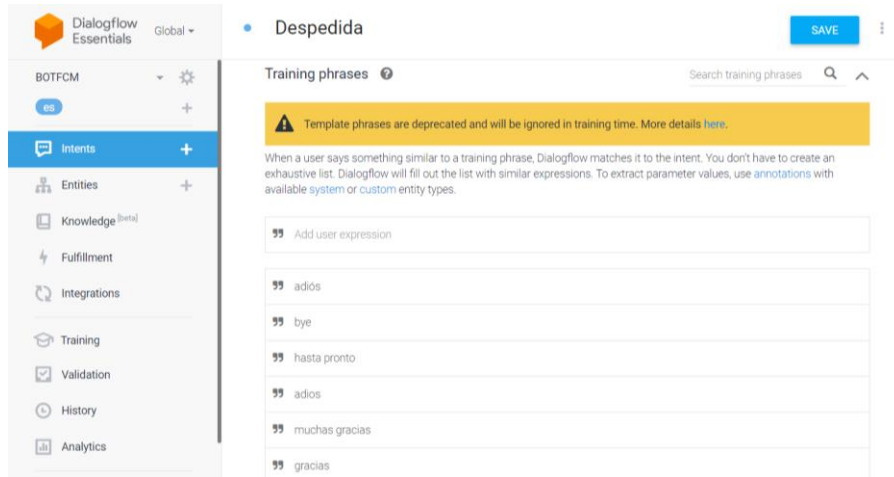


Nota: Dialogflow Google, 2023.

4.2.9 Despedida

Figura 38

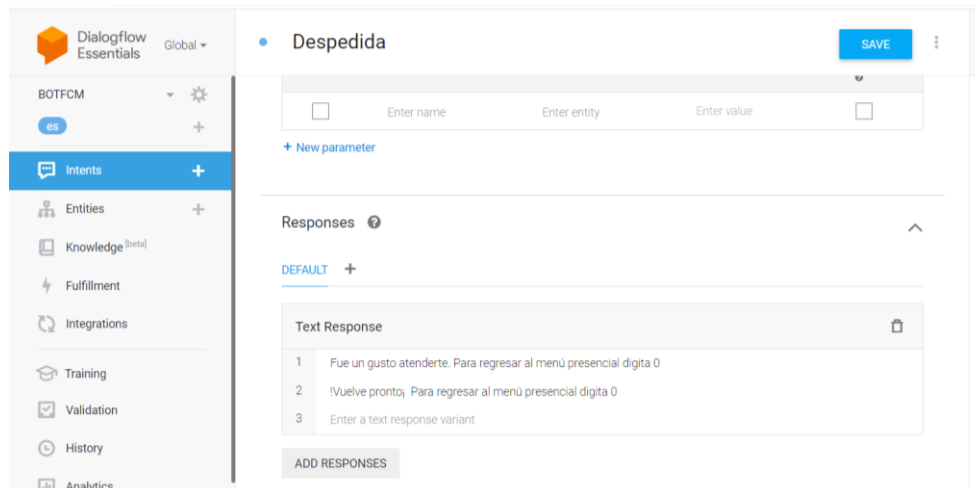
Intención de frase de entrenamiento



Nota: Dialogflow Google, 2023.

Figura 39

Intención de respuesta de requerimientos.

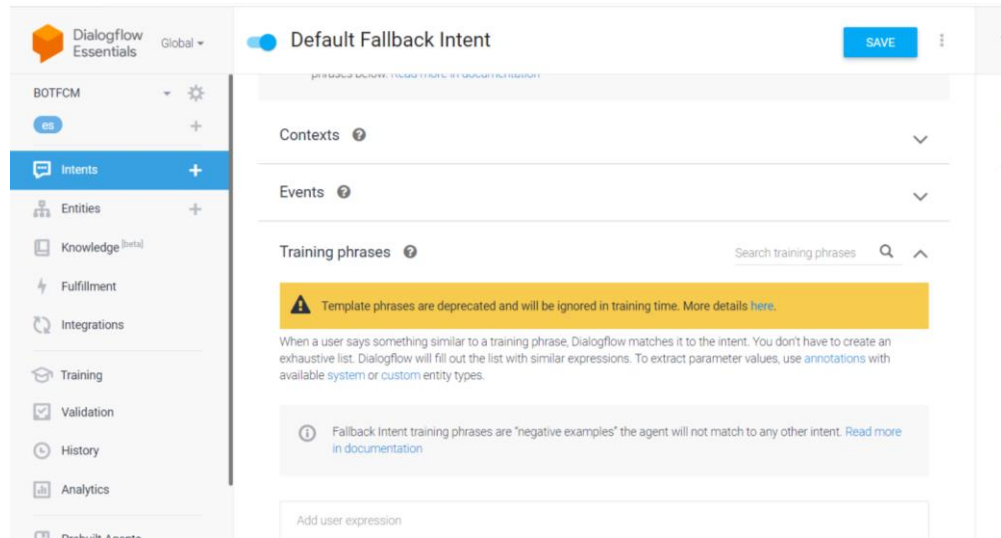


Nota: Dialogflow Google, 2023.

4.2.10 Default Fallback Intent

Figura 40

Intención de frase de entrenamiento



Nota: Dialogflow Google, 2023.

Figura 41

Intención de respuesta de requerimientos.



Nota: Dialogflow Google, 2023.

4.2.11 Default Welcome Intent

Figura 42

Intención de frase de entrenamiento

Dialogflow Essentials Global

• Default Welcome Intent SAVE

When a user says something similar to a training phrase, Dialogflow matches it to the intent. You don't have to create an exhaustive list. Dialogflow will fill out the list with similar expressions. To extract parameter values, use annotations with available system or custom entity types.

» Add user expression
» 0
» atrás
» atras
» menú
» menu
» regresar 🗑️
» hola
» hey
» saludos
» chao

Nota: Dialogflow Google, 2023.

Figura 43

Intención de respuesta de requerimientos.

Dialogflow Essentials Global

• Default Welcome Intent SAVE

Enter name Enter entity Enter value 🗑️

+ New parameter

Responses 🔍

DEFAULT +

Text Response 🗑️

1	👋 Hola como soy EUGENIO, tu asistente virtual, en que puedo ayudarte?	🗑️
	🏠 1. Requisitos para el proceso de movilidad estudiantil	
	🏠 2. Estado de solicitud	
	🏠 3. Crear solicitud	
2	Enter a text response variant	

ADD RESPONSES

Nota: Dialogflow Google, 2023.

4.3 Configuración de la plataforma SendGrid

Para el envío de notificaciones cuando el estudiante realiza el respectivo registro de su solicitud para el proceso de Movilidad Estudiantil se utilizó la plataforma SendGrid, la cual está basada en la nube y pensada para resolver el desafío de la entrega de correo electrónico al usuario de manera automática. Para ingresar a la plataforma se debe crear una cuenta y realizar las configuraciones básicas, adicional se debe seleccionar un plan de pago que para este proyecto será el plan Free ya que nos permite enviar hasta 100 correos diarios.

La plataforma SendGrid tiene la opción de realizar una plantilla dinámica mediante una web API, que sería la base del correo electrónico que será enviado automáticamente a los usuarios, se realiza la respectiva configuración de los campos obligatorios como son el asunto, el cuerpo del mensaje, el registro de la cuenta de correo.

Figura 44

Configuración de la plantilla dinámica SendGrid



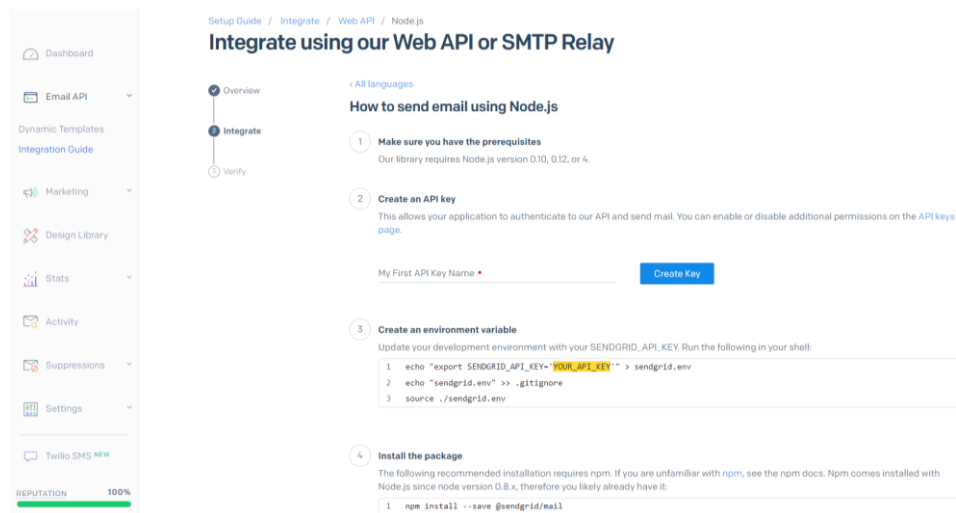
Nota: SendGrid, 2023.

Para la integración de la plataforma SendGrid con Dialogflow se utilizó la herramienta

Fullfilment del Intent **“Crear Solicitud”**, en donde mediante programación en lenguaje JSON se realiza la respectiva implementación con la plataforma SendGrid mediante la codificación del Web API

Figura 45

Integración mediante Web API de SenGrid



Nota: SendGrid, 2023.

4.4 Configuración de la plataforma SheetBest

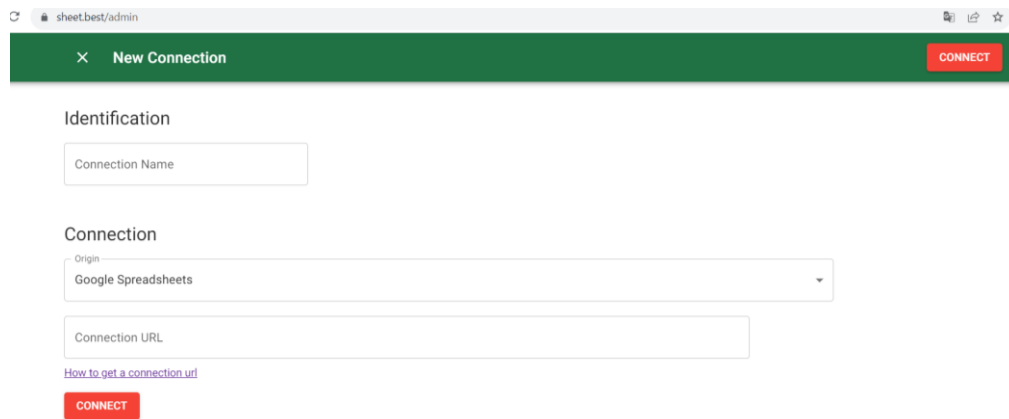
Para la gestión de consultar estados y crear solicitudes en nuestro chatbot, se requiere el empleo de una base de datos. En este proyecto, se optó por utilizar una hoja de cálculo en Google Sheets., a la que llamamos **“Consulta Trámites”** y cuenta con todos los campos necesarios para el registro y consulta de información, para poder transformar esta hoja en una API que nos permita enviar datos al chatbot en Dialogflow usamos la plataforma SheetBest.

Para ingresar a la plataforma SheetBest, se debe realizar el respectivo registro creando una cuenta y realizando la conexión con la cuenta de Google que fue usada en nuestro chatbot, para generar la conexión se creó una nueva hoja dentro de la plataforma en la cual se agregó

la dirección URL de Google Sheets, como parte del registro la plataforma nos solicita seleccionar un plan de pago de acuerdo que está basado con el tamaño que deseamos que tenga nuestra base de datos, para este proyecto se seleccionó el plan de 10 dólares ya que la versión gratuita solamente dura 30 días.

Figura 46

Conexión con Google Sheet y Sheet Best



Nota: SheetBest, 2023.

Figura 47

Visualización de la base de datos en la plataforma SheetBest.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Cédula	Apellidos	Nombres	email	Carrera	Fecha registro	Tipo	Estado	Archivo	
73	1719362491	[Perez Cevallos]	[Maria Belen]		[Radiología]		[Cambio de Carrera]		[https://ucuedu-my.sharepoint.c	
74	1719362491	[Perez Cevallos]	[Maria Belen]		[Enfermería]		[Cambio de Universidad]		[https://sheet.best/api/sheets/f4	
75	1719362491	[Perez Cevallos]	[Maria Belen]		[Radiología]		[Reingreso]		[https://sheet.best/api/sheets/f4	
76	1719362491	[Perez Cevallos]	[Maria Belen]		[Medicina]		[Reingreso]	PENDIENTE	[https://sheet.best/api/sheets/f4	
77	1719362491	[Perez Cevallos]	[Maria Belen]		[Radiología]		[Cambio de Universidad]	PENDIENTE	[https://bot.dialogflow.com/c4a1	
78	1719362491	[PEREZ]	[CEVALLOS]		[ENFERMERIA]		[CAMBIO]	PENDIENTE	[https://sheet.best/api/sheets/f4	
79	1719362491	[Perez]	[Maria]		[Obstetricia]		[Reingreso]	PENDIENTE	[https://sheet.best/api/sheets/f4	
80	1719362491	[Perez]	[Belen]		[medicina]		[reingreso]	PENDIENTE	[https://sheet.best/api/sheets/f4	
81	1719362491	[Perez]	[Belen]		[Laboratorio]		[Reingreso]	PENDIENTE	[https://sheet.best/api/sheets/f4	
82	1719362491	[PEREZ CEVALLOS]	[MARIA BELEN]		[MEDICINA]		[Reingreso]	PENDIENTE	[https://docs.google.com/sprea	
83	1719362491	[Perez Cevallos]	[MaruÓbeda BeluÓbeda]		[Enfermería]		[Cambio de Carrera]	PENDIENTE	[https://docs.google.com/sprea	
84	1719362491	[Perez Cevallos]	[Maria Belen]		[Laboratorio Clínico]		[Cambio de Universidad]	PENDIENTE	[https://docs.google.com/sprea	
85	1719362491	[Perez Cevallos]	[Maria Belen]		[Enfermería]		[Reingreso]	PENDIENTE	[https://docs.google.com/sprea	
86	1722641840	[Salazar Naranjo]	[Pablo Andres]		[Medicina]		[Cambio de Carrera]	PENDIENTE	[https://docs.google.com/sprea	
87	1719362483	[Lozano Perez]	[Sandra Veronica]		[Medicina]		[Reingreso]	PENDIENTE	[https://sheet.best/api/sheets/f4	
88	1715426936	[Camera Fierres]	[Walter David]		[Enfermería]		[Reingreso]	PENDIENTE	[https://sheet.best/api/sheets/f4	
89	1719362491	[Perez Cevallos]	[Diana ElizabeB]		[Radiología]		[Cambio de Carrera]	PENDIENTE	[https://ucuedu-my.sharepoint.c	
90	1719362491	[Perez Cevallos]	[Sandra Veronica]		[Medicina]		[Reingreso]	PENDIENTE	[https://sheet.best/api/sheets/f4	

Nota: SheetBest, 2023.

Para la integración de la plataforma SheetBest con Dialogflow se utilizó la herramienta

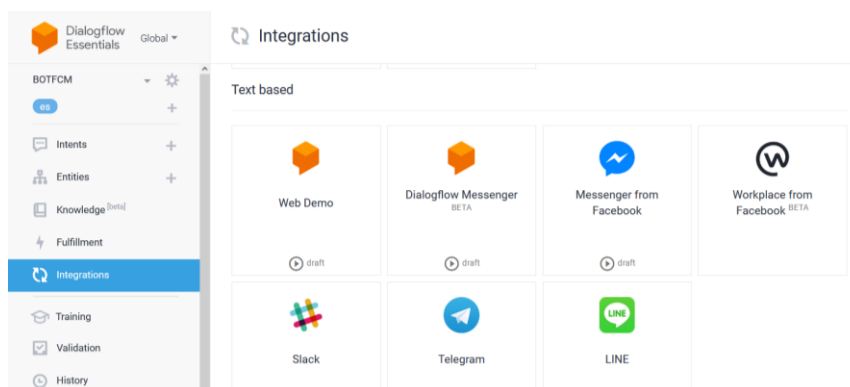
Fullfilment de los intents “*Estado Solicitud*” y “*Crear Solicitud*”, en donde mediante programación en lenguaje JSON se realiza la conexión URL.

4.5 Integración con Facebook Messenger

Dialogflow incluye una función llamada "Integrations" que permite la conexión con diversas plataformas de mensajería populares, como Google Assistant, Slack y Facebook Messenger. Si se desea construir un agente para cualquiera de estas plataformas, se pueden emplear las múltiples opciones de integración disponibles. La ventaja de esto es que no es necesario lidiar directamente con las interacciones con los usuarios finales, lo que permite enfocarse en la creación del agente en sí. El manejo de estas interacciones con los usuarios finales varía según la plataforma de integración utilizada, y se aconseja consultar la documentación específica de cada plataforma para obtener información detallada.

Figura 48

Opción Integrations de Dialogflow



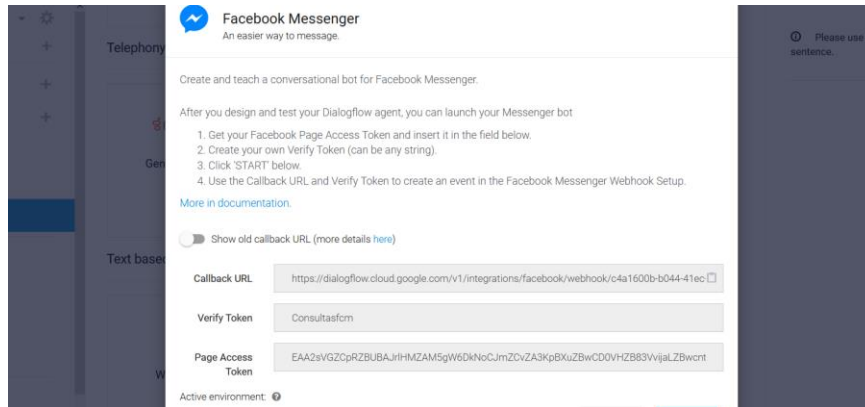
Nota: Dialogflow Google, 2023.

Para poder activar esta opción escogemos la opción de Messenger y procedemos con la configuración respectiva colocando un nombre de token “*Consultasfcm*” y el token

obtenido de la Fan page de Facebook previamente creada para nuestro chatbot.

Figura 49

Activación de la aplicación Facebook Messenger en Dialogflow

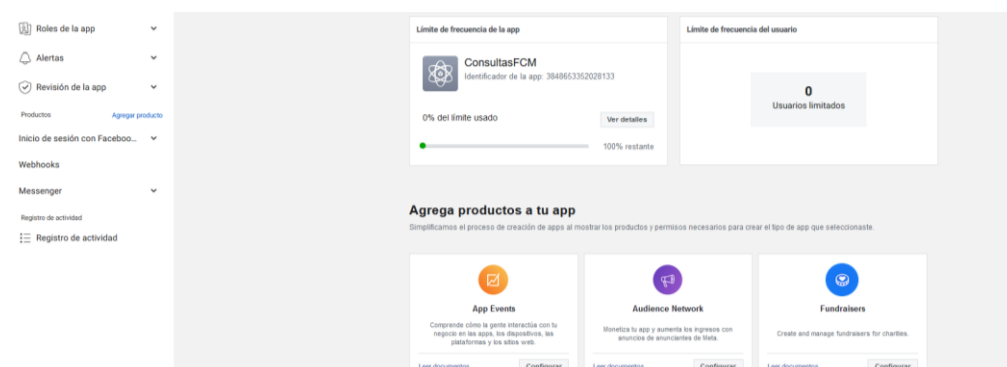


Nota: Dialogflow Google, 2023.

Para continuar con la integración utilizamos la plataforma Developers para Facebook, mediante esta aplicación podemos administrar las integraciones comerciales, para nuestro proyecto creamos una nueva app con el nombre Consultas FCM.

Figura 50

Creación de la app en Developers Facebook



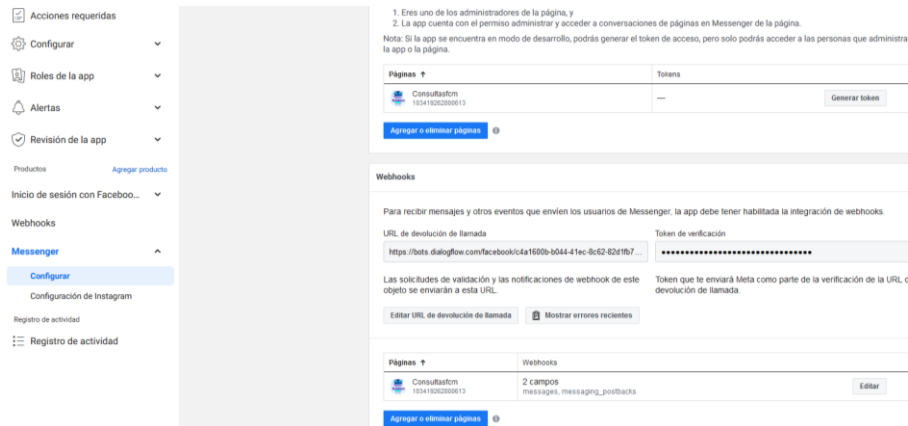
Nota: Developers Facebook 2023.

Al ingresar a la app ConsultasFCM nos dirigimos a mis productos escogemos la opción

Messenger y realizamos la configuración del Token de acceso y los Webhooks que nos permiten recibir mensajes y otros eventos que envíen los usuarios de Messenger, aquí copiaremos el Callback URL obtenido de Dialogflow

Figura 51

Configuración de la app en Developers Facebook

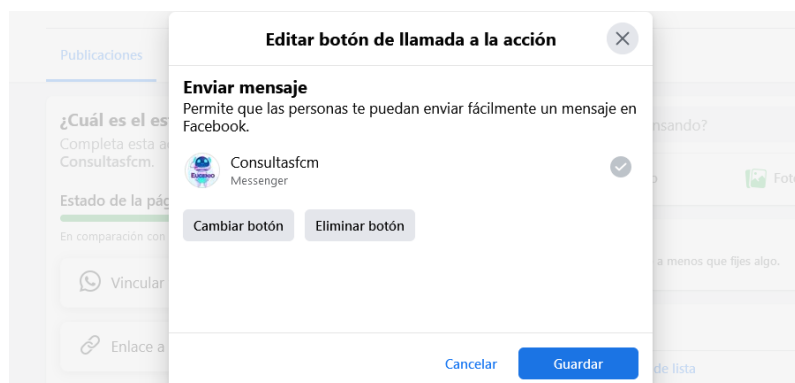


Nota: Developers Facebook 2023.

Para comprobar la integración nos dirigimos a nuestra Fan page de Facebook, agregamos un botón de llamada a la acción y seguimos los 2 pasos de configuración.

Figura 52

Creación del botón de llamada de acción en Facebook

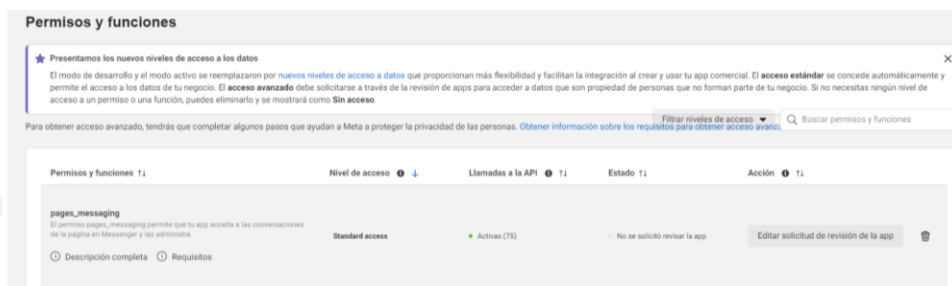


Nota: Facebook 2023.

Para que este chat este completamente disponible debemos realizar el proceso de revisión de Facebook, que consiste en solicitar el permiso de uso de uso del paquete de mensajería, es necesario cumplir con los respectivos pasos todos los pasos y políticas de seguridad y privacidad, para que la solicitud sea aprobada, esto puede tardar de 5 a 10 días en aprobación.

Figura 53

Solicitud de uso paquete de mensajería



Nota: Developers Facebook 2023.

Figura 54

Integración del chatbot en Facebook



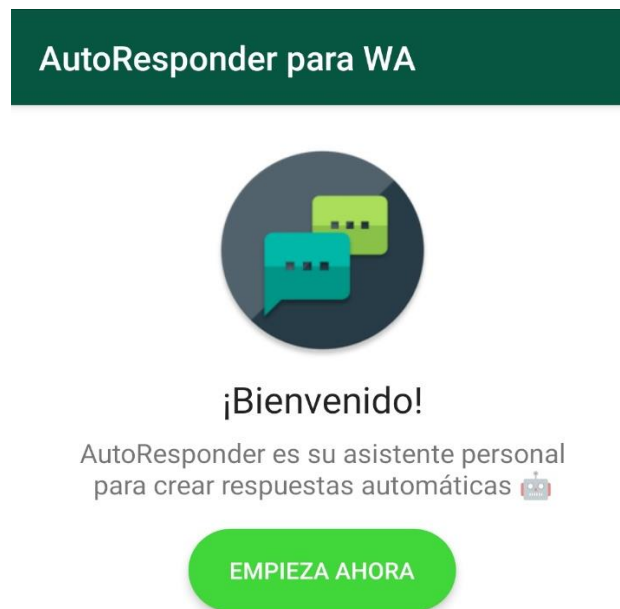
Nota: Facebook 2023.

4.6 Integración con WhatsApp

Para realizar la integración con WhatsApp usaremos la aplicación móvil AutoResponder, la cual se descarga desde Google Play, una vez instalada en el dispositivo Android realizaremos la configuración respectiva para su funcionamiento, cabe mencionar que para hacer uso de esta aplicación es necesario tener la versión Premium.

Figura 55

Aplicación AutoResponder para WhatsApp

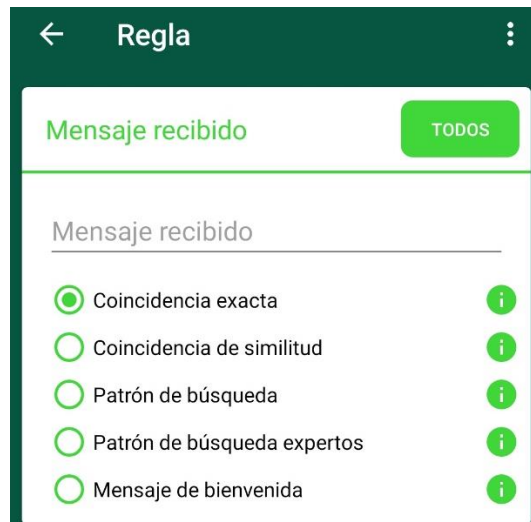


Nota: AutoResponder para WA, 2023.

Dentro de la aplicación se ingresa en el menú principal a la opción “Reglas” y se elige “Coincidencia exacta”, en el campo de “Mensaje Recibido” se selecciona “Procesar mensajes con Dialogflow”.

Figura 56

Regla Coincidencia exacta



Nota: AutoResponder para WA, 2023.

A continuación, a parecerá el campo “*Mensaje de Respuesta*”, en donde se marca la opción “*Procesar mensajes con Dialogflow ES*”, como resultado se habilitará la opción que permite importar el archivo JSON de la aplicación que realizamos en Dialogflow.

Figura 57

Importación del archivo JSON Key



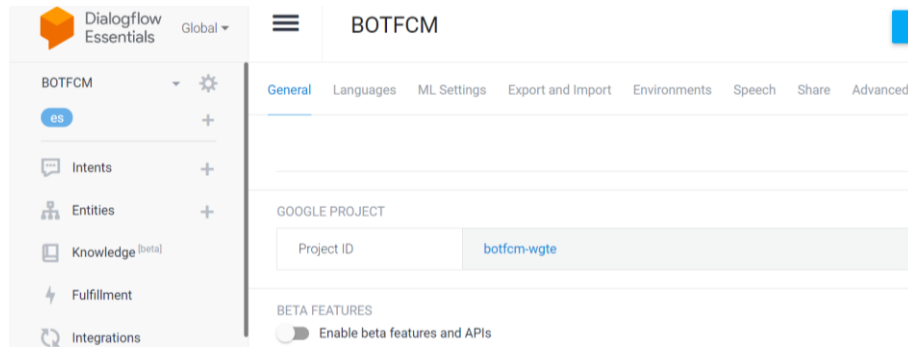
Nota: AutoResponder para WA, 2023.

Para obtener el archivo JSON KEY, nos dirigimos a Dilaogflow, al ingresar en la zona de opciones de integración seleccionamos la opción de configuración, a continuación, se

mostrará un menú en el cual se genera el nombre por defecto del “Project ID”.

Figura 58

Menú de configuración

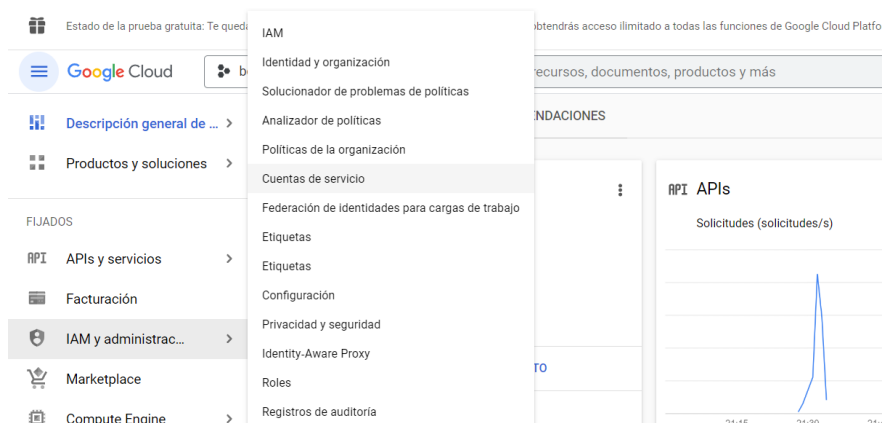


Nota: Dialogflow Google, 2023.

Seleccionamos la opción “*botfcm-wgte*”, lo que nos permite ingresar a la consola de Google Cloud, el siguiente paso es ingresar al menú de navegación y se ingresa a la opción “IAM y administración” y luego buscamos la opción cuenta de servicio

Figura 59

Menú de navegación - IAM y administración

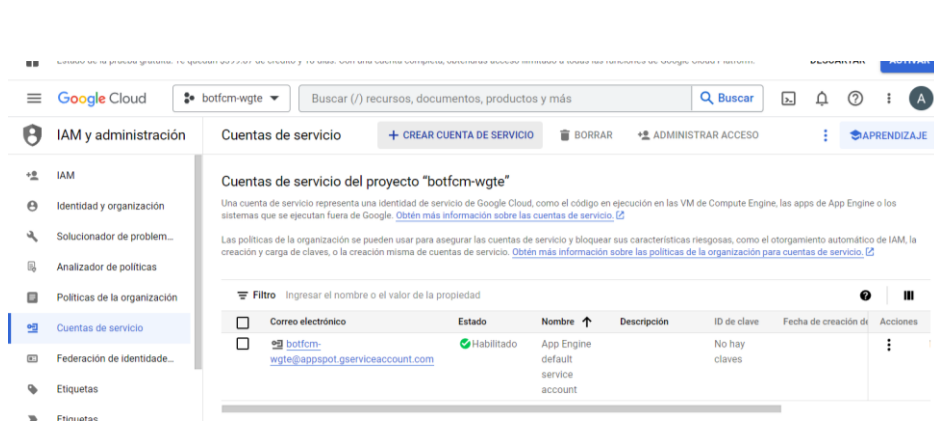


Nota: Consola de Google Cloud, 2023.

Aparece un nuevo menú en el cual tenemos la opción de crear una cuenta de servicio.

Figura 60

Menú IAM y administración - "Cuentas de servicio "

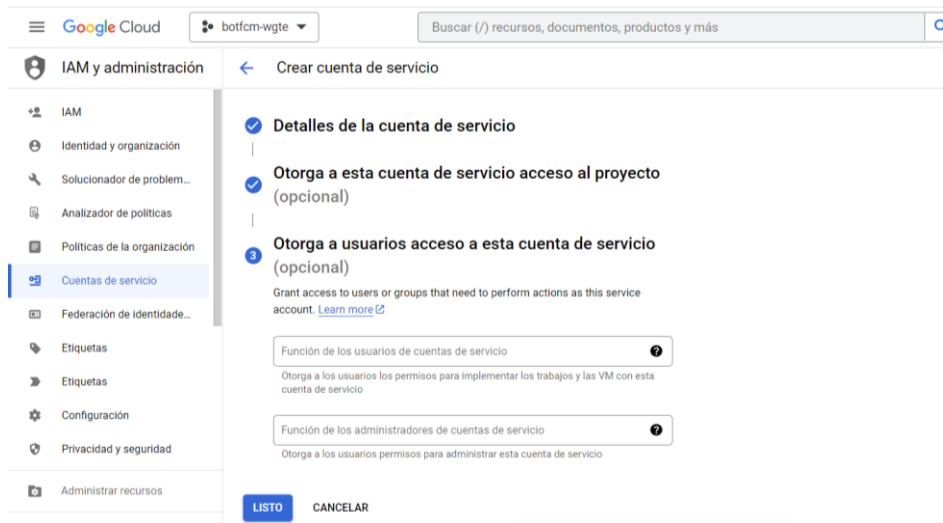


Nota: Consola de Google Cloud, 2023.

Se procede a crear un nuevo servicio completando los datos que se solicitan en los 3 pasos de configuración.

Figura 61

Creación de la cuenta de servicio

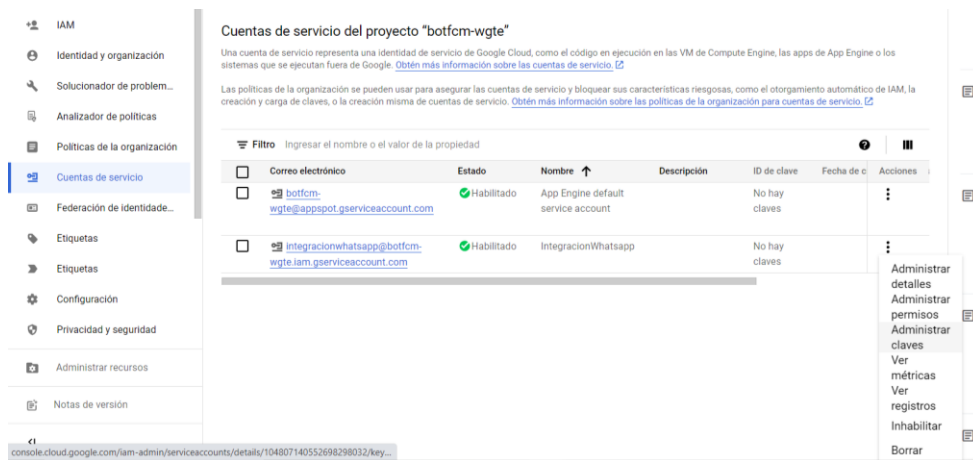


Nota: Consola de Google Cloud, 2023.

Una vez creado el servicio procedemos a generar la clave para ello seleccionamos el servicio y escogemos la opción "Administrar Claves"

Figura 62

Administración de Claves

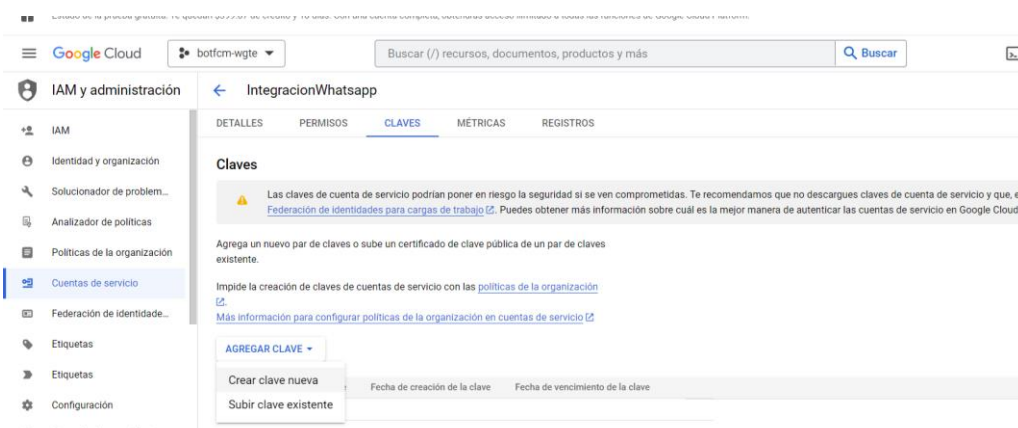


Nota: Consola de Google Cloud, 2023.

A continuación, escogemos la opción “Agregar Clave” y seleccionamos “Crear clave nueva.”

Figura 63

Generación de la clave

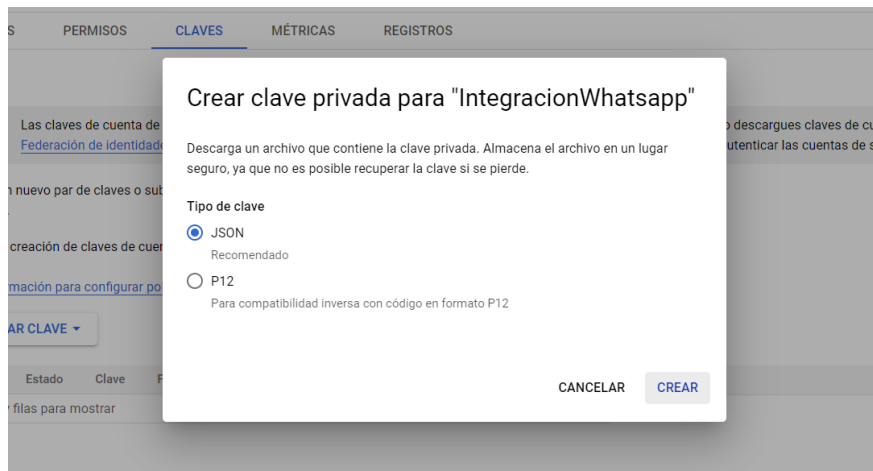


Nota: Consola de Google Cloud, 2023.

Se genera el archivo JSON que se debe descargar en un teléfono Android.

Figura 64

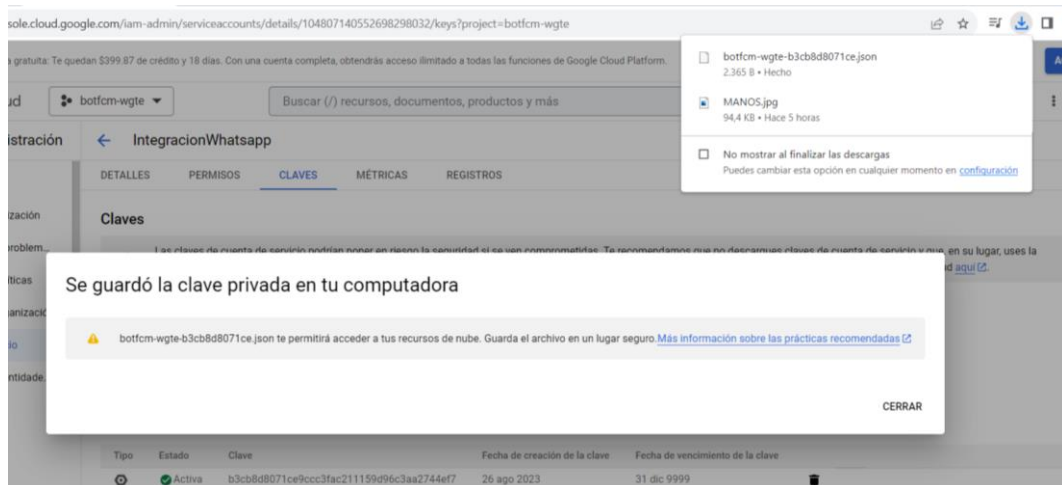
Archivo JSON generado



Nota: Consola de Google Cloud, 2023.

Figura 65

Descarga del archivo JSON

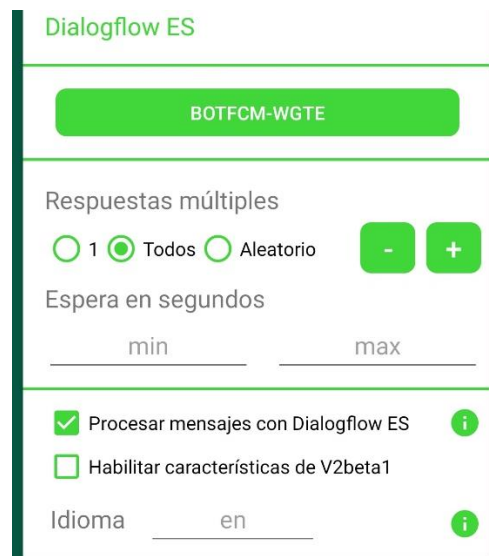


Nota: Consola de Google Cloud, 2023.

En la aplicación AutoResponder, se selecciona el archivo JSON obtenido anteriormente y que fue descargado en dispositivo móvil.

Figura 66

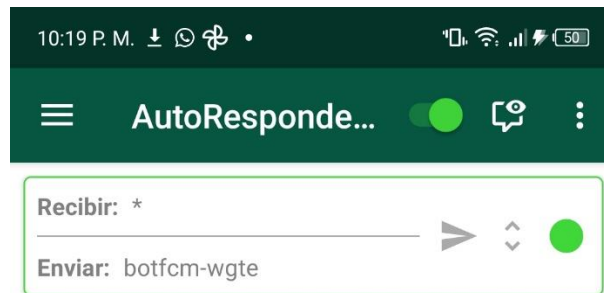
Carga del archivo JSON obtenido de Dialogflow



Nota: AutoResponder para WA, 2023.

Figura 67

AutoResponder configurado con el archivo JSON



Nota: AutoResponder para WA, 2023.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1 Motor de procesamiento de lenguaje natural empleado en el chatbot.

Se presenta como propuesta tecnológica la creación de un asistente virtual cuyo principal objetivo es brindar información de manera automatizada y gestionar el ingreso de solicitudes sobre el proceso de Movilidad Estudiantil, este proyecto se desarrollará con herramientas de inteligencia artificial que permitirán la captura y procesamiento de información mediante la plataforma Dialogflow automatizando los servicios a través de los canales de comunicación de Messenger de Facebook y Whatsapp, con las configuraciones que permitan una debida comunicación entre el asistente virtual y los estudiantes ofreciendo atención las 24 horas del día.

En la evaluación de las tecnologías empleadas en el desarrollo de chatbots, se llevó a cabo un análisis de los motores de procesamiento de lenguaje natural. Esto se debe a que los principales motores de procesamiento de lenguaje son componentes fundamentales en la creación de agentes conversacionales. Después de una comparación basada en esta evaluación, se optó por utilizar DialogFlow de Google como la plataforma preferida. Las características principales que motivaron esta elección son las siguientes:

- La facilidad en el proceso de entrenamiento de un agente.
- La disponibilidad de una licencia gratuita para la mayoría de sus funcionalidades.
- La sencillez en la utilización de su API.

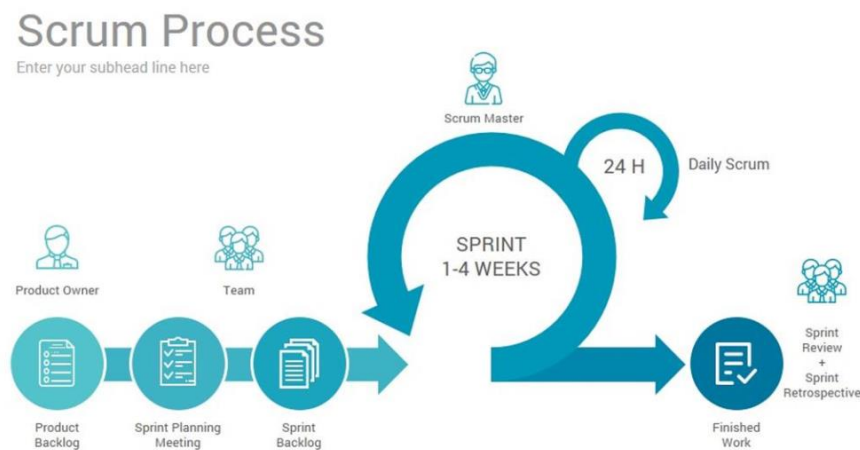
5.2 Metodología para el desarrollo del chatbot

Durante la selección de la metodología, se tuvo en cuenta la necesidad de contar con una herramienta de gestión de proyectos. Por esta razón, se optó por utilizar Scrum, ya que este

marco de trabajo proporciona flexibilidad y promueve la entrega de productos de alta calidad. Scrum es un enfoque utilizado en equipos que manejan proyectos complejos y forma parte de las metodologías ágiles. Su objetivo principal es generar valor de manera eficiente y se basa en tres principios fundamentales: transparencia, inspección y adaptación. Esto permite a los clientes y sus equipos comerciales llevar al mercado el producto de manera rápida y efectiva. (De Dios, 2022)

Figura 68

Diferencias entre el modelo tradicional y la computación en la nube.



Nota: La figura presenta el flujo de trabajo de la metodología scrum. La elaboración y fuente corresponden a Zoraida Ceballos de Mariño.

La toma de decisiones se fundamenta en la experiencia del equipo y la información disponible del proyecto. SCRUM se apoya en tres pilares para orientar el desarrollo del proyecto:

- **Transparencia:** Todos los implicados deben tener conocimiento de los aspectos, factibilidad y condiciones del proyecto.
- **Inspección:** Los participantes deben llevar un seguimiento mediante la utilización de los elementos de Scrum para identificar cualquier obstáculo y resolverlo de manera oportuna, con el objetivo de alcanzar los objetivos establecidos.

- **Adaptación:** Si se produce una desviación durante el desarrollo que resulte en un producto no aceptable o en problemas difíciles de resolver, el equipo deberá emprender un proceso de mitigación de riesgos y realizar las modificaciones necesarias para cumplir con los requisitos.

5.3 Análisis de Factibilidad

La evaluación de la viabilidad de implementar un asistente virtual Chatbot se llevará a cabo mediante la generación de encuestas que serán enviadas a los clientes actuales en nuestra base de datos a través de correos electrónicos, con el fin de recopilar sus opiniones y perspectivas, dando énfasis en la problemática actual, ofreciéndoles una solución e innovación tecnológica, se realizará la recolección de datos y análisis de cada una de las respuestas a través de gráficos donde se muestran cada una de las opiniones de los clientes.

Factibilidad Operacional

Se realizará un análisis operacional a los estudiantes en la cual se determinarán las siguientes interrogantes:

- ¿De acuerdo a las encuestas elaboradas, se observa un nivel de interés por parte de los estudiantes en la incorporación de un asistente virtual para el proceso de Movilidad Estudiantil?
- ¿Los estudiantes se sienten satisfechos al utilizar el asistente virtual chatbot, según los resultados de las encuestas?

Factibilidad Técnica

En la fase de desarrollo del asistente virtual, se proporciona una descripción detallada de los recursos técnicos a emplear, que incluyen hardware, software y personal necesario para la implementación.

Tabla 18

Recurso de Factibilidad Técnica

Hardware	
Dispositivo	Computador Institucional
Procesador	Intel Core i7
Memoria	8 GB RAM / Disco Duro 1 TB
Sistema Operativo	Windows 10
Dispositivo	Teléfono Móvil
Sistema Operativo	Android 12
Memoria	6 GB RAM
Software	
Herramienta de desarrollo	Dialogflow, Google
Base de Datos	SheetBest
Mensajería Instantánea	SendGrid
Integración con Whatsapp	AutoResponder
Recurso Humano	
Desarrollador	Autor del proyecto

Nota: Elaboración Propia

Factibilidad Económica

Se detalla los recursos económicos sobre los gastos que se generaran para su desarrollo:

Tabla 19

Gastos de Hardware

Gastos Hardware

Recurso	Cantidad	Costo
Computador Institucional	1	\$0
Teléfono Móvil	1	\$120
Total		\$120

Nota: Elaboración Propia

Tabla 20

Gastos de Software

Gastos Software		
Recurso	Descripción	Costo
Dialogflow, Google	Software Libre	\$0
SheetBest		\$6
SendGrid	Software Libre	\$0
AutoResponder		\$40
Total		\$46

Nota: Elaboración Propia

Tabla 21

Gastos de Recurso Humano

Gastos Software		
Recurso	Cantidad	Costo
Desarrollador	1	\$0
Total		\$0

Nota: Elaboración Propia

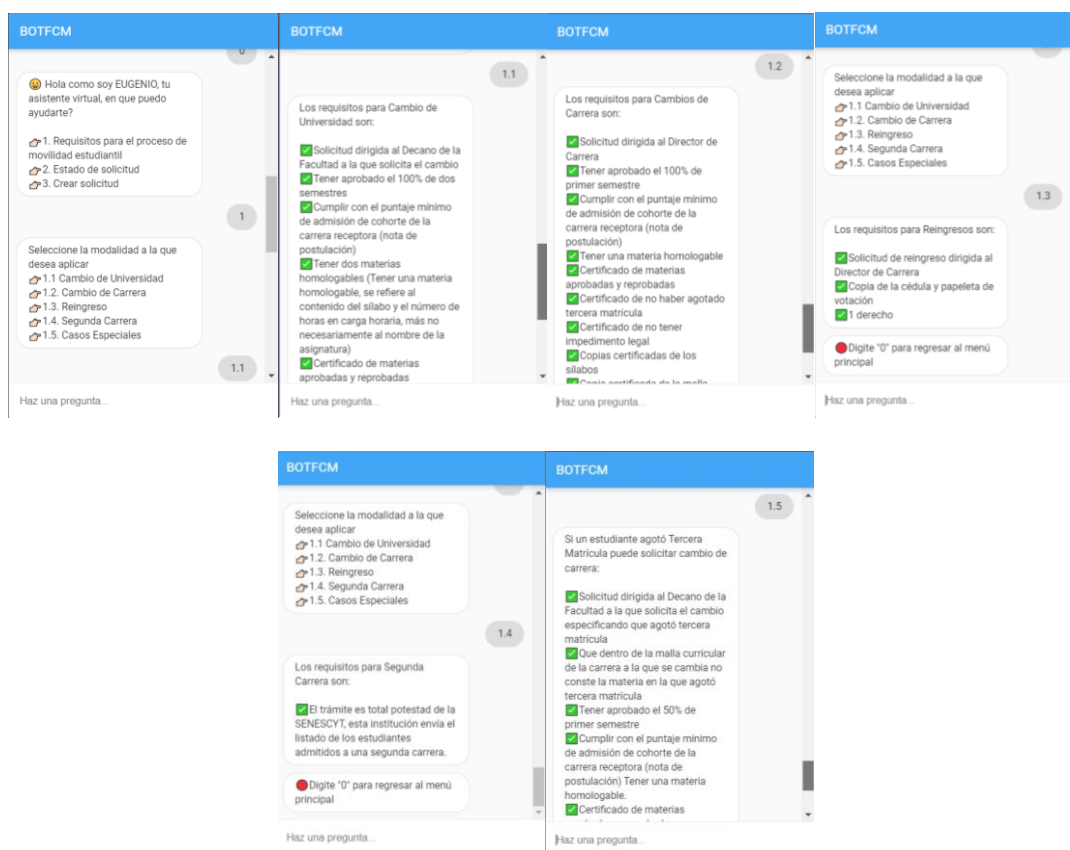
5.4 Interacción del Asistente Virtual

El asistente virtual contesta las preguntas frecuentes utilizando su motor procesamiento de lenguaje natural que están enfocadas a la gestión de proyectos, para ello es suficiente con generar la intención de la consulta/pregunta/requerimiento por parte del usuario.

5.4.1 Funcionamiento del Asistente Virtual en DialogFlow

Figura 69

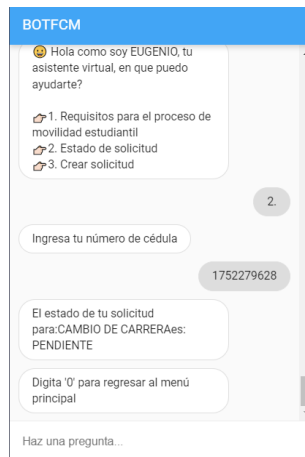
Interacción con la opción Requisitos



Nota: Dialogflow Google, 2023.

Figura 70

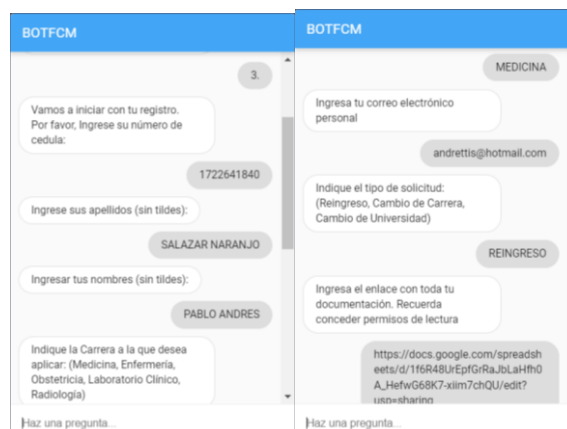
Interacción con la opción Estado de Solicitud



Nota: Dialogflow Google, 2023.

Figura 71

Interacción con la opción Crear Solicitud

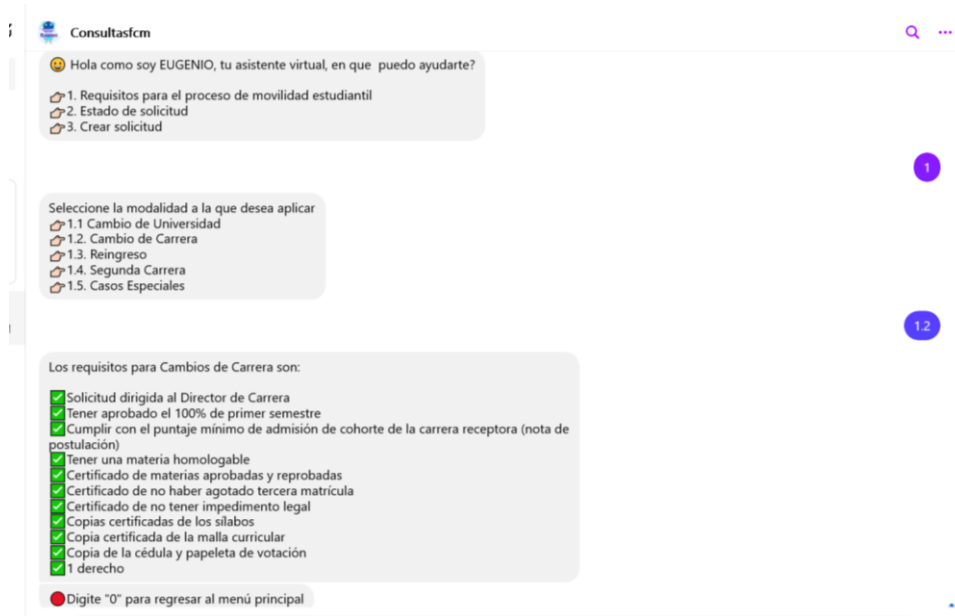


Nota: Dialogflow Google, 2023.

5.4.2 Funcionamiento del Asistente Virtual en Facebook Messenger

Figura 72

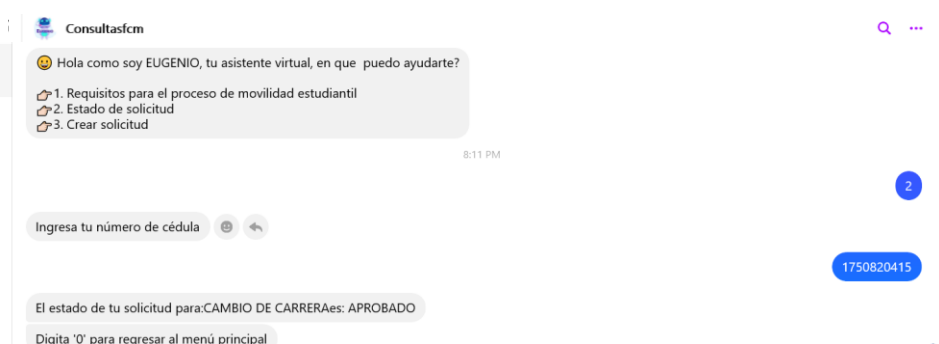
Interacción con la opción Requisitos



Nota: Facebook 2023.

Figura 73

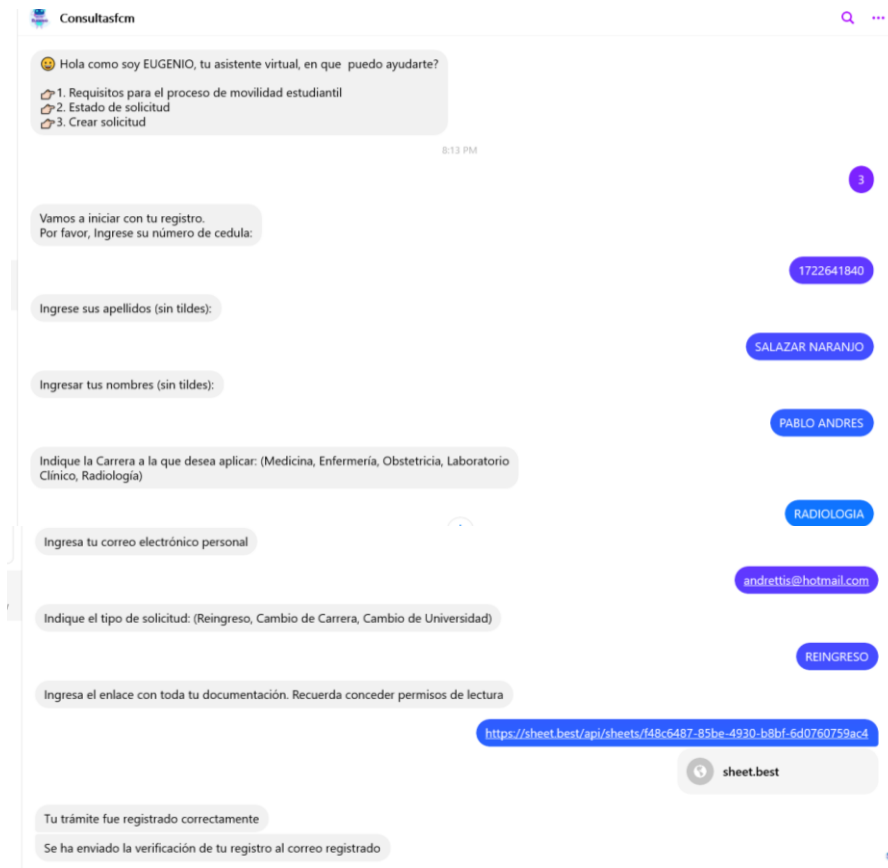
Interacción con la opción Estado de Solicitud.



Nota: Facebook 2023.

Figura 74

Interacción con la opción Crear Solicitud.

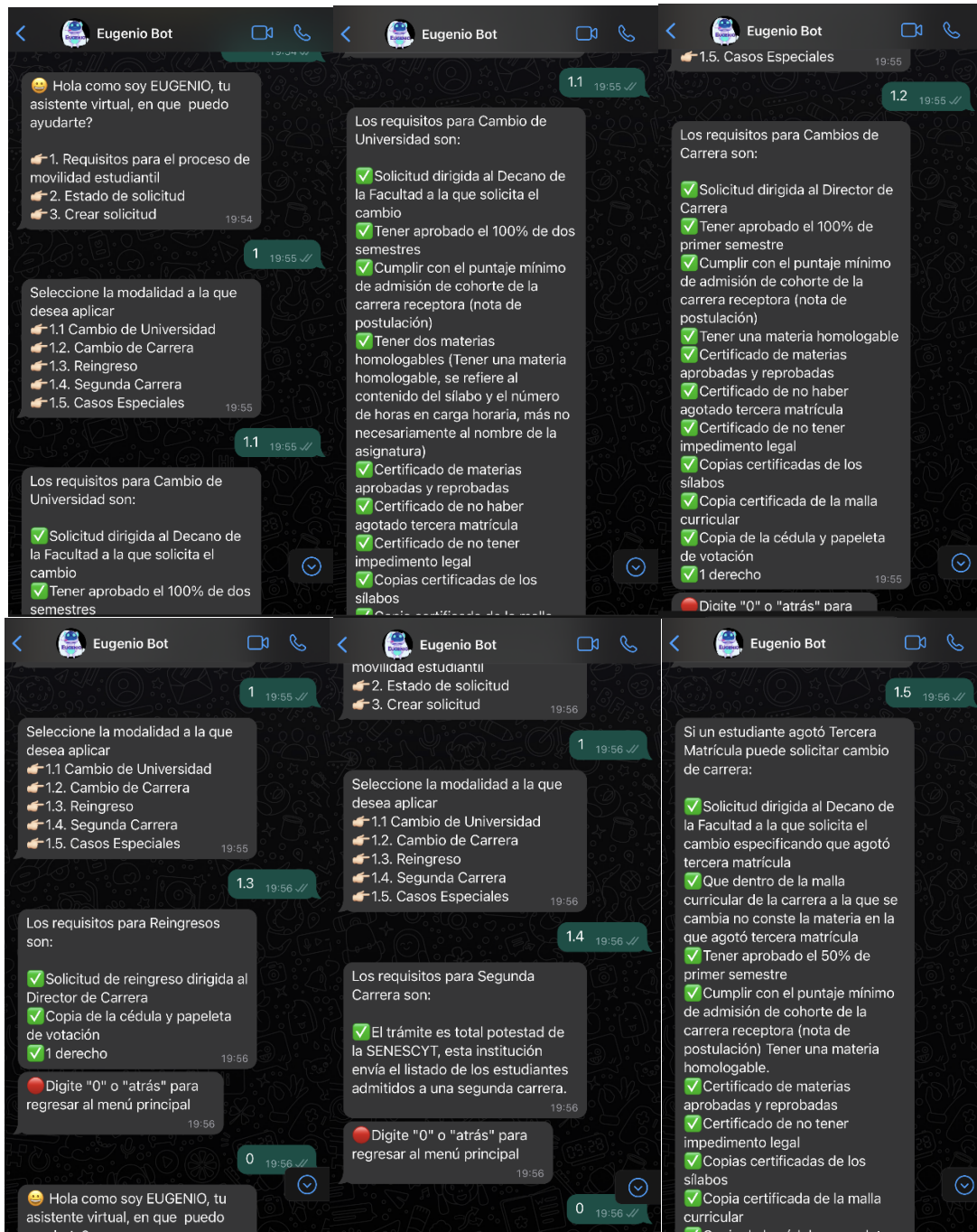


Nota: Facebook, 2023.

5.4.2 Funcionamiento del Asistente Virtual en WhatsApp

Figura 75

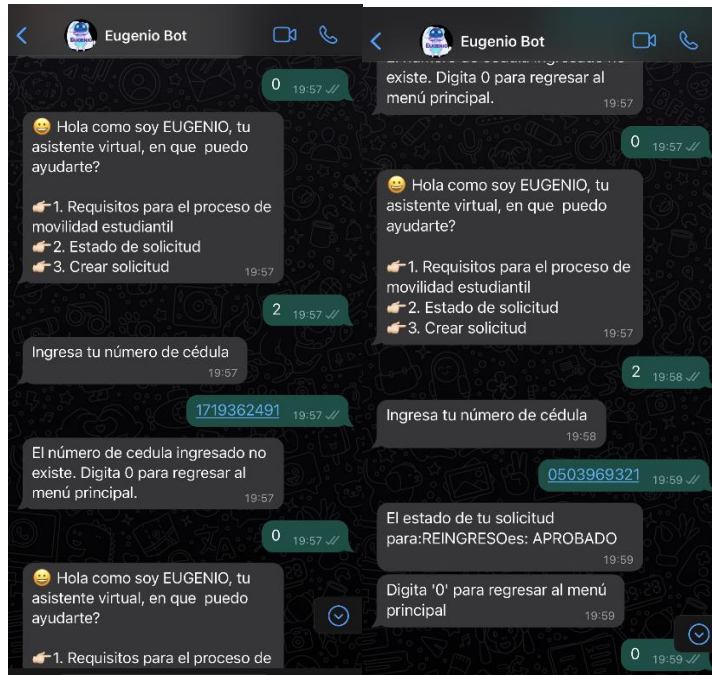
Interacción con la opción Requisitos



Nota: WhatsApp, 2023.

Figura 76

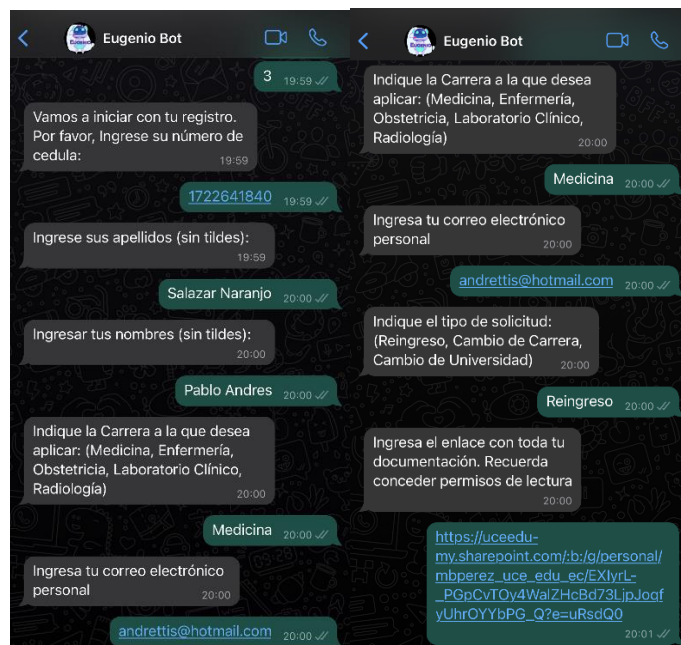
Interacción con la opción Estado de Solicitud.



Nota: WhatsApp, 2023.

Figura 77

Interacción con la opción Crear Solicitud.



Nota: WhatsApp, 2023.

En este contexto dentro de las interacciones presentadas se verifica que:

- El asistente virtual utiliza un lenguaje sencillo y de fácil uso.

- Disponibilidad del servicio de asistencia para un proyecto durante 24 horas por 365 días calendario.
- Atención de múltiples consultas al mismo tiempo.
- La experiencia de los usuarios fue amigable lo que permitió que cumplir con los requerimientos y consultas realizadas con respecto a información del proceso de Movilidad Estudiantil.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La implementación del asistente virtual con inteligencia artificial es una herramienta muy útil para mejorar la gestión del proceso de Movilidad Estudiantil, debido a su versatilidad y atención permanente las 24 horas los 7 días de la semana proporcionando atención de manera ágil, rápida y concisa.
- El asistente virtual es capaz de entablar conversaciones a través de los canales digitales de Whatsapp y Messenger de Facebook, de esta manera ofrece la posibilidad de mantener diálogos eficaces y sin barreras con los usuarios finales en donde sea que estos se encuentren.
- Mediante la utilización del asistente virtual el proceso de Movilidad Estudiantil presenta una reducción notable de las tareas operativas y la manipulación humana, por lo que es posible reutilizar esos recursos para otro tipo de tareas que requiera la institución, así como minimizar el error humano.
- La inteligencia artificial es una innovación tecnológica que se ha venido desarrollando de manera exponencial y ahora se los puede utilizar en diferentes aplicaciones, por este motivo realizar un adecuado entrenamiento del motor de lenguaje natural es vital para mejorar la interacción de los usuarios finales con el asistente virtual.
- El uso del alojamiento virtual con el diseño de la base de datos mediante SheetBest logró facilitar el manejo y procesamiento de los datos que son usados por el Asistente Virtual.
- Mediante el uso de la herramienta Dialogflow en el desarrollo del chatbot se logró una mejor comunicación con los clientes, entregando información sobre el proceso

de Movilidad Estudiantil mediante la automatización de las opciones de respuestas configuradas y definidas en la I.A

RECOMENDACIONES

- El presente proyecto de titulación está enfocado en un proceso específico de la institución, sin embargo, se lo puede expandir implementándolo en otras áreas o en otros procesos que ameriten ser automatizados como por ejemplo una mesa de ayuda para atender requerimientos de menor prioridad o procesos para emisión de certificados o historiales académicos entre otros.
- Se recomienda extender la implementación del asistente virtual en otros canales de digitales como Instagram, Telegram lo que permitirá abarcar más espacios de comunicación y por ende generará una mayor comodidad y confianza en los usuarios finales
- Se puede perfeccionar este sistema a través de la capacitación en curso y la creación de nuevas intenciones para abordar posibles requisitos adicionales. Además, se podría incorporar los módulos de "Speech to Text" de Dialogflow para permitir interacciones orales, en lugar de limitarse solo a interacciones basadas en texto, con el objetivo de facilitar la utilización de asistentes de voz.
- El Asistente virtual requiere que se revise el historial de las interacciones con los usuarios con el fin de pulir las intenciones en aquellas se hayan presentados errores y de esta manera volver a entrenarlas.

REFERENCIAS

- Adams, S., Cummins, M., Davis, A. , F. A., Hall Giesinger, C., & Ananthanarayanan, V. (2017). *Horizon Report > 2017 Higher Education Edition*.
- Alvarado, L., & Díaz De León, F. I. (2015). Quality of the service in public mexican universities: perspective of analysis from the dimensions. *Revista científica Pensamiento y Gestión*, 38, 95-118. <https://doi.org/10.14482/pege.38.7702>
- Baena, G. (2017). Metodología de la investigación (3a. ed.). En *Grupo Editorial Patria*.
- Bot Libre. (2018, julio 26). *SDK - Bot libre*. Bot Libre. <https://www.botlibre.com/sdk.jsp>
- Campagna, G., Ramesh, R., Xu, S., Fischer, M., & Lam, M. S. (2017). Almond: The architecture of an open, crowdsourced, privacy-preserving, programmable virtual assistant. *26th International World Wide Web Conference, WWW 2017*, 341-350. <https://doi.org/10.1145/3038912.3052562>
- Chatbots Magazine. (2018, febrero 27). *How to Identify the Right Platform for Your Chatbot*. Jhilam, N. <https://chatbotsmagazine.com/identifying-the-platform-for-your-chatbot312e46ef9e8a>
- Colace, F., De Santo, M., Lombardi, M., Pascale, F., Pietrosanto, A., & Lemma, S. (2018). Chatbot for e-learning: A case of study. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, 7(5), 528-533. <https://doi.org/10.18178/ijmerr.7.5.528-533>
- Conecta Software. (s. f.). *Dialogflow*. ConectaSoftware. Recuperado 21 de abril de 2023, de <https://www.conectasoftware.com/apps/dialogflow/>
- De Dios, M. Á. (2022). *Scrum: qué es y cómo funciona este marco de trabajo*. Wearemarketing. <https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>
- Denis, C. (2019). *Dialogflow: la herramienta de Google para la creación de Chatbots*. Making Science. <https://www.makingscience.es/blog/dialogflow-la-herramienta-de-google-para-la-creacion-de-chatbots/>
- Dialogflow. (2017, enero 4). *Uso del IA en Dialoflow*. Dialogflow. <https://dialogflow.com/>
- Dialogflow. (2022). *Dialogflow*. Google Cloud. <https://dialogflow.com/docs>
- Dimitrova, E. (2016, diciembre 14). *Bot Wars: Wit.ai vs Chatfuel*. Chatbots Magazine. <https://chatbotsmagazine.com/bot-wars-wit-ai-vschatfuel-5e978070b9e>

- Dorfman M, Grondona A, Mazza N, & Mazza P. (2010). *ASISTENTES VIRTUALES DE CLASE*.
- ECMA International. (2017). *ECMA-404. The JSON data interchange syntax*. ECMA INTERNATIONAL. <https://www.ecma-international.org/publications-and-standards/standards/ecma-404/>
- Fidias, G. (2006). El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica. En *Episteme*. Episteme.
- Futurizable. (2017, septiembre 22). *Estado del arte en el desarrollo de chatbots a nivel mundial*. Futurizable. <https://futurizable.com/chatbot/>
- Gamboa, E. D. (2019). *PROTOTIPO DE UN CHATBOT PARA COMPRAS ONLINE UTILIZANDO BOT FRAMEWORK*.
- Gonda, D. E., Luo, J., Wong, Y. L., & Lei, C. U. (2019). Evaluation of Developing Educational Chatbots Based on the Seven Principles for Good Teaching. *Proceedings of 2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering, TALE 2018*, 446-453. <https://doi.org/10.1109/TALE.2018.8615175>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. En *Mc Graw Hill Education*.
file:///C:/Users/mbperez/Downloads/Hernandez_R_2014_Metodologia_de_la_Inves.pdf
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación : las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. En *Mc Graw Hill Education* (Vol. 10, pp. 92-95).
- Iannizzotto, G., Bello, L. Lo, Nucita, A., & Grasso, G. M. (2018). A vision and speech enabled, customizable, virtual assistant for smart environments. *Proceedings - 2018 11th International Conference on Human System Interaction, HSI 2018*, 50-56.
<https://doi.org/10.1109/HSI.2018.8431232>
- IBM. (2018). *Watson AI Assistant*. IBM. <https://www.ibm.com/watson/services/conversation/>
- IBM Business Automation Workflow. (2022, junio 7). *Formato JSON (JavaScript Object Notation)*.
<https://www.ibm.com/docs/es/baw/20.x?topic=formats-javascript-object-notation-json-format>
<https://www.ibm.com/docs/es/baw/20.x?topic=formats-javascript-object-notation-json-format>
- INCIBE. (2017). Cloud Computing. Una guía de aproximación del empresario. *INSTITUTO*

- NACIONAL DE CIBERSEGURIDAD, I. <http://aunclicdelastic.blogthinkbig.com/ebookcloud/>
- Ionos. (2020, abril 15). *Web services: servicios de máquina a máquina*. Digital Guide IONOS. <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/web-services/>
- Khanna, A., Pandey, B., Vashishta, K., Kalia, K., Pradeepkumar, B., & Das, T. (2015). A Study of Today's A.I. through Chatbots and Rediscovery of Machine Intelligence. *International Journal of u- and e-Service, Science and Technology*, 8(7), 277-284. <https://doi.org/10.14257/ijunesst.2015.8.7.28>
- Kulkarni, Akshay. (2016, diciembre 6). *Using Dialogflow with microsoft bot framework*. Chatbots Magazine. <https://chatbotsmagazine.com/using-api-ai-with-microsoft-botframework-577a5d9fb66f>
- Lerma, H. (2009). Metodología de la Investigación. Propuesta, anteproyecto y proyecto. En *Ecoe Ediciones* (Vol. 1, p. 72).
- Manjarrés, R. A., & Echeverri, 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>
- Manning, C. D., & Schiitze, H. (1999). *Foundations of Statistical Natural Language Processing* E0123734.
- Martínez, A. J. (2019). *DESARROLLO DE UN ASISTENTE VIRTUAL (CHATBOT) PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LA ATENCIÓN AL CLIENTE*.
- Mejía, T. (2020, agosto 27). *Investigación descriptiva: características, técnicas, ejemplos*. Liferder. . LIDEFER. <https://www.liferder.com/investigacion-descriptiva/>
- Microsoft Azure. (2018a). *Azure Bot Service pricing*. Microsoft Azure. <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/bot-service/>
- Microsoft Azure. (2018b, octubre 30). *Use LUIS and QnA services with the Dispatch tool*. Microsoft Azure. <https://docs.microsoft.com/enus/azure/bot-service/bot-builder-tutorial-dispatch?view=azure-botservice-4.0&tabs=csharp>
- Microsoft TechNet. (2017, julio 10). *Microsoft Bot Framework Basics: Building Intelligent Bots*. Microsoft TechNet. <https://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/37731.microsoft->

bot-framework-basics-building-intelligent-bots-part-1.aspx

- Moreno, A., Fernández, A., Molero, R., García, R., Martínez, S., Perea, P., Fuenmayor, A., & Reina, D. (2016). Panorama actual del Cloud. *Telefonica Empresas*, 13-14.
- Okonkwo, C., & Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. En *Computers and Education: Artificial Intelligence* (Vol. 2). Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033>
- Oliva, F., Berlingeri, A., Lema, G., Dadalt, F., & Varietti, F. (2016). En la búsqueda de la Omnicanalidad. El cliente en el centro nuevamente. *Vision Deloitte*.
- Pemberton, C. (2017). Gartner Predicts 2017: Marketers, Expect the Unexpected. *Gartner*.
<https://www.gartner.com/en/marketing/insights/articles/gartner-predicts-2017-marketers-expect-the-unexpected>
- Pimienta, R. (2017). Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas. *política y cultura*, 885.
- Revang, M., Baker, V., Manusama, B., & Mullen, A. (2018). Market Guide for Conversational Platforms. *GARTNER*. <https://www.gartner.com/en/documents/3953723>
- Romero, M. J., Núñez, L., & Maldonado, C. (2018). El nuevo paradigma de la Omnicanalidad. *Minsait*.
- Rouse, M. (2018). *Definition Chatbot*. Computerweekly.
<https://www.computerweekly.com/es/definicion/Chatbot>
- Rubio, J. M., Neira-Peña, T., Molina, D., & Vidal-Silva, C. (2022). Proyecto UBOT: asistente virtual para entornos virtuales de aprendizaje. *Información tecnológica*, 33(4), 85-92.
<https://doi.org/10.4067/s0718-07642022000400085>
- Sánchez, C., De La Peña, D. M., & Gómez, F. (2015). Virtual assistant for individualized practical training on controller design. *IFAC-PapersOnLine*, 48(29), 205-210.
<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.11.238>
- Sánchez, H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). Manual de Términos en Investigación científico, Tecnología y humanística. En *Vicerrectorado de Investigación* (Vol. 1).
- Schwarz, M. (2017). Guía de referencia para la elaboración de una investigación aplicada. *Universidad de Lima*.

- Serna, H. (2006). *Conceptos básicos. En Servicio al cliente.*
http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/lopez_a_e/capitulo2.pdf
- Shawar, B. A., & Atwell, E. (2015). ALICE chatbot: Trials and outputs. *Computacion y Sistemas*, 19(4), 625-632. <https://doi.org/10.13053/CyS-19-4-2326>
- Tavčar, A., Zupančič, J., & Gams, M. (2019). Virtual Assistants for the Cultural Heritage Domain. *Communications in Computer and Information Science*, 904, 234-244.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-05819-7_18
- Varela, E. A., Sangacha, L. M., Acosta, I. L., & Celi, R. J. (2021). Inteligencia Artificial Conversacional para el diseño de un asistente virtual interactivo. *CICIC 2022 - Decima Segunda Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informatica y Cibernetica en el contexto de the 13th International Multi-Conference on Complexity, Informatics, and Cybernetics, IMCIC 2022 - Memorias*, 237-241. <https://doi.org/10.54808/CICIC2022.01.237>
- Villegas-Ch, W., Román-Cañizares, M., & Palacios-Pacheco, X. (2020). Improvement of an online education model with the integration of machine learning and data analysis in an LMS. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(15). <https://doi.org/10.3390/APP10155371>
- Winkler, & Söllner. (2018). *Unleashing the Potential of Chatbots in Education: A State-Of-The-Art Analysis.*
- Wit Inc. (2018). Statistical Analysis for companies. En *Wit Inc.* <https://wit.ai/>
- Zambrano, D. Francisco. (2009). INTELIGENCIA ARTIFICIAL. *El Cid Editor.*