

# UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA



## ÁREA TÉCNICA

INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

## DOCENTE

ING. JORGE MARCOS CORDERO ZAMBRANO

## ASIGNATURA

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

## INTEGRANTES

DIANA BERMEO, JOSÉ CRIOLLO, DENIS CUENCA

**OCTUBRE 2023 - FEBRERO 2024**

FUNDAMENTOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INFORME DE AVANCES

## Contenido

TEMA:.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
Objetivo General:.....	3
Objetivos Específicos: .....	3
DESCRIPCIÓN .....	3
MARCO TEÓRICO .....	4
QUE ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	4
TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL.....	4
LANGCHAIN.....	4
MODELOS.....	4
EMBEDDING.....	4
QUE ES UN CHATBOT .....	5
TIPOS PRINCIPALES DE CHATBOTS: .....	5
PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL (NLP):.....	5
APRENDIZAJE AUTOMÁTICO (MACHINE LEARNING):.....	5
ESTADO DEL ARTE: .....	5
PROTOCOLO CONVERSACIONAL.....	5
OBJETIVOS DEL PROTOCOLO CONVERSACIONAL: .....	5
PLATAFORMA SELECCIONADA.....	7
ARQUITECTURA.....	7
DESARROLLAR EL CHATBOT .....	8
1. Configuración del Entorno: .....	9
2. Configuración de OpenAI:.....	9
3. Estructura del Proyecto: .....	9
4. Carga de Documentos:.....	9
5. Ejecución de la Aplicación:.....	9
6. Interacción con la Aplicación: .....	9
Asegúrate de revisar la documentación de las bibliotecas utilizadas para obtener información más detallada sobre su configuración y uso.....	9

## TEMA:

Chatbot que responda a preguntas frecuentes utilizando un conjunto de documentos institucionales.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la interacción con documentos institucionales, los usuarios a menudo enfrentan dificultades para acceder y comprender información clave debido a la falta de un sistema eficiente de respuestas. La búsqueda manual en documentos extensos resulta ineficiente y puede generar frustración o desespero en el usuario, siendo esta poca efectiva. Es imperativo abordar esta problemática para mejorar la experiencia del usuario y optimizar el acceso a la información relevante. La necesidad de superar estos desafíos es evidente, aumentará la eficiencia operativa, y a la vez fortalecerá la relación entre la institución y sus usuarios al proporcionar respuestas rápidas y precisas a sus preguntas más comunes. La implementación de un chatbot inteligente emerge como una solución clave para abordar esta problemática de manera efectiva.

## OBJETIVOS:

### Objetivo General:

Desarrollar un Chatbot con una interfaz fácil de usar utilizando un conjunto de documentos institucionales, capaz de extraer información relevante y responder a consultas específicas de los usuarios.

### Objetivos Específicos:

Investigar y seleccionar las tecnologías más adecuadas para el desarrollo del chatbot.

Implementar un sistema de retroalimentación directa de los usuarios para evaluar la efectividad y precisión de las respuestas proporcionadas por el chatbot.

## DESCRIPCIÓN

El proyecto tiene como finalidad implementar un chatbot basado en documentos institucionales para mejorar la eficiencia en la atención al cliente y la accesibilidad a la información, especialmente en el contexto del Banco de Loja. Este chatbot será alimentado con una amplia gama de documentos en formato PDF que contienen información detallada sobre los servicios, políticas y procedimientos del banco.

El objetivo es proporcionar a los usuarios una herramienta confiable que les permita realizar consultas específicas sobre los servicios que ofrece el Banco de Loja. El chatbot no solo responderá preguntas frecuentes, como tasas de interés, horarios de atención y requisitos para abrir cuentas, sino que también estará capacitado para guiar a los usuarios a través de procesos más complejos, como la solicitud de préstamos o la configuración de cuentas en línea.

Además, se implementarán medidas garantizarán integridad y confidencialidad de la información financiera de los usuarios, estableciendo así un entorno confiable y seguro para las interacciones con el chatbot.

## MARCO TEÓRICO

### QUE ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La Inteligencia Artificial (IA) es un campo de la informática que se enfoca en desarrollar sistemas y tecnologías capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Esto incluye habilidades como el aprendizaje, la percepción, el razonamiento, la resolución de problemas y la toma de decisiones. Los sistemas de IA pueden aprender y adaptarse a partir de datos, lo que les permite mejorar su desempeño en una tarea específica con el tiempo. Esto se logra mediante técnicas como el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo.

La IA tiene una amplia variedad de aplicaciones en áreas como el procesamiento del lenguaje natural (que incluye la comprensión y generación de texto), visión por computadora (interpretación de imágenes y videos), sistemas de recomendación, juegos, automatización de procesos y muchos otros campos.

### TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

**Inteligencia Artificial Débil o Estrecha (Weak AI o Narrow AI):** Se refiere a sistemas de IA diseñados y entrenados para realizar tareas específicas sin capacidad de generalización. Ejemplos incluyen chatbots, reconocimiento de voz, sistemas de recomendación y juegos de ajedrez.

**Inteligencia Artificial General (Strong AI o AGI):** Se refiere a una forma de IA que tiene la capacidad de aprender y entender cualquier tarea que una mente humana pueda hacer. La AGI posee un nivel de inteligencia comparable al de un ser humano en diversas tareas.

**Inteligencia Artificial Fuerte (Strong AI):** A menudo se utiliza como sinónimo de AGI, refiriéndose a una IA que posee la misma capacidad de razonamiento y comprensión que un ser humano.

### LANGCHAIN

LangChain es una biblioteca de Python que simplifica la interacción con varios proveedores de grandes modelos de lenguaje (LLMs) como OpenAI, Cohere, Bloom, Huggingface y más. La proposición única de LangChain es su capacidad para crear Cadenas, que son vínculos lógicos entre uno o más LLMs.

### MODELOS

Los modelos son una parte importante de LangChain y se utilizan para tareas como la generación de texto y la clasificación de texto.

### EMBEDDING

Los embeddings son una forma de representar el lenguaje natural en un espacio vectorial, lo que permite a los modelos de aprendizaje automático procesar el lenguaje natural. Las cadenas son una forma de conectar varios modelos de lenguaje para realizar tareas más complejas. Espero que esto te haya ayudado.

## QUE ES UN CHATBOT

Un chatbot, también conocido como agente conversacional o asistente virtual, es un programa de computadora diseñado para interactuar con usuarios a través de lenguaje natural, ya sea escrito u oral. Su objetivo es simular una conversación humana para proporcionar respuestas o asistencia a consultas y preguntas de manera automatizada.

Los chatbots pueden utilizarse en una amplia variedad de contextos y plataformas, como sitios web, aplicaciones móviles, redes sociales y servicios de mensajería instantánea. Pueden desempeñar funciones diversas, desde brindar información básica hasta llevar a cabo tareas más complejas como la realización de transacciones, la programación de citas o la asistencia en la resolución de problemas.

## TIPOS PRINCIPALES DE CHATBOTS:

**Basados en Reglas (Rule-Based):** Este tipo de chatbot sigue un conjunto predefinido de reglas y patrones para responder a las interacciones del usuario. Son relativamente simples y funcionan bien en situaciones donde las consultas y respuestas son previsibles y estructuradas.

**Con Aprendizaje Automático (Machine Learning):** Estos chatbots utilizan algoritmos de aprendizaje automático para aprender y mejorar su capacidad de comprensión y respuesta a medida que interactúan con los usuarios. Pueden adaptarse a una amplia variedad de consultas y son más flexibles que los chatbots basados en reglas.

## PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL (NLP):

El proyecto se apoya en técnicas de NLP para interpretar y responder a las consultas de los usuarios. Se utilizarán algoritmos de clasificación y modelado de lenguaje para lograr una alta precisión en la comprensión del texto.

## APRENDIZAJE AUTOMÁTICO (MACHINE LEARNING):

El chatbot será entrenado en un conjunto de datos etiquetados que incluye preguntas frecuentes y respuestas asociadas. Se emplearán algoritmos de aprendizaje supervisado y se explorará la posibilidad de fine-tuning para optimizar el rendimiento del modelo.

## ESTADO DEL ARTE:

En el ámbito de NLP, se ha observado un avance significativo con el modelo GPT-3.5, que ha demostrado una alta capacidad de generación de texto y comprensión del lenguaje. Este modelo pre-entrenado puede ser adaptado y fine-tuneado para satisfacer las necesidades específicas de nuestro proyecto.

## PROTOCOLO CONVERSACIONAL

### OBJETIVOS DEL PROTOCOLO CONVERSACIONAL:

El chatbot tiene como objetivo principal proporcionar respuestas rápidas y precisas a las preguntas de los trabajadores de asistencia al cliente del Banco de Loja, utilizando el

contenido y las normas establecidas en el PDF de normas del banco como fuente de referencia. El protocolo debe enfocarse en la eficiencia y la calidad de las respuestas.

Audiencia Objetivo: Los usuarios del chatbot son los trabajadores de asistencia al cliente del Banco de Loja, quienes buscan información precisa y actualizada de acuerdo con las políticas y regulaciones bancarias.

Reglas de Interacción:

- El chatbot debe ser amigable, respetuoso y profesional en todas las interacciones.
- Debe comprender y procesar preguntas formuladas en lenguaje natural.
- Debe proporcionar respuestas basadas en el contenido del PDF de normas del banco.
- En caso de no poder proporcionar una respuesta directa, el chatbot debe ofrecer sugerencias para la búsqueda o redirigir al usuario a un recurso adicional.
- La confidencialidad de la información del cliente debe ser prioridad en todo momento.

Estrategia de Respuesta:

- El chatbot debe buscar respuestas en el PDF de normas del banco utilizando palabras clave y frases proporcionadas por el usuario.
- Las respuestas deben ser precisas, claras y concisas.
- Se pueden proporcionar enlaces directos al documento PDF o páginas específicas si corresponde.
- En casos donde la información requerida no esté en el PDF, el chatbot debe informar que no puede proporcionar una respuesta y sugerir consultar al supervisor o utilizar otros recursos internos.

Gestión de Errores:

- Si el chatbot no entiende una pregunta, debe pedir al usuario que la reformule de manera más clara.
- Si no se encuentra una respuesta en el PDF, el chatbot debe expresar que no tiene acceso a la información solicitada y ofrecer asistencia adicional.

Flujo de Conversación:

- Saludo y presentación del chatbot.
- Escucha activa de la pregunta del usuario.
- Búsqueda en el PDF de normas del banco.
- Presentación de la respuesta, enlace al PDF o sugerencias para obtener información adicional.
- Despedida y disposición a continuar ayudando.

Métricas y Evaluación:

- Medición de la precisión de las respuestas.
- Evaluación de la velocidad de respuesta.
- Recopilación de retroalimentación de los usuarios para mejoras continuas.

**Integración con Sistemas Externos:** El chatbot debe estar integrado con el sistema que almacena y permite el acceso al PDF de normas del banco.

**Actualizaciones y Mantenimiento:** El protocolo conversacional debe actualizarse en función de las modificaciones en las normas del banco y las necesidades cambiantes de los trabajadores de asistencia al cliente.

## PLATAFORMA SELECCIONADA

Entre las opciones consideradas para la creación del chatbot se encuentran Dialogflow, ChatGPT API o IBM Watson. Su utilización para la creación de un chatbot dependerá de diversos factores fundamentales. A continuación, procedemos a examinar y valorar estas plataformas según diversos criterios que se resumen a continuación:

Características	Dialogflow	ChatGPT API	IBM Watson
<b>Facilidad de Uso</b>	Fácil de usar con una interfaz intuitiva.	Fácil de usar con una interfaz intuitiva.	Interfaz de usuario amigable, aunque puede requerir tiempo para aprender todas las características.
<b>Capacidades de NLP</b>	NLP de Google, incluyendo procesamiento de lenguaje natural avanzado.	Principalmente generación de texto, con NLP básico para comprensión.	Sólidas capacidades de NLP, incluyendo reconocimiento de entidades y procesamiento de lenguaje natural.
<b>Integración con Servicios Externos</b>	Amplias opciones de integración con servicios de Google y API web.	Requiere desarrollo personalizado para la integración con servicios externos.	Ofrece una amplia gama de integraciones con servicios y bases de datos externas.
<b>Costos</b>	Capa gratuita y opciones de pago según el uso. Costos pueden aumentar con el uso intensivo.	Costos asociados con el uso de la API, varían según el volumen de uso.	Varía según los servicios utilizados, con planes de precios flexibles.
<b>Escalabilidad</b>	Escalable para manejar un gran número de usuarios y conversaciones simultáneas.	Escalable, pero la generación de texto puede ser costosa a gran escala.	Escalable para proyectos de cualquier tamaño.

## ARQUITECTURA

En el presente ejemplo se presenta una arquitectura para el desarrollo del chatbot que permite una interacción fluida entre los usuarios y el sistema de preguntas y respuestas. La capacidad de cargar nuevos datos y la integración de chatGPT y LangChain.

Los códigos hacen uso de varias bibliotecas en Python para facilitar el desarrollo del chatbot y la aplicación web:

**Flask:**

Se utiliza para crear la interfaz web del chatbot, manejar rutas, y gestionar las solicitudes del usuario.

**Werkzeug:**

Se utiliza para funciones relacionadas con la seguridad, como la función **secure\_filename** para garantizar nombres seguros al cargar archivos.

**LangChain:**

Se utiliza para cargar documentos, dividirlos en fragmentos, generar incrustaciones de texto con OpenAI, indexar documentos con Chroma, y configurar el sistema de preguntas y respuestas.

**OpenAI:**

Se utiliza para generar incrustaciones de texto con GPT-3.5-turbo mediante la biblioteca `langchain.embeddings.openai`.

**Chroma:**

Se utiliza para crear un objeto Chroma a partir de documentos y embeddings, que luego se utiliza como un mecanismo de recuperación de información en el sistema de preguntas y respuestas.

**os:**

Se utiliza para configurar la clave de la API de OpenAI en el entorno y gestionar rutas de archivos.

En resumen, estas bibliotecas se utilizan en conjunto para crear un sistema completo de chatbot con funcionalidades web, procesamiento de lenguaje natural, indexación y búsqueda de documentos, y generación de respuestas mediante modelos avanzados de lenguaje como GPT-3.5-turbo.

## DESARROLLAR EL CHATBOT

El desarrollo del chatbot está subido en GitHub en el siguiente repositorio:

[https://github.com/jacriollo9/chatbot\\_banco](https://github.com/jacriollo9/chatbot_banco)

En el cual se puede resumir las siguientes partes:

- Utilizamos Flask como marco para el desarrollo del servidor web.
- La aplicación web tiene tres rutas principales (`/`, `/upload`, y `/get_response`) para la carga de archivos, la presentación del formulario de preguntas y respuestas, y la obtención de respuestas respectivamente.
- Se emplea la biblioteca **langchain** para construir un sistema de preguntas y respuestas basado en modelos de lenguaje, específicamente utilizando GPT-3.5-turbo de OpenAI.
- La carga de documentos se realiza desde un directorio, y estos documentos se dividen en fragmentos más pequeños para su procesamiento.
- Utilizamos la API de OpenAI para generar incrustaciones de texto con GPT-3.5-turbo.
- Empleamos la implementación de Chroma para indexar y buscar documentos basados en estas incrustaciones.



- Los usuarios pueden cargar archivos al servidor, lo que actualiza los datos disponibles para el sistema de preguntas y respuestas.
- Al recibir una pregunta, el sistema utiliza el modelo de lenguaje y la búsqueda de documentos para generar una respuesta.
- Los documentos se almacenan en un directorio específico (**data**), y estos archivos pueden ser actualizados por los usuarios al subir nuevos archivos.
- Se ha implementado una función para inicializar dinámicamente los componentes de LangChain al cargar nuevos datos.
- Se ha implementado un manejo de errores básico para garantizar una experiencia robusta. Si ocurre algún error durante el procesamiento de una pregunta, se devuelve un mensaje de error al usuario.

Aquí están los pasos generales para poder replicar y ejecutar el proyecto.

### 1. Configuración del Entorno:

- **Instalación de Dependencias:** Asegúrate de tener Python instalado. Luego, instala las dependencias del proyecto utilizando **pip** en tu terminal y tener todas las bibliotecas necesarias instaladas.

### 2. Configuración de OpenAI:

- **Obtención de Clave de API:** Obtén una clave de API de OpenAI desde su plataforma y configúrala en el entorno. En el código, esta clave se establece en `os.environ['OPENAI_API_KEY']`.

### 3. Estructura del Proyecto:

- **Creación de Directorios:** Crea un directorio para tu proyecto y organiza los archivos de acuerdo con la estructura del código proporcionado.
- **Directorio de Datos:** Crea un directorio llamado **data** para almacenar los documentos que servirán como base de conocimientos para el chatbot.

### 4. Carga de Documentos:

- **Carga de Documentos Iniciales:** Coloca algunos documentos en el directorio **data** para que el chatbot tenga información con la cual trabajar.

### 5. Ejecución de la Aplicación:

- **Ejecución del Script Flask:** Ejecuta el script Flask para iniciar la aplicación web. Desde la terminal, ve al directorio donde tienes tu código y ejecuta: iniciará la aplicación en un servidor local.

### 6. Interacción con la Aplicación:

- **Acceso a la Interfaz Web:** Abre tu navegador web y ve a la dirección proporcionada por Flask (generalmente <http://127.0.0.1:5000/>).
- **Interacción con el Chatbot:** Utiliza la interfaz web para cargar archivos, hacer preguntas y recibir respuestas del chatbot.

Asegúrate de revisar la documentación de las bibliotecas utilizadas para obtener información más detallada sobre su configuración y uso.

Church, B., & Church, B. (2023, 1 septiembre). *5 types of chatbot and how to choose the right one for your business*. IBM Blog. <https://www.ibm.com/blog/chatbot-types/>

colaboradores de Wikipedia. (2023, 7 noviembre). *Inteligencia artificial*. Wikipedia, la enciclopedia libre. [https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia\\_artificial](https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial)

Jervis, T. M. (2020, 10 agosto). *Estado del arte: estructura, cómo se hace, ejemplo*. Lifeder. <https://www.lifeder.com/estado-del-arte/>

*Qué es la inteligencia artificial: definición, historia, aplicaciones y futuro*. (s. f.). Tableau. <https://www.tableau.com/es-mx/data-insights/ai/what-is>

*¿Qué es la inteligencia artificial (IA)?* / IBM. (s. f.). <https://www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence>

Sapardic, J. (2023, 6 abril). *6 Chatbot types and how they can help your business*. Tidio. <https://www.tidio.com/blog/chatbot-types/>

*What is a chatbot?* (s. f.). <https://www.oracle.com/chatbots/what-is-a-chatbot/>

*What is a chatbot?* / IBM. (s. f.). <https://www.ibm.com/topics/chatbots>