

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**TESINA PARA OPTAR POR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN LA CARRERA DE
INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**Desarrollo de un Chatbot de Facebook Messenger en
lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a
través de la librería Chatterbot para el servicio al
turista para la Cooperativa Varablanca Ecoturismo
Rural R.L. para el año 2021**

Sustentante:

Guillermo Antonio Cortés Montero

Tutor:

Alejandro Bogantes Salazar

Segundo Cuatrimestre, 2021

ÍNDICES

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|--|-------|
| ÍNDICES | II |
| TABLA DE CONTENIDOS | III |
| ÍNDICE DE TABLAS | IX |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | XII |
| CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR | XVIII |
| CARTA DE TUTOR | XIX |
| DECLARACIÓN JURADA | XX |
| CARTA DE AUTORIZACIÓN | XXI |
| DEDICATORIA | XXII |
| AGRADECIMIENTOS | XXIII |
| GLOSARIO | XXIV |
| CAPÍTULO I: PROBLEMA DEL PROYECTO | 1 |
| 1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO | 2 |
| 1.1.1 Marco de referencia empresarial y contextual | 2 |
| 1.1.2 Justificación del proyecto | 5 |
| 1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA | 7 |
| 1.2.1 Problemática | 7 |
| 1.2.2 Diagrama Ishikawa | 9 |
| 1.2.3 Problema general | 9 |
| 1.2.4 Problemas específicos | 10 |
| 1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO | 11 |

| | |
|---|-----------|
| 1.3.1 Objetivo general | 11 |
| 1.3.2 Objetivos específicos | 11 |
| 1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES | 12 |
| 1.4.1 Alcances | 12 |
| 1.4.2 Limitaciones | 14 |
| 1.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | 17 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 18 |
| 2.1 MARCO TEÓRICO | 19 |
| 2.1.1 Chatbot | 19 |
| 2.1.2 Inteligencia Artificial | 24 |
| 2.1.3 API (Application Programming Interface) | 29 |
| 2.1.4 Python | 32 |
| 2.1.5 Chatterbot | 35 |
| 2.1.6 Facebook Messenger | 39 |
| 2.1.7 Facebook para desarrolladores | 41 |
| 2.1.8 SQLite | 44 |
| 2.1.9 Flask | 46 |
| 2.1.10 Heroku | 48 |
| 2.1.11 GitHub | 49 |
| 2.1.12 Importancia de la mensajería instantánea en las empresas | 51 |
| 2.1.13 Tecnología como ayuda a las empresas | 54 |
| CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO | 57 |
| 3.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN | 58 |
| 3.1.1. Tipo de investigación | 58 |
| 3.1.2. Enfoque de la investigación | 59 |
| 3.2 FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACIÓN | 60 |

| | |
|---|-----|
| 3.2.1 Fuentes primarias | 60 |
| 3.2.2 Fuentes secundarias | 61 |
| 3.2.3 Sujetos de información | 62 |
| 3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS | 63 |
| 3.3.1 Entrevista | 64 |
| 3.3.2 Observación | 65 |
| 3.4 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN | 66 |
| 3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 72 |
| 3.5.1 Etapas del proyecto | 73 |
| 3.6 MATRIZ DE COHERENCIA | 75 |
| CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL | 77 |
| 4.1 DIAGNÓSTICO OPERATIVO | 78 |
| 4.1.1 Procesos internos | 79 |
| 4.2 DIAGNOSTICO TÉCNICO | 80 |
| 4.3 DIAGNOSTICO DE PERCEPCIÓN | 82 |
| 4.3.1 Análisis de la entrevista | 82 |
| 4.4 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO | 84 |
| CAPÍTULO V: PROPUESTA DEL PROYECTO | 87 |
| 5.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA Y DE REQUERIMIENTOS | 89 |
| 5.1.1 Requerimientos funcionales | 89 |
| 5.1.2 Requerimientos no funcionales | 97 |
| 5.1.3 Clasificación de requerimientos | 101 |
| 5.2 DISEÑO DEL SISTEMA | 101 |
| 5.2.1 Autenticación y saludo automático | 102 |
| 5.2.2 Identificación del usuario | 105 |
| 5.2.3 Mantener conversación | 108 |

| | |
|---|-----|
| 5.2.4 Respuesta con un botón | 111 |
| 5.2.5 Respuesta con dos botones | 113 |
| 5.2.6 Analizar texto de entrada del usuario | 116 |
| 5.2.7 Gestionar solicitudes por medio del API | 120 |
| 5.2.8 Gestionar respuestas por medio del API | 123 |
| 5.2.9 Interfaz de mantenimiento base de datos | 126 |
| 5.3 DESARROLLO DEL SISTEMA | 128 |
| 5.3.1 Autenticación y saludo automático | 129 |
| 5.3.2 Identificación del usuario | 132 |
| 5.3.3 Mantener una conversación | 133 |
| 5.3.5 Respuesta con dos botones | 138 |
| 5.3.6 Analizar texto de entrada del usuario | 141 |
| 5.3.7 Interfaz de mantenimiento base de datos | 141 |
| 5.4 BASE DE DATOS | 143 |
| 5.4.1 Datos respuestas | 143 |
| 5.4.2 Datos plantillas Facebook Messenger API | 144 |
| 5.4.3 Tablas completas | 146 |
| CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN | 147 |
| 6.1 CONOCIMIENTOS PREVIOS | 148 |
| 6.2 PRE REQUISITOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN | 149 |
| 6.2.1 Sistema operativo | 150 |
| 6.2.2 Instalar Python | 150 |
| 6.2.3 Instalar pip | 151 |
| 6.2.4 Instalar las librerías requeridas | 152 |
| 6.2.5 Instalar Git | 153 |
| 6.2.6 Crear una cuenta de GitHub | 153 |

| | |
|--|------------|
| 6.2.7 Crear una cuenta de Heroku | 155 |
| 6.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN | 156 |
| 6.3.1 Inicializar Git | 157 |
| 6.3.2 Clonar el repositorio de GitHub | 158 |
| 6.3.3 Crear una aplicación en Heroku | 160 |
| 6.3.4 Sincronizar el repositorio de GitHub con Heroku | 162 |
| 6.3.5 Habilitar la opción de auto implementación Heroku | 164 |
| 6.3.6 Crear la aplicación en Facebook Developers | 164 |
| 6.3.7 Asociar página de Facebook y generar token de acceso | 168 |
| 6.3.9 Crear las variables de ambiente o configuración | 169 |
| 6.3.10 Configurar los Webhooks | 171 |
| 6.3.11 Implementar la aplicación | 172 |
| CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 178 |
| 7.1 CONCLUSIONES | 179 |
| 7.1.1 Análisis de la situación actual | 179 |
| 7.1.2 Análisis del sistema y de requerimientos | 180 |
| 7.1.3 Diseño del sistema | 180 |
| 7.1.4 Desarrollo del sistema | 182 |
| 7.1.5 Elaboración de propuesta de implementación | 183 |
| 7.2 RECOMENDACIONES | 184 |
| BIBLIOGRAFÍA | 186 |
| ANEXOS | 190 |
| ANEXO 1 | 191 |
| ANEXO 2 | 193 |
| ANEXO 3 | 195 |
| ANEXO 4 | 198 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Sujetos de información..... | 63 |
| Tabla 2 Variable de investigación 1 | 68 |
| Tabla 3 Variable de investigación 2 | 69 |
| Tabla 4 Variable de investigación 3 | 69 |
| Tabla 5 Variable de investigación 4 | 70 |
| Tabla 6 Variable de investigación 5 | 71 |
| Tabla 7 Requerimiento autenticación con API de Facebook Messenger | 90 |
| Tabla 8 Requerimiento saludo automático al iniciar un chat nuevo | 90 |
| Tabla 9 Requerimiento plantilla genérica con información general | 91 |
| Tabla 10 Requerimiento identificación del usuario..... | 91 |
| Tabla 11 Requerimiento mantener conversación | 92 |
| Tabla 12 Requerimiento respuesta basada en palabras claves o patrones | 93 |
| Tabla 13 Requerimiento respuesta con un botón | 93 |
| Tabla 14 Requerimiento respuesta con dos botones..... | 94 |
| Tabla 15 Requerimiento analizar texto de entrada del usuario | 95 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 16 Requerimiento gestionar solicitudes por medio del API..... | 95 |
| Tabla 17 Requerimiento gestionar preguntas por medio del API | 96 |
| Tabla 18 Requerimiento interfaz de mantenimiento base de datos..... | 97 |
| Tabla 19 Requerimiento disponibilidad total..... | 97 |
| Tabla 20 Requerimiento concurrencia entre solicitudes simultáneas..... | 98 |
| Tabla 21 Requerimiento escalabilidad ante el crecimiento de la información | 98 |
| Tabla 22 Requerimiento mantenimiento del sistema | 99 |
| Tabla 23 Requerimiento seguridad del sistema | 100 |
| Tabla 24 Requerimiento mostrar cuando el Chatbot está escribiendo | 100 |
| Tabla 25 Clasificación de requerimientos | 101 |
| Tabla 26 Caso de uso autenticación y saludo automático | 102 |
| Tabla 27 Caso de uso identificación del usuario | 105 |
| Tabla 28 Caso de uso mantener una conversación..... | 108 |
| Tabla 29 Caso de uso respuesta con un botón..... | 111 |
| Tabla 30 Caso de uso respuesta con dos botones..... | 114 |
| Tabla 31 Caso de uso analizar texto de entrada del usuario | 117 |

Tabla 32 Caso de uso gestionar solicitudes por medio del API120

Tabla 33 Caso de uso gestionar respuestas por medio del API123

Tabla 34 Caso de uso interfaz de mantenimiento base de datos126

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|-----|
| Figura 1 Estructura Organizacional de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. | 4 |
| Figura 2 Diagrama Ishikawa | 9 |
| Figura 3 Cronograma del proyecto..... | 17 |
| Figura 4 Diagrama lógico de un Chatbot..... | 20 |
| Figura 5 Uso cotidiano y potencial de la inteligencia artificial | 28 |
| Figura 6 Flujo de comunicación APIs | 30 |
| Figura 7 Flujo de comunicación Chatterbot..... | 38 |
| Figura 8 Diagrama lógico de comunicación de un Chatbot usando Facebook Messenger | 43 |
| Figura 9 Diagrama lógico de un API de Flask..... | 47 |
| Figura 10 Diagrama lógico GitHub y Heroku..... | 51 |
| Figura 11 Diseño de la investigación | 72 |
| Figura 12 Matriz de coherencia..... | 76 |
| Figura 13 Diagrama Bizagi consultas de los turistas..... | 79 |
| Figura 14 Diagrama caso de uso autenticación y saludo automático | 103 |

| | |
|---|-----|
| Figura 15 Diagrama de secuencia autenticación y saludo automático | 104 |
| Figura 16 Diagrama caso de uso identificación de usuario | 106 |
| Figura 17 Diagrama de secuencia identificación de usuario | 107 |
| Figura 18 Diagrama caso de uso mantener conversación..... | 109 |
| Figura 19 Diagrama de secuencia mantener conversación | 110 |
| Figura 20 Diagrama caso de uso respuesta con un botón..... | 112 |
| Figura 21 Diagrama de secuencia respuesta con un botón | 113 |
| Figura 22 Diagrama caso de uso respuesta con dos botones | 114 |
| Figura 23 Diagrama de secuencia respuesta con dos botones | 116 |
| Figura 24 Diagrama caso de uso analizar texto de entrada del usuario..... | 117 |
| Figura 25 Diagrama de secuencia analizar texto de entrada del usuario | 119 |
| Figura 26 Diagrama caso de uso gestionar solicitudes por medio del API | 121 |
| Figura 27 Diagrama de secuencia gestionar solicitudes por medio del API | 122 |
| Figura 28 Diagrama caso de uso gestionar respuestas por medio del API | 124 |
| Figura 29 Diagrama de secuencia gestionar respuestas por medio del API | 125 |
| Figura 30 Diagrama caso de uso interfaz de mantenimiento base de datos | 127 |

| | |
|--|-----|
| Figura 31 Diagrama de secuencia interfaz de mantenimiento base de datos..... | 128 |
| Figura 32 Iniciar nuevo chat | 130 |
| Figura 33 Saludo inicial y plantilla genérica | 131 |
| Figura 34 Autenticación..... | 131 |
| Figura 35 Identificación de usuario | 132 |
| Figura 36 Respuesta usando ID usuario | 133 |
| Figura 37 Mantener una conversación ejemplo uno..... | 134 |
| Figura 38 Mantener una conversación ejemplo dos | 135 |
| Figura 39 Mensaje genérico | 136 |
| Figura 40 Respuesta con un botón | 137 |
| Figura 41 Re direccionamiento a URL clima | 138 |
| Figura 42 Respuesta con dos botones..... | 139 |
| Figura 43 Re direccionamiento URL Waze | 140 |
| Figura 44 Re direccionamiento URL Maps | 140 |
| Figura 45 Análisis texto de entrada..... | 141 |
| Figura 46 Mantenimiento datos..... | 142 |

| | |
|--|-----|
| Figura 47 Mantenimiento tablas..... | 142 |
| Figura 48 Tabla statement..... | 144 |
| Figura 49 Tablas plantillas Facebook Messenger | 145 |
| Figura 50 Diagrama de general de tablas..... | 146 |
| Figura 51 GitHub Sign Up..... | 154 |
| Figura 52 Registro GitHub..... | 154 |
| Figura 53 Heroku Sign Up..... | 155 |
| Figura 54 Registro Heroku..... | 156 |
| Figura 55 Inicializar Git..... | 158 |
| Figura 56 Git clone aplicación | 159 |
| Figura 57 Verificación repositorio remoto | 160 |
| Figura 58 Crear nueva aplicación Heroku | 161 |
| Figura 59 Datos aplicación Heroku..... | 161 |
| Figura 60 Sincronizar repositorio GitHub | 162 |
| Figura 61 Conectar con el repositorio GitHub..... | 163 |
| Figura 62 Fork del repositorio GitHub | 163 |

| | |
|--|-----|
| Figura 63 Habilitar auto implementación Heroku..... | 164 |
| Figura 64 Mis aplicaciones Facebook Developers | 165 |
| Figura 65 Create app Facebook Developers | 165 |
| Figura 66 Tipo aplicacion Facebook Developers..... | 166 |
| Figura 67 Datos aplicacion Facebook Developers | 167 |
| Figura 68 Privacy policies URL Facebook Developers | 168 |
| Figura 69 Asociar página Facebook Developers..... | 169 |
| Figura 70 Variables de ambiente Heroku | 170 |
| Figura 71 Webhooks Facebook Developers | 171 |
| Figura 72 Selección webhooks Facebook Developers | 172 |
| Figura 73 Roles Facebook Developers | 173 |
| Figura 74 Implementación manual Heroku | 174 |
| Figura 75 URL aplicación Heroku | 175 |
| Figura 76 Callback URL Facebook Developers | 176 |
| Figura 77 Datos Callback URL Facebook Developers | 176 |

CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR

Heredia, 10 de enero del 2022

A quien corresponda
Director Ingeniería Informática
Universidad Hispanoamericana

Estimada Señora:

El estudiante Guillermo Antonio Cortés Montero, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Desarrollo de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través de la librería Chatterbot para el servicio al turista para la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. para el año 2021", el cual ha elaborado para optar por el grado de Bachillerato.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia de estos y las conclusiones; así mismo la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,



Ing. Erick López Chavarria, M.R.I.
Cédula 1-0993-0088

CARTA DE TUTOR

San José, 10 de noviembre de 2021

Carrera Ingeniería Informática
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El estudiante **Guillermo Antonio Cortes Montero**, cédula de identidad número **1-1465-0389**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **“Desarrollo de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través de la librería Chatterbot para el servicio al turista para la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. para el año 2021”**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Informática.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

| | | | |
|----|---|-----|------------|
| a) | ORIGINAL DEL TEMA | 10% | 8% |
| b) | CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES | 20% | 20% |
| c) | COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION | 30% | 27% |
| d) | RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 20% | 20% |
| e) | CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO | 20% | 18% |
| | TOTAL | | 93% |

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

ALEJANDRO
BOGANTES
SALAZAR
(FIRMA)

Digitally signed by
ALEJANDRO BOGANTES
SALAZAR (FIRMA)
Date: 2021.11.10
14:27:20 -06'00'

Msc. Alejandro Bogantes Salazar
Cédula identidad: 303940389
Carné Colegio Profesional: 4644

DECLARACIÓN JURADA

Yo Guillermo Antonio Cortes Montero, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1465-0389 egresado de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de bachillerato, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Desarrollo de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través de la librería Chatterbot para el servicio al turista para la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. para el año 2021, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 15 días del mes de Octubre del año dos mil veintiuno.


Firma del estudiante

Cédula: 1-1465-0389

CARTA DE AUTORIZACIÓN

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 15 de Octubre de 2021

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito Guillermo Antonio Cortes Montero con número de identificación 1-1465-0389 autor del trabajo de graduación titulado Desarrollo de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través de la librería Chatterbot para el servicio al turista para la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. para el año 2021 presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar por el título de Bachiller en Ingeniería Informática; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,


1-1465-0389
Firma y Documento de Identidad

DEDICATORIA

Este proyecto es dedicado Dios porque, sin él, nada de esto sería posible, y gracias a él he podido llegar a este punto de la carrera.

A mi madre por siempre estar ahí incondicionalmente, para aconsejarme y guiarme, por todo el sacrificio que ha hecho durante toda su vida para que yo pudiera estudiar y salir adelante en la vida y llegar a convertirme en un profesional y persona de bien, porque sin ella no sería la persona que soy el día de hoy.

A mi hermana, que siempre ha sido un ejemplo a seguir, que siempre me ha apoyado incondicionalmente y que me ha enseñado que con esfuerzo y dedicación los objetivos que nos planteamos en la vida se pueden lograr.

A mi padre, mi abuela, mis abuelos y mi hermano que desde el cielo me cuidan y me guían, y que siempre han sido personas que me inspiran todos los días a seguir adelante con sus ejemplos y enseñanzas.

A mi esposa, que es mi mejor amiga y mi compañera de vida, que siempre me apoya y me aconseja incondicionalmente y que ha sido de gran ayuda en el desarrollo de este proyecto.

A todos mis familiares y amigos, que de una u otra manera, siempre han estado ahí cuando los he necesitado y que me siempre me han apoyado y ayudado durante toda la vida, y que han sido ejemplos de lucha y sacrificio.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, porque me ha dado la sabiduría y ha puesto en mi camino a todas las personas que me han ayudado a estar el día de hoy aquí.

Le doy gracias a mis mamá, mi hermana, mi esposa y todos mis familiares, que siempre me han apoyado, aconsejado, guiado y que han creído en mí.

Agradezco a todas las personas, que de una u otra manera, me han enseñado desde el día que decidí iniciar a aprender informática, a todos los profesores y profesoras que he tenido durante todo este tiempo, por toda su dedicación.

A todas las empresas que me han abierto sus puertas durante mi carrera laboral, y que han sido escuelas profesionales con todo el conocimiento que me han permitido obtener hasta el día de hoy, y por qué me han permitido crecer como profesional y tener la oportunidad de llegar a este punto de mi carrera.

A mi tutor, Alejandro Bogantes, por su gran apoyo, guía y dedicación durante todo este proceso.

GLOSARIO

API: Application Programming Interface (Interfaz de programación de aplicaciones)

AI: Artificial Intelligence (Inteligencia Artificial)

GIF: Graphics Interchange Format (Formato de Intercambio de Gráficos)

ML: Machine Learning (Aprendizaje de máquina)

NLP: Natural Language Processing (Procesamiento de lenguaje natural)

IA: Inteligencia Artificial (IA)

IBM: International Business Machines

IDE: Integrated Development Environment (Ambiente de Desarrollo Integrado)

HTTP: Hypertext Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Hipertexto)

XML: Extensible Markup Language (Lenguaje de Marcado Extensible)

JSON: JavaScript Object Notation (Notación de Objeto de JavaScript)

URI: Uniform Resource Identifier (Identificador de Recursos Uniforme)

PSF: Python Software Foundation (Fundación de Software Python)

SMS: Short Message Service (Servicio de Mensaje Corto)

SQL: Structured Query Language (Lenguaje de consultas estructuradas)

ORM: Object Relational Manager (Gestor relacional de objetos)

WSGI: Web Server Gateway Interface (Interfaz de puerta de enlace de servidor web)

PaaS: Platform as a Service (Plataforma como un servicio)

CI/CD: Continuous integration continuous deployment (Integración continua distribución continua)

CAPÍTULO I: PROBLEMA DEL PROYECTO

1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1.1 Marco de referencia empresarial y contextual

1.1.1.1 Antecedentes del contexto de la institución

La Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. fue creada en 2017, es una cooperativa de ecoturismo rural comunitario ubicada en el distrito de Varablanca de Heredia que ofrece productos y servicios de alta calidad al turista nacional y extranjero y que opera como medio integrador y dinamizador de la oferta local aportada por sus asociados. Generando empleos dignos y estables para hombres, mujeres y jóvenes, actuando como una barrera contra el crecimiento de la pobreza y la migración de las personas del campo a la ciudad por falta de oportunidades locales.

La principal estrategia de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. es ofrecer un servicio de calidad al turista con precios accesibles, rescatando los valores rurales del costarricense en convivencia con la naturaleza en un ambiente rural, confortable y acogedor para el visitante. Los principales ejes de esta estrategia son:

1. Operador turístico local.
2. Gestión y búsqueda de recursos a través de cooperación internacional y nacional (Instituciones Gubernamentales y ONG).
3. Compras conjuntas.

4. Servicios de capacitación, asistencia técnica y acompañamiento empresarial.

1.1.1.2 Ideas rectores

Las ideas rectoras de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. consisten en las siguientes:

Visión: Somos una empresa cooperativa de ecoturismo rural que implementa productos y servicios sostenibles de calidad, orientada al desarrollo integral de las personas asociadas, la familia y la comunidad de Varablanca al contribuir al mejoramiento de su calidad de vida.

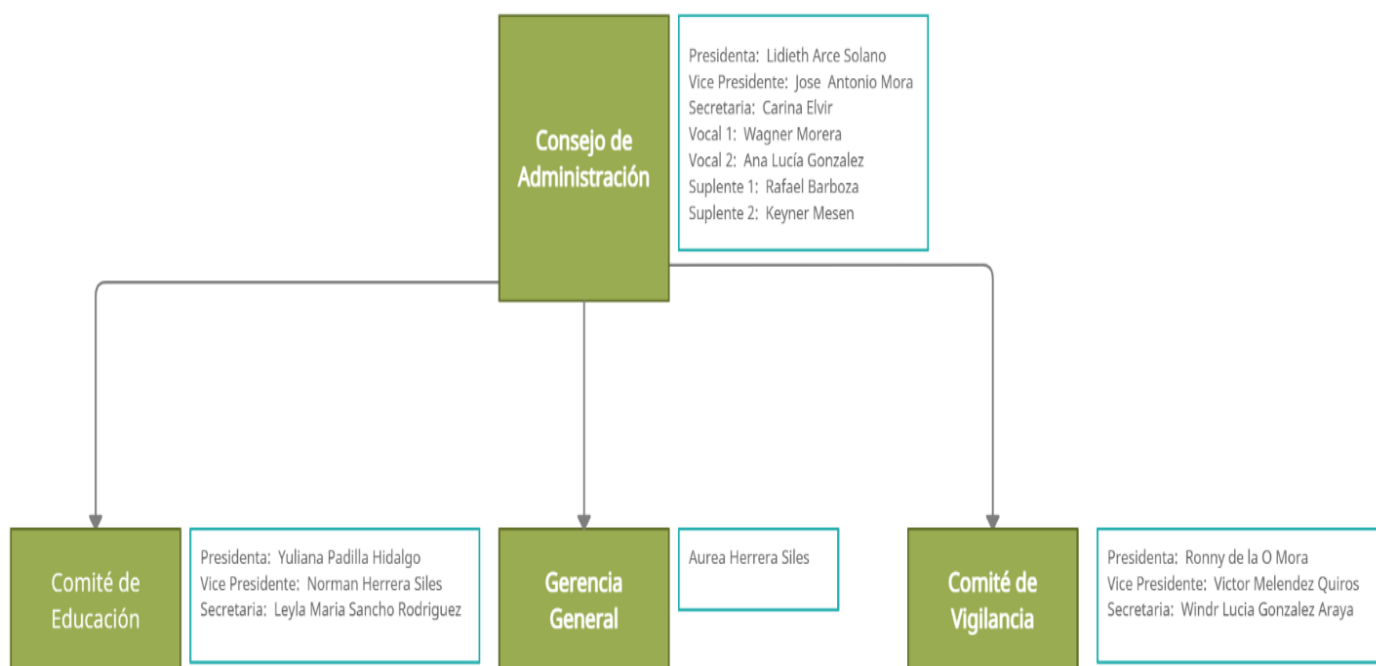
Misión: Ser una empresa cooperativa líder en la comercialización de productos y servicios eco turísticos rurales de alta calidad, con atención personalizada dentro de un marco de sostenibilidad en Costa Rica al 2022.

Valores y principios:

- Igualdad y equidad.
- Solidaridad.
- Integridad.
- Responsabilidad.
- Participación.

1.1.1.3 Organización

Actualmente, la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. está integrada por 45 personas, de ellas 20 mujeres y 25 hombres, entre las cuales conforman un consejo de administración, comité de educación, comité de vigilancia y gerencial general. En la figura número 1, se muestra el organigrama de la empresa.



Fuente: Elaboración propia

1.1.2 Justificación del proyecto

Una de las principales carencias actualmente por parte de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. es la falta de un servicio de calidad al turista que visita la zona de Varablanca y acompañamiento empresarial a las empresas locales, con finalidad de apoyar las empresas locales que son parte de la Cooperativa. Las tecnologías de la información juegan un papel trascendental para poder mitigar este tipo de carencias hoy en día.

Para lograr ese impacto de ofrecer un servicio de calidad al turista que visita la zona de Varablanca y acompañamiento empresarial a las empresas locales, resulta necesario hacer el uso óptimo de los recursos con los que cuenta la institución, ya que la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. no cuenta con personal dedicado a atender a los clientes y guiarlos. Haciendo uso de las tecnologías de la información puede ofrecerse una solución moderna y actualizada que ayude a lograr ese impacto.

La inteligencia artificial hoy en día juega un papel muy importante para poder lograr este objetivo, ya que la institución cuenta con recursos muy limitados para satisfacer las

diferentes necesidades en materia de servicio al cliente y guía turística. Por medio de la inteligencia artificial, se pueden crear Chatbots o agentes virtuales que atiendan todas estas necesidades de manera automática.

Dado lo anterior, la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. deberá de buscar la manera de mitigar el problema con una solución tecnológica moderna e innovadora, mediante el empleo de las mejores prácticas, lo cual va a permitir alcanzar el resultado deseado de manera ágil y eficiente.

Para contribuir con la situación descrita anteriormente, con el presente proyecto se buscará ayudar a conseguir los objetivos institucionales relacionados a la innovación tecnológica en la prestación de servicios, proponiendo el desarrollo de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot para ofrecer un servicio de calidad al turista que visita la zona de Varablanca y acompañamiento empresarial a las empresas locales por medio de la página de Facebook de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., el cual no existe actualmente y busca mejorar la calidad de los servicios que se brindan a los turistas.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problemática

La Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. tiene como uno de sus principales objetivos ofrecer un servicio de calidad al turista que visita la zona de Varablanca y acompañamiento empresarial a las empresas locales, esto con el fin de promover el turismo a la zona y así poder ayudar a las empresas locales. Para cumplir con esto, se desarrollará un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot para el servicio al cliente y guía al turista, el cual no existe actualmente.

En este punto es donde reside la principal problemática a resolver con este proyecto, actualmente no se cuenta con ningún tipo de Chatbot o agente virtual que pueda brindar servicio de calidad al turista que visita la zona de Varablanca y acompañamiento empresarial a las empresas locales. Asimismo, en lo concerniente a la gestión de sistemas de información, no se cuenta con un departamento propio de tecnologías de la información.

También no existe ninguna página web en la cual los turistas de la zona de Varablanca puedan obtener servicio al cliente y guía turística. Actualmente, el único medio de poder comunicarse y brindar información a los turistas es por medio de la página de Facebook

de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., el cual carece de una persona que este dedicada a atender las diferentes consultas y necesidades de los turistas.

Debido a que no se cuenta con un departamento propio de tecnologías de la información, este tipo de proyectos dependen de la aprobación y presupuesto de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., el cual es limitado ya que la misma está conformada por las propias empresas de la zona, y este tipo de proyectos normalmente implican costos elevados.

Las situaciones antes descritas impactan de manera negativa la mejora de la prestación de un servicio de calidad al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales que pretende brindar la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. por medio de su página de Facebook.

1.2.2 Diagrama Ishikawa

A continuación, en la figura número 2, se ilustra el problema mediante un diagrama de Ishikawa, también conocido como “Causa – Efecto”:

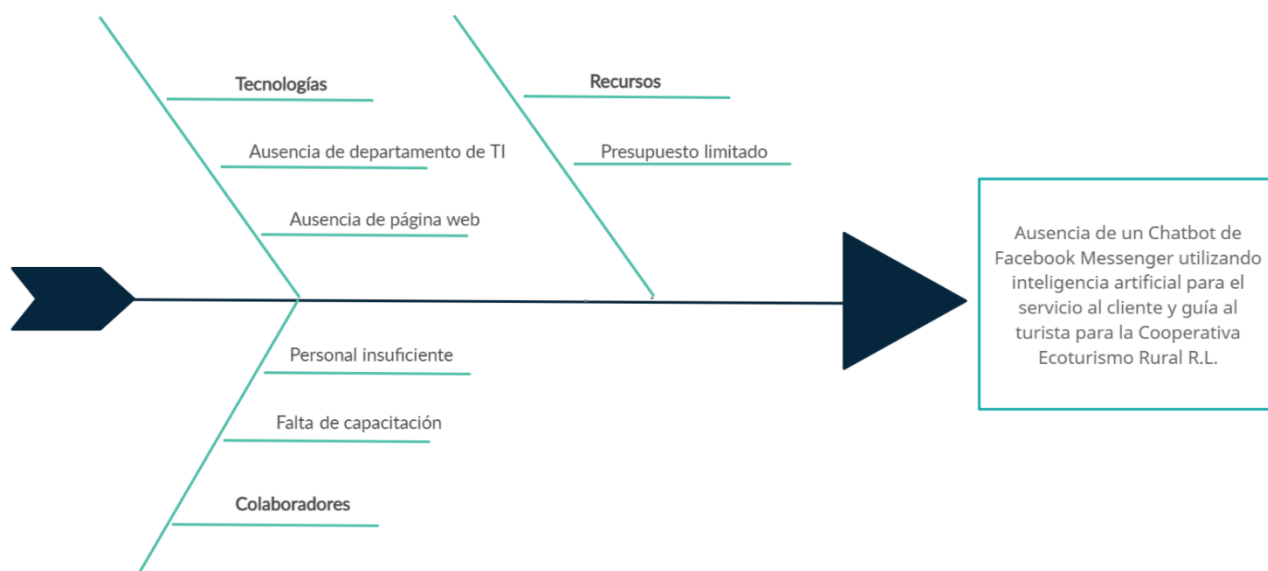


Figura 2 Diagrama Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

1.2.3 Problema general

¿Cómo podría la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. atender las necesidades actuales de los turistas en materia de mejorar el servicio al turista y acompañamiento

empresarial a las empresas locales utilizando una solución tecnológica moderna e innovadora?

1.2.4 Problemas específicos

- ¿Cuáles son las necesidades actuales de los clientes de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. y turistas de la zona de Varablanca en materia de servicio al cliente y guía turística?
- ¿De qué manera el desarrollo de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot responde a las necesidades de la institución?
- ¿Qué tan alineado se encuentra el desarrollo de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot a las mejores prácticas y estándares actuales en el mercado?
- ¿Cómo podría la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. satisfacer las necesidades identificadas en materia de mejorar el servicio al cliente y guía turística?

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot de Python, para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar la situación actual en materia de servicio al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, mediante la identificación de los servicios que se ejecutan actualmente, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021.
2. Analizar la aplicación de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot, para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021.
3. Diseñar un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot, para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021.

4. Desarrollar un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021.
5. Desarrollar una propuesta de implementación del Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances

El proyecto tiene como alcance el desarrollo de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot de Python, el cual consiste en desarrollar un documento descriptivo de los diferentes servicios de guía turística y acompañamiento a las empresas locales que brindan actualmente, además del documento que especifique los servicios proporcionados por la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L.

Con base en este documento se definen los requerimientos necesarios para la creación de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot de Python que logre solventar las deficiencias en la prestación de servicios al turista y las empresas locales. Con estos requerimientos, se busca realizar un análisis para poder elaborar los distintos diagramas de UML, que ayudarán a visualizar de una manera más exacta las partes y procesos a realizar en el desarrollo del proyecto.

Una vez listos los respectivos diagramas enfocados en los requerimientos definidos, se procede a realizar el diseño y desarrollo del Chatbot cumpliendo con todas esas especificaciones, para que al finalizar este desarrollo se pueda crear un plan de pruebas enfocado en el funcionamiento adecuado de este proyecto.

Por último, se procede a desarrollar una propuesta de implementación, la cual incluirá todas las especificaciones técnicas y pasos que son necesarios para la implementación del Chatbot.

1. El primer entregable corresponde a un diagnóstico que describa la situación actual en materia de servicio al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, mediante la identificación de los servicios que se ejecutan actualmente.

Con esto se busca identificar las necesidades actuales de los clientes de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. y los turistas de la zona de Varablanca.

2. El segundo entregable es un análisis de las maneras actuales de servicio al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, que permita elaborar un documento descriptivo con los requerimientos necesarios para la elaboración del Chatbot.
3. El tercer entregable es el diseño de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot de Python, que responda a los requerimientos identificados.
4. El cuarto entregable es el desarrollo y pruebas de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot de Python, que responda a los requerimientos identificados.
5. El último entregable es el plan de implementación del Chatbot, que incluirá todas las especificaciones técnicas y pasos para la implementación del mismo.

1.4.2 Limitaciones

A continuación se especifican las principales limitaciones para la ejecución del proyecto por categoría:

1.2.3.1 Limitaciones de tiempo

- Se hace un desarrollo de un Chatbot utilizando inteligencia artificial, sin embargo, la implementación de mismo queda sujeta a que la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. pueda conseguir un servidor donde alojar dicho Chatbot.
- La Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. se reúne los días lunes y jueves por lo que para realizar entrevistas y recabar información es necesario adaptarse a dicho horario.
- El alcance se debe limitar al tiempo de 6 meses, por ende, se considera una limitación específica del proyecto, a pesar se adaptará el alcance del proyecto con este tiempo.

1.2.3.2 Limitaciones organizacionales

- El desarrollo de un Chatbot utilizando inteligencia artificial debe adaptarse a los recursos actuales con que cuenta la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., especialmente el recurso económico, ya que no se cuenta con un presupuesto ilimitado para el desarrollo de este proyecto.
- Falta de conocimiento técnico por parte de los miembros de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., esto implica incluir un periodo de capacitación para los miembros, con el fin de que el proyecto se pueda llegar a implementar en algún momento.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO TEÓRICO

En este capítulo, se hará una revisión de los conceptos primordiales, los cuales son de suma importancia para que el lector pueda entender el desarrollo de este proyecto, con el fin de crear una base de conocimiento inicial y clara, explicando de manera general cada uno de los conceptos.

2.1.1 Chatbot

Para entender la importancia en la creación de este Chatbot, es necesario comprender una serie de conceptos que van a explicar todo el proceso que se realiza durante su elaboración, además entender la importancia del orden y estructura cuando se realiza un proyecto informático. Con el fin de dejar clara la definición de un Chatbot la siguiente es la definición dada por (Oracle, 2021):

“Un Chatbot es un programa informático que simula y procesa conversaciones humanas (ya sea escritas o habladas), permitiendo a los humanos interactuar con dispositivos digitales como si se estuvieran comunicando con una persona real. Los Chatbots pueden ser tan sencillos como programas rudimentarios que responden a consultas sencillas con una respuesta de una sola línea, o bien tan sofisticados como los asistentes digitales que pueden aprender y evolucionar para ofrecer niveles de personalización cada vez mayores a medida que reúnen y procesan información.”

De una u otra manera, en algún momento hemos interactuado con Chatbots, las ventanas emergentes que nos preguntan si necesitamos ayuda en páginas web, y que nos dan algún tipo de solución a nuestra necesidad o problema, todos esos son tipos de Chatbots que cada día se vuelven más cotidianos y necesarios conforme avanza la transformación digital, ya que la mensajería se está convirtiendo el método más preferido para conectar con las empresas para obtener servicios. A continuación, en la figura número 4, se muestra el diagrama lógico del funcionamiento de un Chatbot:

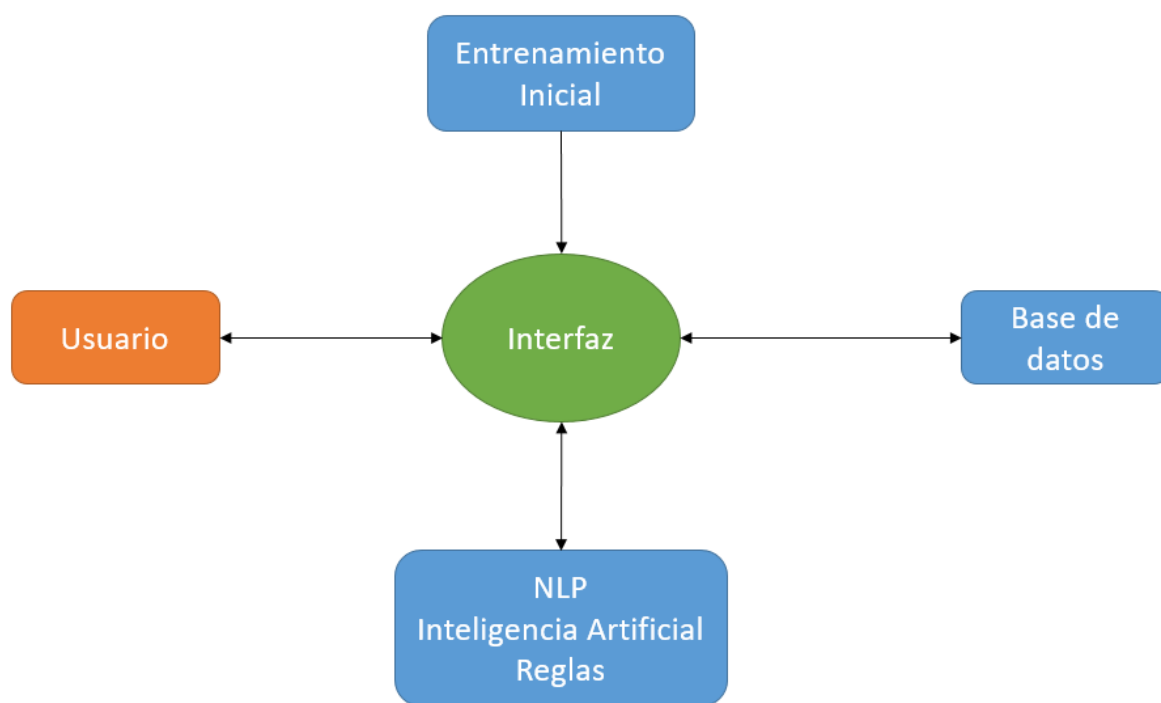


Figura 4 Diagrama lógico de un Chatbot

Fuente: Elaboración propia

La transformación digital está cambiando a la sociedad, y con esto la popularidad de las aplicaciones de mensajería, esta transformación tiene como uno de sus puntos más importantes la movilidad, con esto, los Chatbots se han convertido en herramientas inteligentes que en la mayoría de ocasiones son interfaces para las aplicaciones móviles y que han cambiado la forma de comunicación entre las empresas y los clientes.

Los Chatbots permiten a las empresas conectar con los clientes de una forma más personal, sin la necesidad de incurrir en el gasto que implicaría tener a una o más personas haciendo lo mismo, por ejemplo, los Chatbots permiten responder las preguntas más comunes o usuales de los usuarios que normalmente se responden con mucha facilidad, todas las preguntas que se encuentran en las guías de preguntas frecuentes de una empresa pueden ser respondidas con mucha facilidad por medio de Chatbots, y en caso de ser una pregunta de mayor complejidad poder enlazar al usuario con una persona para su resolución.

Los Chatbots se centran en el autoservicio y automatización de los procesos que se ofrecen tanto al usuario interno como en los centros de contacto a los clientes, para poder dirigir a los clientes hacia la información o recurso adecuado y poder brindar una respuesta a sus consultas. Internamente, se pueden utilizar para ayudar a los trabajadores con actividades rutinarias como actualización de contraseñas, alertas del sistema, ejecución de tareas, etc. Todo esto con una disponibilidad de 24 horas al día, 7 días a la

semana, lo cual hace que el Chatbot se convierta en una herramienta muy útil y que ayude a mejorar la experiencia tanto del personal interno como los clientes.

Existen varios tipos de Chatbots, los tres principales tipos de Chatbots son los siguientes:

- Chatbots basados en reglas
- Chatbots intelectualmente independientes
- Chatbots usando AI

Los Chatbots basados en reglas, son aquellos que usan botones y opciones predefinidas para dar una respuesta, por lo cual son los más sencillos actualmente, pueden hacer preguntas y los usuarios las pueden responder presionando un botón, basado en las reglas que tiene analiza la selección del usuario y da una respuesta. Estos no siempre son la mejor solución cuando se tienen escenarios complejos y con muchas condiciones o reglas.

Los Chatbots intelectualmente independientes, son aquellos entrenados para aprender ciertas frases o palabras claves que generan una respuesta, estos usan Machine Learning (ML) que ayuda al Chatbot a aprender de las preguntas y respuestas de los usuarios. Se puede decir que este tipo de Chatbots aprenden y se entrenan de la experiencia, por ejemplo, el usuario podría escribir “Tengo un problema con mi contraseña”, el Chatbot

podría interpretar las palabras problema y contraseña, y dar una respuesta predefinida basado en esas palabras.

Los Chatbots usando Artificial Intelligence (AI), son aquellos que usan ambos tipos de Chatbots tanto como los basados en reglas como los intelectualmente independientes, estos Chatbots usan lo mejor de ambos, estos usan lenguaje libre pero también usan frases o palabras claves para dar una respuesta al usuario. Estos usan Machine Learning (ML), Artificial Intelligence (AI) y Natural Language Processing (NLP) para entender a los usuarios. El objetivo de Natural Language Processing (NLP) es hacer que la conversación entre usuarios y maquina sea lo más parecido a dos humanos hablando.

En general, los Chatbots son instrumentos que aumentan la eficiencia operativa y reducen gastos a las empresas, al mismo tiempo que ofrecen servicios adicionales para los usuarios internos y clientes, estos permiten reducir la interacción humana y a la vez resolver muchas consultas y problemas de usuarios internos y externos, por lo cual hoy en día es cada vez más común escuchar hablar sobre Chatbots, debido al ahorro de tiempo y dinero que generan a las empresas.

Los Chatbots permiten a una empresa escalar sus servicios y ser proactivos al mismo tiempo, inclusive poder personalizar esos servicios, ya que por ejemplo, cuando se

depende del esfuerzo humano se limita el número de usuarios con a la vez al cual se le puede prestar servicios, por lo contrario, con los Chatbots se puede prestar servicios a un número ilimitado de usuarios, 24 horas al día, 7 días a la semana.

2.1.2 Inteligencia Artificial

La Inteligencia artificial se puede expresar como la capacidad que tiene las máquinas para entender o imitar a los humanos de una manera natural, en como las maquinas pueden llegar a realizar tareas que antes necesitaban de esfuerzo y razonamiento humano. Según (Oracle, 2021) la inteligencia artificial (IA) se puede definir de la siguiente manera:

“En términos sencillos, inteligencia artificial (IA) se refiere a los sistemas o las máquinas que imitan la inteligencia humana para realizar tareas y que tienen la capacidad de mejorar iterativamente a partir de la información que recopilan.”

De igual manera, según el diccionario de la Real Academia Española, se puede definir el término de inteligencia artificial como:

“Disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico.” (R.A.E. 2020. Diccionario)

El objetivo principal de la inteligencia artificial (IA) es mejorar las capacidades y contribuciones humanas, no es el de reemplazar a los humanos, como muchos piensan.

Existen diferentes tipos de manifestaciones de inteligencia artificial (IA) como:

- Bots conversacionales o Chatbots
- Asistentes inteligentes
- Motores de recomendación

Los Bots conversacionales o Chatbots utilizan la inteligencia artificial (IA) para poder comprender más rápido los problemas de los usuarios y dar una respuesta de manera más eficiente. Los Asistentes inteligentes la utilizan para analizar información crítica de grandes conjuntos de datos de texto libre para mejorar la programación. Los motores de recomendación pueden proporcionar recomendaciones automatizadas a los usuarios según sus hábitos de visualización de programas de TV o contenido en Internet o aplicaciones. Al mismo, la inteligencia artificial (IA) se clasifica en cuatro tipos diferentes:

- Máquinas reactivas

- Memoria limitada
- Teoría de la mente
- Auto conscientes

Las máquinas reactivas, son aquellas que no tienen la capacidad de generar memorias o usar experiencias pasadas, como por ejemplo Deep Blue, es una súper computadora de IBM utilizada para jugar ajedrez, puede identificar las piezas de ajedrez y saber sus movimientos, puede hacer predicciones de los movimientos del oponente y hasta escoger el mejor movimiento dentro de sus posibilidades, pero no tiene noción del pasado, por lo que no tiene memoria de lo que ha pasado con anterioridad.

La memoria limitada, son aquellas máquinas que tienen noción del pasado, como los vehículos que sea auto conducen, estos observan el movimiento y velocidad de los otros vehículos conforme avanza el tiempo, pero esta es información pasajera, ya que no es almacenada como experiencia de la cual pueda aprender, como el tipo de experiencia de la cual los humanos aprendemos detrás del volante conforme pasa el tiempo.

La teoría de la mente, se refiere a aquellas máquinas que no solo forman representaciones del mundo, sino también otros agentes o entidades en el mundo. El entendimiento de que las personas, creaturas y objetos en el mundo pueden tener pensamientos y sentimientos

que afectan su propio comportamiento se refiere a la teoría de la mente. Este punto divide a las máquinas que tenemos y a las máquinas que construiremos en el futuro.

Las máquinas auto conscientes, se refiera a máquinas con consciencia propia, que no solo entienden el significado de consciencia sino que también la tienen, es una extensión de la teoría de la mente, seres conscientes que están al tanto de ellos mismos, saben sus estados internos y pueden predecir los sentimientos de los demás.

La inteligencia artificial (IA), al igual que los Chatbots, mejora el rendimiento y productividad de las empresas, por medio de la automatización de procesos y tareas que antes requerían de esfuerzo humano. Por ejemplo, Netflix utiliza el aprendizaje autónomo como método para proporcionar un nivel de personalización al usuario, esto le ayudo a incrementar sus usuarios en más del 25% en 2017. La inteligencia artificial (IA) proporciona una gran capacidad de cómputo y alto rendimiento, disponibilidad de grandes volúmenes de datos y si es aplicada puede proporcionar una ventaja competitiva. Por estas razones, las empresas hoy en día hacen una importante inversión en la ciencia de datos. En la figura 5, se muestran algunos ejemplos del uso cotidiano y potencial de la inteligencia artificial (IA):



Figura 5 Uso cotidiano y potencial de la inteligencia artificial

Fuente: (Parlamento Europeo, 2021)

De igual manera la inteligencia artificial (IA), proporciona soluciones y herramientas a las empresas impulsadas por la propia inteligencia artificial (IA), lo que quiere decir que, las empresas pueden aprovecharla a un menor costo y en menos tiempo. Además, brinda soluciones, herramientas y software que ayudan a automatizar el proceso de toma de decisiones algorítmicas, crear bases de datos autónomas que se curan así mismas, modelos prediseñados que ayudan a resolver desafíos como el reconocimiento de imágenes y análisis de texto. Todo esto ayuda a las empresas a aumentar la productividad, reducir costos y mejorar las relaciones con los clientes.

2.1.3 API (Application Programming Interface)

Un API es una aplicación que utiliza diferentes protocolos y configuraciones para dar una respuesta a una solicitud que ha sido enviada por un cliente en una estructura o formato definido. La siguiente es la definición según (RedHat, 2021) de lo que es un API:

“Una API es un conjunto de definiciones y protocolos que se utiliza para desarrollar e integrar el software de las aplicaciones. API significa interfaz de programación de aplicaciones.”

Las API existen aproximadamente desde hace más de 30 años, y se han ido expandiendo conforme ha pasado el tiempo fuera de los entornos locales. Al inicio un API se usaba como una biblioteca para sistemas operativos y casi siempre estaban habilitadas localmente en los sistemas que las utilizaban. Las API se han expandido fuera de los entornos locales y a principios del año 2000, ya eran una tecnología importante para la integración de datos. A continuación, en la figura número 6, se muestra un ejemplo del flujo de comunicación entre aplicaciones externas y los sistemas internos de una empresa por medio de diferentes APIs:

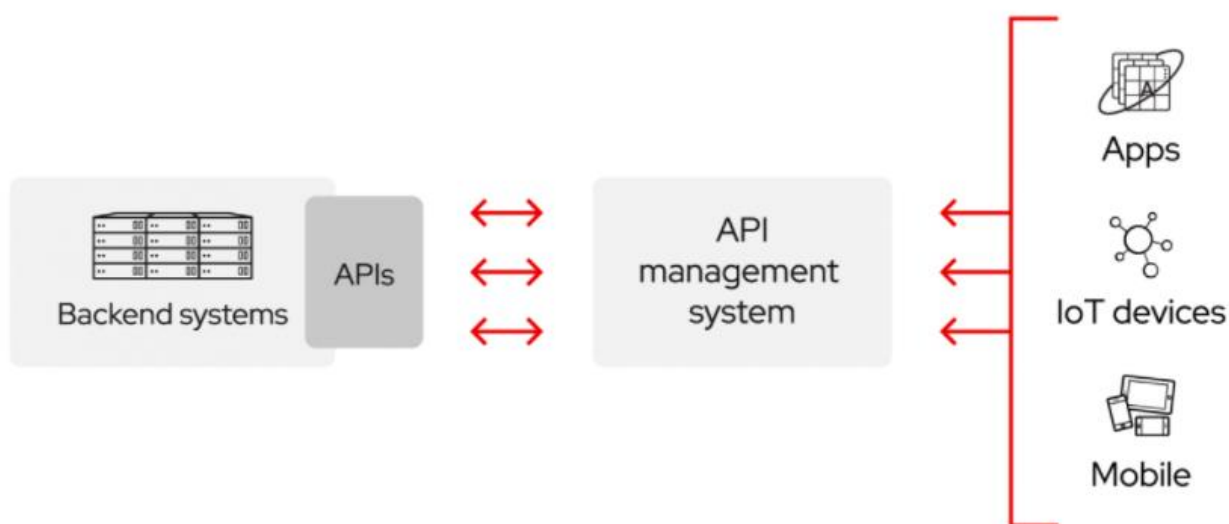


Figura 6 Flujo de comunicación APIs

Fuente: (RedHat)

Las API permiten que los productos y servicios se comuniquen con otros, sin la necesidad de saber cómo están implementados, lo cual permite ahorrar tiempo y dinero.

Las API se pueden ver como contratos entre dos partes, en los cuales, si una de las partes envía una solicitud remota con cierta estructura, esa misma estructura determina como responderá la otra parte.

En palabras un poco más técnicas, el flujo de funcionamiento de una API es, hacer una llamada al API por medio de su Uniform Resource Identifier (URI) enviando una solicitud con los encabezados correspondientes definidos para la API y el cuerpo de la solicitud, el cual es opcional, una vez que el API recibe la solicitud, hace un llamado a un sistema interno o externo para obtener los datos, una vez que obtiene los datos, envía los datos al sistema que inicialmente hizo la solicitud.

Las API pueden conectar su propia infraestructura a través de aplicaciones de manera interna y externa, permiten compartir datos con clientes y usuarios. Existen tres tipos diferentes de enfoques de las API:

- Privado
- De partners
- Público

Las de enfoque privado, son aquellas que solo se pueden usar internamente, lo cual brindar mayor control a las empresas sobre ellas. Las de partners, son aquellas que se comparten con partners empresariales sin comprometer el la calidad, y con la finalidad de generar ingresos adicionales. Por último, las de enfoque público, son aquellas a las que cualquier empresa tiene acceso y pueden usarse para que otras API interactúen con ellas y así, también poder ser un recurso para generar innovación.

Las API que son remotas son aquellas las cuales los recursos que utilizan están fuera de la computadora que solicita los recursos y están diseñadas para interactuar en una red de comunicación como Internet. La mayoría de API remotas son de tipo web, esto quiere decir, que utilizan el protocolo HTTP para solicitar mensajes y proporcionar una definición de la estructura en la respuesta, por lo general, estas respuestas son en formatos XML o JSON, ya que presentan los datos de una forma más fácil manejar para las otras aplicaciones.

2.1.4 Python

Python es un lenguaje de programación que puede ser utilizado en diferentes tipos de sistemas operativos para crear diferentes tipos de aplicaciones, su flexibilidad y amigabilidad con el usuario ha hecho que sea uno de los lenguajes de programación

preferidos hoy en día y con gran popularidad. Con el fin de dejar claro lo que es Python la siguiente es la definición dada por (Python, 2021):

“Python es un intérprete, orientado a objetos, lenguaje de programación de alto nivel con semánticas dinámicas. Sus estructuras de alto nivel incorporadas, combinadas con la escritura dinámica y enlace dinámico, hacen que sea una aplicación de rápido desarrollo muy atractiva, también como un lenguaje de scripting o lenguaje de enlace entre diferentes componentes existentes. Python es simple, fácil de aprender, tiene una sintaxis que enfatiza la lectura, por lo cual, reduce el costo del mantenimiento del programa.”

Python utiliza módulos y paquetes, lo cual le da una gran modularidad y favorece a la reutilización de códigos, tiene una gran cantidad de librerías disponibles que se pueden encontrar en forma de binarios o fuentes sin costo alguno, las cuales pueden ser libremente distribuidas. Con Python no hay paso de compilación, la edición, testeado y debug es muy rápida, razón por la cual la mayoría de programadores ya administradores de sistemas se enamoran de este lenguaje.

Python fue desarrollado en la década de los 80 por Guido van Rossum, el cual ha avanzado como un lenguaje de código abierto, su logo es marca comercial, pero permite personalización, hoy en día, la Python Software Foundation (PSF), es quien tiene los

derechos de propiedad intelectual detrás del lenguaje de programación Python, actualmente se encuentra en su tercera versión y es constantemente actualizado.

Python es un lenguaje de programación tan popular que cuenta con su propia comunidad de usuarios, lo cual es una gran ventaja para los usuarios, ya que no importa lo complejo del problema que se esté intentando resolver, probablemente ya hay alguien trabajando en la solución o alguien ya lo resolvió. Lo cual quiere decir que, hay muy altas probabilidades de encontrar el código, documentación, tutoriales y ejemplos para ayudar a programar una solución en Python.

Hoy en día existen muchas empresas y organizaciones que son usuarios de Python y que han desarrollado gran parte de sus aplicaciones en este lenguaje, algunas de las más conocidas son:

- Mozilla, mejor conocida como Firefox, ampliamente está escrito en Python.
- Google, tiene un entrenamiento interno de Python.
- Microsoft, promueve el desarrollo en Python con su Integrated Development Environment (IDE), Visual Studio Code.
- Netflix, utiliza ampliamente Python para todo desde tolerancia de fallos hasta monitoreo de software y ciencia de datos.
- Uber, utiliza Python para compartir datos.

- Reddit, ampliamente escrito en Python y comparte su código en GitHub.
- Dropbox, es reconocido por usar Python versión 3 en su infraestructura.
- Slack, Digital Ocean, Lyft, entre otras, han mencionado estar usando Python incrementalmente, también firmas financieras como CapitalOne, Bloomber y JPMorgan reclutan desarrolladores de Python.

También, existen muchas tecnologías de infraestructura que están escritas en Python, como OpenStack que está impulsando una gran cantidad de nubes privadas y públicas alrededor del mundo, Ansible, que es una herramienta de automatización de infraestructura que también está escrita en este lenguaje. Además, de que es un lenguaje muy popular para el aprendizaje de máquinas o inteligencia artificial (IA), aprendizaje matemático, científico y estadístico. Con todos estos ejemplos nos damos una idea de la importancia que ha tomado Python hoy en día, y que se vuelve en una herramienta muy poderosa en las diferentes áreas de la tecnología.

2.1.5 Chatterbot

Chatterbot es una librería de generación de respuestas que utiliza inteligencia artificial (IA), que puede ser usada por medio de Python, la cual facilita la creación de diferentes tipos de Chatbots. Para explicar de la mejor manera lo que es Chatterbot la siguiente es la definición dada por (Chatterbot, 2021):

“Chatterbot es una librería de Python que facilita la generación de respuestas automáticas a lo que digita el usuario. Chatterbot usa una selección de algoritmos de aprendizaje de máquina (IA) para producir diferentes tipos de respuesta. Esto simplifica la creación de Chatbots y la generación de respuestas automáticas a los desarrolladores.”

Chatterbot es una librería que tiene independencia de lenguaje, lo cual quiere decir que, un Chatbot que use esta librería puede ser diseñado para hablar cualquier idioma. También, por su diseño de instancia, permite que el Chatbot pueda aprender de las respuestas de los usuarios y de otras fuentes de información.

Una instancia de Chatterbot inicia con ningún conocimiento de cómo comunicarse, pero cada vez que los usuarios preguntan algo o interactúan con el Chatbot, se salva el texto que ingreso el usuario y la respuesta con respecto a lo que se preguntó. Conforme a que el Chatbot hace mayor interacción, puede responder con mayor precisión a lo que se le pregunta.

El Chatbot selecciona la mejor respuesta posible buscando entre las posibles respuestas que tiene de acuerdo a lo que digitó o preguntó el usuario, luego elige una de las respuestas posibles basado en la selección que realizó.

El flujo que tiene Chatterbot es, primero, recibir la pregunta por medio de un API, consola o reconocimiento de voz, etc. Después de esto, procesa la pregunta por medio de dos adaptadores de lógica, que hacen la búsqueda de las mejores respuestas, luego, elige entre las respuestas encontradas la que tenga mayor índice de confianza, finalmente, devuelve la respuesta por el medio que la recibió. En la figura número 7, se muestra el diagrama de flujo del proceso de comunicación entre Chatterbot y el sistema de entrada por el cual se recibió una pregunta:

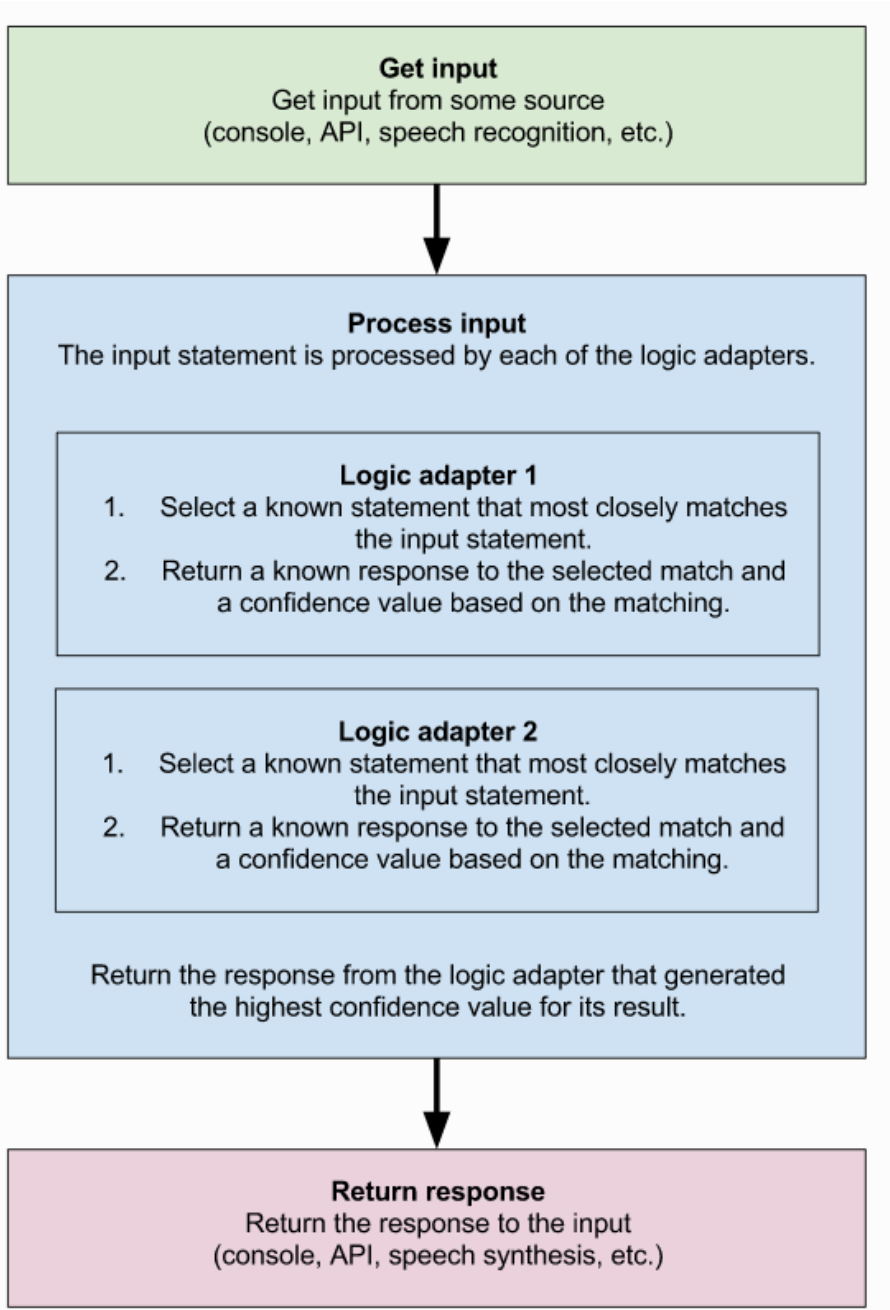


Figura 7 Flujo de comunicación Chatterbot

Fuente: (Chatterbot, 2021)

Chatterbot es una librería de Python que ayuda a los desarrolladores a simplificar el proceso de desarrollo de un Chatbot por medio de sus algoritmos, adaptadores de lógica e inteligencia artificial, que permiten al Chatbot aprender conforme interactúan con los usuarios. Esto convierte a Chatterbot en una librería ideal para el desarrollo de un Chatbot por medio de lenguaje Python.

2.1.6 Facebook Messenger

Facebook Messenger es una plataforma de mensajería instantánea que desde hace aproximadamente 10 años viene ganando mucha relevancia, ya que es parte de una de las principales plataformas de redes sociales del mundo, como lo es Facebook. Según (Lifewire, 2011) Facebook Messenger se puede definir de la siguiente manera:

“Messenger es un servicio de mensajería instantánea propiedad de Facebook, fue lanzado en Agosto del 2011, y vino a reemplazar a Facebook Chat, no se necesita una cuenta de Facebook para usarlo, está disponible para los usuarios que no se han suscrito o que han cerrado sus cuentas de Facebook. Mientras que los dos están parcialmente conectados cuando se tiene una cuenta de Facebook, no es requerido tener una. “

Messenger puede ser usado con Facebook desde una computadora o celular, ya sea por medio de la aplicación o ingresando al sitio web Messenger.com. Básicamente, es una aplicación de mensajería por texto, ya sea de manera individual o grupal, aunque no solo se pueden enviar mensajes por texto, sino que también se pueden enviar imágenes, videos, audios, GIFs, emoticonos y postales.

Messenger cuenta con características muy útiles como un indicador cuando la otra persona está escribiendo, notificaciones de entrega y lectura, también fecha y hora cuando el mensaje fue enviado y cuando fue leído. También, tanto la aplicación como la página web recolectan todos los archivos de imágenes y videos compartidos por medio de Messenger para que el usuario puede examinarlos de manera rápida. Además, permite que los mensajes se puedan archivar y ocultar.

Otra característica muy llamativa de Messenger, es que permite hacer llamadas de voz y video desde la aplicación de escritorio de computadora o desde la página de Facebook, las cuales son gratuitas por medio del Internet. También cuenta con algunas otras características que también son muy llamativas como, permite el envío de dinero a personas, jugar juegos y compartir la ubicación actual.

Cuenta con algunas otras características como, permite crear recordatorios sin importar que la aplicación no cuenta con un calendario, los nombre de los chats en grupo se pueden personalizar, se puede cambiar el color de cada una de las conversaciones, las notificaciones pueden ser silenciadas por conversación, cierta cantidad de horas o totalmente silenciadas o desactivadas inclusive, se pueden agregar conversaciones desde los contactos del celular o Facebook e inclusive enviar un código que se puede escanear para iniciar una conversación.

En resumen, Messenger es una de las aplicaciones actuales de mensajería mayormente utilizadas, esto debido a la popularidad que han tomado las aplicaciones de mensajería, cuenta con características muy llamativas, además de que puede ser utilizada con Facebook, la cual hoy en día es una de las redes sociales de mayor uso, se puede utilizar desde un celular o computadora, lo cual permite una gran movilidad y flexibilidad para los usuarios.

2.1.7 Facebook para desarrolladores

Facebook para desarrolladores es una plataforma la cual permite crear productos innovadores y únicos por medio de aplicaciones. El objetivo principal de esta plataforma es facilitar a los desarrolladores y que puedan hacer crecer su negocio, por medio de una plataforma segura y robusta, la cual pueda dar un valor agregado. Para entender mejor el

concepto de la plataforma la siguiente es la definición dada por Facebook para desarrolladores (Facebook para desarrolladores, 2021):

“La plataforma de Facebook le permite construir soluciones y productos únicos de una manera innovadora, empoderando te para hacer crecer su negocio. Estamos comprometidos en construir una plataforma segura y muy sostenible para crear confianza con nuestros usuarios y brindar un valor agregado a largo tiempo para los desarrolladores. Por esto, salvaguardar y proteger los datos del usuario es una responsabilidad compartida que tenemos con todos los desarrolladores en la plataforma.”

La plataforma de Facebook para desarrolladores permite crear aplicaciones que pueden ser utilizadas por medio de APIs, la plataforma cuenta con una guía de cómo hacer las solicitudes a las aplicaciones. Las aplicaciones pueden ser asociadas, ya sea, con una página de Facebook, Instagram, un número de WhatsApp para negocios, etc.

La plataforma permite crear diferentes tipos de aplicaciones con diferentes tipos de finalidades, siempre asegurando la protección de datos de los usuarios por medio de los desarrolladores y sus diferentes políticas. Para que una aplicación pueda ser utilizada de manera pública tiene que cumplir con una serie de requisitos y aprobaciones.

Facebook para desarrolladores sirve, por ejemplo, como un medio de comunicación o enlace entre una aplicación externa a la plataforma y una página de Facebook, lo cual permite enlazar un Chatbot con una página de Facebook y de esta manera ser utilizado por medio de Facebook Messenger. Lo cual permite sacar provecho de la plataforma de mensajería y de esta manera aumentar la productividad y eficiencia de un negocio. A continuación, en la figura número 8, se muestra el diagrama lógico de comunicación entre un Chatbot y Facebook Messenger por medio de un API y el usuario a través de la interfaz web o móvil de Facebook Messenger:

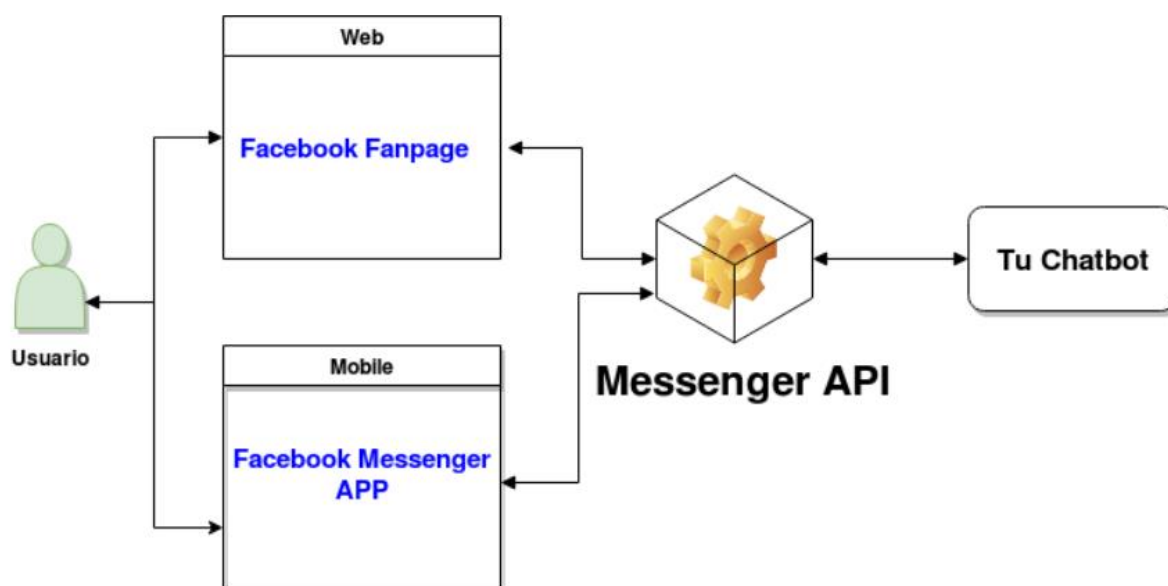


Figura 8 Diagrama lógico de comunicación de un Chatbot usando Facebook Messenger

Fuente: (Tecnopedia.net, 2017)

En resumen, Facebook para desarrolladores es una plataforma que tiene como objetivo principal la innovación, empoderar a los desarrolladores y dar un valor agregado en el crecimiento de los negocios. De la misma manera, permite sacar provecho de las principales plataformas de mensajería como Facebook, Instagram y WhatsApp, y poder enlazar Chatbots, para sacar el máximo provecho de estas y así mejorar la productividad y eficiencia de un negocio.

2.1.8 SQLite

SQLite es una base de datos de libre uso que funciona en diferentes tipos de plataformas y sistemas operativos, hoy en día es muy común ver esta base de datos ya integrada en las diferentes aplicaciones. Para entender de mejor manera lo que es SQLite la siguiente es la definición dada por (SQLite, 2021):

“SQLite es una librería creada en lenguaje C que implementa una base de datos SQL (Structured Query Language) pequeña, rápida, autónoma, altamente confiable y llena de funcionalidades. SQLite es la base de datos más usada en el mundo. SQLite está integrada en todos los celulares y en la mayoría de computadoras y viene integrada en incontable cantidad de aplicaciones que las personas usan todos los días.”

El código fuente de SQLite es de dominio público, contrario a la mayoría de bases de datos disponibles y es libre para que cualquiera pueda usarla, los desarrolladores prefieren esta base de datos ya que el formato de los archivos es estable, se puede utilizar en diferentes plataformas y además las versiones son compatibles entre sí, lo cual, la hace una base de datos altamente confiable y flexible.

SQLite es una base de datos SQL integrada, esto quiere decir, que a diferencia de muchas otras bases de datos no tiene un proceso separado de servidor, escribe y lee desde y hacia archivos ordinarios de disco, además una base de datos completa con tablas múltiples, índices, vistas y demás se encuentra en un solo archivo de disco, también, los archivos de bases de datos se pueden copiar entre sistemas de 32 bits y sistemas de 64 bits.

En general, SQLite es una base de datos compacta, confiable, con múltiples funcionalidades y de gran eficiencia, la cual es totalmente gratis y accesible para quien desee usarla, por lo cual los desarrolladores y usuarios alrededor del mundo la prefieren y esto hace que hoy en día ya esté integrada en los celulares y computadoras.

2.1.9 Flask

Flask es un módulo de Python utilizado para el desarrollo de aplicaciones web, contiene un marco de trabajo que permite desarrollar aplicaciones web de una manera más sencilla sin la necesidad de preocuparse por cierto detalles de un nivel más bajo, básicamente ofrece una guía más sencilla en el desarrollo de aplicaciones web. Para entender de mejor manera lo que es Flask la siguiente es la definición dada por (Python Basics, 2021):

“Flask es un marco de trabajo web, es un módulo de Python que permite el desarrollo de aplicaciones fácilmente. Tiene un núcleo pequeño y fácil de extender: es un micro marco de trabajo que no incluye un ORM (Object Relational Manager) o características similares. Tiene buenas características como ruteo de URL y motor de plantillas. Es un marco de trabajo web WSGI (Web Server Gateway Interface). “

Fue desarrollada por Armin Ronacher, Flask está basada en kit de herramientas de Werkzeug WSGI (Web Server Gateway Interface) y en el motor de plantillas Jinja2. WSGI (Web Server Gateway Interface) es una interfaz entre los servidores web y las aplicaciones, Werkzeug es un kit de herramientas que implementa solicitudes, respuestas de objetos y funciones de utilidades y Jinja2 es un motor de plantillas muy conocido, que se utiliza para crear páginas web dinámicas.

Flask es un marco de trabajo web bastante muy bueno porque es bastante fácil de usar, ya que se puede aprender en poco tiempo, además de que es bastante explícito y esto facilita mucho la lectura del código, una de sus características más importantes es que permite el desarrollo de APIs y de esta manera poder crear una comunicación entre un cliente y un servidor. A continuación en la figura número 9, se muestra el diagrama lógico de funcionamiento de un API utilizando Flask, en el cual un usuario envía una solicitud a una aplicación por medio de un API de Flask a través de una página web:

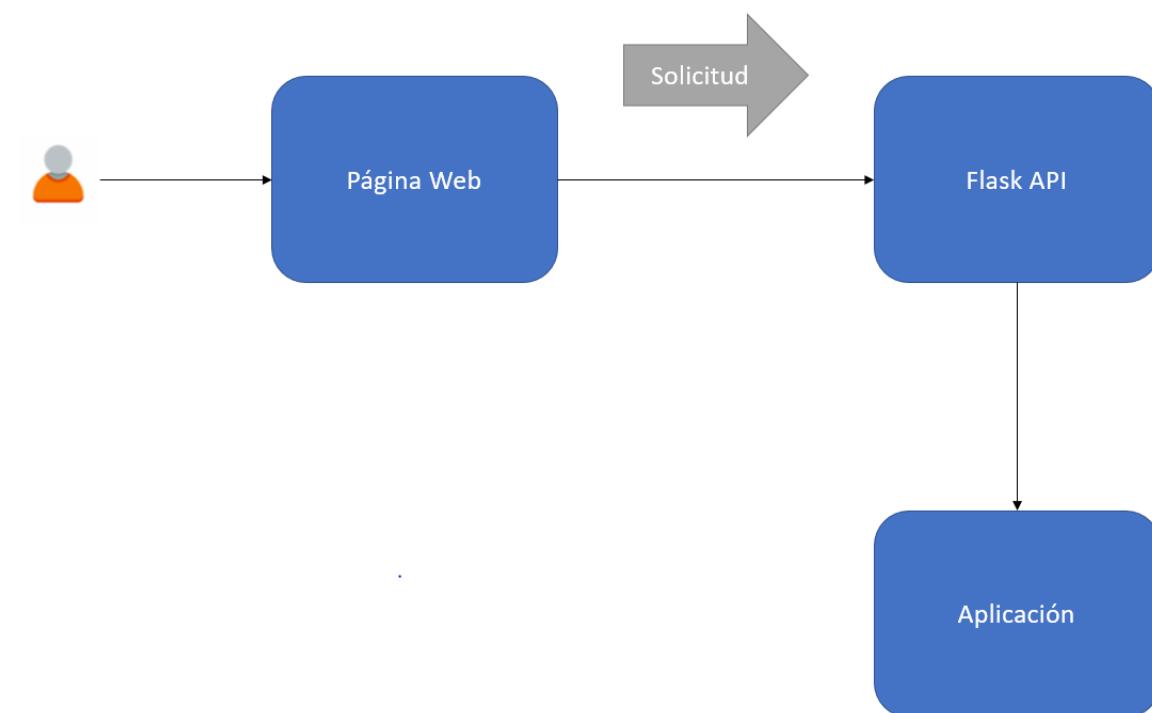


Figura 9 Diagrama lógico de un API de Flask

Fuente: Elaboración propia

2.1.10 Heroku

Heroku es una plataforma en la nube PaaS (Platform as a Service) que permite crear servicios web, permite crear un URL público para nuestras aplicaciones y de esta manera tener la posibilidad de hospedar una aplicación en la nube de manera segura y rápida, sin la necesidad de tener que contar con una infraestructura propia. La siguiente es la definición dada por (Heroku, 2021):

“Heroku es una plataforma en la nube que permite a las compañías crear, entregar, monitorear y escalar aplicaciones. Somos la manera más rápida de ir de la idea al URL, pasando por alto todos aquellos dolores de cabeza de la infraestructura.”

Básicamente, Heroku permite tanto a pequeñas y grandes empresas hospedar aplicaciones, sin tener que preocuparse por ningún tipo de infraestructura, simplemente se necesitan subir los archivos de la aplicación a la plataforma con sus debidos requerimientos e implementar la aplicación.

La plataforma ofrece toda la seguridad necesaria para hospedar una aplicación en diferentes lenguajes de programación y comunicarse de manera segura con esta, además tiene la posibilidad de sincronizar un repositorio privado donde se encuentren los archivos de la aplicación y crear implementaciones automáticas cada vez que exista un cambio o actualización en el código o cualquiera de los archivos.

En resumen, es una plataforma que ofrece muchos beneficios como monitoreo, redundancia, la posibilidad de escalar rápidamente, seguridad y simplicidad, inclusive algunos de ellos de manera gratuita, por lo cual es una plataforma ideal para el hospedaje de aplicaciones tanto de pequeñas como grandes empresas.

2.1.11 GitHub

GitHub es una plataforma web que se utiliza para hospedar código en repositorios de manera privada o pública, y que permite a una o varias personas tener acceso a estos y de esta manera poder trabajar en un proyecto o una aplicación por medio de revisiones de control de versiones utilizando Git.

Para poder utilizar GitHub es necesario saber utilizar Git, la cual es una aplicación de control de versiones de código abierto. Para entender mejor el concepto de control de versiones, la siguiente es la definición dada por (BusinessInsider, 2021):

“Un sistema de control de versiones es muy importante cuando hablamos de programar. Permite a los programadores ser ágiles con la programación, y permite a las aplicaciones tener lanzamientos de nuevas versiones constantemente, expansión hacia otras plataformas, reparación de problemas y muchos otros cambios de manera registrada.”

Esta plataforma permite a los desarrolladores mucha facilidad de colaboración, ya que pueden descargar una nueva versión del proyecto o aplicación desde cualquier lugar que se encuentren, realizar cambios y subirlos nuevamente mediante una nueva versión que estará disponible para los demás desarrolladores, de esta manera cualquier otro desarrollador puede ver los cambios, descargarlos y seguir contribuyendo.

GitHub es una plataforma que ofrece muchas ventajas con respecto al control de versiones y la colaboración, además es una plataforma totalmente gratuita que cualquiera puede obtener acceso, también ofrece la posibilidad de conectar nuestros repositorios con muchas otras plataformas, como por ejemplo las plataformas en la nube. A continuación, en la imagen número 10, se muestra un diagrama lógico de como un usuario puede

sincronizar su repositorio local con GitHub y este ser implementado en Heroku de manera automática:

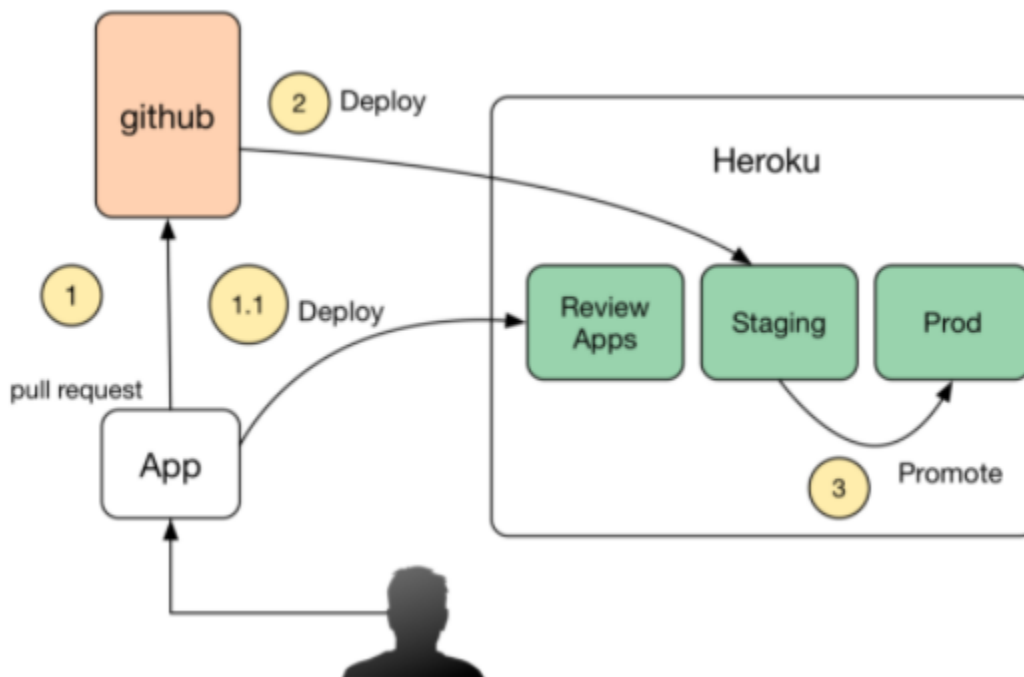


Figura 10 Diagrama lógico GitHub y Heroku

Fuente: (Clouddatafacts, 2015)

2.1.12 Importancia de la mensajería instantánea en las empresas

Actualmente alrededor del mundo la mensajería instantánea ha tomado mucha fuerza, hoy en día no es extraño ver como jóvenes e inclusive niños utilizan la mensajería instantánea como su medio de comunicación preferido. El chat ha reemplazado las

llamadas, correos electrónicos y otros medios de comunicación, por lo cual para las empresas es fundamental tener una estrategia de comunicación principalmente basada en mensajería instantánea.

Existen diferentes tipos de mensajes instantáneos que las empresas reciben hoy en día, desde el WhatsApp empresarial, SMS (Short Message Service), Messenger de Facebook, mensajes por Twitter, Instagram, entre muchos otros. La lista aumenta conforme a que aparecen nuevas plataformas de redes sociales o las redes sociales existentes integran mensajes instantáneos en sus plataformas. Es muy importante que las empresas consideren estos tipos de mensajes como contactos que deben ser manejados por el departamento de servicio al cliente y que se manejen estándares de calidad altos para que se genere una experiencia positiva para los clientes.

Los centros de atención telefónica están pasando a ser centros de contacto, donde el enfoque es la atención al cliente por medio del chat. El beneficio de productividad de los centros de contacto es muy claro, ya que un representante de servicio al cliente puede manejar más conversaciones por hora que llamadas telefónicas, inclusive un representante puede sostener múltiples conversaciones por chat simultáneamente, mientras que solamente puede sostener una llamada a la vez. La experiencia de interacción para los clientes se mejora, ya que pueden continuar con sus diferentes actividades mientras intercambian mensajes con un representante de servicio al cliente,

en vez de tener que esperar minutos e inclusive horas escuchando una grabación que dice “todos nuestros agentes se encuentran ocupados en este momento”.

Los beneficios de utilizar mensajería instantánea van más allá de solo la productividad, ya que la mensajería instantánea permite documentar conversaciones y permite la posibilidad de utilizar técnicas de análisis de datos por medio de inteligencia artificial (IA), que permiten detectar patrones o tendencias analizando los mensajes y que pueden ser de mucha importancia para mejorar los productos o modelos de negocios.

Además, permiten la personalización de los servicios, implementación de técnicas de inteligencia artificial (IA), implementación de Chatbots, los cuales ofrecen la posibilidad de crear una verdadera fuerza de trabajo digital que mejore de manera significativa la productividad y la atención al cliente.

Finalmente, la mensajería instantánea nos permite la posibilidad de ver como todo el proceso de atención al cliente, desde el inicio al fin se da de manera digital, lo cual permite integrar esquemas de transformación digital en la empresas, esquemas de innovación e implementación de nuevos servicios, los cuales vienen a ayudar a mejorar de la atención al cliente y con esto crear una experiencia positiva hacia los clientes, lo

cual es muy importante debido a la importancia que ha tomado en el mundo la mensajería instantánea.

2.1.13 Tecnología como ayuda a las empresas

La tecnología es una herramienta muy importante para las empresas en el desarrollo y cumplimiento de sus diferentes estrategias, generación de innovación, brinda soporte en los diferentes procesos a sus empleados e inclusive permite la automatización de algunos de ellos, ayuda a mejorar la productividad y satisfacción de los clientes, y mucho más, todo esto con el fin de generar una ventaja competitiva a largo plazo para las empresas.

Muchas empresas han asumido el riesgo de invertir en tecnología y en la gestión de la tecnología, ya que la adopción de la tecnología y mejoramiento tecnológico se ven plasmados internamente ejecutando procesos innovadores y que eventualmente se verán reflejados externamente. Las empresas en la actualidad están obligadas a mantenerse en ambientes competitivos marcados por la productividad que se pueda llegar a alcanzar.

Las empresas exitosas y competitivas a nivel mundial son aquellas que alcanzan y mantienen la excelencia, muchas empresas llegan a estancarse en este proceso y eventualmente desaparecen, ya que dejan de ser rentables. En muchas ocasiones, estas

empresas se estancan debido a que no logran asimilar la tecnología que han adquirido o que se quedaron atrás en la carrera tecnológica. Esto quiere decir que, no solo es importante invertir en tecnología y hacer una buena gestión de esta, sino que también es muy importante poder asimilarla y adaptarse a ella.

Cuanto más desarrollo tecnológico exista en una empresa, mayor será la necesidad de tener una buena gestión de la tecnología y el conocimiento, ya que mayor va a ser la dependencia de talento humano con competencias técnicas capaces de generar ventajas competitivas con respecto a las demás empresas, las cuales le permitirán crear valor y no estancarse en el proceso de mantener la excelencia.

La gestión de la tecnología se convierte en una herramienta fundamental para las empresas para poder administrar de manera correcta los recursos tecnológicos, conocimiento y talento humano con el que sea cuenta, ya que una empresa puede tal vez no contar con tecnología de punta o una gran cantidad de tecnología y talento humano, que siempre y cuando pueda administrar de manera correcta estos elementos, podrá generar y seguir generando ventajas competitivas con respecto a las demás empresas.

La tecnología también no solo es una herramienta que viene a mejorar la productividad de las empresas y a mejorar la satisfacción de los clientes, sino que también, viene a

mejorar la eficiencia en las operaciones internas y externas y a reducir costos, de manera tal que aquellas empresas que no se adapten a la tecnología tendrán mayores costos y por lo tanto una desventaja competitiva.

En resumen, la tecnología ayuda de gran manera a las empresas que saben adaptarse a ella y hacer una buena gestión de sus recursos, conocimiento y talento humano, esto con la finalidad de generar ventajas competitivas y a la vez mejorar la productividad, eficiencia en las operaciones y reducción de costos, mientras que la empresas que no hacen una buena administración o no se adaptan del todo a ella van a tener desventajas competitivas y mayores costos. Por estas razones, la tecnología se convierte en una herramienta de vital importancia para las empresas que toman los riesgos de invertir en ella, para poder mantenerse en competencia con las demás empresas.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

En este capítulo, este proyecto se define como una investigación descriptiva, ya que el principal objetivo es describir las causas del origen del problema actualmente. En esta investigación se deben describir las características que afectan o provocan la problemática existente en la organización. Para entender mejor el concepto de lo que es una investigación descriptiva, el libro Metodología de la investigación: La ruta cuantitativa, cualitativa y mixta la define de la siguiente manera:

“Los estudios descriptivos pretenden especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden o recolectan datos y reportan información sobre diversos conceptos, variables”. (Mendoza, Christian y Hernández, Roberto. 2018, pág. 108)

Con respecto a este tipo de investigación, lo que se pretende lograr es la descripción de todas aquellas causas que están generando actualmente el problema, con el objetivo de buscar una solución a este problema, el cual se pretende resolver por medio del desarrollo de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través de la librería Chatterbot.

3.1.2. Enfoque de la investigación

En esta investigación se utilizará un enfoque de tipo cuantitativo, ya que se necesita información precisa y medible, para poder obtener una medición del estado actual de la organización, los cuales mediante métodos estadísticos podemos obtener datos mucho más específicos. Además, el objetivo de la investigación es poder cuantificar el problema para poder definir una solución. Para poder entender mejor lo que es un análisis cuantitativo, la definición dada por el libro *Procesos y fundamentos de la investigación científica para los negocios* es la siguiente:

“Habitualmente las investigaciones cuantitativas se realizan mediante encuestas, que consisten en una recolección sistemática de información a una muestra representativa de un colectivo más amplio, por medio de un cuestionario pre-elaborado que contiene preguntas estandarizadas que intenta medir la distribución de dicho colectivo a través de varias características. La información recogida podrá emplearse en análisis cuantitativos para identificar y conocer la magnitud de los problemas que se suponen o se conocen en forma parcial” (Alan, David y Cortez, Liliana. 2018, pág. 74)

De esta manera se puede definir, que este enfoque se utiliza para obtener resultados medibles para poder tomar decisiones y solucionar los problemas que estén afectando directamente el funcionamiento de una organización o de algún proceso en específico. Esto ayuda a obtener

un resultado contable, con el cual, se puede buscar una solución más específica a un problema.

3.2 FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACIÓN

En esta parte del proyecto, se definen los sujetos y las fuentes de información con las cuales se puede concretar el desarrollo de este proyecto. Antes de iniciar cualquier proyecto se debe de utilizar toda la información con la que se cuenta en el momento, esto nos ayudará a crear un panorama más claro de lo que se tiene y a lo que se desea llegar. Para realizar un proyecto de forma exitosa se debe de buscar las maneras de obtener los datos más precisos para que la solución pueda ser lo más adecuada posible.

En general, se busca utilizar diversas fuentes y se trabaja con distintos sujetos para que los datos sean los más claros y precisos, también se utilizan distintas herramientas para que la solución sea precisa y adecuada según el problema que se desea corregir.

3.2.1 Fuentes primarias

La importancia de obtener datos de fuentes primarias es que se pueden obtener datos que no cualquier otra persona puede obtener, son datos de primera mano, datos directos de las personas involucradas, que van a ser vitales para poder llegar a resolver el problema dentro de la organización. Con esta información se pueden obtener detalles exactos del problema

existente actualmente. Celia Ruiz Sandoval define la importancia de las fuentes primarias de la siguiente manera:

“Son las fuentes directas o fuentes de primera mano. La información que contienen es original esto es que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por alguien más. Pueden ser resultado de una investigación o actividad de naturaleza creativa y se considera que son documentos planteados para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos.” (Ruiz Sandoval, Celia. 2016, p. 167)

En el caso de esta investigación se decidió utilizar ciertas herramientas de recolección de datos como: entrevistas y observación, las cuales son aplicadas al personal que trabaja directamente con la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L.

3.2.2 Fuentes secundarias

Los datos que se obtiene por medio de fuentes secundarias son aquellos que ya fueron recopilados previamente por alguien, por lo cual no son datos de primera mano, a diferencia de las fuentes primarias. Para entender de una manera más clara el concepto de lo que son fuentes secundarias Celia Ruiz Sandoval lo explica de la siguiente manera:

“Son documentos diseñados para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o sus contenidos y contienen información primaria sintetizada y reorganizada.” (Ruiz Sandoval, Celia. 2016, pág. 167)

En conclusión, se pueden utilizar las fuentes secundarias a pesar de no ser obtenidas de primera mano o directamente, en estas siempre existe un intermediario, lo cual no significa que la veracidad de estas fuentes sea dudosa, simplemente es información previamente obtenida por un intermediario, en otras palabras, información primaria que ha sido sintetizada.

3.2.3 Sujetos de información

Los sujetos de información son todas aquellas personas que se deben de tomar en cuenta, para obtener y recopilar los datos e información necesaria para la investigación. Para este proyecto, los sujetos de información son los integrantes de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., ya que ellos son quienes tienen acceso directo a los datos reales y precisos de la Cooperativa.

Los sujetos consultados para la investigación son los siguientes:

| Puesto Laboral | Profesión u oficio | Experiencia | Relación con el tema |
|--------------------------------------|---|-------------|----------------------|
| Gerente General | Responsable del funcionamiento operativo de la Cooperativa. | Alta | Alta |
| Presidenta Consejo de Administración | Presidir la junta de administración de la Cooperativa para la toma de decisiones. | Alta | Alta |

Tabla 1 Sujetos de información

Fuente: Elaboración propia

3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En esta sección del proyecto se hace mención a las técnicas o herramientas que se utilizarán para recolectar y almacenar toda la información proveniente de diferentes fuentes. Esto con el objetivo de poder realizar un buen desempeño del proyecto y poder lograr obtener la mayor cantidad de información y datos necesarios.

3.3.1 Entrevista

Debido a la emergencia mundial que vivimos hoy en día a raíz de la pandemia causada por COVID 19, la manera de convivir y socializar entre las personas ha cambiado, el distanciamiento social y protocolos de salud se han vuelto parte de la nueva forma de interactuar con los demás. Por esta razón, este proyecto se ha adaptado a esto y una de las técnicas a utilizar para recolectar información y datos útiles son las entrevistas de manera virtual, al igual que una entrevista de manera presencial, mediante una entrevista se pueden obtener respuestas de manera directa.

Las entrevistas ayudan a obtener información de las personas que están en constante contacto con la organización, el ambiente y de la problemática que busca resolver este proyecto. Para entender de mejor manera el concepto de entrevista, Jesús Tejero González lo explica de la siguiente manera:

“La entrevista es una de las técnicas cualitativas más utilizadas en la investigación sociológica y, particularmente en los últimos tiempos, ha cobrado gran importancia en ámbitos como las ciencias de la salud. Es importante no confundirla con la encuesta, de la que se diferencia fundamentalmente en que la primera es una técnica cuantitativa mientras que la entrevista es una técnica cualitativa. La entrevista cualitativa genera la oportunidad para comprender los puntos de vista de los participantes en la investigación acerca de sus

mundos tal y como son descritos con sus propias palabras.” (Tejero González, Jesús. 2021, pág. 65)

En este proyecto se realizarán entrevistas con los sujetos que están involucrados día a día con los procesos y asociados de la Cooperativa, estas entrevistas tienen como objetivo principal recopilar información de manera concreta y precisa.

3.3.2 Observación

En este proyecto otra herramienta que va a ser utilizada es la recopilación de información mediante la observación, en cualquier tipo de investigación, ya sea cualitativa o cuantitativa el método de observación siempre va a ser una herramienta muy útil y por lo general es una de las herramientas más utilizadas, ya que puede tomar en cuenta otros aspectos como las expresiones del entrevistado para detallar más acerca de las respuestas brindadas.

Este tipo de herramientas son muy importantes para este proyecto, para entender la importancia de las herramientas de recolección de datos llamada observación, María Eumelia, explica su importancia de la siguiente manera:

“La observación de la realidad provee a los investigadores del conocimiento necesario para desarrollar cuerpos teóricos que capten los esquemas interpretativos de los grupos estudiados.” (Eumelia Galeano, María. 2020, pág. 20)

En resumen, la observación se ha utilizado desde hace mucho tiempo como una herramienta para entender y poder responder preguntas sobre un comportamiento o un proceso, y puede llegar a ser mucho más importante que las respuestas brindadas por el entrevistado, por medio de esta, se pueden definir muchos más detalles que sirven para tener datos más exactos.

3.4 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Las variables de investigación son muy importantes en toda investigación, ya que estas pueden tomar diferentes valores con el paso del tiempo, por lo cual, son muy particulares y distintas. Para entender de mejor manera la definición de variable el Dr. Hernández, el Dr. Fernández y la Dra. Baptista la definen de la siguiente manera:

“Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. Ejemplos de variables son el género, la presión arterial, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos, la religión, la resistencia de un material, la masa, la

personalidad autoritaria, la cultura fiscal y la exposición a una campaña de propaganda política.” (Hernández Sampieri, R. et al., 2012, p. 61)

A continuación, se establecen una serie de tablas en las cuales se distribuyen las variables sujetas del estudio.

| |
|---|
| Objetivo específico 1 |
| Identificar la situación actual en materia de servicio al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, mediante la identificación de los servicios que se ejecutan actualmente, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021. |
| Variable |
| <i>Identificar la situación actual</i> |
| Conceptualización |
| Identifica los servicios que actualmente se ejecutan en materia de servicio al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales. |
| Operacionalización |
| Se observa y analiza la información brindada por parte de los sujetos de información. |
| Instrumentalización |

| |
|--------------------------------------|
| Observación – Análisis – Entrevistas |
|--------------------------------------|

Tabla 2 Variable de investigación 1

Fuente: Creación propia

| |
|---|
| Objetivo específico 2 |
| Analizar la aplicación de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot, para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021. |
| Variable |
| <i>Analizar requerimientos</i> |
| Conceptualización |
| Analiza los requerimientos y necesidades del cliente para la aplicación de un Chatbot de Facebook en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot, para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales. |
| Operacionalización |
| Recopila historias de usuarios enfocadas en las necesidades del cliente para resolver el problema. |
| Instrumentalización |

| |
|---|
| Entrevistas – Documentación – Diagramas UML |
|---|

Tabla 3 Variable de investigación 2

Fuente: Creación propia

| |
|---|
| Objetivo específico 3 |
| Diseñar un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot, para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021. |
| Variable |
| <i>Diseñar los procesos</i> |
| Conceptualización |
| Diseña los procesos que realiza la Cooperativa basado en los requerimientos definidos. |
| Operacionalización |
| Recopila la información necesaria para poder generar los procesos necesarios para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales. |
| Instrumentalización |
| Observación – Diagrama Bizagi |

Tabla 4 Variable de investigación 3

Fuente: Creación propia

| |
|---|
| <p>Objetivo específico 4</p> <p>Desarrollar un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021.</p> |
| <p>Variable</p> <p style="text-align: right;"><i>Desarrollar del Chatbot</i></p> |
| <p>Conceptualización</p> <p>Desarrolla el Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot utilizando los requerimientos y diseños obtenidos.</p> |
| <p>Operacionalización</p> <p>Utiliza toda la información recopilada con base a los requerimientos y diseños para crear el Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot.</p> |
| <p>Instrumentalización</p> <p>Entrevista – Python – SQLite – Facebook Messenger - Facebook Developers</p> |

Tabla 5 Variable de investigación 4

Fuente: Creación propia

| |
|--|
| <p>Objetivo específico 5</p> <p>Desarrollar una propuesta de implementación del Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021.</p> |
| <p>Variable</p> <p style="text-align: right;"><i>Propuesta de implementación</i></p> |
| <p>Conceptualización</p> <p>Desarrolla una propuesta de implementación del Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot con base a los estándares.</p> |
| <p>Operacionalización</p> <p>Realiza un análisis de los estándares que existen actualmente mercado para crear la mejor opción de implementación.</p> |
| <p>Instrumentalización</p> <p>Observación – Análisis</p> |

Tabla 6 Variable de investigación 5

Fuente: Creación propia

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección del proyecto se definen las fases de cómo se compone el proyecto, y de cómo se va a ejecutar cada una de las fases de manera cronológica, esto con el fin de llevar una consistencia en el orden y la ejecución del proyecto. A continuación, en la figura número 11, se muestran las fases que componen el proyecto:

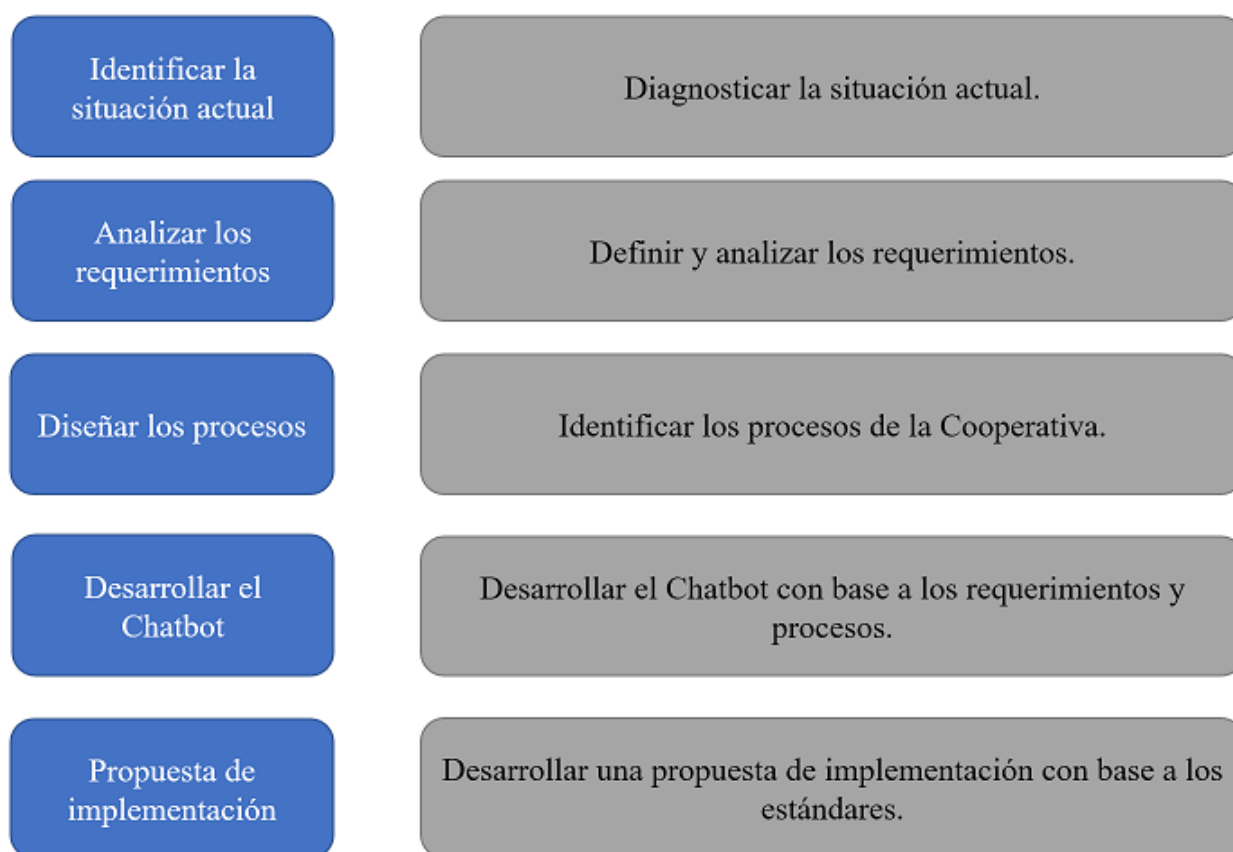


Figura 11 Diseño de la investigación

Fuente: Elaboración propia

3.5.1 Etapas del proyecto

- **Identificar la situación actual**

En esta etapa del proyecto se busca definir el estado actual de la organización en materia de servicio al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, con el objetivo de establecer una base de trabajo, al mismo tiempo, identificar la problemática actual de la organización.

Esta etapa debe tomar en cuenta tanto la realidad de la empresa y como se brindan actualmente los servicios, para verificar como se están afectando, de esta manera se puede obtener un panorama más claro de cuál es el problema existente en la organización y así ir buscando una solución.

- **Analizar los requerimientos**

En esta etapa se recopilan todas las historias de usuario que se obtuvieron por medio de la documentación y las entrevistas, y de esta manera, poder levantar los requerimientos de la forma más precisa, con el objetivo de crear un Chatbot que llegue a resolver el problema específico de la organización con base en la situación actual y el análisis del sistema requerido.

Por medio de las entrevistas realizadas y documentación se pretende obtener todos los requerimientos necesarios para poder tener un panorama claro de cómo realizar el desarrollo del Chatbot.

- **Diseñar los procesos**

El objetivo principal de esta etapa es poder realizar los diseños de los procesos basados en los requerimientos obtenidos y que sean los más acordes posibles a los procesos, los diseños se van a elaborar por medio de diagramas, los cuales muestren el inicio y el final de los procesos, y de esta manera, llevar un orden específico para la gestión del proyecto.

El diseño de los diseños de los procesos requeridos es de gran importancia para poder desarrollar el Chatbot de la mejor manera, y con esto, llegar a resolver la problemática dentro de la organización.

- **Desarrollar el Chatbot**

En esta etapa del proyecto se tiene como objetivo primordial utilizar los diseños de los procesos previamente creados con base en los requerimientos obtenidos por medio de las entrevistas y documentación, para desarrollar de la manera más adecuada el Chatbot.

En esta etapa se además de ir desarrollando el Chatbot, se debe de ir comprobando que su desarrollo va acorde con el objetivo principal de resolver la problemática presente la organización, esto aplicando las pruebas respectivas del usuario final con su aprobación correspondiente.

- **Propuesta de implementación**

En esta etapa el objetivo principal es desarrollar una propuesta de implementación que se adapte no solo a las necesidades de la organización, si no que al mismo tiempo, cumpla con los estándares del mercado, esto por medio del análisis de los mejores estándares actualmente en el mercado. Esto teniendo en cuenta con qué recursos cuenta la organización actualmente.

3.6 MATRIZ DE COHERENCIA

A continuación, la figura número 12, se muestra la matriz de coherencia creada con base en los objetivos del proyecto, esto en función de que el proyecto debe cumplir con estos objetivos.

| Desarrollo de un chatbot de Facebook messenger en lenguaje python utilizando inteligencia artificial a través de la librería chatterbot para el servicio al turista para la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. para el año 2021 | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|
| Estudiante: Guillermo Cortes Montero | | | | | |
| Objetivo | Entregable | Fase o etapa de la metodología del proyecto | Métodos de recolección | Instrumentos | Temas relacionados para marco teórico |
| Desarrollar un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot de Python, para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021. | | | | | Concepto de Chatbot e inteligencia artificial, Python, Librería Chatterbot, Concepto API, Facebook Messenger, SQLite, Facebook Developers, Flask, Heroku, GitHub, Importancia de la inteligencia artificial en la actualidad e importancia de la mensajería instantánea en las empresas. |
| Identificar la situación actual en materia de servicio al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, mediante la identificación de los servicios que se ejecutan actualmente, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021. | Documento con diagnóstico que describa la situación actual en materia de servicio al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, mediante la identificación de los servicios que se ejecutan actualmente. | Diagnostico. | Entrevistas. Observación. | Documentos compartidos. Minuta de entrevistas. Diagrama Bizagi. | Diagnostico de situación actual Servicios actuales |
| Analizar la aplicación de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot, para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021. | Documento con un análisis de las maneras actuales de servicio al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, que permita elaborar un documento descriptivo con los requerimientos necesarios para la elaboración del Chatbot. | Identificación de la situación actual y mejoras. | Análisis de los requerimientos. | Análisis. Tabla de ventajas y desventajas. Historias de usuario. Plantillas de requerimientos funcionales o no funcionales y su clasificación. | Concepto de análisis, historias de usuario y requerimientos. Análisis de situación actual. Servicios actuales. Técnicas de análisis. |
| Diseñar un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot, para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021. | Diseño de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot de Python, que responda a los requerimientos identificados. | Diseño del Chatbot. | Análisis de datos. Análisis de requerimientos con base en los diagramas. Técnicas de diseño de software actuales. | Casos de uso y de secuencia. Diagramas UML. Prototipos. | Concepto de: diagrama, UML, casos de uso y secuencia. Técnicas o Metodologías de diseño. Distancia levenshtein para obtener una respuesta. Lógica Best match de la respuesta. |
| Desarrollar un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021. | Desarrollo y pruebas de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot de Python, que responda a los requerimientos identificados | Desarrollo del Chatbot | Análisis de los datos obtenidos. Investigación, desarrollo y pruebas. | Facebook Developer. Facebook Messenger. Python. Sqlite. API. | Concepto de desarrollo, base de datos, lenguaje de programación y pruebas de sistema. Concepto de plan de pruebas. |
| Desarrollar una propuesta de implementación del Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021. | Plan de implementación del Chatbot, que incluirá todas las especificaciones técnicas y pasos para la implementación del mismo. | Plan de implementación. | Análisis de los estándares de implementación. | Investigación, observación y análisis. | Concepto de implementación y documentación. |

Figura 12 Matriz de coherencia

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El objetivo primordial de este capítulo del proyecto consiste en identificar la situación actual en los servicios que actualmente se ejecutan en materia de servicio al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales por parte de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. La idea principal es lograr definir de forma clara las debilidades y entorno que presenta la organización en estos momentos.

Por medio de un diagnóstico operativo, técnico y de percepción se pretende realizar un análisis de cada uno de estos diagnósticos, mediante los cuales, se puedan obtener una serie de conclusiones y también realizar recomendaciones, que puedan reflejar la situación actual de la organización.

4.1 DIAGNÓSTICO OPERATIVO

Para conocer la situación actual de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., se realiza una entrevista a la gerente general, quien es la responsable del funcionamiento operativo de la Cooperativa y que conoce con gran detalle todos los procesos que actualmente se realizan en la organización.

4.1.1 Procesos internos

Actualmente el proceso de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, es por medio del Messenger de la página de Facebook de la Cooperativa llamada Varablanca Ecoturismo RURAL R.L., y también por medio del número de teléfono de la Cooperativa, por medio de esta página y el teléfono se atienden las consultas de los turistas y se brinda acompañamiento a las empresas locales, dándole la exposición necesaria para que los turistas utilicen sus servicios y compren los diferentes productos que ofrecen. A continuación, en la figura número 11, se muestra el diagrama de Bizagi realizado para representar el proceso de atención de consultas de los turistas:

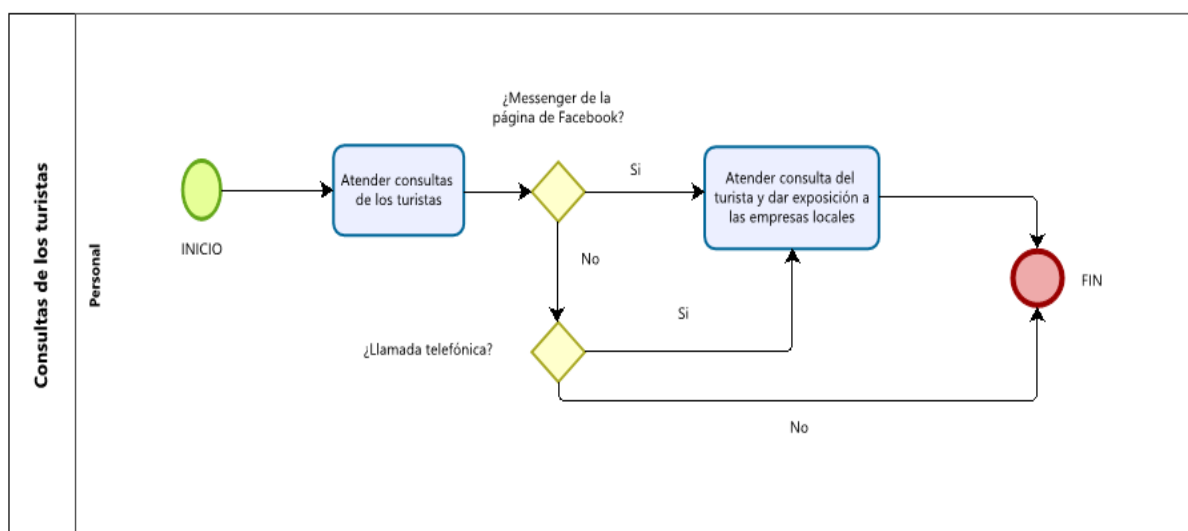


Figura 13 Diagrama Bizagi consultas de los turistas

Fuente: Elaboración propia

4.2 DIAGNOSTICO TÉCNICO

El objetivo de este diagnóstico es determinar si la organización posee las condiciones técnicas necesarias en caso de que se decida implementar el Chatbot o si se decide utilizar en el futuro próximo. La intención es conocer en qué estado se encuentra la infraestructura informática y técnica de la Cooperativa.

La Cooperativa actualmente no posee ningún tipo de infraestructura, además que el persona se encarga de la atención del Messenger de la página de Facebook de la Cooperativa y la atención telefónica es limitado, ya que no poseen un departamento de servicio al cliente, estos son los dos únicos medios por los cuales se atienden las diferentes consultas de los turistas con respecto al distrito de Varablanca, la Cooperativa y se le brinda acompañamiento a la empresas locales, esto con la intención de que los turistas visiten el distrito de Varablanca, conozcan y consuman los productos que ofrecen.

La Cooperativa por ser una organización pequeña no cuenta con personal de tecnología propio o departamento de tecnología, ya que no cuentan con ningún tipo de infraestructura, lo cual hace que la mejora del proceso de atención al turista y

acompañamiento a las empresas locales o creación de aplicaciones, por medio del uso de la tecnología sea muy complicado.

La presente propuesta pretende eliminar la dependencia del personal para atender las consultas por medio del Messenger de la página de Facebook y que este llegue a convertirse en el único medio o medio primario de atención de las consultas de los turistas durante las 24 horas del día, 7 días a la semana y que este le brinde la exposición necesaria a las empresas locales, esto, tomando en cuenta la popularidad que han ganado las plataformas de mensajería hoy en día.

La propuesta actual depende únicamente de una máquina de Linux o Windows en cualquier distribución donde se alojara de manera local un repositorio con los archivos de la aplicación y base de datos, el cual será sincronizado con un repositorio privado en GitHub y este será implementado en la plataforma en la nube llamada Heroku como un servicio web, la cual da respuesta a los mensajes que son recibidos por medio del Messenger de la página de Facebook a través del API de Facebook Messenger, todo esto aprovechando aplicaciones de código abierto y que estas plataformas se pueden utilizar de manera gratuita.

4.3 DIAGNOSTICO DE PERCEPCIÓN

Para realizar un análisis de la situación actual con base a la perspectiva de la gerente general de la Cooperativa, se realizó una entrevista con el objetivo de entender cuáles áreas presentan algún problema actualmente y cuáles pueden ser mejoradas. La entrevista se realizó únicamente con la gerente general de la Cooperativa, ya que al ser una organización pequeña, el personal con el que cuentan es limitado y ella al ser la responsable del funcionamiento operativo de la Cooperativa, conoce con gran detalle todos los procesos que actualmente se realizan.

4.3.1 Análisis de la entrevista

La entrevista únicamente se realizó a la gerente general de la Cooperativa como se mencionó anteriormente (ver Anexo 1), se realizaron las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es su función dentro de la Cooperativa?
2. ¿Cuál considera que es el mayor problema con respecto a la atención de las consultas de los turistas y acompañamiento a las empresas locales?
3. ¿Qué considera que debería de tener el desarrollo del Chatbot para poder mejorar la atención de las consultas de los turistas y acompañamiento a las empresas locales?
4. ¿En qué considera que se ve afectada la relación actual con los turistas y acompañamiento a las empresas locales?
5. ¿Considera que el desarrollo del Chatbot sería una innovación en el proceso de atención de las consultas de los turistas y acompañamiento a las empresas locales?

Por medio de la entrevista, se pudo determinar que uno de los mayores problemas relacionado a la atención de las consultas de los turistas y acompañamiento a las empresas locales es que no existe un local u oficina de información turística, por dicha razón, tienen como proyecto potenciar la atención de consultas través del Messenger de la página de Facebook y de manera telefónica, lo cual hace que los turistas no siempre lleguen a obtener una respuesta de una manera rápida y sencilla, y a la vez esto genera que se pierda la oportunidad de dar exposición a las empresas locales como se pretende.

Además, se determinó que el Chatbot debe de tener la mayor cantidad de respuestas posibles a las consultas o preguntas más frecuentes que son realizadas sobre el distrito de Varablanca, la Cooperativa y las empresas locales, esto con el objetivo de poder dar mayor exposición y guía a los turistas y que el Chatbot del Messenger de Facebook sea el medio primario para la atención de las diferentes consultas, ya que la Cooperativa no cuenta con el recurso humano necesario.

La relación actual con los turistas y el acompañamiento a las empresas locales se ve afectada más que todo en la capacidad que existe actualmente para la atención de las diferentes consultas, ya que algunas no son atendidas o el tiempo de respuesta es lento, debido a la falta de personal dedicado a la atención de las consultas. Todo esto genera que se pierdan oportunidades de atraer más turistas al distrito de Varablanca, dar

exposición a las empresas locales y generar un mayor consumo de los diferentes productos que ofrecen.

El desarrollo de un Chatbot para la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L, sería una gran innovación, no solo por la situación actual de la organización, si no, porque sería una gran manera de llegar a dar mayor exposición a la organización, al distrito de Varablanca y a las empresas locales por medio de la atención de las diferentes consultas de los turistas, ya que sería un servicio de 7 días, 24 horas al día, por el cual se daría una atención mucho más rápida y sería una manera innovadora en el proceso de contacto a prospectos y contactos de toda la oferta turística.

4.4 CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO

Con base al análisis que se realizó en el diagnostico operativo de la organización se logra concluir que la Cooperativa tiene actualmente un proceso muy manual y anticuado en atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, y este es uno de sus pilares fundamentales para brindar la exposición deseada al distrito de Varablanca, la Cooperativa y a las empresas locales, por lo cual es urgente mejorar este proceso.

El principal problema con este proceso de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales es que muchas veces se tarda demasiado tiempo en atender las consultas de los turistas e inclusive algunas de ellas que son recibidas de manera telefónica no son respondidas del todo, ya que no existe un local u oficina de información turística.

Con el análisis del diagnóstico técnico, se concluye que la organización deberá hacer un gasto en obtener una computadora o maquina con el sistema operativo Linux en cualquiera de sus distribuciones, ya que esta máquina es necesaria para poder alojar la aplicación del Chatbot y la base de datos, ya que para lo demás se utilizara aplicaciones código abierto y plataformas gratuitas como GitHub y Heroku (versión gratuita con características limitadas) para implementar el Chatbot y obtener un URL seguro, por medio de un servicio web que funciona como un API para la comunicación entre la plataforma de Facebook Messenger y el Chatbot.

Además, la Cooperativa por ser una organización pequeña no cuenta con personal propio de tecnología, que pueda generar este tipo de soluciones por los cual, deberán de entrenar a una persona que pueda dar el soporte necesario al Chatbot en caso de ser necesario, más que todo soporte al servicio web en caso de actualizaciones y alguna modificación que sea necesaria a futuro en la aplicación.

Con base en el diagnóstico de percepción, se concluye que la gerente general de la Cooperativa ve como una gran innovación y necesidad el desarrollo e implementación del Chatbot, ya que este automatizaría el proceso de atención de las consultas de los turistas y el acompañamiento empresarial a las empresas locales, ya que uno de sus principales objetivos es potenciar el Messenger de la página de Facebook, el cual se convertiría en un servicio durante los 7 días de la semana, 24 horas al día.

Este desarrollo vendría a ayudar en el objetivo de brindar ese acompañamiento que necesitan las empresas locales por medio de la Cooperativa, pero también a brindar una gran exposición a el distrito de Varablanca y la Cooperativa, con la intención de que el Chatbot de Facebook Messenger se convierta en el medio primario de interacción entre los turistas y la Cooperativa, y que de esta manera los turistas lleguen a visitar más el distrito de Varablanca y consumir más productos locales.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DEL PROYECTO

En este capítulo se muestra de manera detalla la propuesta del proyecto de acuerdo con la información obtenida en los capítulos anteriores. En la primera sección de este capítulo se detallaran los requerimientos que fueron obtenidos de la gerente general de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. indicando puntualmente con que debe contar el Chatbot, estos se categorizan en requerimientos funcionales y no funcionales.

Después, en la segunda sección, se presenta el diseño del Chatbot mediante los diagramas de secuencia y casos de uso, que se enfocan en describir el comportamiento de cada uno de los sus componentes. Los diagramas de secuencia describen la interacción entre usuario, aplicación y base de datos, en cada una de las diferentes funciones.

Luego, en la tercera sección, se muestra el desarrollo de la aplicación mediante imágenes de las pantallas de cada uno de los componentes. Cada una de las pantallas se muestra una descripción sobre como es el funcionamiento y como debe ser utilizado por el usuario, además se presentan algunas de las diferentes posibilidades de respuesta que puede obtener el usuario.

Finalmente, en la cuarta sección, se detalla el diseño de la base de datos, las tablas que componen la base de datos y su funcionamiento, se presentan los diagramas de las

diferentes tablas. En esta sección se describe la relación de las diferentes tablas y el tipo de información que van a almacenar, así como la funcionalidad de esa información.

5.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA Y DE REQUERIMIENTOS

Mediante varias entrevistas con la gerente general de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L fue posible realizar el levantamiento de los requisitos funcionales y no funcionales, estos enmarcan la solución a proponer y buscan mejorar las diferentes carencias analizadas anteriormente como parte de la situación actual.

5.1.1 Requerimientos funcionales

Los siguientes son los requerimientos funcionales que fueron recolectados, los cuales se refieren a las funciones y comportamiento de debe de tener la aplicación del Chatbot.

| | | | |
|---------------------------------------|---|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 00 – Autenticación con API de Facebook Messenger | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Usuario y aplicación | | |
| Objetivo: | Autenticar la aplicación con el API de Facebook Messenger | | |
| Descripción: | La aplicación debe poder autenticarse por medio de un token de acceso único que identifica al Facebook Messenger de la Cooperativa y al mismo tiempo brindar un token de verificación que identifique a la aplicación | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | Proceso | | |
| Elementos de entrada de datos: | Inicio de nuevo chat | | |

| | |
|--|--|
| Elementos de resultados de datos: | Autenticación inicial entre la aplicación y el API de Facebook Messenger |
| Restricciones y supuestos: | |
| Validado por: | |
| Comentarios: | |

Tabla 7 Requerimiento autenticación con API de Facebook Messenger

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|--|---|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 01 - Saludo automático al iniciar un chat nuevo | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Dar un saludo al usuario | | |
| Descripción: | La aplicación debe poder brindar un saludo inicial con un mensaje breve ofreciendo ayuda al usuario | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | Proceso | | |
| Elementos de entrada de datos: | Inicio de nuevo chat | | |
| Elementos de resultados de datos: | Saludo inicial | | |
| Restricciones y supuestos: | | | |
| Validado por: | | | |
| Comentarios: | | | |

Tabla 8 Requerimiento saludo automático al iniciar un chat nuevo

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|------------------------------|---|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 02 - Plantilla genérica con información general | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Dar un mensaje con un URL con información general de Varablanca | | |

| | |
|--|--|
| Descripción: | La aplicación debe poder brindar una plantilla genérica con una imagen, un subtítulo y un botón que contenga un URL con información general de Varablanca, esto automáticamente después del saludo inicial |
| Importancia/Prioridad: | Alta |
| Clasificación: | Proceso |
| Elementos de entrada de datos: | Automático después del saludo inicial |
| Elementos de resultados de datos: | Brindar una plantilla genérica con una imagen, un subtítulo y un botón que contenga un URL con información general de Varablanca, |
| Restricciones y supuestos: | |
| Validado por: | |
| Comentarios: | |

Tabla 9 Requerimiento plantilla genérica con información general

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|--|---|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 03 – Identificación del usuario | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Identificación de cada usuario utilizando el ID del usuario de Facebook Messenger | | |
| Descripción: | La aplicación debe poder dar la respuesta más exacta encontrada en la base de datos ante el texto de entrada del usuario, mediante la identificación de cada usuario utilizando el ID del usuario de Facebook Messenger | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | Proceso | | |
| Elementos de entrada de datos: | Texto de entrada del usuario | | |
| Elementos de resultados de datos: | Respuesta más exacta encontrada en la base de datos al usuario correspondiente | | |
| Restricciones y supuestos: | Si no existe una respuesta, debe darse una respuesta genérica donde indique que no se entendió el texto de entrada del usuario y que intente de otra manera | | |
| Validado por: | | | |
| Comentarios: | | | |

Tabla 10 Requerimiento identificación del usuario

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|--|---|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 04 – Mantener conversación | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Procesar la entrada de texto del usuario y enviar una respuesta | | |
| Descripción: | La aplicación debe poder dar la respuesta más exacta encontrada en la base de datos ante el texto de entrada o pregunta del usuario, siempre y cuando tenga relación con el origen del Chatbot, Varablanca o la Cooperativa | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | Proceso | | |
| Elementos de entrada de datos: | Texto de entrada del usuario | | |
| Elementos de resultados de datos: | Respuesta más exacta encontrada en la base de datos | | |
| Restricciones y supuestos: | Si no existe una respuesta, debe darse una respuesta genérica donde indique que no se entendió el texto de entrada del usuario y que intente de otra manera | | |
| Validado por: | | | |
| Comentarios: | | | |

Tabla 11 Requerimiento mantener conversación

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 05 - Respuesta basada en palabras claves o patrones | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Dar una respuesta al usuario basado en palabras claves o patrones | | |
| Descripción: | La aplicación debe poder dar la respuesta más exacta encontrada en la base de datos ante el texto de entrada del usuario, basada en el nivel de confianza que genere dicha respuesta | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | Proceso | | |
| Elementos de entrada de datos: | Texto de entrada del usuario | | |

| | |
|--|---|
| Elementos de resultados de datos: | Respuesta más exacta encontrada en la base de datos |
| Restricciones y supuestos: | Si no existe una respuesta, debe darse una respuesta genérica donde indique que no se entendió el texto de entrada del usuario y que intente de otra manera |
| Validado por: | |
| Comentarios: | |

Tabla 12 Requerimiento respuesta basada en palabras claves o patrones

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|--|--|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 06 - Respuesta con un botón | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Brindar respuesta con un botón al usuario | | |
| Descripción: | La aplicación debe poder brindar la respuesta más exacta encontrada en la base de datos junto con un botón, el cual pueda re direccionar al usuario a un URL o enviar un payload cuando el usuario lo presione | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | Proceso | | |
| Elementos de entrada de datos: | Texto de entrada del usuario | | |
| Elementos de resultados de datos: | Respuesta más exacta encontrada en la base de datos junto con un botón con un URL o un payload cuando el usuario lo presione | | |
| Restricciones y supuestos: | Si no existe una respuesta, debe darse una respuesta genérica donde indique que no se entendió el texto de entrada del usuario y que intente de otra manera | | |
| Validado por: | | | |
| Comentarios: | | | |

Tabla 13 Requerimiento respuesta con un botón

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|--|--|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 07 - Respuesta con dos botones | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Brindar respuesta con dos botones al usuario | | |
| Descripción: | La aplicación debe poder brindar la respuesta más exacta encontrada en la base de datos junto con dos botones, los cuales puedan re direccionar al usuario a un URL o enviar un payload cuando el usuario los presione | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | Proceso | | |
| Elementos de entrada de datos: | Texto de entrada del usuario | | |
| Elementos de resultados de datos: | Respuesta más exacta encontrada en la base de datos junto con dos botones con un URL o un payload cuando el usuario lo presione | | |
| Restricciones y supuestos: | Si no existe una respuesta, debe darse una respuesta genérica donde indique que no se entendió el texto de entrada del usuario y que intente de otra manera | | |
| Validado por: | | | |
| Comentarios: | | | |

Tabla 14 Requerimiento respuesta con dos botones

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|--|---|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 08 - Analizar texto de entrada del usuario | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Analizar texto de entrada del usuario | | |
| Descripción: | La aplicación debe poder analizar el texto de entrada del usuario y extraer del texto aquellas palabras cuya categoría gramatical sea verbo, pronombre y nombre, y almacenarlas en la base de datos para poder determinar la respuesta más exacta | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | Proceso | | |
| Elementos de entrada de datos: | Texto de entrada del usuario | | |
| Elementos de resultados de datos: | Respuesta más exacta encontrada en la base de datos analizando palabras cuya categoría gramatical sea verbo, sustantivo, adjetivo y nombre | | |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Restricciones y supuestos: | Si no existe una respuesta, debe darse una respuesta genérica donde indique que no se entendió el texto de entrada del usuario y que intente de otra manera |
| Validado por: | |
| Comentarios: | |

Tabla 15 Requerimiento analizar texto de entrada del usuario

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|--|---|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 09 - Gestionar solicitudes por medio del API | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Usuario y aplicación | | |
| Objetivo: | Gestionar la solicitud entrante del API de Facebook Messenger para poder obtener una respuesta | | |
| Descripción: | La aplicación debe poder gestionar la entrada de texto por parte del usuario (HTTP GET) y obtener la respuesta más exacta de la base de datos | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | Proceso | | |
| Elementos de entrada de datos: | Texto de entrada del usuario | | |
| Elementos de resultados de datos: | Obtener la respuesta más exacta basado en la solicitud entrante del API de Facebook Messenger | | |
| Restricciones y supuestos: | Mostrar error HTTP en el log en caso de que exista algún problema | | |
| Validado por: | | | |
| Comentarios: | | | |

Tabla 16 Requerimiento gestionar solicitudes por medio del API

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|------------------------------|--|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 10 - Gestionar respuestas por medio del API | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |

| | |
|--|---|
| Objetivo: | Brindar la respuesta encontrada en la base de datos por medio del API de Facebook Messenger |
| Descripción: | La aplicación debe poder gestionar la mejor respuesta encontrada en la base de datos y brindarla hacia el API de Facebook Messenger (HTTP POST) |
| Importancia/Prioridad: | Alta |
| Clasificación: | Proceso |
| Elementos de entrada de datos: | Respuesta encontrada en la base de datos |
| Elementos de resultados de datos: | Brindar la respuesta más exacta basado encontrada en la base de datos a través de un HTTP POST al API de Facebook Messenger |
| Restricciones y supuestos: | Mostrar error HTTP en el log en caso de que exista algún problema |
| Validado por: | |
| Comentarios: | |

Tabla 17 Requerimiento gestionar preguntas por medio del API

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 11 - Interfaz de mantenimiento base de datos | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Administrador y base de datos | | |
| Objetivo: | Brindar una interfaz por la cual se pueda administrar la base de datos | | |
| Descripción: | Interfaz por la cual el administrador de la aplicación se pueda conectar a la base de datos y pueda agregar, borrar, actualizar y modificar las diferentes respuestas en la base de datos | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | Mantenimiento | | |
| Restricciones y supuestos: | Se toma como supuesto que la base de datos va a ser mantenida de manera local en una computadora personal a la cual solo el administrador tiene acceso | | |
| Validado por: | | | |
| Comentarios: | | | |

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Tabla 18 Requerimiento interfaz de mantenimiento base de datos

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Requerimientos no funcionales

Los siguientes requerimientos son no funcionales, hacen referencia al entorno de la aplicación, y fueron recolectados utilizando el mismo formato de los anteriores.

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 12 - Disponibilidad total | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Sistema | | |
| Objetivo: | Permitir que la aplicación tenga una disponibilidad de aproximadamente el 99% | | |
| Descripción: | La aplicación debe de estar disponible 24 horas al días, 7 días a la semana, el usuario debe tener la posibilidad de obtener una respuesta en cualquier momento | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | No funcional | | |
| Restricciones y supuestos: | Se toma como supuesto que la aplicación va a estar hospedada en una plataforma en la nube la cual garantiza una alta disponibilidad y la cual es fácilmente escalable | | |
| Validado por: | | | |
| Comentarios: | | | |

Tabla 19 Requerimiento disponibilidad total

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|------------------------------|--|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 13 - Concurrencia entre solicitudes simultáneas | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Fuentes: | Gerente general |
| Actores: | Sistema |
| Objetivo: | Permitir responder a solicitudes simultaneas sin mezclar respuestas o afectar el tiempo de respuesta |
| Descripción: | La aplicación debe de poder responder a solicitudes simultaneas sin mezclar respuestas o afectar el tiempo de respuesta de otras solicitudes |
| Importancia/Prioridad: | Alta |
| Clasificación: | No funcional |
| Restricciones y supuestos: | Se toma como supuesto que la aplicación va a estar hospedada en una plataforma en la nube la cual garantiza una capacidad muy alta para responder a múltiples solicitudes |
| Validado por: | |
| Comentarios: | |

Tabla 20 Requerimiento concurrencia entre solicitudes simultáneas

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 14 - Escalabilidad ante el crecimiento de la información | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Sistema | | |
| Objetivo: | Permitir que la aplicación pueda crecer cuando sea necesario | | |
| Descripción: | La aplicación debe de poder crecer y aumentar su capacidad en el momento que sea necesario sin reducir su capacidad de respuesta | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | No funcional | | |
| Restricciones y supuestos: | Se toma como supuesto que la aplicación va a estar hospedada en una plataforma en la nube la cual garantiza una capacidad de escalabilidad de manera simple | | |
| Validado por: | | | |
| Comentarios: | | | |

Tabla 21 Requerimiento escalabilidad ante el crecimiento de la información

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 15 - Mantenimiento del sistema | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Sistema | | |
| Objetivo: | Permitir el fácil mantenimiento de la aplicación | | |
| Descripción: | La aplicación debe ser de fácil mantenimiento en caso de que ocurra alguna necesidad o problema | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | No funcional | | |
| Restricciones y supuestos: | Se toma como supuesto que la aplicación va a estar hospedada en una plataforma en la nube la cual elimina la necesidad del mantenimiento de la infraestructura y solo se necesita brindar mantenimiento a la aplicación | | |
| Validado por: | | | |
| Comentarios: | | | |

Tabla 22 Requerimiento mantenimiento del sistema

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|-----------------------------------|---|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 16 - Seguridad del sistema | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Sistema | | |
| Objetivo: | Definir los métodos de seguridad en a la aplicación para el manejo de datos y acceso al sistema | | |
| Descripción: | El sistema debe de permitir un acceso seguro a la aplicación y una interacción segura entre la aplicación y el API de Facebook Messenger | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | No funcional | | |
| Restricciones y supuestos: | Se toma como supuesto que la aplicación va a estar hospedada en una plataforma en la nube la cual elimina muchas de las preocupaciones de seguridad siempre y cuando se cumplan las recomendaciones dadas | | |
| Validado por: | | | |

| | |
|---------------------|--|
| Comentarios: | |
|---------------------|--|

Tabla 23 Requerimiento seguridad del sistema

Fuente: Elaboración propia

| | | | |
|-----------------------------------|--|------------------------------|------------------|
| ID del requerimiento: | REQ - 17 - Mostrar cuando el Chatbot está escribiendo | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 11-Aug-21 | Última actualización: | 11-Aug-21 |
| Fuentes: | Gerente general | | |
| Actores: | Sistema | | |
| Objetivo: | La aplicación debe de permitir mostrar cuando el Chatbot está escribiendo un mensaje (Typing) | | |
| Descripción: | La aplicación debe de permitir mostrar cuando el Chatbot está escribiendo un mensaje (Typing) en Facebook Messenger como si estuviera hablando con un humano | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Clasificación: | No funcional | | |
| Restricciones y supuestos: | La aplicación debe de estar interactuando siempre con el API de Facebook Messenger | | |
| Validado por: | | | |
| Comentarios: | | | |

Tabla 24 Requerimiento mostrar cuando el Chatbot está escribiendo

Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Clasificación de requerimientos

La siguiente tabla muestra la clasificación realizada de los requerimientos, a fin de poder categorizarlos para su posterior desarrollo.

| ID Req | Requerimiento | Mantenimiento | Proceso |
|--------|--|---------------|---------|
| 00 | Autenticación con API de Facebook Messenger | | X |
| 01 | Saludo automático al iniciar un chat nuevo | | X |
| 02 | Plantilla genérica con información general | | X |
| 03 | Mantener una conversación | | X |
| 04 | Contestar preguntas | | X |
| 05 | Respuesta basada en palabras claves o patrones | | X |
| 06 | Respuesta con un botón | | X |
| 07 | Respuesta con dos botones | | X |
| 08 | Analizar texto de entrada del usuario | | X |
| 09 | Gestionar solicitudes por medio del API | | X |
| 10 | Gestionar respuestas por medio del API | | X |
| 11 | Interfaz de mantenimiento base de datos | X | |

Tabla 25 Clasificación de requerimientos

Fuente: Elaboración propia

5.2 DISEÑO DEL SISTEMA

Como parte del diseño de la aplicación de la propuesta, se realizan los diferentes diagramas de secuencia y de casos de uso que describen el comportamiento que debe

tener la aplicación del Chatbot en desarrollo. El diseño de los diagramas se realiza siguiendo los estándares de UML y con las plantillas correspondientes para la comprensión de los casos de uso.

5.2.1 Autenticación y saludo automático

| | | | |
|---|--|------------------------------|------------------|
| ID del caso de uso: | 01 - Autenticación y saludo automático | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 20-Aug-21 | Última actualización: | 20-Aug-21 |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Autenticar la aplicación con el API de Facebook Messenger, enviar saludo inicial al usuario al iniciar un nuevo chat y dar un mensaje con un botón con URL con información general de Varablanca | | |
| Requerimientos asociados: | REQ - 00 – Autenticación con API de Facebook Messenger REQ - 01 - Saludo automático al iniciar un chat nuevo REQ - 02 - Plantilla genérica con información general | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Pre condiciones: | El usuario debe estar registrado en Facebook Messenger | | |
| Post condiciones: | La aplicación y el API de Facebook Messenger pueden comunicarse, el usuario obtiene un saludo de bienvenida automático y también obtiene un mensaje con un botón con URL con información general de Varablanca | | |
| Flujo principal/normal de los eventos | | | |
| 1. Acceder Facebook Messenger | | | |
| 2. Iniciar un nuevo chat con la página de la Cooperativa | | | |
| 3. Presionar botón Get Started | | | |
| 4. El caso de uso finaliza | | | |
| Flujos alternos | | | |
| 3.1 La aplicación no está disponible o los token de acceso o verificación son inválidos | | | |
| 1. El caso de uso finaliza | | | |
| Extensiones o inclusiones | | | |
| Mostrar error en log | | | |
| Notas u observaciones: | | | |

Tabla 26 Caso de uso autenticación y saludo automático

Fuente: Elaboración propia

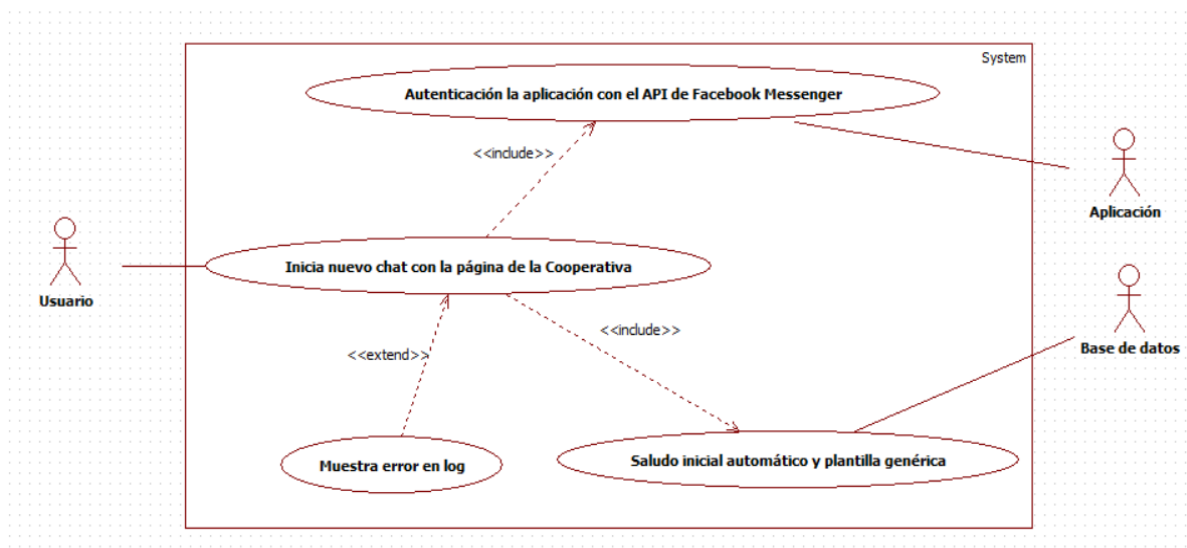


Figura 14 Diagrama caso de uso autenticación y saludo automático

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la figura número 15, se describe la secuencia del proceso de autenticación y saludo automático. Es iniciado por el usuario, accediendo a Facebook Messenger e iniciando un nuevo chat con la página de Facebook de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L presionado el botón Get Started para inicializar el nuevo chat, al realizar esto por primera vez, se inicia el proceso de validación y autenticación por medio del token de acceso de la página de Facebook de la Cooperativa y el token de verificación de la aplicación, los cuales son únicos, de esta manera se realiza la autenticación de ambas partes. Luego, la base de datos recibe la solicitud de datos y envía el saludo inicial y una plantilla genérica que contiene información general sobre el distrito de Varablanca al usuario a través de la aplicación y está por medio del chat de Facebook Messenger. En caso de que exista algún error de autenticación o que la

aplicación por alguna razón no esté disponible, se presenta un mensaje de error en el log de la aplicación.

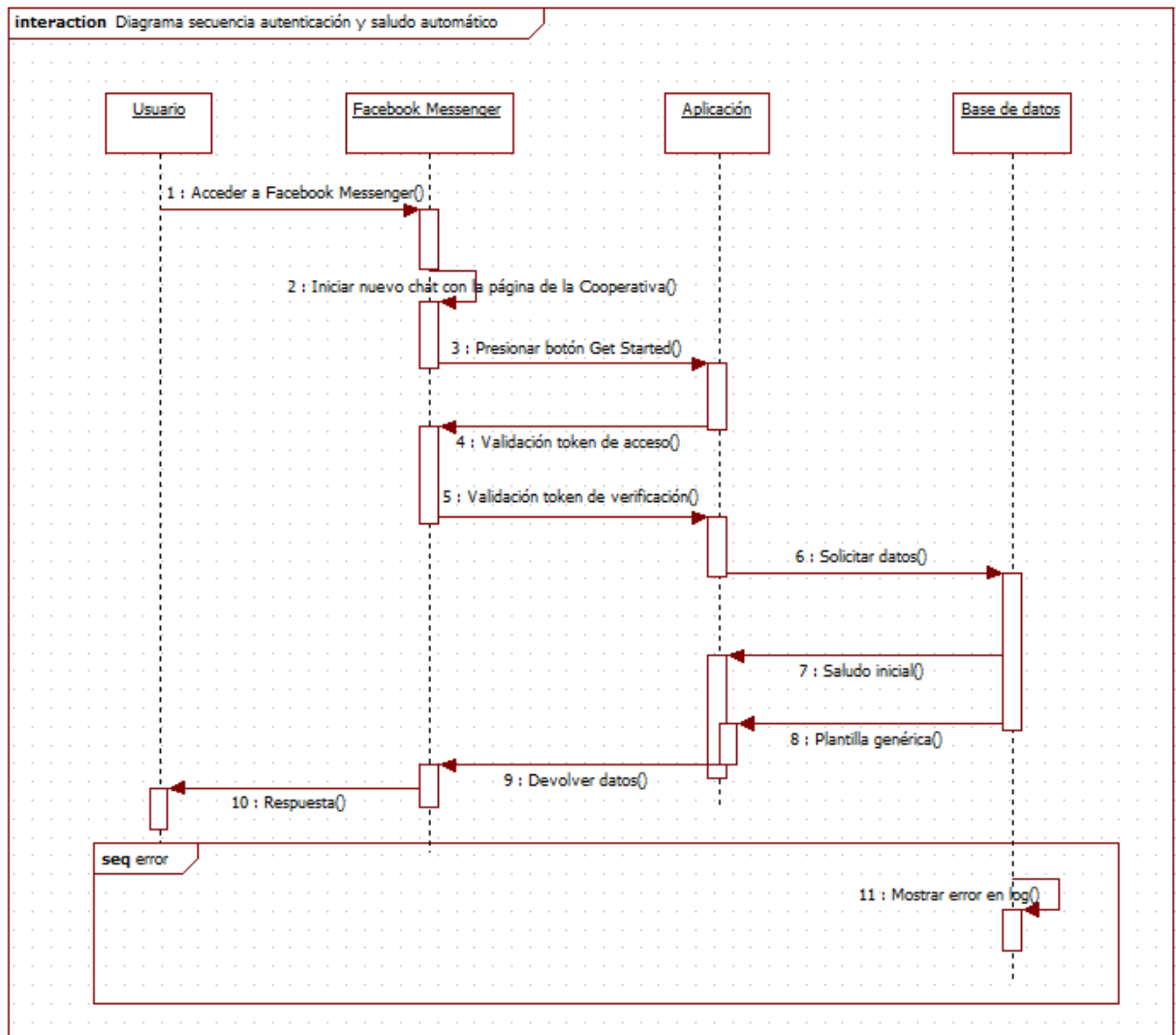


Figura 15 Diagrama de secuencia autenticación y saludo automático

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Identificación del usuario

| | | | |
|---|---|------------------------------|------------------|
| ID del caso de uso: | 02 - Identificación del usuario | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 20-Aug-21 | Última actualización: | 20-Aug-21 |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Identificación de cada usuario utilizando el ID del usuario de Facebook Messenger | | |
| Requerimientos asociados: | REQ - 03 – Identificación del usuario | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Pre condiciones: | El usuario debe estar registrado en Facebook Messenger | | |
| Post condiciones: | El usuario mediante el uso del ID de usuario de Facebook Messenger obtiene la respuesta más exacta encontrada en la base de datos | | |
| Flujo principal/normal de los eventos | | | |
| 1. Acceder Facebook Messenger | | | |
| 2. Enviar un mensaje de texto al Facebook Messenger de la Cooperativa | | | |
| 3. Enviar respuesta más exacta encontrada en la base de datos únicamente al usuario mediante el uso del ID de usuario de Facebook Messenger | | | |
| 4. El caso de uso finaliza | | | |
| Flujos alternos | | | |
| 3.1 No existe una respuesta en la base de datos | | | |
| 1. Respuesta genérica donde indique que no se entendió el texto de entrada del usuario y que intente de otra manera | | | |
| 2. El caso de uso finaliza | | | |
| Extensiones o inclusiones | | | |
| Respuesta genérica | | | |
| Notas u observaciones: | | | |

Tabla 27 Caso de uso identificación del usuario

Fuente: Elaboración propia

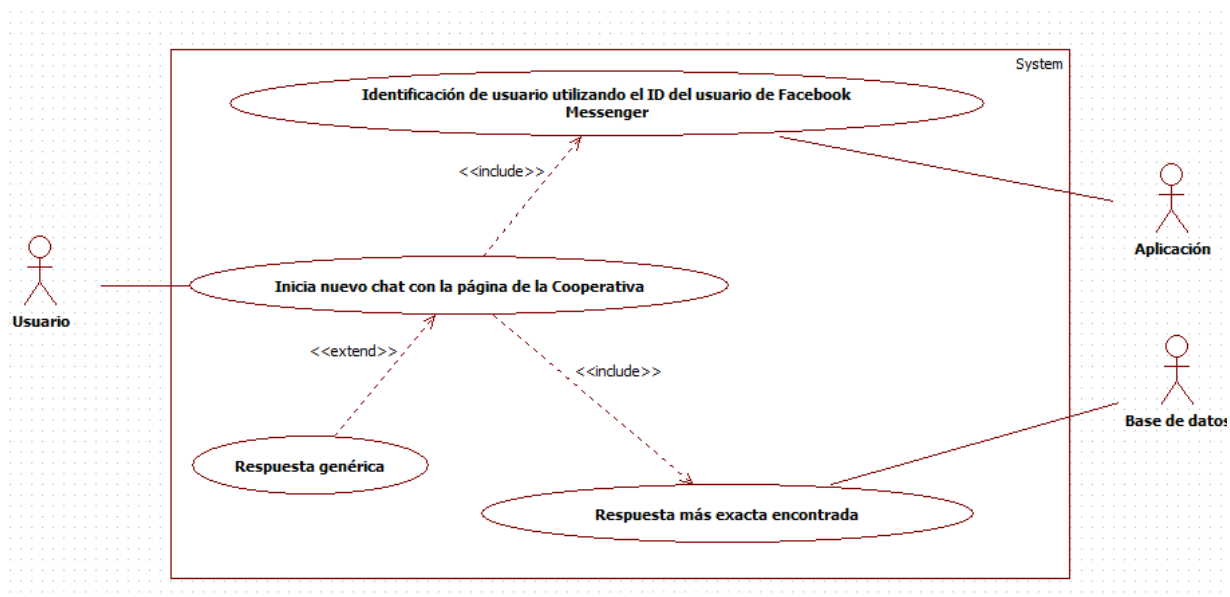


Figura 16 Diagrama caso de uso identificación de usuario

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la figura número 17, se describe la secuencia del proceso de identificación del usuario. Es iniciado por el usuario, accediendo a Facebook Messenger y enviando un mensaje o pregunta a la página de Facebook de la Cooperativa, al realizar esto, se inicia el proceso de identificación del usuario extrayendo el ID de usuario de Facebook Messenger, el cual fue enviado por el API de Facebook Messenger junto con el mensaje o pregunta que el usuario está realizando, de esta manera se garantiza la identificación única de cada uno de los usuarios que interactúen con la aplicación por medio del Facebook Messenger de la Cooperativa. Después de esto, la base de datos recibe la solicitud de datos y envía la respuesta más exacta encontrada al usuario a través de la aplicación y está por medio del chat de Facebook Messenger. En caso de que no

exista un respuesta a la pregunta o mensaje del usuario se envía una respuesta genérica donde se menciona que no se encontró una respuesta y que intente de otra manera.

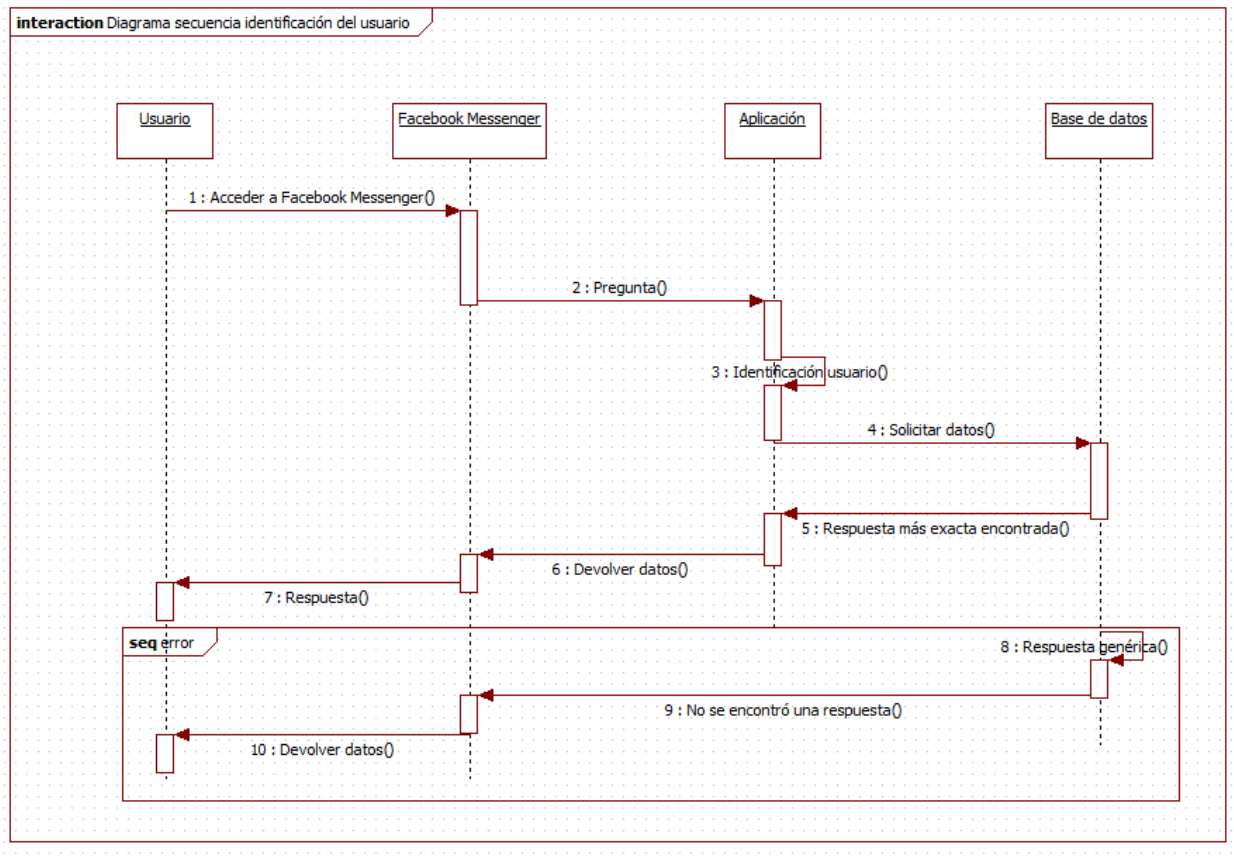


Figura 17 Diagrama de secuencia identificación de usuario

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Mantener conversación

| | | | |
|--|---|------------------------------|------------------|
| ID del caso de uso: | 03 - Mantener una conversación | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 20-Aug-21 | Última actualización: | 20-Aug-21 |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Procesar la entrada de texto del usuario y enviar la respuesta más exacta encontrada en la base de datos basada en palabras claves o patrones, siempre y cuando tenga relación con el origen del Chatbot, Varablanca o la Cooperativa | | |
| Requerimientos asociados: | REQ - 04 – Mantener una conversación REQ - 05 - Respuesta basada en palabras claves o patrones | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Pre condiciones: | El usuario debe estar registrado en Facebook Messenger | | |
| Post condiciones: | El usuario obtiene la respuesta más exacta encontrada en la base de datos basado en las palabras claves o patrones utilizados, siempre y cuando tenga relación con el origen del Chatbot, Varablanca o la Cooperativa | | |
| Flujo principal/normal de los eventos | | | |
| 1. Acceder Facebook Messenger | | | |
| 2. Enviar un mensaje de texto al Facebook Messenger de la Cooperativa | | | |
| 3. Enviar la respuesta más exacta encontrada en la base de datos basada en las palabras claves o patrones utilizados por el usuario relacionada con el origen del Chatbot, Varablanca o la Cooperativa | | | |
| 4. El caso de uso finaliza | | | |
| Flujos alternos | | | |
| 3.1 No existe una respuesta en la base de datos | | | |
| 1. Respuesta genérica donde indique que no se entendió el texto de entrada del usuario y que intente de otra manera | | | |
| 2. El caso de uso finaliza | | | |
| Extensiones o inclusiones | | | |
| Respuesta genérica | | | |
| Notas u observaciones: | | | |

Tabla 28 Caso de uso mantener una conversación

Fuente: Elaboración propia

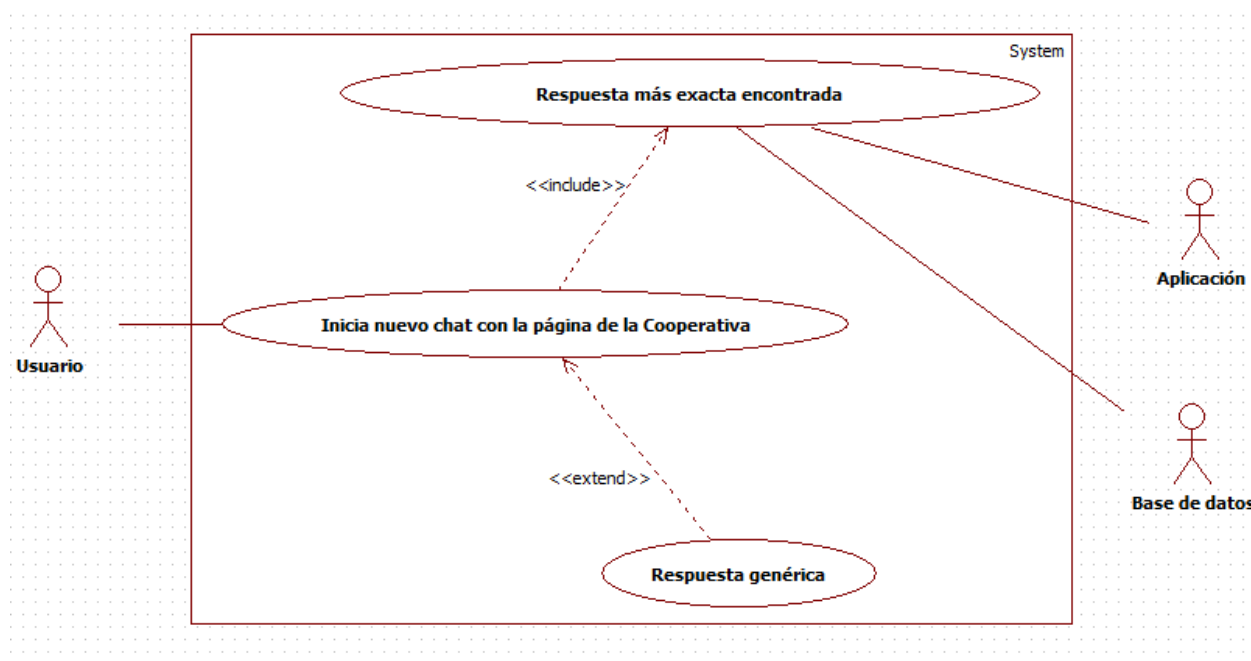


Figura 18 Diagrama caso de uso mantener conversación

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la figura número 19, se describe la secuencia del proceso de mantener una conversación. Es iniciado por el usuario, accediendo a Facebook Messenger y enviando un mensaje o pregunta a la página de Facebook de la Cooperativa, al realizar esto, se inicia el proceso de mantenimiento de una conversación entre el usuario y la aplicación o Chatbot mediante la identificación de palabras claves o patrones que estén relacionados con el origen del Chatbot, Varablanca o la Cooperativa los cuales están almacenados en la base de datos. Luego, la base de datos recibe la solicitud de datos y envía la respuesta más exacta encontrada basada en las palabras claves o patrones al usuario a través de la aplicación y está por medio del chat de Facebook Messenger. En

caso de que no exista un respuesta a la pregunta o mensaje del usuario se envía una respuesta genérica donde se menciona que no se encontró una respuesta y que intente de otra manera.

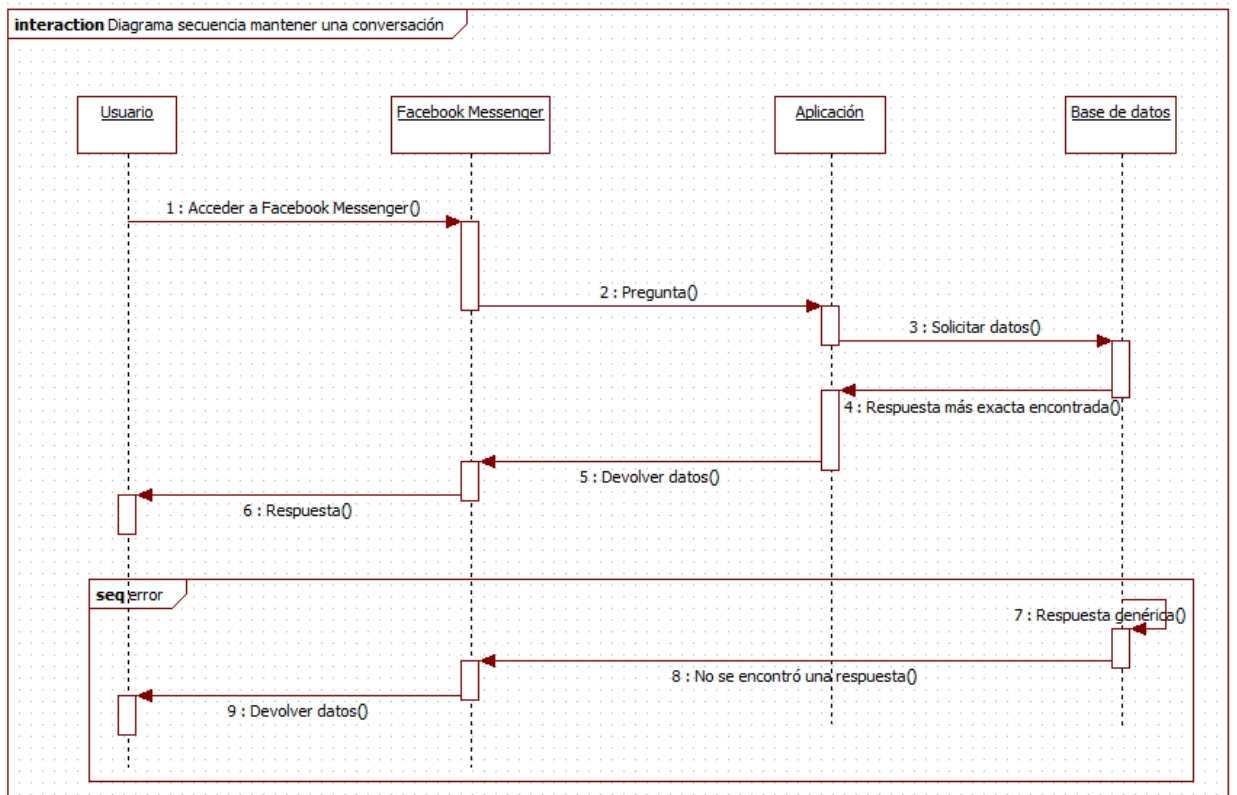


Figura 19 Diagrama de secuencia mantener conversación

Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Respuesta con un botón

| | | | |
|---|--|------------------------------|------------------|
| ID del caso de uso: | 04 - Respuesta con un botón | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 20-Aug-21 | Última actualización: | 20-Aug-21 |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Brindar respuesta con un botón al usuario, el cual pueda re direccionar al usuario a un URL o enviar un payload cuando el usuario lo presione | | |
| Requerimientos asociados: | REQ - 06 - Respuesta con un botón | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Pre condiciones: | El usuario debe estar registrado en Facebook Messenger | | |
| Post condiciones: | El usuario obtiene la respuesta más exacta encontrada en la base de datos junto con un botón, el cual puede re direccionar al usuario a un URL o enviar un payload cuando el usuario lo presione | | |
| Flujo principal/normal de los eventos | | | |
| 1. Acceder Facebook Messenger | | | |
| 2. Enviar un mensaje de texto al Facebook Messenger de la Cooperativa | | | |
| 3. Enviar la respuesta más exacta encontrada en la base de datos junto con un botón | | | |
| 4. El caso de uso finaliza | | | |
| Flujos alternos | | | |
| 3.1 No existe una respuesta en la base de datos | | | |
| 1. Respuesta genérica donde indique que no se entendió el texto de entrada del usuario y que intente de otra manera | | | |
| 2. El caso de uso finaliza | | | |
| Extensiones o inclusiones | | | |
| Respuesta genérica | | | |
| Notas u observaciones: | | | |

Tabla 29 Caso de uso respuesta con un botón

Fuente: Elaboración propia

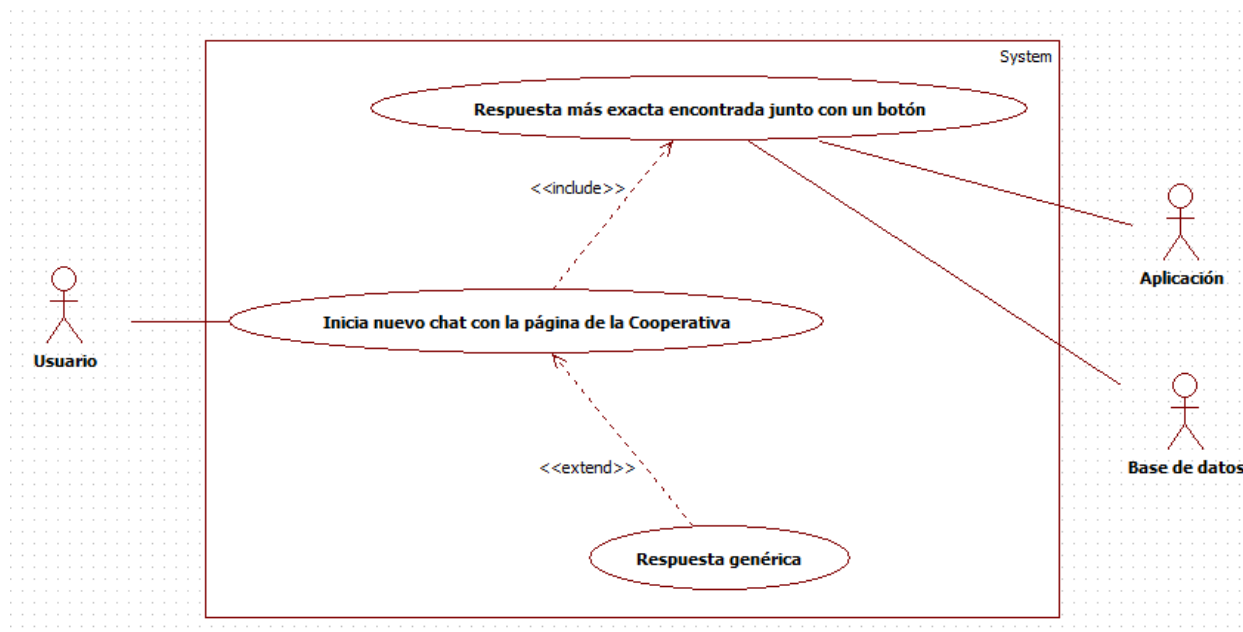


Figura 20 Diagrama caso de uso respuesta con un botón

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la figura número 21, se describe la secuencia del proceso de respuesta con un botón. Es iniciado por el usuario, accediendo a Facebook Messenger y enviando un mensaje o pregunta a la página de Facebook de la Cooperativa, al realizar esto, se inicia el proceso de respuesta con un botón, esto depende del tipo de pregunta o mensaje que realice el usuario, como se almaceno la respuesta en la base de datos y las palabras claves o patrones que sean utilizados. La base de datos recibe la solicitud de datos y envía la respuesta más exacta encontrada al usuario a través de la aplicación y está por medio del chat de Facebook Messenger junto con un botón que puede contener un re direccionamiento a un URL o puede enviar un payload de vuelta a la aplicación, esto basada en las palabras claves o patrones.

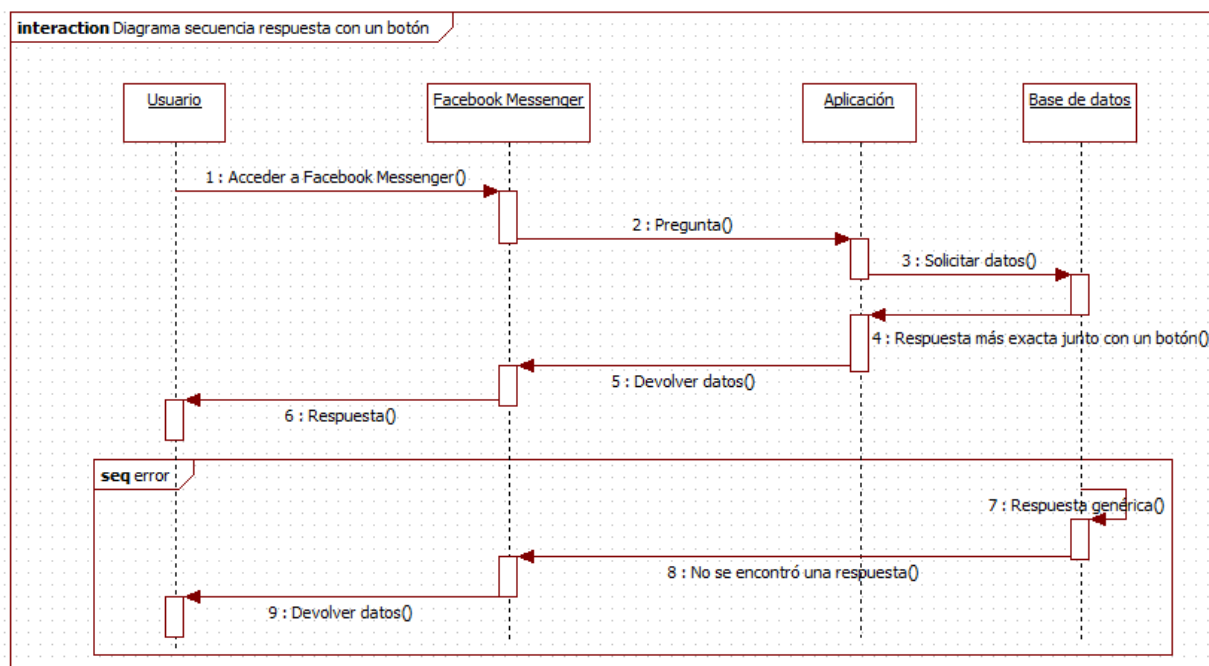


Figura 21 Diagrama de secuencia respuesta con un botón

Fuente: Elaboración propia

5.2.5 Respuesta con dos botones

| ID del caso de uso: | 05 - Respuesta con dos botones | | |
|---------------------------|--|-----------------------|------------------|
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 20-Aug-21 | Última actualización: | 20-Aug-21 |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Brindar respuesta con un dos botones al usuario, los cuales puedan re direccionar al usuario a un URL o enviar un payload cuando el usuario los presione | | |
| Requerimientos asociados: | REQ - 07 - Respuesta con dos botones | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Pre condiciones: | El usuario debe estar registrado en Facebook Messenger | | |
| Post condiciones: | El usuario obtiene la respuesta más exacta encontrada en la base de datos junto con dos botones, los cuales pueden re direccionar al usuario a un URL o enviar un payload cuando el usuario los presione | | |

| Flujo principal/normal de los eventos | |
|--|--|
| 1. | Acceder Facebook Messenger |
| 2. | Enviar un mensaje de texto al Facebook Messenger de la Cooperativa |
| 3. | Enviar la respuesta más exacta encontrada en la base de datos junto con dos botones |
| 4. | El caso de uso finaliza |
| Flujos alternos | |
| 3.1 | No existe una respuesta en la base de datos |
| 1. | Respuesta genérica donde indique que no se entendió el texto de entrada del usuario y que intente de otra manera |
| 2. | El caso de uso finaliza |
| Extensiones o inclusiones | |
| | Respuesta genérica |
| Notas u observaciones: | |

Tabla 30 Caso de uso respuesta con dos botones

Fuente: Elaboración propia

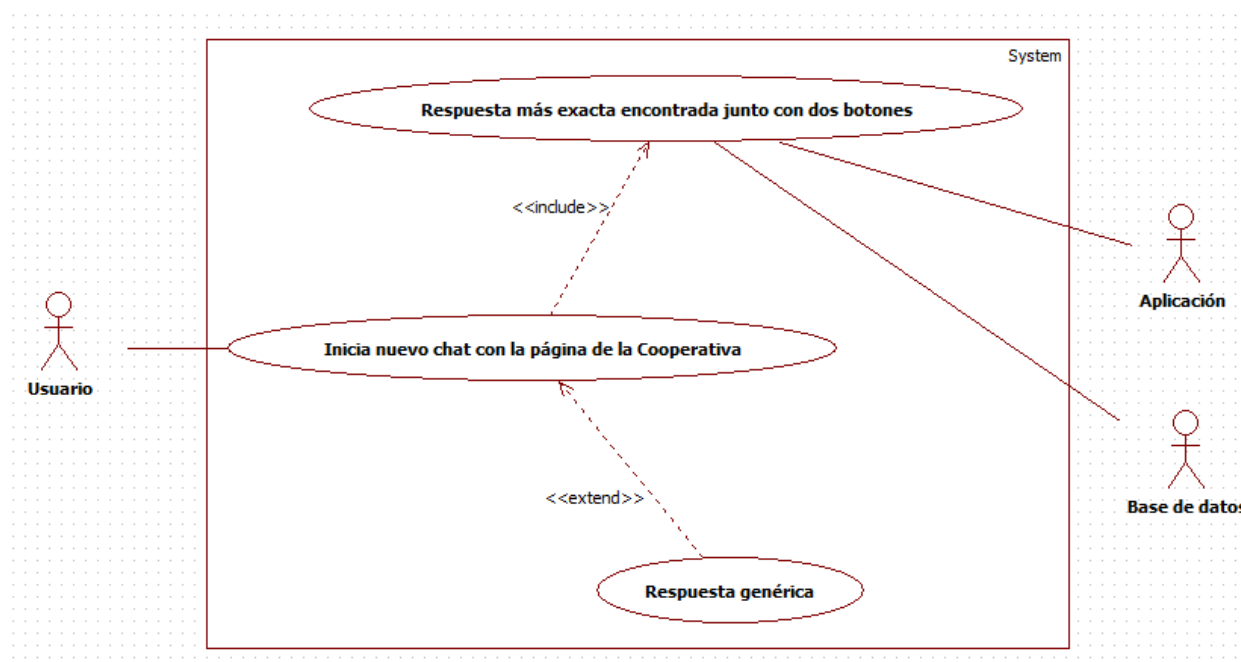


Figura 22 Diagrama caso de uso respuesta con dos botones

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la figura número 23, se describe la secuencia del proceso de respuesta con dos botones. Es iniciado por el usuario, accediendo a Facebook Messenger y enviando un mensaje o pregunta a la página de Facebook de la Cooperativa, al realizar esto, se inicia el proceso de respuesta con dos botones, esto depende del tipo de pregunta o mensaje que realice el usuario, como se almaceno la respuesta en la base de datos y las palabras claves o patrones que sean utilizados. La base de datos recibe la solicitud de datos y envía la respuesta más exacta encontrada al usuario a través de la aplicación y está por medio del chat de Facebook Messenger junto con dos botones que pueden contener un re direccionamiento a un URL o puede enviar un payload de vuelta a la aplicación, esto basada en las palabras claves o patrones.

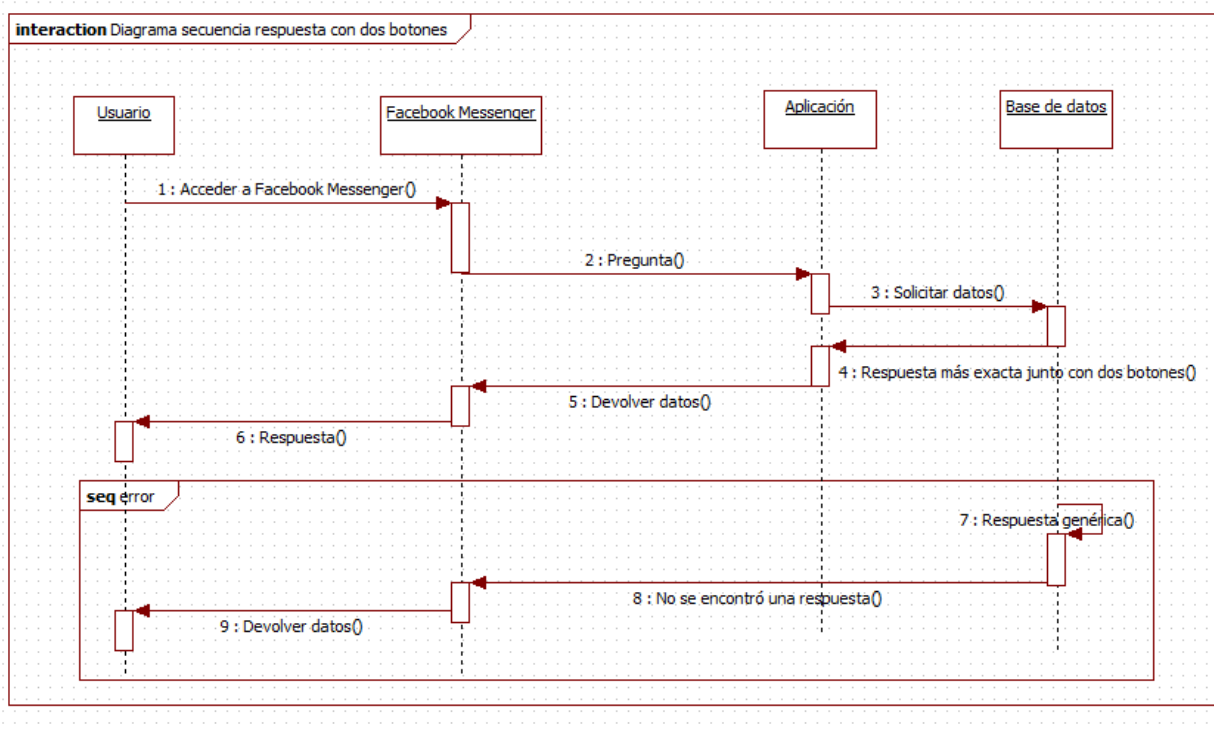


Figura 23 Diagrama de secuencia respuesta con dos botones

Fuente: Elaboración propia

5.2.6 Analizar texto de entrada del usuario

| | | | |
|----------------------------------|---|------------------------------|------------------|
| ID del caso de uso: | 06 - Analizar texto de entrada del usuario | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 20-Aug-21 | Última actualización: | 20-Aug-21 |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Analizar texto de entrada del usuario y extraer del texto aquellas palabras cuya categoría gramatical sea verbo, pronombre, adjetivo y nombre, y almacenarlas en la base de datos para poder determinar la respuesta más exacta | | |
| Requerimientos asociados: | REQ - 08 - Analizar texto de entrada del usuario | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Pre condiciones: | El usuario debe estar registrado en Facebook Messenger | | |

| | |
|---|---|
| Post condiciones: | El usuario obtiene la respuesta más exacta encontrada en la base de datos |
| Flujo principal/normal de los eventos | |
| 1. Acceder Facebook Messenger | |
| 2. Enviar un mensaje de texto al Facebook Messenger de la Cooperativa | |
| 3. Enviar la respuesta más exacta encontrada en la base de datos | |
| 4. El caso de uso finaliza | |
| Flujos alternos | |
| 3.1 No existe una respuesta en la base de datos | |
| 1. Respuesta genérica donde indique que no se entendió el texto de entrada del usuario y que intente de otra manera | |
| 2. El caso de uso finaliza | |
| Extensiones o inclusiones | |
| Respuesta genérica | |
| Notas u observaciones: | |

Tabla 31 Caso de uso analizar texto de entrada del usuario

Fuente: Elaboración propia

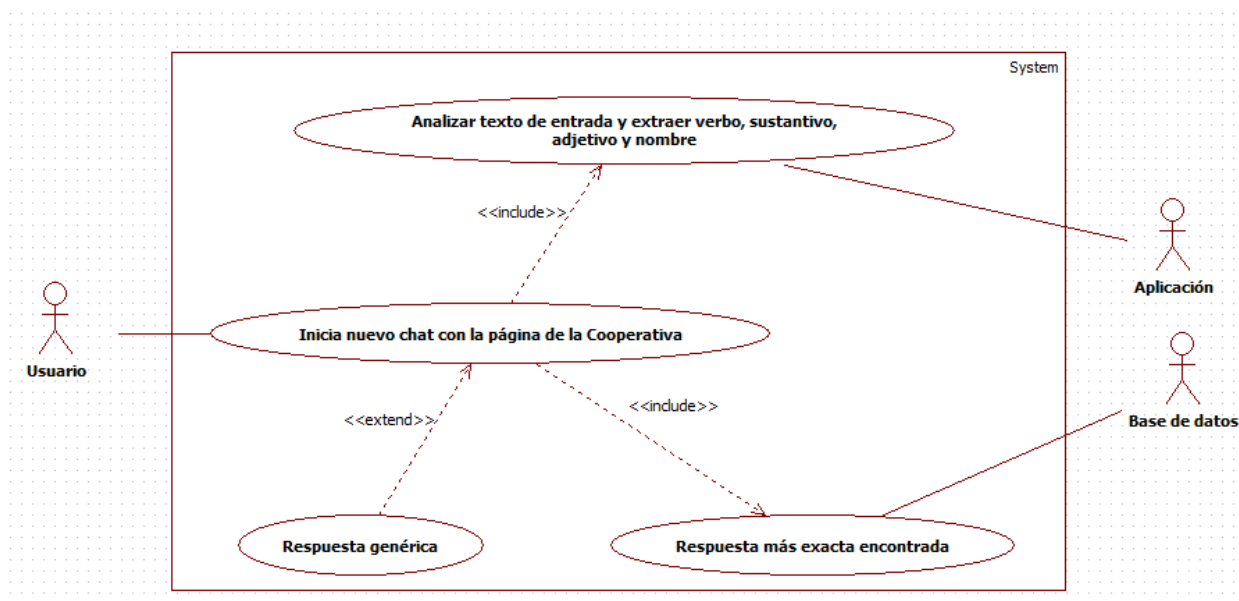


Figura 24 Diagrama caso de uso analizar texto de entrada del usuario

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la figura número 25, se describe la secuencia del proceso de analizar texto de entrada del usuario. Es iniciado por el usuario, accediendo a Facebook Messenger y enviando un mensaje o pregunta a la página de Facebook de la Cooperativa, al realizar esto, se inicia el proceso de analizar texto de entrada del usuario mediante la extracción de aquellas palabras cuya categoría gramatical sean verbo, pronombre, adjetivo y nombre, las cuales se almacenan en la base de datos junto con la respuesta más exacta encontrada. Esto ayuda a que el nivel de confianza se incremente a la hora de determinar la respuesta más exacta a la pregunta o mensaje enviado por el usuario. Luego, la base de datos recibe la solicitud de datos y envía la respuesta más exacta encontrada basada en el nivel de confianza al usuario a través de la aplicación y está por medio del chat de Facebook Messenger. En caso de que no exista una respuesta a la pregunta o mensaje del usuario se envía una respuesta genérica donde se menciona que no se encontró una respuesta y que intente de otra manera.

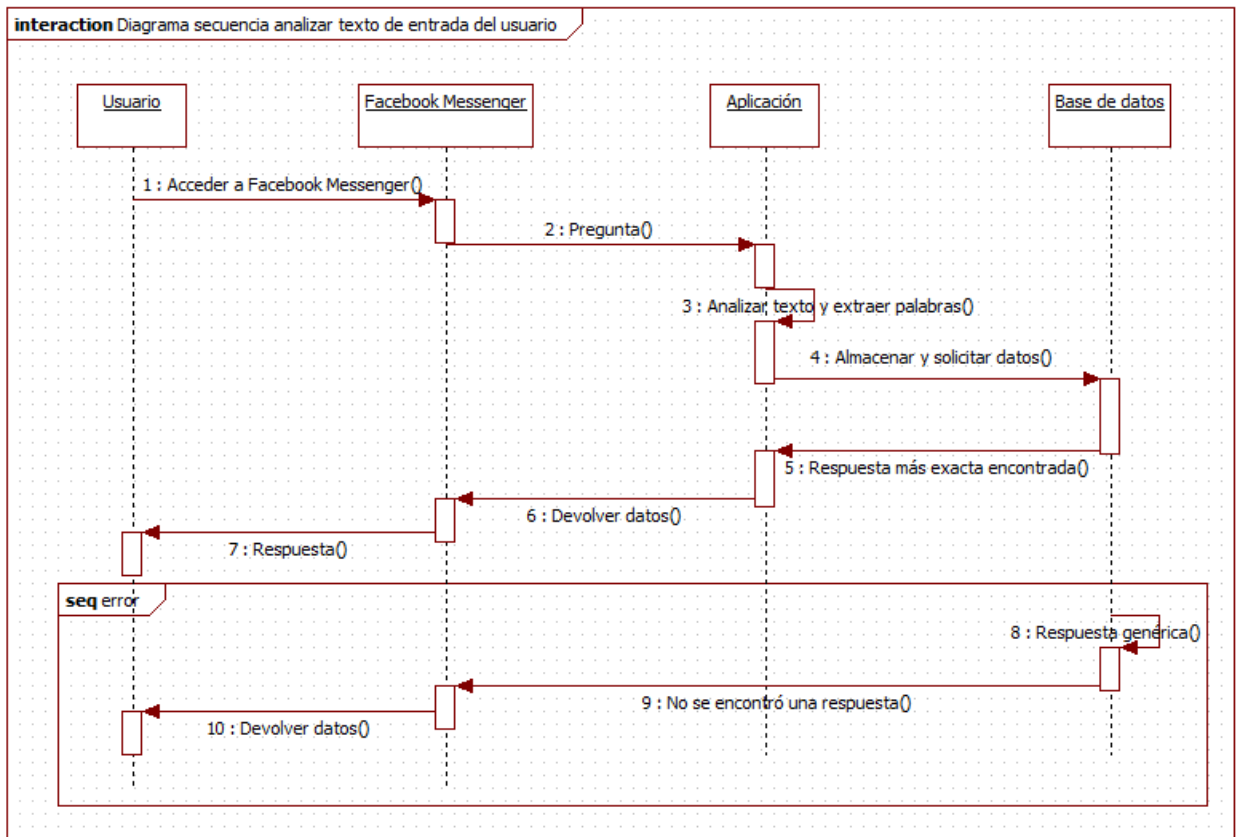


Figura 25 Diagrama de secuencia analizar texto de entrada del usuario

Fuente: Elaboración propia

5.2.7 Gestionar solicitudes por medio del API

| | | | |
|---|--|------------------------------|------------------|
| ID del caso de uso: | 07 - Gestionar solicitudes por medio del API | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 20-Aug-21 | Última actualización: | 20-Aug-21 |
| Actores: | Usuario y aplicación | | |
| Objetivo: | Gestionar la entrada de texto por parte del usuario (HTTP GET) proveniente del API de Facebook Messenger | | |
| Requerimientos asociados: | REQ - 09 - Gestionar solicitudes por medio del API | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Pre condiciones: | El usuario debe estar registrado en Facebook Messenger | | |
| Post condiciones: | N/A | | |
| Flujo principal/normal de los eventos | | | |
| 1. Acceder Facebook Messenger | | | |
| 2. Enviar un mensaje de texto al Facebook Messenger de la Cooperativa | | | |
| 3. El caso de uso finaliza | | | |
| Flujos alternos | | | |
| 2.1 La aplicación no está disponible | | | |
| 1. El caso de uso finaliza | | | |
| Extensiones o inclusiones | | | |
| Mostrar error en log | | | |
| Notas u observaciones: | | | |

Tabla 32 Caso de uso gestionar solicitudes por medio del API

Fuente: Elaboración propia

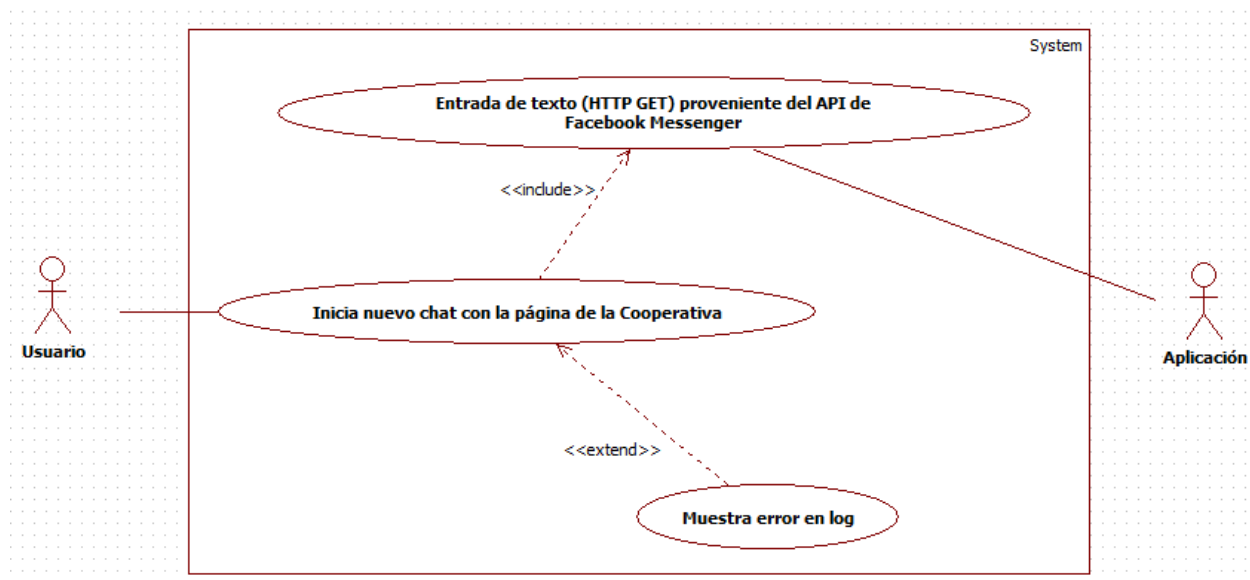


Figura 26 Diagrama caso de uso gestionar solicitudes por medio del API

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la figura número 27, se describe la secuencia del proceso de gestionar solicitudes por medio del API. Es iniciado por el usuario, accediendo a Facebook Messenger y enviando un mensaje o pregunta a la página de Facebook de la Cooperativa, al realizar esto, se inicia el proceso de gestionar las solicitudes HTTP GET enviadas por el API de Facebook Messenger por medio de la aplicación, mediante la diferenciación de los métodos de solicitudes HTTP, en este caso identificando cuando el método es GET. El método GET es el que principalmente indica que se debe de realizar la autenticación y validación del token de acceso del Facebook Messenger de la Cooperativa y el token de verificación de la aplicación. Normalmente, esta autenticación y verificación se realiza

una sola vez cuando se inicia el primer chat. En caso de que exista algún error, se presenta un mensaje de error en el log de la aplicación.

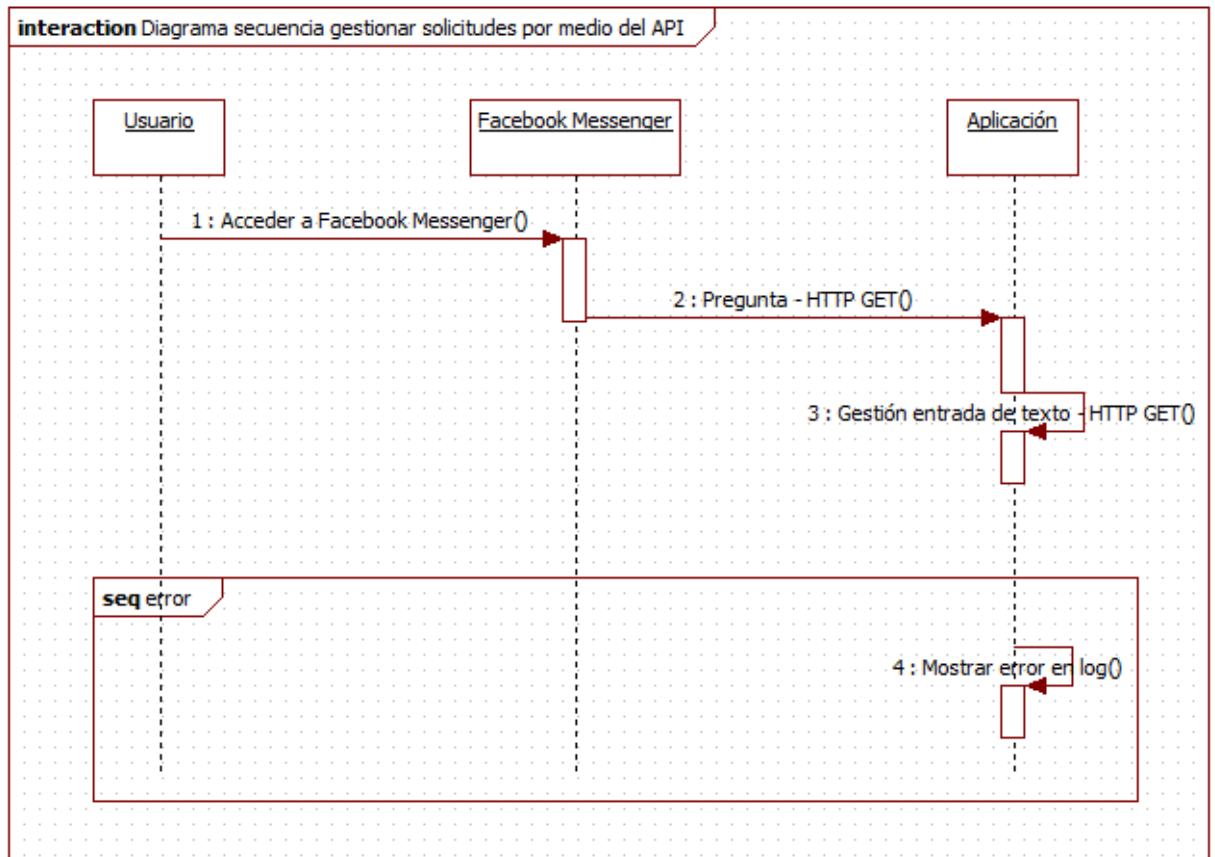


Figura 27 Diagrama de secuencia gestionar solicitudes por medio del API

Fuente: Elaboración propia

5.2.8 Gestionar respuestas por medio del API

| | | | |
|---|--|------------------------------|------------------|
| ID del caso de uso: | 08 - Gestionar respuestas por medio del API | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 20-Aug-21 | Última actualización: | 20-Aug-21 |
| Actores: | Usuario, aplicación y base de datos | | |
| Objetivo: | Gestionar la mejor respuesta encontrada en la base de datos y brindarla hacia el API de Facebook Messenger (HTTP POST) | | |
| Requerimientos asociados: | REQ - 10 - Gestionar respuestas por medio del API | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Pre condiciones: | El usuario debe estar registrado en Facebook Messenger | | |
| Post condiciones: | El usuario obtiene la respuesta más exacta encontrada en la base de datos | | |
| Flujo principal/normal de los eventos | | | |
| 1. Enviar la respuesta más exacta encontrada en la base de datos | | | |
| 2. El caso de uso finaliza | | | |
| Flujos alternos | | | |
| 1.1 No existe una respuesta en la base de datos | | | |
| 1. Respuesta genérica donde indique que no se entendió el texto de entrada del usuario y que intente de otra manera | | | |
| 2. El caso de uso finaliza | | | |
| Extensiones o inclusiones | | | |
| Respuesta genérica | | | |
| Notas u observaciones: | | | |

Tabla 33 Caso de uso gestionar respuestas por medio del API

Fuente: Elaboración propia

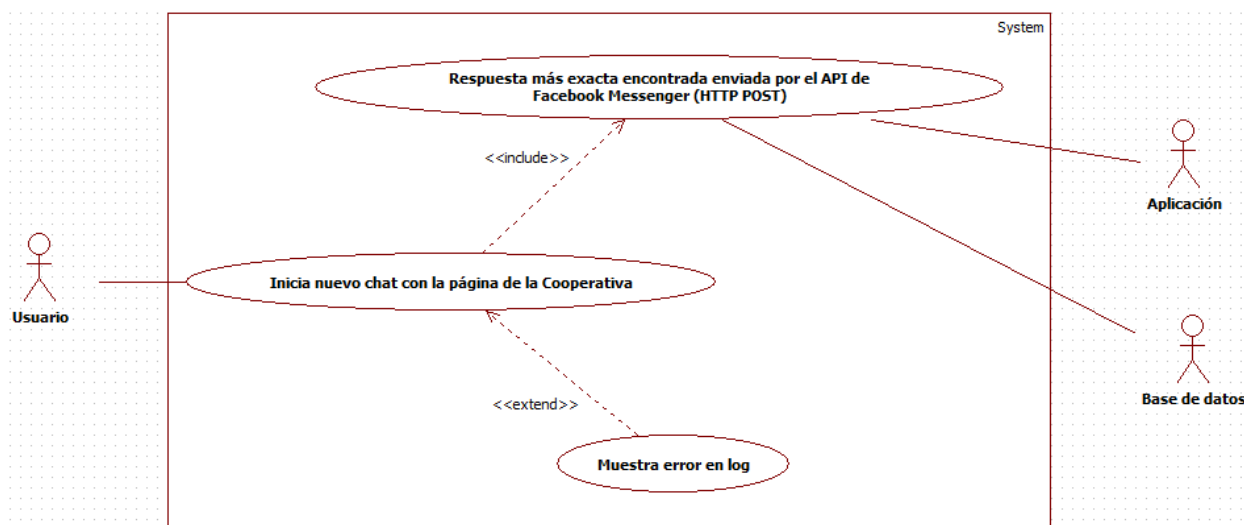


Figura 28 Diagrama caso de uso gestionar respuestas por medio del API

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la figura número 29, se describe la secuencia del proceso de gestionar respuestas por medio del API. Es iniciado por la base de datos, encontrando la respuesta más exacta a la solicitud HTTP POST recibida, al realizar esto, se inicia el proceso de gestionar las respuestas HTTP POST recibidas por el API de Facebook Messenger por medio de la aplicación, mediante la diferenciación de los métodos de solicitudes HTTP, en este caso identificando cuando el método es POST. El método POST es el que principalmente indica que se debe de enviar una respuesta de vuelta, lo cual genera que la aplicación envíe una solicitud de datos a la base de datos y esta envíe de vuelta la respuesta más exacta encontrada basada en las palabra claves o patrones al usuario a través de la aplicación y está por medio del chat de Facebook Messenger por medio de un HTTP POST hacia el API de Facebook Messenger. En caso de que exista algún error, se

presenta un mensaje de error en el log de la aplicación. En caso de que no exista un respuesta a la pregunta o mensaje del usuario se envía una respuesta genérica donde se menciona que no se encontró una respuesta y que intente de otra manera.

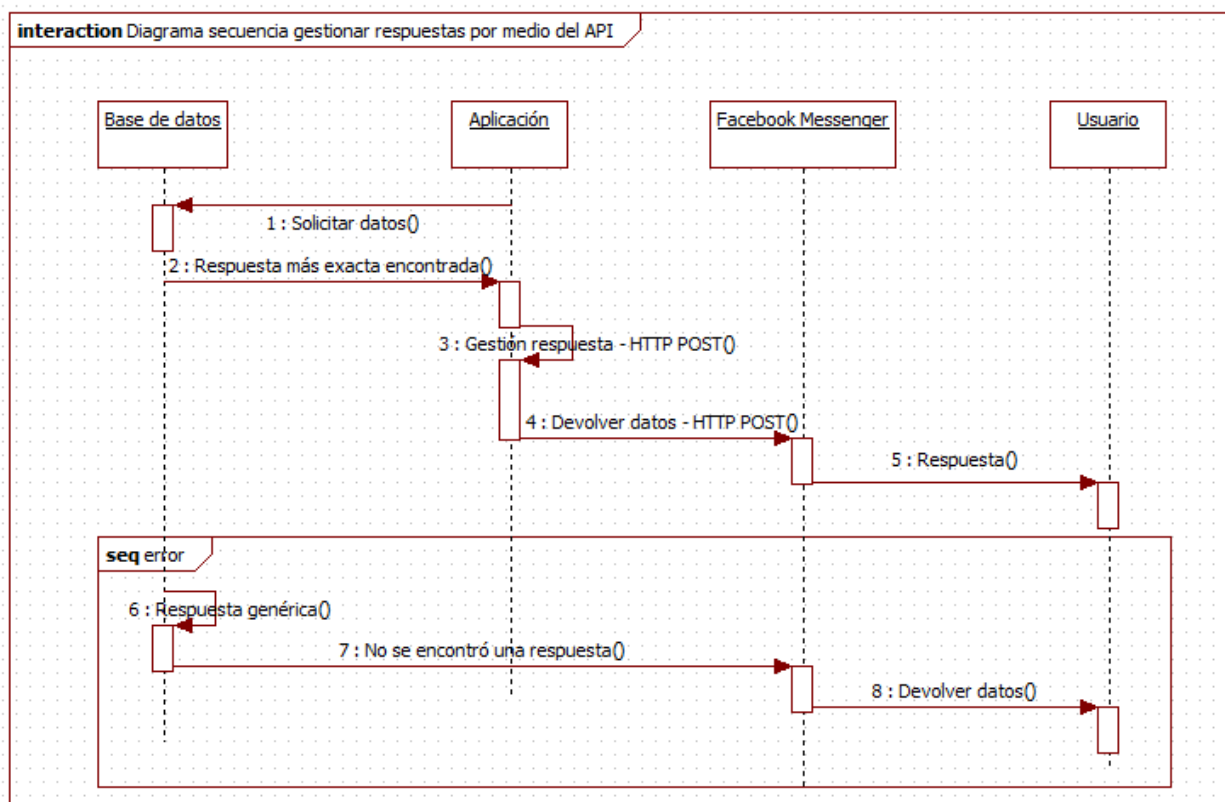


Figura 29 Diagrama de secuencia gestionar respuestas por medio del API

Fuente: Elaboración propia

5.2.9 Interfaz de mantenimiento base de datos

| | | | |
|---|--|------------------------------|------------------|
| ID del caso de uso: | 09 - Interfaz de mantenimiento base de datos | | |
| Creado por: | Guillermo Cortes | Modificado por: | Guillermo Cortes |
| Fecha de creación: | 20-Aug-21 | Última actualización: | 20-Aug-21 |
| Actores: | Administrador y base de datos | | |
| Objetivo: | Interfaz por la cual el administrador de la aplicación se pueda conectar a la base de datos y pueda consultar, agregar, borrar, actualizar y modificar las diferentes respuestas en la base de datos | | |
| Requerimientos asociados: | REQ - 11 - Interfaz de mantenimiento base de datos | | |
| Importancia/Prioridad: | Alta | | |
| Pre condiciones: | N/A | | |
| Post condiciones: | N/A | | |
| Flujo principal/normal de los eventos | | | |
| 1. Acceder a SQLite Database Browser | | | |
| 2. Consultar, agregar, borrar, actualizar y modificar las diferentes respuestas | | | |
| 3. El caso de uso finaliza | | | |
| Flujos alternos | | | |
| N/A | | | |
| Extensiones o inclusiones | | | |
| N/A | | | |
| Notas u observaciones: | | | |

Tabla 34 Caso de uso interfaz de mantenimiento base de datos

Fuente: Elaboración propia

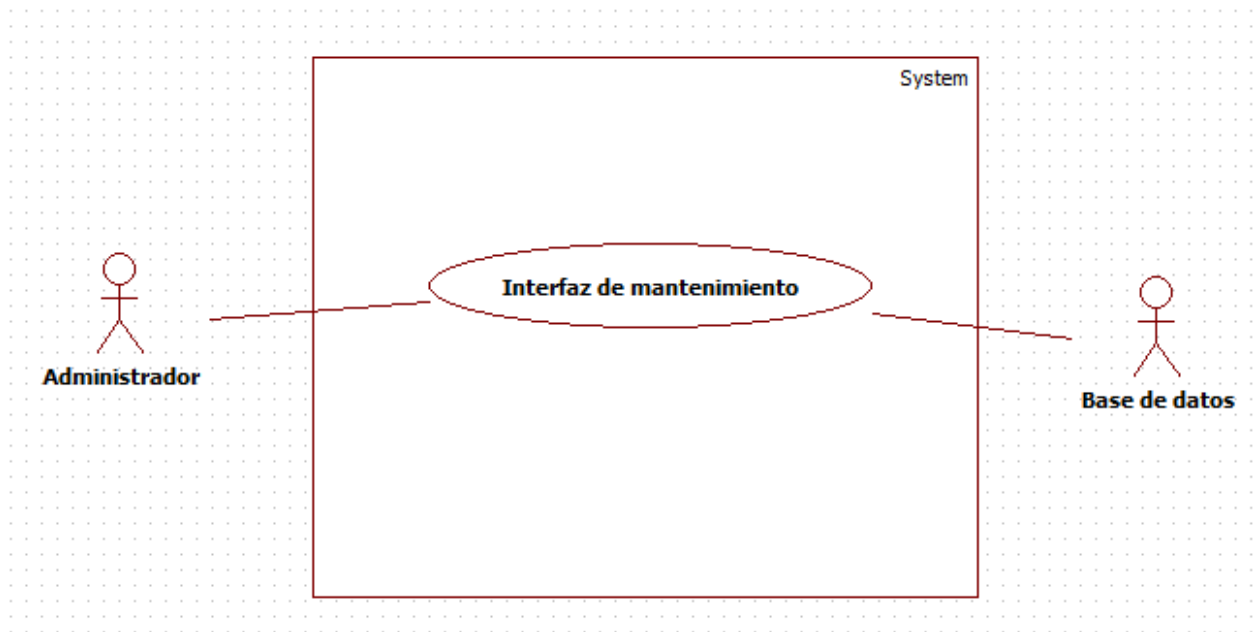


Figura 30 Diagrama caso de uso interfaz de mantenimiento base de datos

Fuente: elaboración propia

A continuación, en la figura número 31, se describe la secuencia del proceso de interfaz de mantenimiento. Es iniciado por el administrador cuando es necesario agregar más respuestas, modificar o actualizar las respuestas o borrar alguna respuesta, el mismo es realizado utilizando la herramienta SQLite Database Browser, la cual es de uso libre, gratuito y soporta bases de datos SQLite mayores a versión 3. Esta herramienta no solo permite agregar, modificar y borrar datos de las tablas de la base de datos, sino que también, modificar la base de datos, crear tablas, agregar columnas, cambiar los tipos de datos, etc. Es una herramienta que está únicamente destinada a ser usada por el administrador de la aplicación.

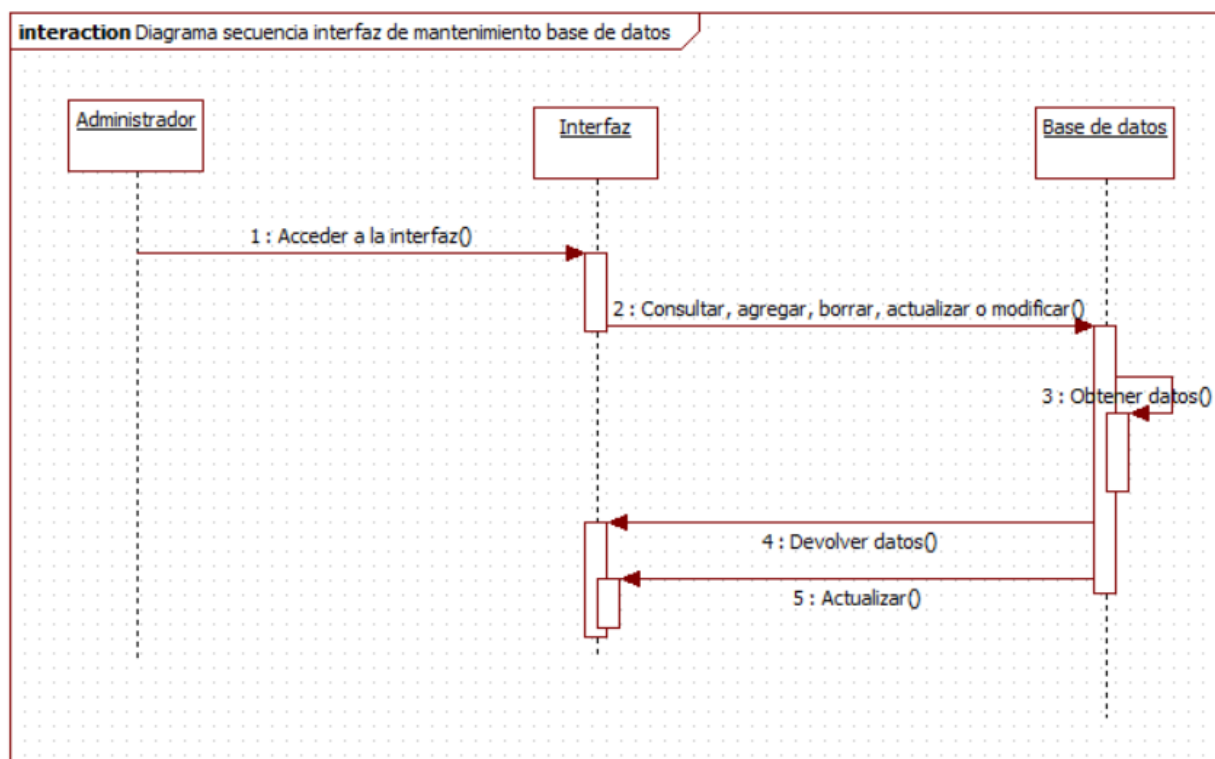


Figura 31 Diagrama de secuencia interfaz de mantenimiento base de datos

Fuente: Elaboración propia

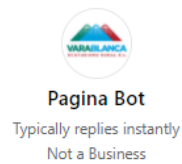
5.3 DESARROLLO DEL SISTEMA

La aplicación o sistema indicado en el diseño mencionado en la sección 5.2 de este capítulo, fue desarrollado en el lenguaje de programación Python utilizando inteligencia artificial por medio de la librería Chatterbot, además de librerías como Flask que permite a la aplicación funcionar como un API y procesar las solicitudes provenientes del API de Facebook Messenger y enviar las respectivas respuestas, también Pymessenger que es un complemento que ayuda a entender las solicitudes del API de Facebook Messenger que

vienen en formato JSON y asimismo enviar las respuestas utilizando este formato junto con las diferentes plantillas disponibles en el API de Facebook Messenger. Además de estas librerías, la aplicación es mantenida en un repositorio privado de GitHub, el cual esta sincronizado con la plataforma Heroku, donde esta hospedada como un servicio web, lo cual permite que los cambios en la aplicación sean reflejados de manera automática aprovechando las ventajas la integración y distribución continua (CI/CD). Todo esto pensando en el aprovechamiento de las herramientas de código abierto y gratuitas, y que la aplicación pueda estar prácticamente siempre disponible de manera pública, todo esto de la manera más automatizada posible, lo cual requiere un intervención mínima del administrador.

5.3.1 Autenticación y saludo automático

En la figura número 32, se muestra la pantalla del proceso de interacción por medio de Facebook Messenger para iniciar un nuevo chat, en el cual el usuario primero busca la página y abre un chat con esta y luego visualiza un mensaje de bienvenida breve con su nombre de usuario.



Hola Memo Cortés Montero! Soy la asistente virtual Blanquita. Muchas gracias por contactarnos 😊
When you tap Get Started, Pagina Bot will see your public info.

Get Started

Figura 32 Iniciar nuevo chat

Fuente: Elaboración propia

En la figura número 33, se muestra la pantalla donde el usuario ha presionado el botón de Get Started, lo cual genera el proceso de autenticación, el cual no es visible para el usuario, ya que ocurre entre la aplicación y el API de Facebook Messenger, se muestra en la figura número 34, y también genera el proceso de envío del saludo automático y una plantilla genérica que al presionarla re dirección a un URL con información general sobre Varablanca.

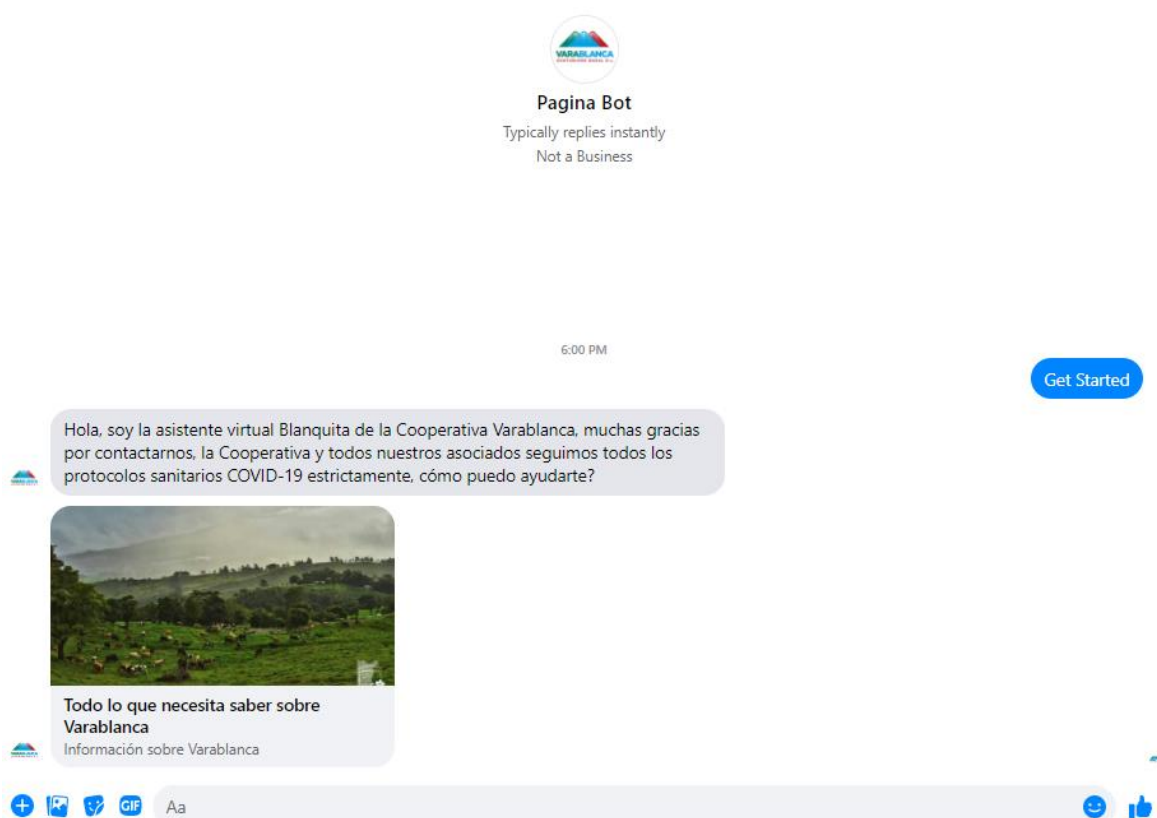


Figura 33 Saludo inicial y plantilla genérica

Fuente: Elaboración propia

```
2021-08-25T23:02:31.510671+00:00 heroku[router]: at=info method=GET path="/"hub.mode=subscribe&hub.challenge=1123214732&hub.verify_token=TESTINGTOKEN"
host=cooperativamessengerbot.herokuapp.com request_id=91db73f1-13aa-4cf6-b7bc-54deed3228ac fwd="173.252.111.14" dyno=web.1 connect=1ms service=2ms status=200 bytes=170
protocol=https
```

Figura 34 Autenticación

Fuente: Elaboración propia

5.3.2 Identificación del usuario

En la figura número 35, se muestra el extracto del código de la aplicación donde se realiza la identificación del usuario por medio de la variable `sender_id`, la cual almacena temporalmente el ID de usuario de Facebook Messenger y la misma es utilizada por las funciones que envían una respuesta al usuario específico sin mezclar las preguntas o respuestas de otros usuarios.

```
76         for x in event:
77             if is_user_message(x):
78                 message = x['message']['text']
79                 sender_id = x['sender']['id']
80                 result = DBConnection().select("text",message)
81                 #compara si la respuesta se encuentra en la tabla buttons o statements
82                 if result:
83                     send_button_message(sender_id, message)
84                 else:
85                     get_message(sender_id, message)
```

Figura 35 Identificación de usuario

Fuente: Elaboración propia

En la figura número 36, se muestra como el usuario obtiene una respuesta a la pregunta realizada, esto utilizando el código antes descrito, lo cual garantiza que cada usuario obtenga una respuesta a su pregunta y no exista ningún tipo de mezcla entre las respuestas que se envían a otros usuarios.

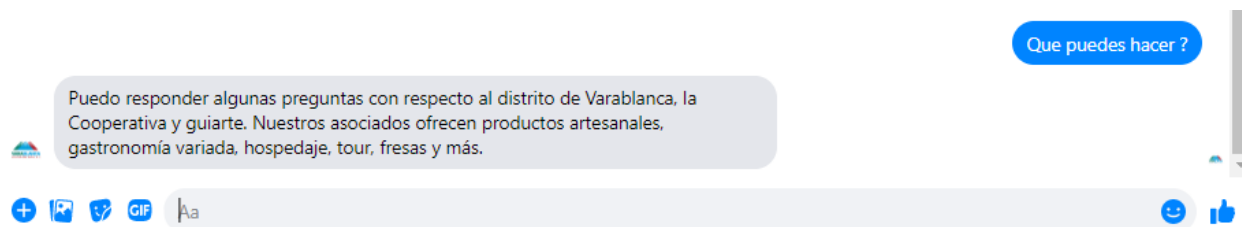


Figura 36 Respuesta usando ID usuario

Fuente: Elaboración propia

5.3.3 Mantener una conversación

En la figura número 37 y 38, se muestran ejemplos de la pantalla del proceso de mantener una conversación, siempre y cuando las preguntas sean relacionadas con el origen del Chatbot, Varablanca o la Cooperativa, basado en las palabras claves o patrones encontrados en cada pregunta, se obtiene y se envía la respuesta más exacta encontrada en la base de datos. Para determinar la respuesta más exacta, la aplicación aparte de utilizar las palabras claves o patrones, también utiliza la distancia de Levenshtein, por la cual es posible determinar la similitud entre dos oraciones o cadenas de texto mediante un algoritmo que determina la cantidad de operaciones necesarias para transformar una oración en otra y viceversa.

The image shows a chat interface with a light gray background. On the right side, there are five blue question bubbles. On the left side, there are five corresponding gray answer bubbles, each starting with a small icon of a mountain range. At the bottom, there is a chat input bar with icons for adding attachments, voice recording, GIFs, and text formatting, followed by a text field containing 'Aa' and a thumbs-up icon.

Que es Varablanca ?

Varablanca es un distrito de la provincia de Heredia. Incluye los poblados de Jesús María, Legua, Legua de Barva, Montaña Azul, San Rafael y parte de Virgen del Socorro.

donde se ubica varablanca ?

El distrito de Varablanca esta situado a una altitud de 1.804 msnm a 30 km al norte de la ciudad de Heredia, en un paso intermontano entre los macizos de los volcanes Poás y Barva (denominado Depresión del Desengaño). Tiene una posición estratégica en la carretera que comunica la zona norte del país con el Valle Central. Varablanca también incluye los poblados de Jesús María, Legua, Legua de Barva, Montaña Azul, San Rafael y parte Virgen del Socorro.

Quienes son los asociados ?

Nuestros asociados actualmente estan conformados por un grupo de pequeñas y medianas empresas, los cuales ofrecen diferentes productos y servicios artesanales, gastronomicos variados,

Cuales son los productos que ofrecen ?

Nuestros asociados ofrecen productos artesanales, gastronomía variada, hospedaje, tour, fresas y más.

Cual es el precio de las fresas ?

El precio de las fresas por kilogramo a granel es entre ¢2.500 y ¢3.500, os vasos de fresas con leche condensada entre ¢1.000 a ¢1.300 y la caja de fresas de 240 empacada entre ¢3.000 y ¢4.600. Entre nuestros asociados que ofrecen fresas se encuentran Fresas & Más, Vara Blanca y Fresas del Volcán.

+ 📎 🗣️ GIF Aa 😊 👍

Figura 37 Mantener una conversación ejemplo uno

Fuente: Elaboración propia

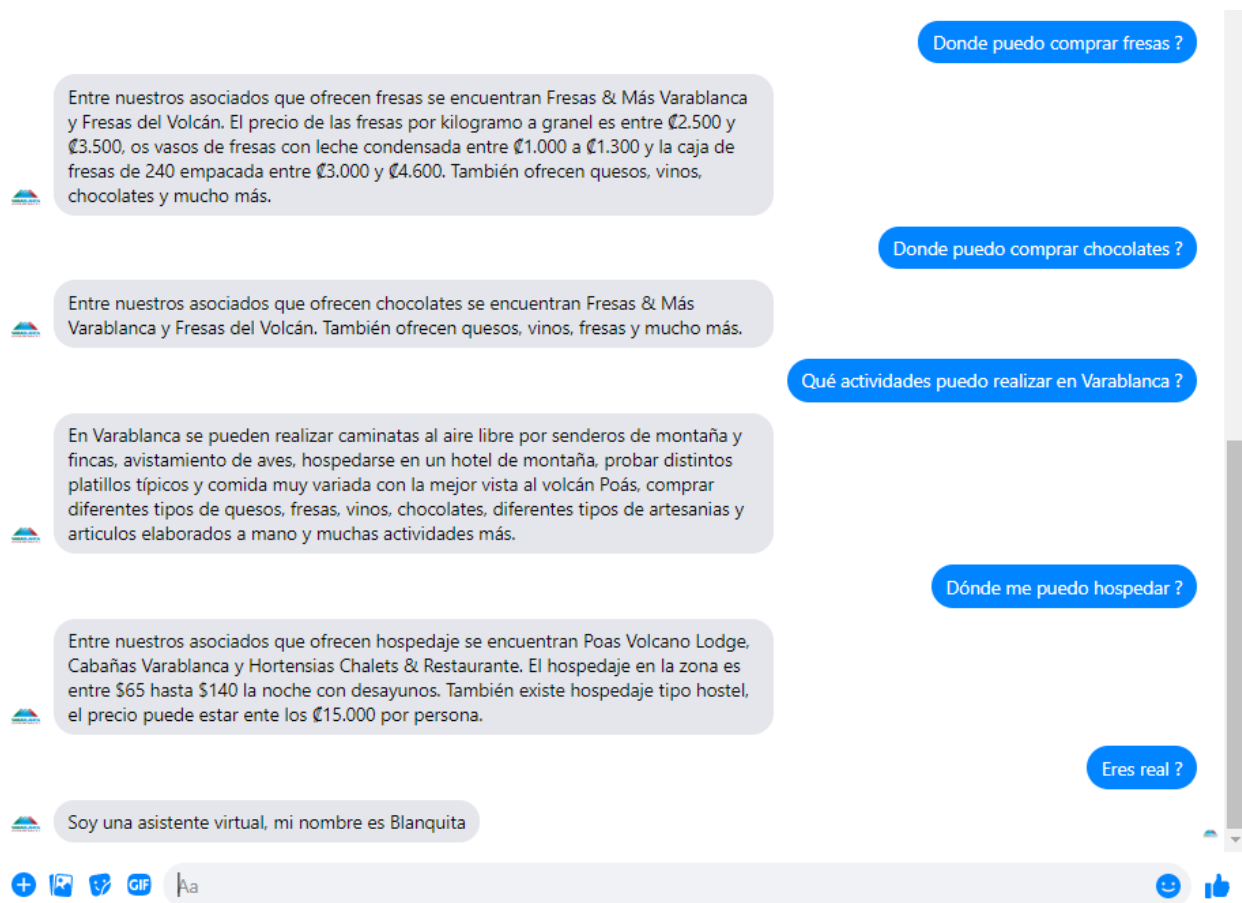


Figura 38 Mantener una conversación ejemplo dos

Fuente: Elaboración propia

En la figura número 39, se muestra el mensaje genérico que se genera cuando la pregunta realizada por el usuario no tiene ninguna relación con el origen del Chatbot, Varablanca o la Cooperativa, ya que no contiene ninguna palabra clave o patrón.

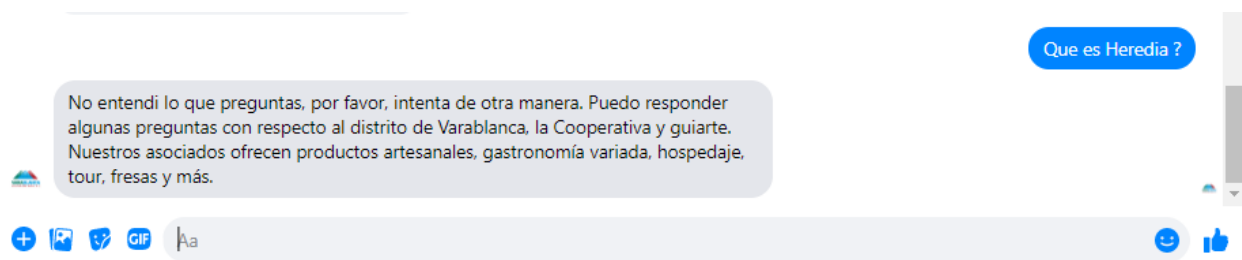


Figura 39 Mensaje genérico

Fuente: Elaboración propia

5.3.4 Respuesta con un botón

En la figura número 40, se muestran tres ejemplos del proceso de respuesta con un botón, por el cual el usuario obtiene una respuesta a la pregunta realizada junto con un botón que puede contener un re direccionamiento a un URL externo o un payload que será enviado de vuelta a la aplicación una vez el usuario lo presione. En el primer ejemplo, el usuario obtiene una respuesta junto con un botón que lo dirige a la página de Facebook del Hotel Poas Volcano Lodge, en el segundo ejemplo, el usuario obtiene una respuesta junto con un botón que lo dirige a la página de reservas del Hotel Poas Volcano Lodge y en el último ejemplo, el usuario obtiene una respuesta junto con un botón que lo dirige a una página con información del clima actual.

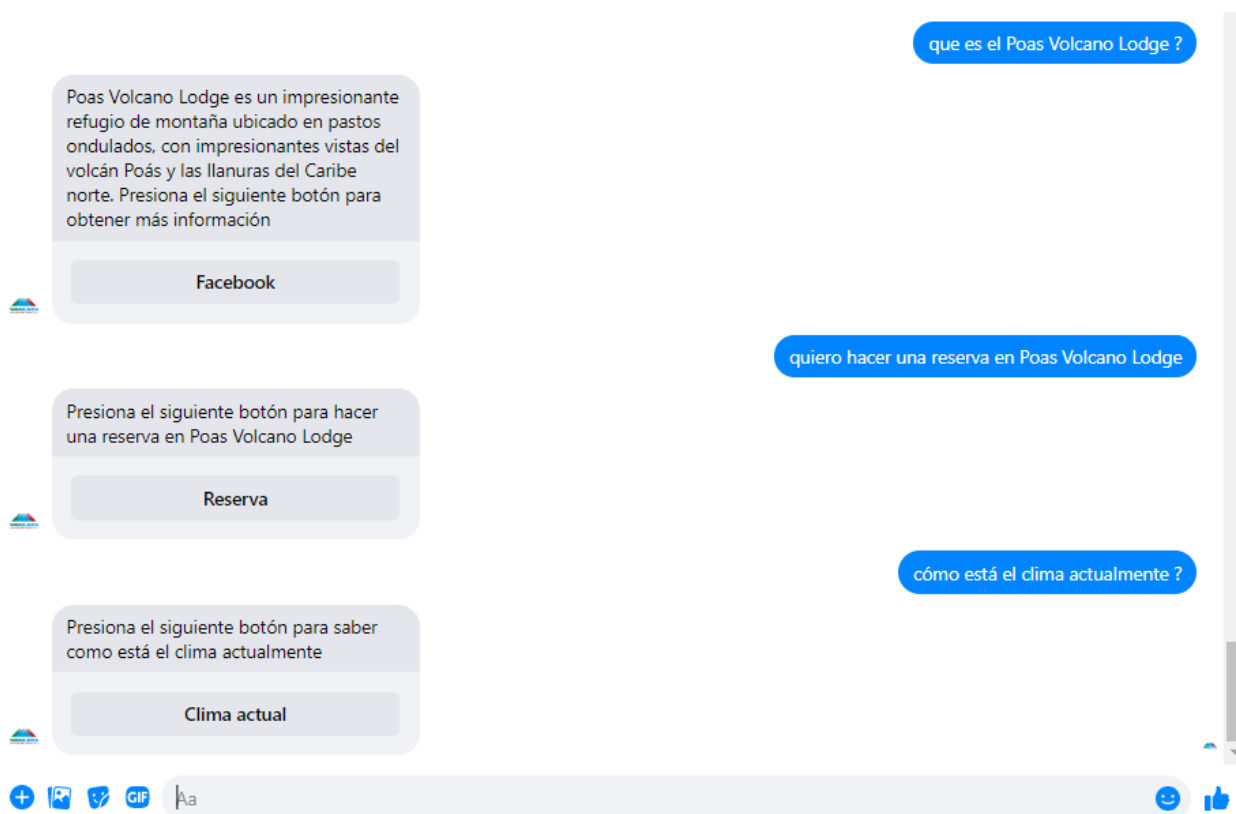


Figura 40 Respuesta con un botón

Fuente: Elaboración propia

En la figura número 41, se muestra el URL al cual el usuario es re direccionado una vez que presiona el botón llamado clima actual mostrado en la figura anterior, el cual contiene información en tiempo real del clima de Varablanca.

The screenshot shows the AccuWeather website interface for Vara Blanca, Heredia. The current temperature is 17°C, and the RealFeel® is 18°C. The weather is described as 'Nublado' (Cloudy). The air quality is 'Excelente' (Excellent). Wind is from the North at 5 km/h, with gusts of 5 km/h. The page includes navigation tabs for 'HOY', 'CADA HORA', 'DIARIO', 'RADAR', 'MENSUAL', and 'CALIDAD DEL AIRE'. A search bar is visible in the top right corner.

Figura 41 Re direccionamiento a URL clima

Fuente: Elaboración propia

5.3.5 Respuesta con dos botones

En la figura número 42, se muestran dos ejemplos del proceso de respuesta con dos botones, por el cual el usuario obtiene una respuesta a la pregunta realizada junto con dos botones que pueden contener un re direccionamiento a un URL externo o un payload que será enviado de vuelta a la aplicación una vez el usuario lo presione. En el primer ejemplo, el usuario obtiene una respuesta con dos botones, los cuales redirigen a Waze y Google Maps para instrucciones de cómo llegar Varablanca y en el segundo ejemplo, el usuario obtiene una respuesta con dos botones, los cuales redirigen a la página de Facebook y página web respectivamente del Hotel Chalets y Restaurante Las Hortensias.

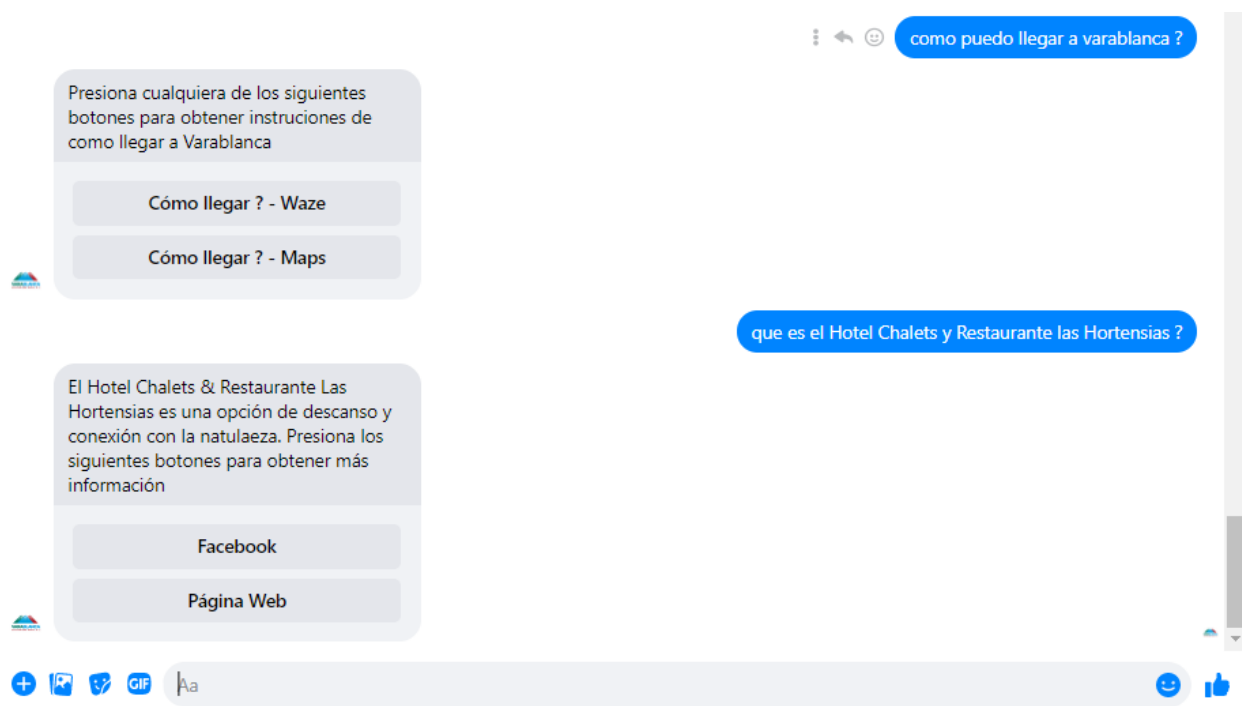


Figura 42 Respuesta con dos botones

Fuente: Elaboración propia

En la figura número 43 y 44, se muestran los URLs a los cuales el usuario es re direccionado una vez que presiona el botón llamado Como llegar? – Waze o Como llegar? – Maps, mostrados en la figura anterior, los cuales contienen información de cómo llegar a Varablanca, si estos se presionan utilizando un teléfono móvil se pueden abrir en las respectivas aplicaciones.

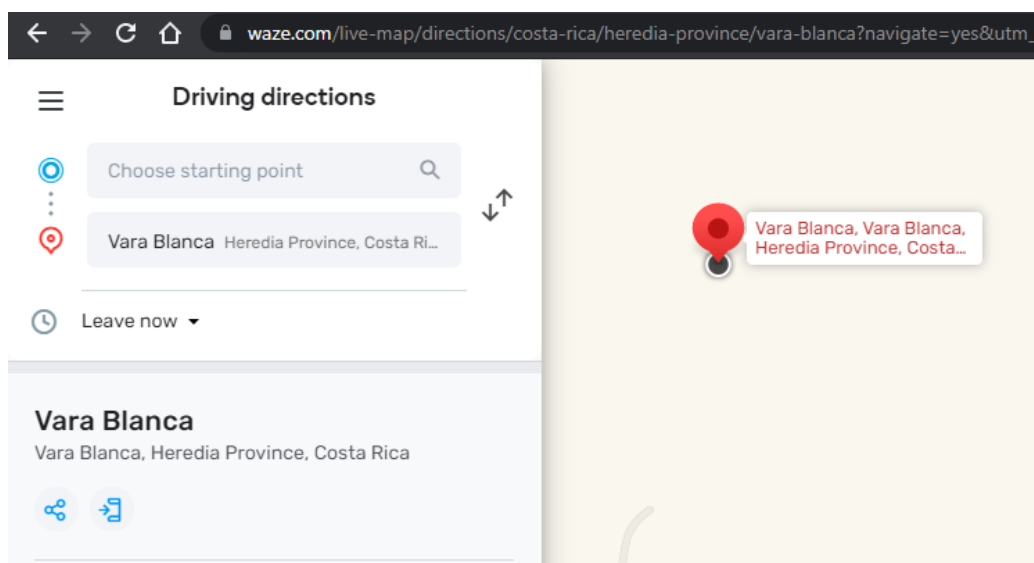


Figura 43 Re direccionamiento URL Waze

Fuente: Elaboración propia

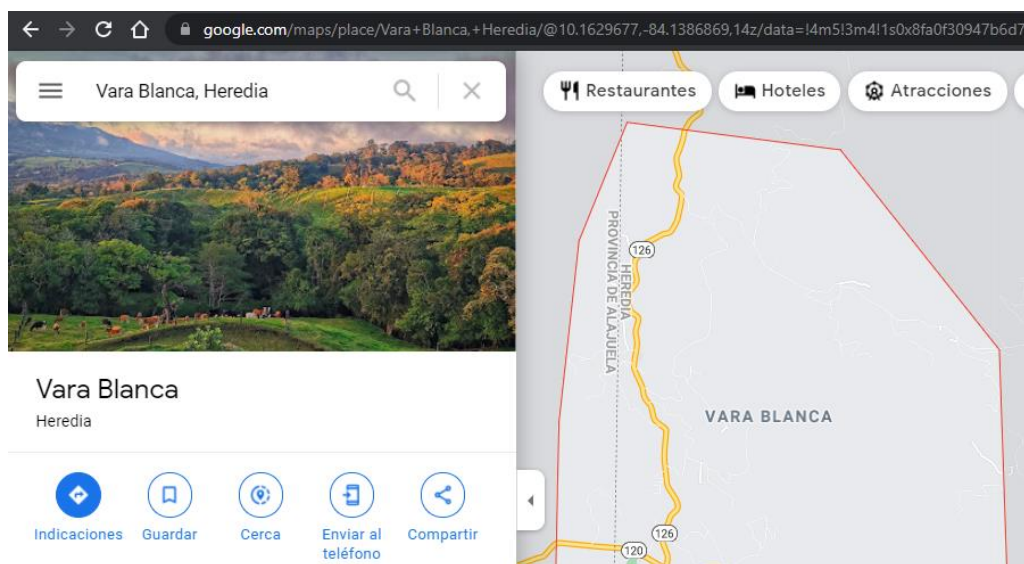


Figura 44 Re direccionamiento URL Maps

Fuente: Elaboración propia

5.3.6 Analizar texto de entrada del usuario

En la figura número 45, se muestra el proceso de analizar texto de entrada del usuario, la aplicación por medio de diferentes funciones integradas en la librería Chatterbot de Python extrae las palabras cuya categoría gramatical sea verbo, pronombre, adjetivo y nombre y las almacena en la base de datos, esto para poder determinar la respuesta más exacta generando un nivel de confianza más alto a la hora de seleccionar una respuesta.

| id | text | search_text | versati | created_at | in_response_to | search_in_response_to |
|--------|---------------------------------------|---|----------|------------------------------|---|---|
| Filter | Filter | Filter | Filter | Filter | Filter | Filter |
| 3 | cuáles son los servicios que ofrecen? | VERB:son PROPN:los PROPN:servicios PROP:que NOUN:ofrecen | training | 2021-08-08 00:03:56.14... | Nuestros asociados ofrecen productos artesanales, gastronomía variada, hospedaje, tour, fresas y más. | PROP:asociado VERB:ofrecen NOUN:producto NOUN:artesanale NOUN:gastronomía NOUN:variada NOUN:hospedaje ADJ:tour NOUN:fresas PROP:y PROP:más |

Figura 45 Análisis texto de entrada

Fuente: Elaboración propia

5.3.7 Interfaz de mantenimiento base de datos

En la figura número 46, se muestra el proceso de mantenimiento de la base de datos, el cual se realiza por medio de la herramienta SQLite Database Browser, únicamente el administrador puede consultar, agregar, modificar, actualizar y borrar los diferentes datos de la base de datos.

5.4 BASE DE DATOS

Parte del desarrollo implica la creación de una base de datos, en este caso, por medio de la librería Chatterbot una parte de esta es definida de manera automática cuando se crea el Chatbot y otra parte fue creada para soportar las diferentes plantillas de Facebook Messenger que pueden ser utilizadas por medio del API de Facebook Messenger. En general, la base de datos es pequeña y sus tablas no necesitan tener relaciones entre sí, es por esto que para la aplicación se puede utilizar tanto una base de datos relacional como no relacional.

5.4.1 Datos respuestas

En la figura número 48, se presenta un diagrama de una de las tablas principales llamada statement relacionada con las respuestas que obtienen los usuarios sin utilizar las plantillas de Facebook Messenger. Esta tabla contiene una columna con las palabras claves o patrones que se utilizan para determinar la respuesta más exacta, la respuesta para cada una de esas palabras claves o patrones de texto, además de las palabras cuya categoría gramatical sea verbo, pronombre, adjetivo y nombre, que también se utilizan poder asociar la respuesta más exacta.

| statement | |
|-----------------------|--------------|
| id | int |
| text | varchar(255) |
| search_text | varchar(255) |
| conversation | varchar(32) |
| created_at | datetime |
| in_response_to | varchar(255) |
| search_in_response_to | varchar(255) |
| persona | varchar(50) |

Figura 48 Tabla statement

Fuente: Elaboración propia

5.4.2 Datos plantillas Facebook Messenger API

En la figura número 49, se presenta un diagrama de las tablas utilizadas para almacenar los datos que son necesarios para generar las respuestas que utilizan las plantillas de Facebook Messenger por medio del API de Facebook Messenger. La tabla greeting que contiene los saludos que pueden utilizarse al iniciar un nuevo chat, la tabla greeting_generic contiene las plantillas genéricas que se pueden utilizar junto al saludo inicial y sus columnas contienen los datos necesarios para generar la plantilla, por último, la tabla buttons contiene los datos de las respuestas que son enviadas con uno o dos botones, esta tabla también contiene una columna con las palabras claves o patrones que

se utilizan para determinar la respuesta más exacta y las demás columnas contienen los datos que son enviados con la respuesta seleccionada.

| greeting | | buttons | |
|-----------|--------------|--------------|--------------|
| id | int | id | int |
| greeting | varchar(255) | text | varchar(255) |
| title | varchar(255) | question | varchar(255) |
| image_url | varchar(30) | btn1 | varchar(30) |
| subtitle | varchar(30) | btn2 | varchar(30) |
| item_url | varchar(30) | typebtn1 | varchar(30) |
| status | varchar(30) | typebtn2 | varchar(30) |
| | | payloadtype1 | varchar(30) |
| | | payloadtype2 | varchar(30) |
| | | btn1payload | varchar(255) |
| | | btn2payload | varchar(255) |

| greeting_generic | |
|------------------|--------------|
| id | int |
| title | varchar(255) |
| image_url | varchar(30) |
| subtitle | varchar(30) |
| item_url | varchar(30) |
| status | varchar(30) |

Figura 49 Tablas plantillas Facebook Messenger

Fuente: Elaboración propia

5.4.3 Tablas completas

En la figura número 50, se muestra un diagrama general de las tablas de la base de datos. En resumen, la base de datos es pequeña, ya que no utiliza muchas tablas, además que cuenta con la flexibilidad de que sus tablas no necesitan tener relaciones entre sí, es por esto que para la aplicación se puede utilizar tanto una base de datos relacional como no relacional, lo cual es diferente a las aplicaciones o sistemas un poco más tradicionales, donde cada una de sus tablas tienen relaciones entre sí.

| statement | |
|-----------------------|--------------|
| id | int |
| text | varchar(255) |
| search_text | varchar(255) |
| conversation | varchar(32) |
| created_at | datetime |
| in_response_to | varchar(255) |
| search_in_response_to | varchar(255) |
| persona | varchar(50) |

| buttons | |
|--------------|--------------|
| id | int |
| text | varchar(255) |
| question | varchar(255) |
| btn1 | varchar(30) |
| btn2 | varchar(30) |
| typebtn1 | varchar(30) |
| typebtn2 | varchar(30) |
| payloadtype1 | varchar(30) |
| payloadtype2 | varchar(30) |
| btn1payload | varchar(255) |
| btn2payload | varchar(255) |

| greeting | |
|-----------|--------------|
| id | int |
| greeting | varchar(255) |
| title | varchar(255) |
| image_url | varchar(30) |
| subtitle | varchar(30) |
| item_url | varchar(30) |
| status | varchar(30) |

| greeting_generic | |
|------------------|--------------|
| id | int |
| title | varchar(255) |
| image_url | varchar(30) |
| subtitle | varchar(30) |
| item_url | varchar(30) |
| status | varchar(30) |

Figura 50 Diagrama de general de tablas

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

Este capítulo del proyecto contempla las recomendaciones a realizar para que la implementación pueda llevarse a cabo y poner en producción el producto final. A continuación, en la diferentes secciones se detallaran algunos de los puntos principales a tomar en cuenta para que la aplicación pueda funcionar correctamente y ser puesto en marcha una vez que se cumplan con los requisitos del entorno a nivel de hardware y software.

6.1 CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para poder implementar el proyecto, es necesario que la persona que vaya a realizar la implementación cuente con conocimientos intermedios o avanzados en el sistema operativo Linux, ya que la recomendación es implementar la aplicación por medio de este sistema operativo, de igual forma en caso de ser implementado en el sistema operativo Windows, la persona deberá de contar con conocimiento intermedio de este sistema.

El conocimiento intermedio o avanzado del lenguaje de programación Python es fundamental, ya que es el lenguaje que utiliza la aplicación y la persona que realice la implementación y el mantenimiento de la aplicación debe de poder entender tanto el código como la lógica de la aplicación, y poder resolver cualquier inconveniente que pueda presentarse a nivel de la aplicación.

También, es necesario tener conocimientos al menos intermedios en la herramienta Git y GitHub, ya que son las herramientas que serán utilizadas para el control de las versiones y mantener el código de la aplicación. Es de suma importancia entender cómo funcionan estas dos herramientas para evitar problemas a la hora de implementar o crear nuevas versiones del código de la aplicación.

Por último, se debe de tener un conocimiento básico o intermedio con las plataformas de la nube y cómo funcionan, en este caso específico con Heroku, es muy importante saber utilizar esta plataforma para poder ver errores, en el caso que ocurran y también poder implementar la aplicación de la mejor manera y también sincronizar el repositorio de GitHub con esta plataforma, para que las implementaciones futuras sean de manera automática.

6.2 PRE REQUISITOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

En esta sección, la idea principal es brindar los pre requisitos y pasos necesarios para la implementación de la aplicación para que esta pueda llevar a ser puesta en producción. Dentro de estos pre requisitos se da por un hecho que la persona que pondrá en marcha estos pasos cuenta con los conocimientos necesarios de cada una de las diferentes herramientas que serán utilizadas descritos en la sección anterior, y podrá realizar tanto su instalación como mantenimientos necesarios.

6.2.1 Sistema operativo

Se necesitara de una computadora que cuenta ya sea con el sistema operativo Linux o Windows en cualquiera de sus distribuciones, idealmente en alguna de las más recientes, se recomienda específicamente cualquier sistema operativo Linux como por ejemplo Ubuntu, ya que a diferencia de los sistemas operativos Windows no es necesario incurrir en gastos por licencias de uso.

6.2.2 Instalar Python

Se recomienda usar la versión 3.8.11 de Python para la ejecución de la aplicación en la maquina local y en la plataforma Heroku, los siguientes son los comandos que se deben de ejecutar para instalar Python en Linux:

Actualizar y mejorar los paquetes de la distribución

1. `sudo apt-get update`
2. `sudo apt-get -y upgrade`

Descargar e instalar Python

1. Descargar Python (<https://www.python.org/downloads/release/python-3811/>)
2. Descomprimir el paquete:
`tar -xvf Python-3.8.11.tgz`
3. Acceder al directorio:

```
cd Python-3.8.3/
```

4. Configurar el paquete y el ambiente:

```
./configure
```

```
make
```

```
make test
```

5. Instalar el paquete:

```
sudo make install
```

6. Verificar la versión:

```
python3 -V
```

6.2.3 Instalar pip

Se necesitara instalar la versión 3 de pip, que es el sistema de gestión de paquetes y librerías utilizadas por Python versión 3, los siguientes son los comandos que se deben ejecutar para la instalación de pip3 en Linux:

1. Actualizar los paquetes de la distribución

```
sudo apt-get update
```

2. Instalar pip3

```
sudo apt-get -y install python3-pip
```

3. Verificar la versión

```
pip3 --version
```

6.2.4 Instalar las librerías requeridas

Es necesario instalar las librerías requeridas por la aplicación, en este caso no solo las librerías principales como Chatterbot, pymessenger y Flask, sino que también algunas otras más que son requeridas para el funcionamiento correcto de la aplicación, los siguientes son los comandos que se deben de ejecutar para instalar las librerías requeridas utilizando pip3:

1. `pip3 install -Iv pytz==2019.3`
2. `pip3 install -Iv SQLAlchemy==1.3.22`
3. `pip3 install -Iv pymessenger==0.0.7.0`
4. `pip3 install -Iv requests==2.23.0`
5. `pip3 install -Iv peewee==3.14.4`
6. `pip3 install -Iv spacy==3.1.1`
7. `pip3 install -Iv Flask==1.1.1`
8. `pip3 install -Iv chatterbot_corpus==1.2.0`
9. `pip3 install -Iv python_dateutil==2.8.2`
10. `pip3 install -Iv PyYAML==5.4.1`
11. `pip3 install -Iv gunicorn==19.6.0`
12. `pip3 install -Iv click==7.0`
13. `pip3 install -Iv https://github.com/explosion/spacy-models/releases/download/en_core_web_sm-3.1.0/en_core_web_sm-3.1.0-py3-none-any.whl#egg=en_core_web_sm==3.1.0`

14. `pip3 install -Iv sqlite-spellfix`

6.2.5 Instalar Git

Es necesario la instalación de Git, que es el sistema de control de versiones que permite mantener el código de la aplicación y sincronizar el mismo con un repositorio en la plataforma GitHub, los siguientes son los pasos que se deben de ejecutar para la instalación de Git en Linux:

1. Actualizar los paquetes de la distribución

```
sudo apt-get update
```

2. Instalar git

```
sudo apt-get install git
```

3. Verificar la versión

```
git --version
```

6.2.6 Crear una cuenta de GitHub

Para hospedar el código de la aplicación en un repositorio remoto en este caso en la plataforma GitHub, es necesario crear una cuenta. Para crear una cuenta de GitHub se deben de seguir los siguientes pasos:

1. Ingresar al URL <https://github.com/>

2. Presionar el botón Sign Up, como se muestra en la figura número 51:

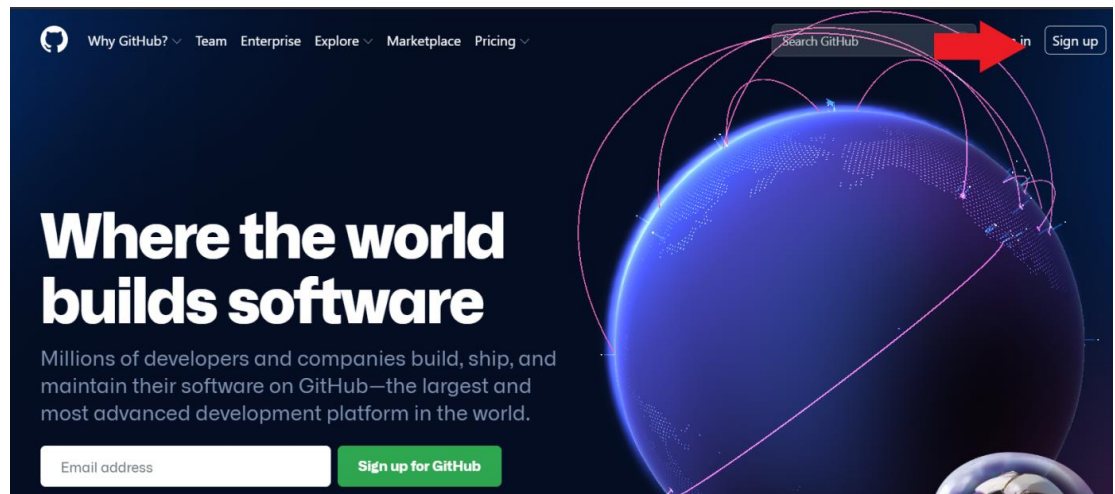


Figura 51 GitHub Sign Up

Fuente: Elaboración propia

3. Ingresar un correo electrónico y una contraseña y presionar Continue, como se muestra en la figura número 52:

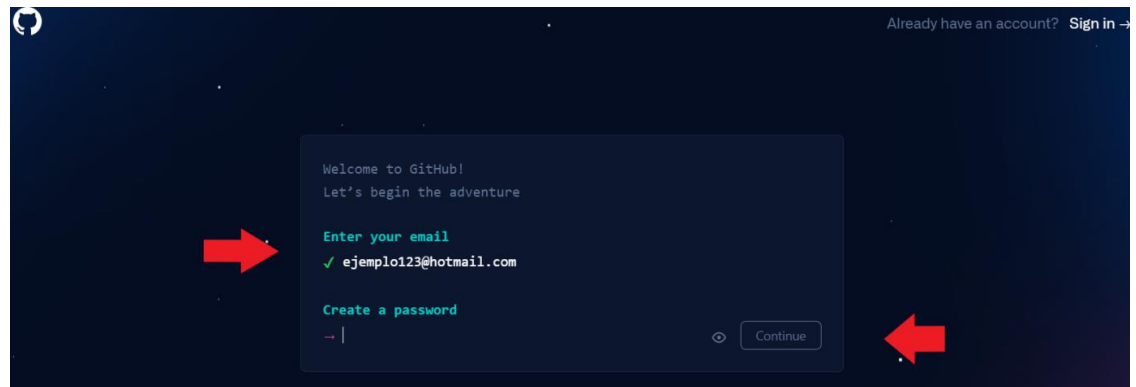


Figura 52 Registro GitHub

Fuente: Elaboración propia

4. Luego, se recibirá un correo de confirmación de la cuenta y listo, la cuenta de GitHub se ha creado de manera exitosa.

6.2.7 Crear una cuenta de Heroku

Para poder hospedar la aplicación en la nube y obtener un URL público por el cual sea posible interactuar con la aplicación es necesario crear una de Heroku. Para crear una cuenta de Heroku es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Ingresar el URL <https://www.heroku.com/home>
2. Presionar el botón Sign Up, como se muestra en la figura número 53:

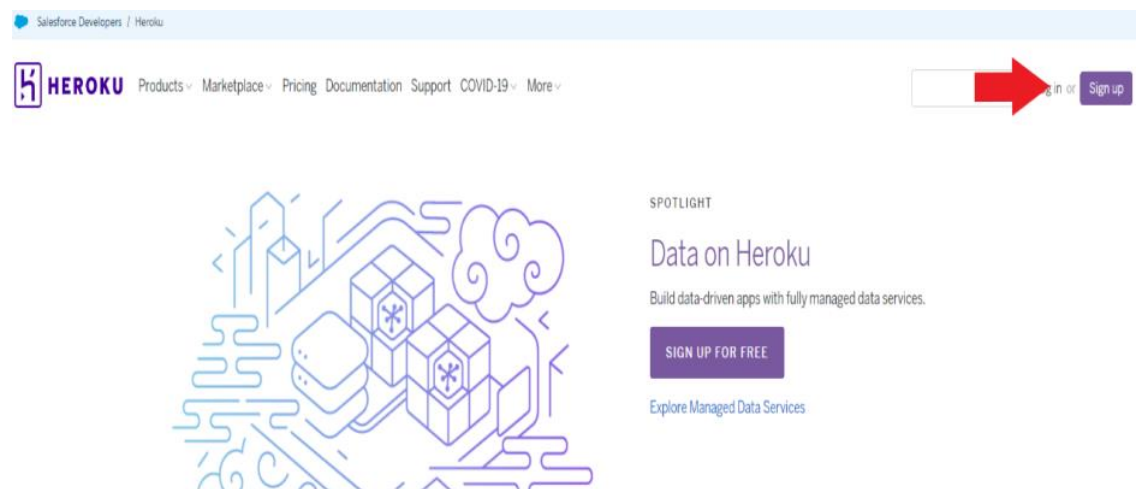


Figura 53 Heroku Sign Up

Fuente: Elaboración propia

3. Completar el formulario de registro, como se muestra en la figura número 54:

Free account
Create apps, connect databases and add-on services, and collaborate on your apps, for free.

Your app platform
A platform for apps, with app management & instant scaling, for development and production.

Deploy now
Go from code to running app in minutes. Deploy, scale, and deliver your app to the world.

First name *
Nombre

Last name *
Apellido


Email address *
correo@example.com

Company name
Compania

Role *
Student

Country *
Costa Rica

Primary development language *
Python

I'm not a robot 
reCAPTCHA
Privacy - Terms

CREATE FREE ACCOUNT

Figura 54 Registro Heroku

Fuente: Elaboración propia

4. Por último, confirmar la cuenta mediante el correo de confirmación que será enviado.

6.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN

El objetivo principal de esta sección es brindar los pasos necesarios para la implementación de la aplicación para que esta pueda llevar a ser puesta en producción, basados en los pre requisitos anteriormente descritos en la sección previa. De igual manera que en la sección anterior, se da por un hecho que la persona que ejecutara los

pasos para poner la aplicación en producción cuenta con todos los conocimientos necesarios para utilizar las herramientas que son requeridas.

6.3.1 Inicializar Git

El primer paso es inicializar el Git en el directorio donde van a estar los archivos de la aplicación, lo cual creara un nuevo repositorio de Git en el directorio, el cual luego será sincronizado con el repositorio existente de GitHub, en este caso se deben de ejecutar los siguientes comandos:

4. Ir al directorio

```
cd /<camino>/<a>/<directorio>/
```

5. Verificar el estado antes de la inicialización

```
git status
```

6. Inicializar Git y crear un nuevo repositorio

```
init
```

7. Verificar el estado después de la inicialización

```
git status
```

A continuación en la figura número 55, se muestra la secuencia de comandos anteriormente mencionados para inicializar un repositorio de Git.

```
root@kali-memo:~/Desktop#  
root@kali-memo:~/Desktop# cd Chatbot/  
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot# git status  
fatal: not a git repository (or any of the parent directories): .git  
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot# git init  
Initialized empty Git repository in /root/Desktop/Chatbot/.git/  
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot# git status  
On branch master  
  
No commits yet  
  
nothing to commit (create/copy files and use "git add" to track)  
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot#
```

Figura 55 Inicializar Git

Fuente: Elaboración propia

6.3.2 Clonar el repositorio de GitHub

En este paso se realizara una copia o clon del repositorio de GitHub que contiene los archivos de la aplicación como se muestra en la figura número 56, por medio del siguiente comando:

```
git clone git@github.com:guillermo0891/Messenger_Bot.git
```

Una vez ejecutado el comando anterior, los archivos de la aplicación se crearan dentro del directorio Messenger_Bot, como también se muestra en la figura número 56.

```

root@kali-memo:~/Desktop# mkdir Chatbot
root@kali-memo:~/Desktop# cd Chatbot/
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot# git init
Initialized empty Git repository in /root/Desktop/Chatbot/.git/
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot# git clone git@github.com:guillermo0891/Messenger_Bot.git
Cloning into 'Messenger_Bot'...
Warning: Permanently added the RSA host key for IP address '140.82.112.3' to the list of known hosts.
remote: Enumerating objects: 1788, done.
remote: Counting objects: 100% (1788/1788), done.
remote: Compressing objects: 100% (1604/1604), done.
remote: Total 1788 (delta 260), reused 1697 (delta 169), pack-reused 0
Receiving objects: 100% (1788/1788), 23.91 MiB | 5.72 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (260/260), done.
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot#
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot# ls -la
total 16
drwxr-xr-x  4 root root 4096 Aug 31 16:03 .
drwxr-xr-x 14 root root 4096 Aug 31 16:00 ..
drwxr-xr-x  7 root root 4096 Aug 31 16:00 .git
drwxr-xr-x  7 root root 4096 Aug 31 16:03 Messenger_Bot
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot# ls -la Messenger_Bot/
total 664
drwxr-xr-x  7 root root  4096 Aug 31 16:03 .
drwxr-xr-x  4 root root  4096 Aug 31 16:03 ..
-rwxr-xr-x  1 root root   877 Aug 31 16:03 adapters.py
-rwxr-xr-x  1 root root  7535 Aug 31 16:03 app.py
-rwxr-xr-x  1 root root  4599 Aug 31 16:03 best_match.py
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Aug 31 16:03 bin
-rwxr-xr-x  1 root root  3687 Aug 31 16:03 buttons_conn.py
-rwxr-xr-x  1 root root 10020 Aug 31 16:03 chatterbot.py
-rwxr-xr-x  1 root root  4950 Aug 31 16:03 comparisons.py
-rwxr-xr-x  1 root root   837 Aug 31 16:03 constants.py
-rwxr-xr-x  1 root root  3177 Aug 31 16:03 conversation.py
-rwxr-xr-x  1 root root  2399 Aug 31 16:03 corpus.py
-rwxr-xr-x  1 root root 466944 Aug 31 16:03 db.sqlite3
-rwxr-xr-x  1 root root   163 Aug 31 16:03 exceptions.py
-rwxr-xr-x  1 root root   847 Aug 31 16:03 filters.py
drwxr-xr-x  8 root root  4096 Aug 31 16:03 .git
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Aug 31 16:03 images
-rwxr-xr-x  1 root root 32791 Aug 31 16:03 languages.py
-rwxr-xr-x  1 root root  4645 Aug 31 16:03 logic_adapter.py
-rwxr-xr-x  1 root root  2465 Aug 31 16:03 models.py
-rwxr-xr-x  1 root root  1128 Aug 31 16:03 preprocessors.py
-rwxr-xr-x  1 root root    35 Aug 31 16:03 Procfile
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Aug 31 16:03 __pycache__
-rwxr-xr-x  1 root root   362 Aug 31 16:03 requirements.txt
-rwxr-xr-x  1 root root  2941 Aug 31 16:03 response_selection.py
-rwxr-xr-x  1 root root    14 Aug 31 16:03 runtime.txt
-rwxr-xr-x  1 root root  5108 Aug 31 16:03 search.py
-rwxr-xr-x  1 root root 11672 Aug 31 16:03 sql_storage.py
-rwxr-xr-x  1 root root  5908 Aug 31 16:03 storage_adapter.py
-rwxr-xr-x  1 root root  1954 Aug 31 16:03 tagging.py
-rwxr-xr-x  1 root root 11937 Aug 31 16:03 trainers.py
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Aug 31 16:03 training_data
-rwxr-xr-x  1 root root  3236 Aug 31 16:03 utils.py
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot#

```

Figura 56 Git clone aplicación

Fuente: Elaboración propia

Una vez clonado el repositorio, se accede al directorio Messenger_Bot y se verifica el estado actual del repositorio y también se debe verificar el repositorio remoto usando los comandos que se muestran a continuación en la figura número 56.

```
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot# cd Messenger_Bot/
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot/Messenger_Bot# git status
On branch master
Your branch is up to date with 'origin/master'.

nothing to commit, working tree clean
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot/Messenger_Bot# git remote -v
origin  git@github.com:guillermo0891/Messenger_Bot.git (fetch)
origin  git@github.com:guillermo0891/Messenger_Bot.git (push)
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot/Messenger_Bot#
root@kali-memo:~/Desktop/Chatbot/Messenger_Bot#
```

Figura 57 Verificación repositorio remoto

Fuente: Elaboración propia

En este paso, quien implementara la aplicación tiene la opción de clonar el repositorio de GitHub y ser agregado como contribuyente en el repositorio, que es la opción que se muestra anteriormente, o puede clonar el repositorio de GitHub y crear un repositorio propio en la misma plataforma. Para ser agregado como contribuyente solo se necesitara el nombre de usuario o correo y con este la persona podrá realizar cualquier tipo de modificación al repositorio.

6.3.3 Crear una aplicación en Heroku

En este paso se creara la aplicación en la plataforma Heroku, donde estará alojada la aplicación, para crear la aplicación se debe acceder a la cuenta de Heroku y luego presionar el botón New y luego en Create new app, tal y como se muestra a continuación, en la figura número 58.

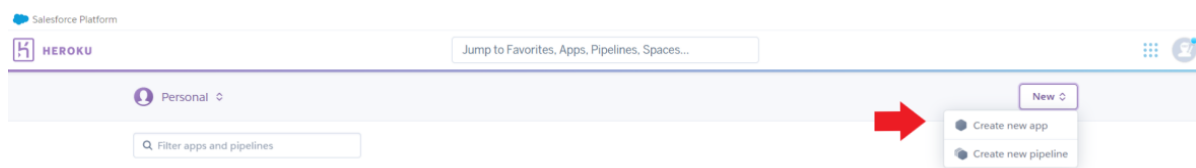


Figura 58 Crear nueva aplicación Heroku

Fuente: Elaboración propia

Luego, se debe de ingresar el nombre de la aplicación y seleccionar la región donde se va a hospedar la aplicación y presionar el botón Create app, como se muestra en la figura número 59.

A screenshot of the 'Create New App' form in the Heroku interface. The form has a title 'Create New App' at the top. Below the title, there is a section for 'App name' with a text input field containing 'app-name'. Below that, there is a section for 'Choose a region' with a dropdown menu showing 'United States' and a small flag icon. Below the dropdown menu, there is a button labeled 'Add to pipeline...'. At the bottom of the form, there is a purple button labeled 'Create app' with a red arrow pointing to it from the right.

Figura 59 Datos aplicación Heroku

Fuente: Elaboración propia

6.3.4 Sincronizar el repositorio de GitHub con Heroku

En este paso se sincronizara el repositorio de GitHub con Heroku, para realizar la sincronización se debe de ir a la pestaña de Deploy y luego presionar la opción de GitHub, que al ingresar el usuario y contraseña de GitHub permite buscar entre los repositorios disponibles en la cuenta, como se muestra en las figuras número 60 y 61.

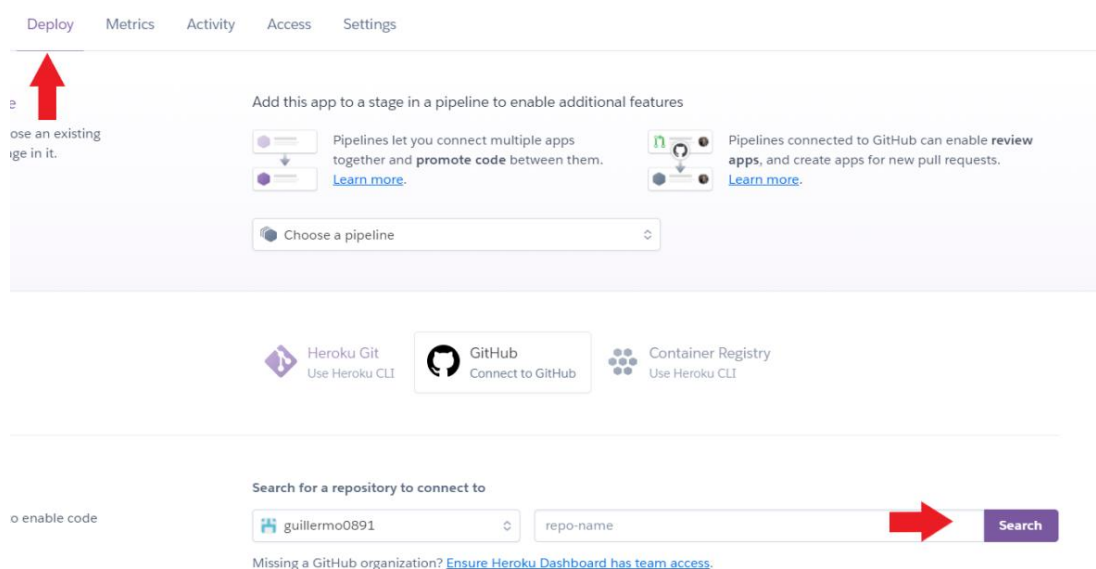


Figura 60 Sincronizar repositorio GitHub

Fuente: Elaboración propia

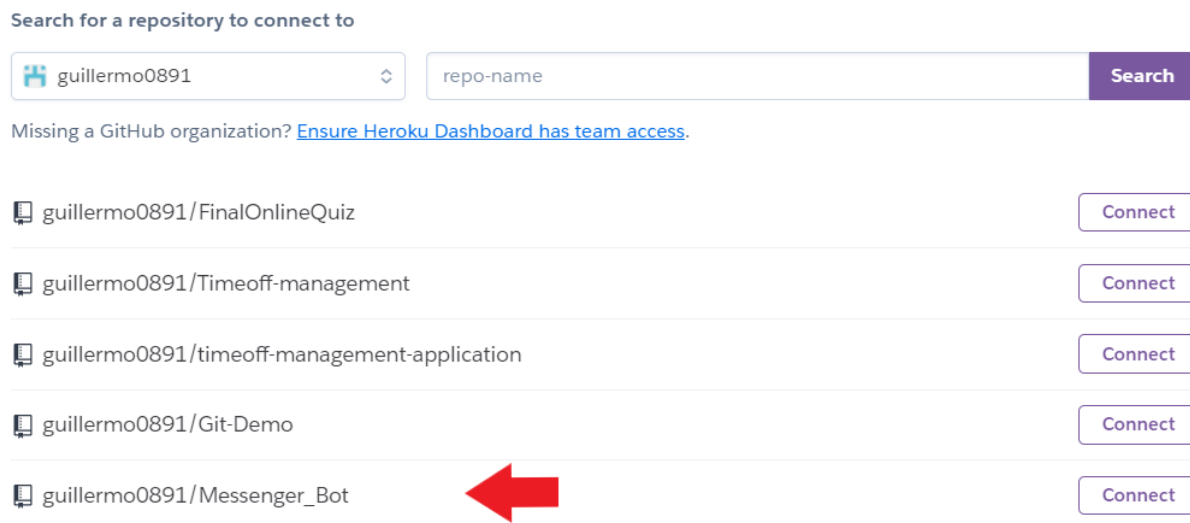


Figura 61 Conectar con el repositorio GitHub

Fuente: Elaboración propia

Para poder sincronizar el repositorio, previamente a este paso se debe de hacer un Fork del repositorio en GitHub para poder crear una copia propia y que pueda ser sincronizada en Heroku, a continuación en la figura número 62, se muestra la opción en GitHub.

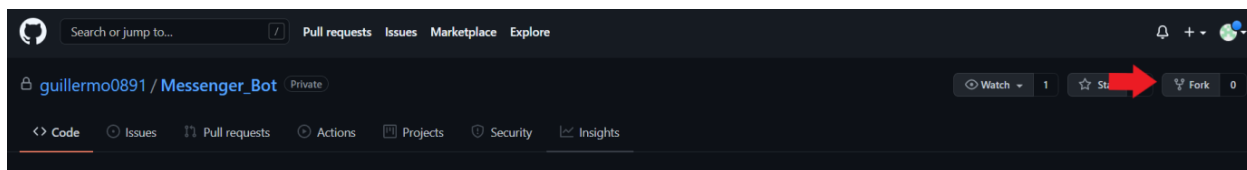


Figura 62 Fork del repositorio GitHub

Fuente: Elaboración propia

6.3.5 Habilitar la opción de auto implementación Heroku

En este paso se habilitara la opción de auto implementación en Heroku, lo que quiere decir que cada vez que el comando git push sea ejecutado para actualizar el repositorio local de Git con el remoto de GitHub, se iniciara una auto implementación de la aplicación automáticamente, para habilitar esta opción solo se necesita presionar el botón Enable Automatic Deploys como se muestra en la figura número 63.

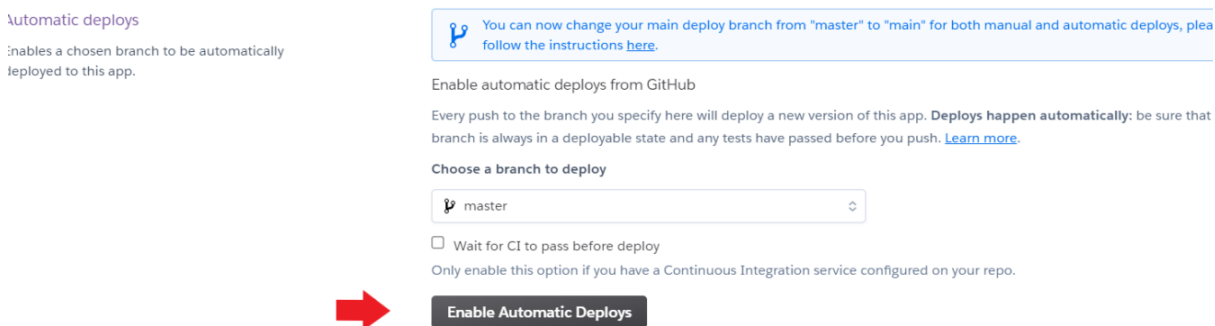


Figura 63 Habilitar auto implementación Heroku

Fuente: Elaboración propia

6.3.6 Crear la aplicación en Facebook Developers

En este paso se creara la aplicación en Facebook Developers, para acceder a Facebook Developers se puede usar los mismos credenciales que se utilizan para acceder a Facebook, una vez que se accede a la página, en la pantalla principal se presiona la pestaña de aplicaciones, como se muestra en la figura número 65.

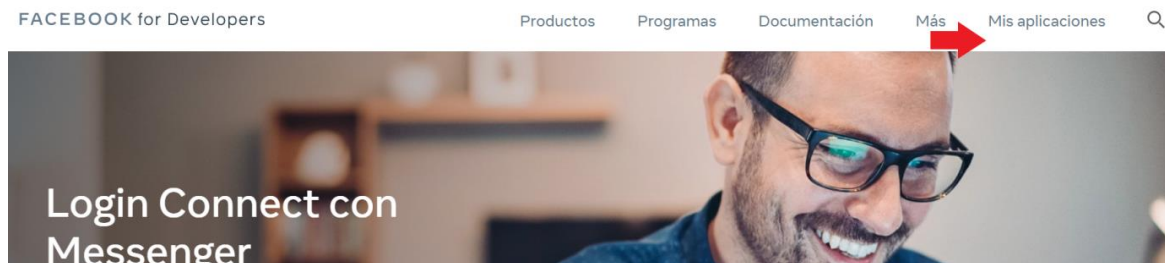


Figura 64 Mis aplicaciones Facebook Developers

Fuente: Elaboración propia

Luego, se presiona el botón **Create App**, como se muestra en la figura número 65, y luego se selecciona el tipo de aplicación que se desea crear, como se muestra en la figura número 66. Finalmente, como se muestra en la figura número 67, se ingresa el nombre de la aplicación, se selecciona el propósito y se ingresa el correo electrónico asociado a la aplicación.

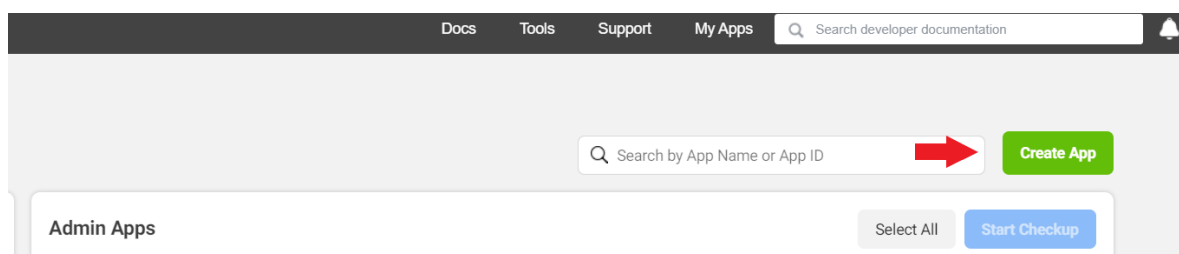


Figura 65 Create app Facebook Developers

Fuente: Elaboración propia

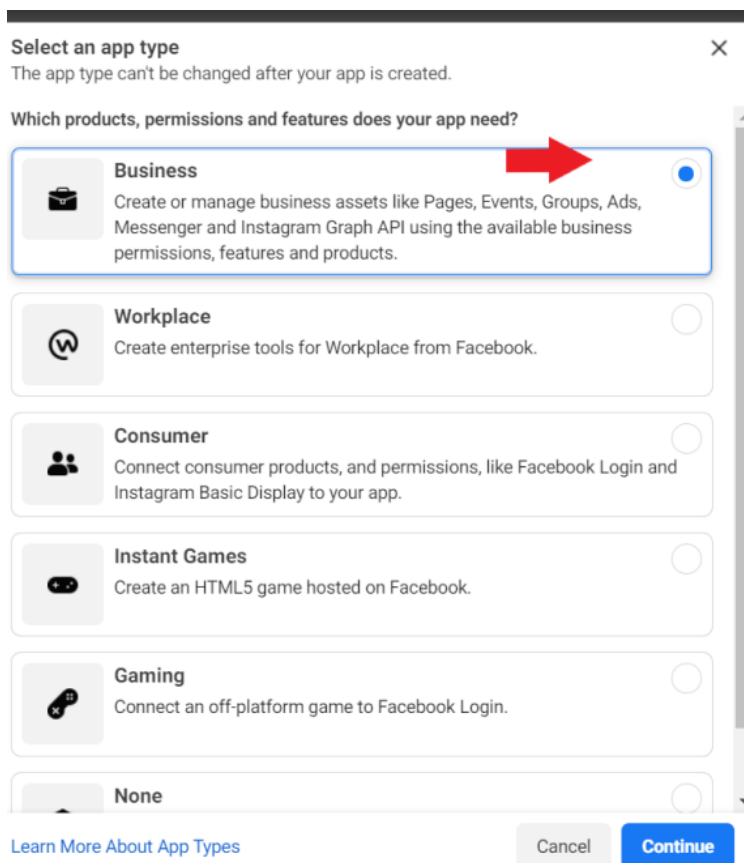


Figura 66 Tipo aplicación Facebook Developers

Fuente: Elaboración propia

Create an App ×

App Display Name
This is the app name associated with your app ID.

App Contact Email
This email address is used to contact you about potential policy violations, app restrictions or steps to recover the app if it's been deleted or compromised.

App Purpose
This app's primary purpose is to access and use data from Facebook's Platform on behalf of:

Yourself or your own business

Clients ⓘ

If you are developing an app that accesses and uses data from Facebook's Platform on behalf of clients, you are subject to [Section 5b of the Platform Terms](#).

Do you have a Business Manager account? · Optional
In order to access certain aspects of the Facebook platform, apps may need to be connected to a verified Business Manager account. If you haven't yet set up an account, you can create one now or later in the process.

By proceeding, you agree to the [Facebook Platform Terms](#) and [Developer Policies](#).

Figura 67 Datos aplicacion Facebook Developers

Fuente: Elaboración propia

Una vez que se crea la aplicación, se debe de definir un URL de políticas de privacidad, el cual se puede obtener de manera gratuita por medio de la página www.privacypolicies.com, este debe de ser configurado en la pestaña Settings luego bajo la opción de Basic y en el campo de Privacy Policy URL, como se muestra a continuación, en la figura número 68.

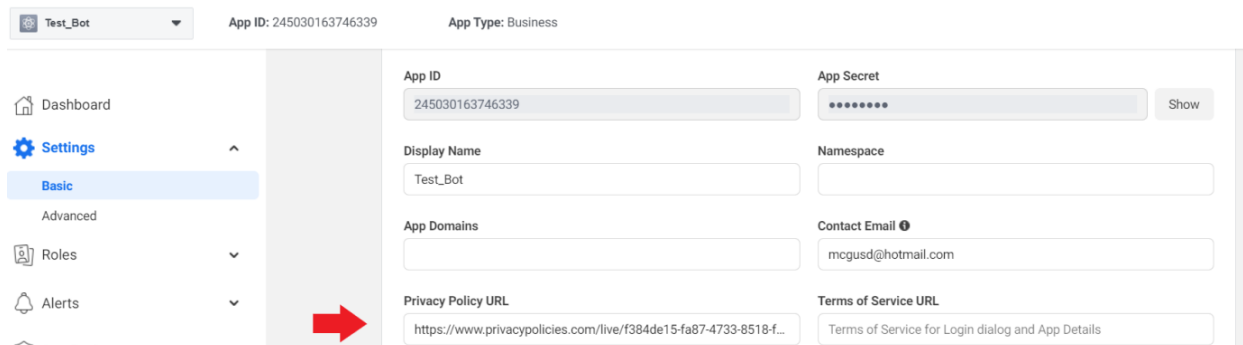


Figura 68 Privacy policies URL Facebook Developers

Fuente: Elaboración propia

6.3.7 Asociar página de Facebook y generar token de acceso

En este paso se asociara la página de Facebook con la aplicación que acaba de ser creada y se generara el token de acceso, en la pestaña Settings bajo la opción Messenger, luego bajo Access Token se presiona el botón Add or Remove Pages, como se muestra en la figura número 69, esto genera que se desplieguen las paginas disponibles con la cuenta asociada en Facebook, se debe de seleccionar la página deseada y con esto se asocia la página de Facebook.

Para generar el token de acceso en la misma pantalla se debe de presionar el botón Generate Token, como también se muestra en la figura número 69, lo cual generara un

token único de acceso a la aplicación de Facebook Developers, este debe ser almacenado en un lugar seguro, ya que será utilizado durante este proceso de implementación.

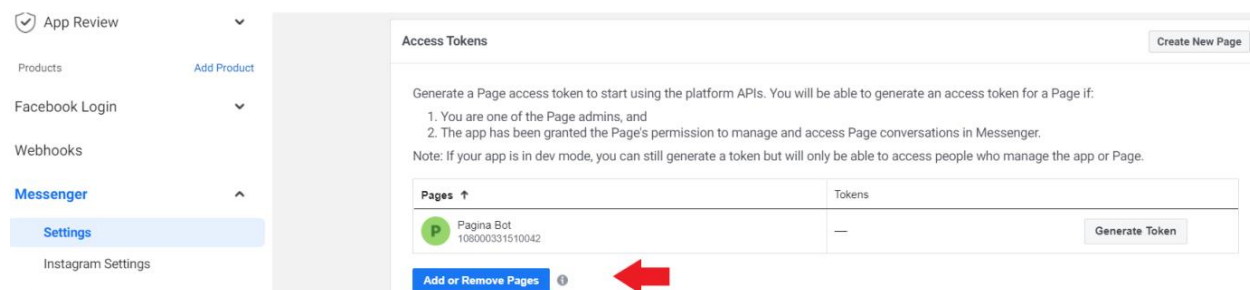


Figura 69 Asociar página Facebook Developers

Fuente: Elaboración propia

6.3.9 Crear las variables de ambiente o configuración

En este paso se crean las variables de ambiente o configuración, las cuales son necesarias para el proceso de autenticación de la aplicación con el API de Facebook Messenger y viceversa, esto se hace en la pestaña Settings en la opción Add en Config Vars, como se muestra a continuación en la figura número 70.

The image shows the Heroku Settings page for an application named 'cooperativamessengerbot'. The settings are as follows:

| | |
|----------------|--|
| App Name | cooperativamessengerbot |
| Region | United States |
| Stack | heroku-20 |
| Framework | Python |
| Slug size | 133.4 MiB of 500 MiB |
| GitHub repo | guillermo0891/Messenger_Bot |
| Heroku git URL | https://git.heroku.com/cooperativamessengerbot.git |

Below the settings is the 'Config Vars' section. It contains a table with the following entries:

| KEY | VALUE | Actions |
|--------------|---|---------|
| ACCESS_TOKEN | EAADe2ofejIMBAL8B0cOZBOxCbDw5qkDJzbQQmk | ✎ ✕ |
| VERIFY_TOKEN | TESTINGTOKEN | ✎ ✕ |
| KEY | VALUE | ✎ ✕ |

A red arrow points to the 'Add' button at the bottom right of the Config Vars section.

Figura 70 Variables de ambiente Heroku

Fuente: Elaboración propia

En este paso se utiliza el token de acceso que fue generado para la aplicación de Facebook Developers anteriormente y se define un token de verificación que se debe luego también configurar en la página de Facebook Developers.

6.3.10 Configurar los Webhooks

En este paso se configuraran los Webhooks necesarios para poder interactuar de la manera deseada con el API de Facebook Messenger, estos Webhooks se utilizan para poder enviar y recibir respuestas por parte del API, como se muestra en la figura número 71, bajo Webhooks se presiona el botón de Edit, el cual habilita el menú de opciones, tal y como se muestra en la figura número 72, se deben seleccionar exactamente las opciones que se muestran en esta figura.

Webhooks

To receive messages and other events sent by Messenger users, the app should enable webhooks integration.


Callback URL:

Verify Token:

Validation requests and Webhook notifications for this object will be sent to this URL.

Token that Facebook will echo back to you as part of callback URL verification.

[Edit Callback URL](#) [Show Recent Errors](#)

| Pages ↑ | Webhooks |
|---|---|
|  Pagina Bot 108000331510042 | 7 Fields messages, messaging_postbacks, messaging_optins, message_deliveries, message_reads, messaging... Edit |


[Add or Remove Pages](#) ⓘ

> Webhook Field Version Controls

Figura 71 Webhooks Facebook Developers

Fuente: Elaboración propia

Edit Page Subscriptions
✕



Pagina Bot
108000331510042

Subscription Fields

| | | |
|---|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> messages | <input checked="" type="checkbox"/> messaging_postbacks | <input checked="" type="checkbox"/> messaging_optins |
| <input type="checkbox"/> messaging_optouts | <input checked="" type="checkbox"/> message_deliveries | <input checked="" type="checkbox"/> message_reads |
| <input type="checkbox"/> messaging_payments | <input checked="" type="checkbox"/> messaging_pre_checkouts | <input type="checkbox"/> messaging_checkout_updates |
| <input checked="" type="checkbox"/> messaging_account_linking | <input type="checkbox"/> messaging_referrals | <input type="checkbox"/> message_echoes |
| <input type="checkbox"/> messaging_game_plays | <input type="checkbox"/> standby | <input type="checkbox"/> messaging_handovers |
| <input type="checkbox"/> messaging_policy_enforcement | <input type="checkbox"/> message_reactions | <input type="checkbox"/> inbox_labels |
| <input type="checkbox"/> messaging_feedback | | |

[Learn more](#)

Cancel
Save

Figura 72 Selección webhooks Facebook Developers

Fuente: Elaboración propia

6.3.11 Implementar la aplicación

En este paso se realizara la implementación de la aplicación, es importante tener en cuenta que para implementar de manera pública la aplicación, esto quiere decir, que cualquier persona pueda interactuar con el Chatbot por medio de la página de Facebook, se debe de seguir el proceso de implementación de la aplicación de Facebook Developers descrito en el link <https://developers.facebook.com/docs/app-review>, una vez completado este proceso la aplicación de puede utilizar de manera pública.

De igual manera, antes de implementar de manera pública la aplicación se pueden realizar todas las prueba necesarias por medio de la cuenta de usuario de Facebook asociada con Facebook Developers, inclusive se pueden agregar “Testers”, administradores y desarrolladores en la pestaña Roles, como se muestra en la figura número 73, esto permite hacer pruebas con multiples usuarios antes de implementar de manera pública la aplicación.

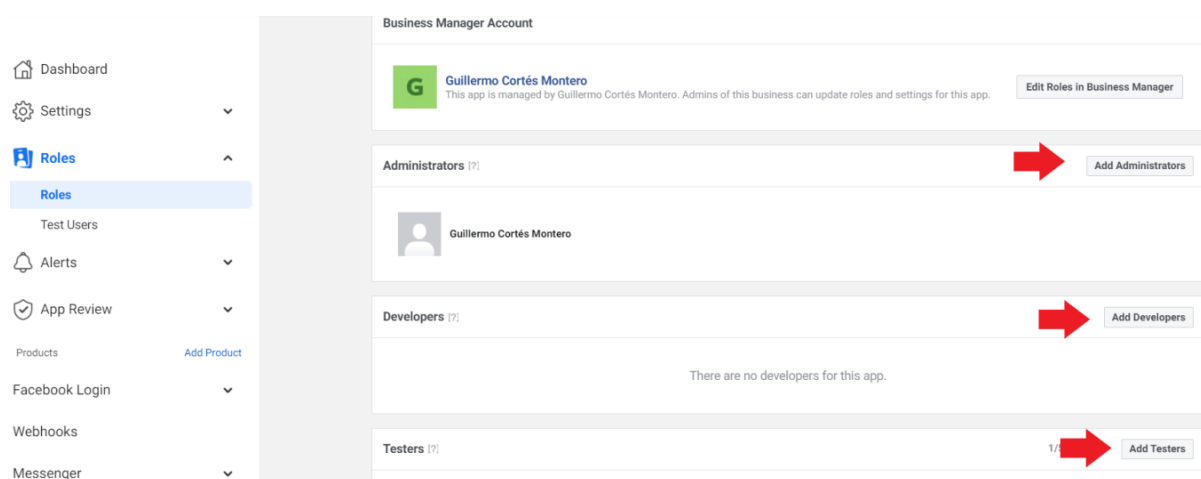


Figura 73 Roles Facebook Developers

Fuente: Elaboración propia

Una vez que se definen estos roles, y antes de implementar de manera pública la aplicación, se debe de hacer la implementación de la misma para realizar las pruebas necesarias, se debe de generar una implementación manual desde Heroku, como se muestra en la figura número 74, esta opción se encuentra en la pestaña de Deploy en Manual Deploy, ya que en este momento no existe ningún tipo de cambio en el código de

la aplicación en el repositorio local que accione la implementación automática previamente configurada. Después de esto, la implementación automática será accionada cada vez que se realice un cambio en el código de la aplicación en el repositorio local y que este sea actualizado en el repositorio remoto de GitHub.

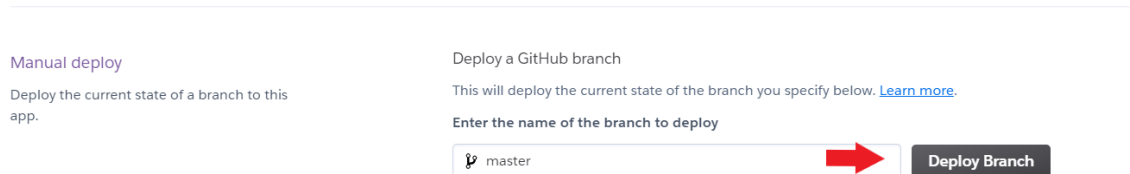


Figura 74 Implementación manual Heroku

Fuente: Elaboración propia

La implementación automática será accionada siempre que exista un cambio en el código de la aplicación en el repositorio local y que este sea actualizado en el repositorio remoto de GitHub, para esto se deben utilizar los siguientes comandos después de realizar algún cambio:

1. Verificar el estado del repositorio local
`git status`
2. Agregar los cambios al repositorio local
`git add .`
3. Guardar los cambios en el repositorio local
`git commit -m "<Comentario>"`

4. Actualizar los cambios del repositorio local con el remoto en GitHub

```
git push origin master
```

Después, se debe de obtener el URL que fue generado para la aplicación en la plataforma Heroku, se encuentra en Settings bajo la opción de Domains, como se muestra en la figura número 75.

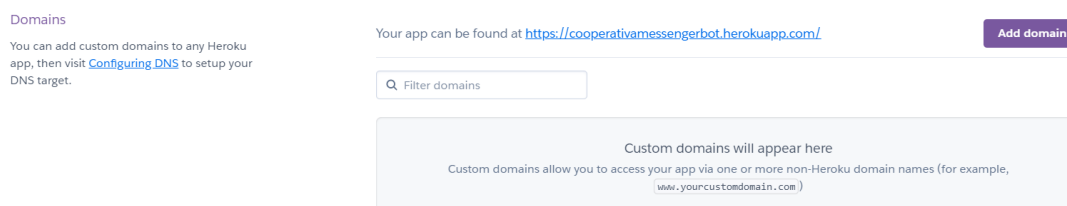


Figura 75 URL aplicación Heroku

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en la página de Facebook Developers en la opción de Webhooks, se presiona el botón de Edit Callback URL, como se muestra en la figura número 76, luego de hacer esto, se ingresa el URL de la aplicación de Heroku y el token de validación que fue definido, como se muestra en la figura 77.

Webhooks

To receive messages and other events sent by Messenger users, the app should enable webhooks integration.

Callback URL

Verify Token

Validation requests and Webhook notifications for this object will be sent to this URL.

Token that Facebook will echo back to you as part of callback URL verification.


[Edit Callback URL](#)  [Show Recent Errors](#)

Figura 76 Callback URL Facebook Developers

Fuente: Elaboración propia

Edit Callback URL ×

Callback URL

Verify Token

[Learn more](#) [Cancel](#) [Verify and Save](#)

Figura 77 Datos Callback URL Facebook Developers

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado este paso, se genera la autenticación inicial entre el API de Facebook Messenger y la aplicación, si los pasos fueron realizados de manera correcta no se debe de recibir ningún tipo de mensaje una vez que se presione el botón de Verify and Save

que se muestra en la figura número 76 y en el log de la aplicación de Heroku se debe de mostrar la autenticación exitosa.

**CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

7.1 CONCLUSIONES

En esta sección se detallan a continuación las conclusiones en relación con cada uno de los objetivos específicos para evaluar el cumplimiento en su totalidad de acuerdo con las actividades realizadas.

7.1.1 Análisis de la situación actual

El primer objetivo fue definido como identificar la situación actual en materia de servicio al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, mediante la identificación de los servicios que se ejecutan actualmente, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021. Para cumplir este objetivo se realizaron entrevistas principalmente con la gerente general de la Cooperativa, ya que al ser una organización pequeña no cuenta con mucho personal y ella tiene conocimiento de todo el funcionamiento operativo y procesos que se ejecutan.

Con esta información recolectada, fueron elaborados diagramas que permiten visualizar de manera más concreta los procesos y carencias de la Cooperativa. Estas herramientas y actividades realizadas durante esta etapa permitieron definir un estado actual de la situación y poder conocer los puntos que deben ser mejorados por medio de este proyecto, así como también las carencias actuales. Por lo tanto, se considera que este objetivo específico fue cumplido en su totalidad.

7.1.2 Análisis del sistema y de requerimientos

El segundo objetivo fue definido como analizar la aplicación de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot, para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021. Para cumplir este objetivo se realizaron entrevistas principalmente con la gerente general de la Cooperativa, y así obtener los requerimientos actuales para el desarrollo de la aplicación.

Los requerimientos fueron definidos utilizando una plantilla y posteriormente documentados y clasificados en funcionales y no funcionales. Esta información fue parte del análisis para poder definir lo que debía ser cubierto por el nuevo sistema a desarrollar. Fueron definidos 18 requerimientos de los cuales 12 son funcionales y 6 no funcionales. Con esta documentación y el análisis obtenido, se dio por concluido y cumplido en su totalidad el segundo objetivo específico del proyecto.

7.1.3 Diseño del sistema

El tercer objetivo específico está definido como diseñar un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot, para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial

a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021. Para el cumplimiento de este objetivo, se hizo uso de la información recolectada anteriormente y se elaboraron diagramas de secuencia, diagramas de casos de uso y diagramas de la base de datos. Los diagramas de caso de uso fueron creados en función de los requerimientos obtenidos como parte del objetivo anterior. Los casos de uso explican el comportamiento de cada una de las funciones de la aplicación, haciendo referencia a los actores que estarían involucrados en cada proceso, siempre desde el punto de vista del usuario hacia la aplicación. Además, permiten visualizar los subprocesos relacionados en cada una de las tareas.

Los diagramas de secuencia permiten mostrar la interacción entre las diferentes capas del sistema, entre el usuario, la aplicación, Facebook Messenger y la base de datos. Esto con el fin de entender el flujo de los datos cuando se realiza un proceso, y posteriormente poder trasladar esa lógica al desarrollo en el lenguaje de programación. Los diagramas de caso de uso fueron realizados con una plantilla adecuada para detallar las diferentes secciones como actores, objetivos, proceso, etc. La parte gráfica fue realizada según las guías de UML. Con la realización de estos diagramas y documentación, se puede dar por cumplido en su totalidad el tercer objetivo del proyecto.

7.1.4 Desarrollo del sistema

El cuarto objetivo del proyecto se define como desarrollar un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021.

Para la realización de este objetivo, se desarrolló una aplicación en el lenguaje de programación Python utilizando inteligencia artificial por medio de la librería Chatterbot, además de librerías como Flask que permite a la aplicación funcionar como un API y procesar las solicitudes provenientes del API de Facebook Messenger y enviar las respectivas respuestas, también Pymessenger que es un complemento que ayuda a entender las solicitudes del API de Facebook Messenger que vienen en formato JSON y asimismo enviar las respuestas utilizando este formato junto con las diferentes plantillas disponibles en el API de Facebook Messenger.

Además de estas librerías, la aplicación auto genera una parte de la base de datos y la otra parte fue generada de manera manual, el código de la aplicación es mantenido en un repositorio privado de GitHub, el cual esta sincronizado con la plataforma Heroku, donde esta hospedada como un servicio web, lo cual permite que los cambios en la aplicación

sean reflejados de manera automática aprovechando las ventajas la integración y distribución continua (CI/CD).

7.1.5 Elaboración de propuesta de implementación

El quinto objetivo específico del proyecto se define como desarrollar una propuesta de implementación del Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python, utilizando inteligencia artificial a través la librería Chatterbot para mejorar el servicio de atención al turista y acompañamiento empresarial a las empresas locales, en la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., en el año 2021, la cual facilite posteriormente el poner la solución en marcha.

Se establecieron los pasos necesarios para poner la aplicación en producción, a nivel de hardware y software indicando las necesidades para el buen funcionamiento del sistema. Los pasos fueron divididas en conocimientos previos requeridos, pre requisitos e implementación de la aplicación indicando en cada sección todos los pasos y detalles necesarios para llevar a cabo la implementación de la aplicación de la mejor manera. Una vez que se puedan seguir cada uno de estos pasos, la aplicación estaría lista para ser implementada. Con eso se cumple en su totalidad el quinto objetivo específico de este proyecto.

7.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo definido anteriormente, la aplicación tiene un ciclo de vida y debe de seguir un proceso de evolución. A lo largo del proyecto, se realizaron las etapas iniciales de ese ciclo de vida con lo son: análisis, diseño y codificación. Por lo que, se recomienda posterior a este proyecto, continuar con las etapas correspondientes y así dar continuidad a ese ciclo, con la integración y mantenimiento del proyecto.

1. Se recomienda realizar un proceso de revisión y validación de los conocimientos y herramientas requeridas para poder implementar la aplicación, esto para que la persona que realice este proceso, cuente con el conocimiento necesario y se pueda implementar la aplicación de la mejor manera.
2. Para la integración, se recomienda realizar un proceso de adaptación, colocando en producción la nueva aplicación y en paralelo ir realizando las pruebas necesarias con algunos usuarios o “testers” que puedan validar que la aplicación funciona de la manera que se espera.
3. También se recomienda seguir con el proceso de mantenimiento de la aplicación de manera que se puedan realizar mejoras, cambios y desarrollo de nuevos procesos conforme sean necesarios.
4. También se recomienda el mantenimiento periódico de la aplicación tanto en cuanto a corrección de errores como mejoras rápidas en el código. Para poder capturar estos errores, es necesario tener un historial y pruebas que puedan

realizar los usuarios de manera continua para registrar cualquier acción que pueda llevar al programa a una interrupción no recuperable.

5. A nivel de base de datos, se recomienda la realización de una rutina de mantenimiento tanto para poder reconocer nuevas preguntas y agregar nuevas respuestas conforme sean necesarias.
6. Con respecto al respaldo del código de la aplicación, se recomienda ser muy cuidadoso con el control de versiones del código, aunque es posible regresar a una versión anterior del código, lo mejor es siempre realizar las validaciones de manera local antes de sincronizar los cambios en el repositorio remoto.

BIBLIOGRAFÍA

Alan, David y Cortez, Liliana. (2018). Procesos y fundamentos de la investigación científica. UTMACH

Botscrew. (2021). What Are Bots? How Do Chatbots Work?. Obtenido de:

<https://botscrew.com/blog/what-are-bots/>

Clouddatafacts (2015). Heroku Pipelines: Python Flask App with pipelines. Obtenido de:

http://clouddatafacts.com/heroku/heroku-flask-pipelines/flask_pipelines.html

Chatterbot. About ChatterBot. Obtenido de:

<https://chatterbot.readthedocs.io/en/stable/>

Eumelia Galeano, Maria (2020). Diseño de proyectos en la investigación cualitativa. Universidad EAFIT

Facebook for Developers. Platform Initiatives Hub. Obtenido de:

<https://developers.facebook.com/platform-initiatives/>

Govtech. (2016). Understanding the Four Types of Artificial Intelligence. Obtenido de:

<https://www.govtech.com/computing/understanding-the-four-types-of-artificial-intelligence.html>

Heroku. What. Obtenido de:

<https://www.heroku.com/what>

Heroku (2021). What is GitHub? How to start using the code hosting platform that allows you to easily manage and collaborate on programming projects. Obtenido de:

<https://www.businessinsider.com/what-is-github>

Lifewire. (2011). Facebook Messenger: Everything You Need to Know. Obtenido de:
<https://www.lifewire.com/facebook-messenger-4103719>

Mendoza, Christian y Hernández, Roberto. (2018). Metodología de la investigación: La ruta cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V.

Merca20. (2019). La importancia de los mensajes instantáneos en tu estrategia de comunicación. Obtenido de:
<https://www.merca20.com/la-importancia-de-los-mensajes-instantaneos-en-tu-estrategia-de-comunicacion/>

Oracle. ¿Qué es un chatbot?. Obtenido de:
<https://www.oracle.com/mx/chatbots/what-is-a-chatbot/>

Oracle. ¿Qué es la inteligencia artificial (IA)?. Obtenido de:
<https://www.oracle.com/mx/artificial-intelligence/what-is-ai/>

Opensource. What is Python?. Obtenido de:
<https://opensource.com/resources/python>

Parlamento Europeo. (2021). ¿Qué es la inteligencia artificial y cómo se usa?. Obtenido de:
<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20200827STO85804/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-usa>

Perozo, Edinson y Nava, Ángel. (2005). El impacto de la gestión tecnológica en el contexto empresarial

Python. What is Python? Executive Summary. Obtenido de:

<https://www.python.org/doc/essays/blurb/>

Python Basics. What is Flask Python. Obtenido de:

<https://pythonbasics.org/what-is-flask-python/>

Real Academia Española. (2020). Real Academia Española. Obtenido de:

<https://dle.rae.es/inteligencia>

Real Academia Española. (2020). Real Academia Española. Obtenido de:

<https://dle.rae.es/neologismo>

Redhat. what-are-application-programming-interfaces. Obtenido de:

<https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>

Ruiz Sandoval, Celia (2016). La cognición en los procesos expresivos. De La Salle ediciones

SQLite. What Is SQLite?. Obtenido de:

<https://www.sqlite.org/index.html>

Tecnopedia.net. (2017). Chatbots para Facebook Messenger, primeros pasos. Obtenido de:

<https://www.tecnopedia.net/bots/chatbots-para-facebook-messenger-primeros-pasos/>

ANEXOS

ANEXO 1

Entrevista # 1

Proyecto: Desarrollo de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través de la librería Chatterbot para el servicio al turista para la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. para el año 2021

Fecha: 15 de Julio de 2021

Aplicador de la entrevista: Guillermo Cortes Montero

Objetivo de la entrevista

Determinar los requerimientos de la aplicación.

1. ¿Cuáles son las especificaciones o características que debería tener el Chatbot?

2. ¿Qué tipo de preguntas debería de responder el Chatbot?

3. ¿Cómo debería de dar las respuestas el Chatbot? ¿Usando solo texto? ¿Por medio de opciones o botones?

4. ¿Cómo debería ser la respuesta por defecto en caso de no encontrar una respuesta en la base de datos?

5. ¿Cuál y cómo debería de ser el saludo inicial?

ANEXO 2

Entrevista # 2

Proyecto: Desarrollo de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través de la librería Chatterbot para el servicio al turista para la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. para el año 2021

Fecha: 27 de Julio de 2021

Aplicador de la entrevista: Guillermo Cortes Montero

Objetivo de la entrevista

Analizar la situación actual de la organización con base en su infraestructura tecnológica e informática, y determinar la viabilidad de la implementación.

1. ¿Cuentan con un departamento de TI o un encargado de TI?

2. Si la respuesta anterior es no, ¿Existe alguien con conocimiento informático para mantener e implementar el Chatbot?

3. ¿Existen recursos económicos para realizar la implementación del Chatbot?

4. ¿Cuentan con algún equipo o infraestructura propia para poder implementar el Chatbot?

ANEXO 3

Entrevista # 3

Proyecto: Desarrollo de un Chatbot de Facebook Messenger en lenguaje Python utilizando inteligencia artificial a través de la librería Chatterbot para el servicio al turista para la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L. para el año 2021

Fecha: 05 de Agosto de 2021

Aplicador de la entrevista: Guillermo Cortes Montero

Objetivo de la entrevista

Realizar un diagnóstico de percepción de la situación actual con base a la perspectiva de la gerente general de la Cooperativa.

1. ¿Cuál es su función dentro de la Cooperativa?

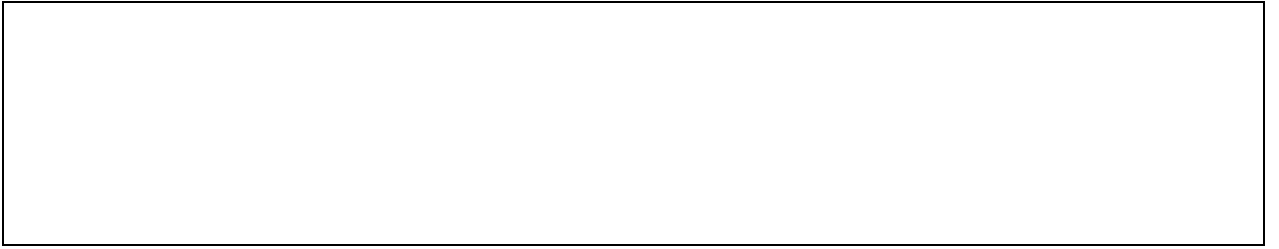
| |
|--|
| |
|--|

2. ¿Cuál considera que es el mayor problema con respecto a la atención de las consultas de los turistas y acompañamiento a las empresas locales?

3. ¿Qué considera que debería de tener el desarrollo del Chatbot para poder mejorar la atención de las consultas de los turistas y acompañamiento a las empresas locales?

4. ¿En qué considera que se ve afectada la relación actual con los turistas y acompañamiento a las empresas locales?

5. ¿Considera que el desarrollo del Chatbot sería una innovación en el proceso de atención de las consultas de los turistas y acompañamiento a las empresas locales?



ANEXO 4



Cooperativa de Servicios Múltiples para la Promoción y el Fortalecimiento de la empresa Turística del Distrito de Varablanca R.L.

Cédula Jurídica: 3-004-757807

gerencia@varablancaecoturismo.cr /
www.varablancaecoturismo.cr

Octubre 2021

Señores:


Universidad Hispanoamericana

Encargados del proceso de aprobación de tesina

Presente:

Yo Aurea Herrera Siles, __ cédula 1-0707-0486 __ vecina de Varablanca de Heredia, en calidad de gerente general y representante de la Cooperativa Varablanca Ecoturismo Rural R.L., hago constar que me reuní con el señor Guillermo Cortes Montero cédula 1-1465-0389, estudiante de la Universidad Hispanoamericana, para definir todos los requerimientos necesarios y realizar diferentes entrevistas para poder diseñar y desarrollar el Chatbot de Facebook Messenger, que se hizo en bienestar del señor Guillermo para optar por el grado de Bachillerato en la carrera de Ingeniería Informática.

Sin más por el momento, me despido de ustedes.


Aurea Herrera Siles, Cédula 1-797-486 Gerencia
Tel: +506 8706-7509
gerencia@varablancaecoturismo.cr
Varablanca Ecoturismo Rural R.L.

