



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE GUAYAQUIL  
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**DESARROLLO DE AGENTES VIRTUALES COGNITIVOS, USANDO  
DIALOGFLOW**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
Título de Ingeniero de Sistemas

AUTOR: RONNEY RAÚL MUÑOZ GARCÍA

TUTOR: MIGUEL ANGEL QUIROZ MARTINEZ

Guayaquil – Ecuador

2022

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Yo, **Ronney Raúl Muñoz García** con documento de identificación N° **0926456898** manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 8 de febrero del año 2022

Atentamente,



---

Ronney Raúl Muñoz García

0926456898

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, **Ronney Raúl Muñoz García** con documento de identificación No. **0926456898**, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor(a) del Artículo Académico: “**Desarrollo de agentes virtuales cognitivos, usando Dialogflow**”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero de Sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 8 de febrero del año 2022

Atentamente,



---

Ronney Raúl Muñoz García

0926456898

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Miguel Ángel Quiroz Martínez con documento de identificación N° 0922799655, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **DESARROLLO DE AGENTES VIRTUALES COGNITIVOS, USANDO DIALOGFLOW**, realizado por **Ronney Raúl Muñoz García** con documento de identificación N° **0926456898**, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Artículo Académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 8 de febrero del año 2022

Atentamente,



---

Miguel Ángel Quiroz Martínez  
0922799655

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a la persona que estuvo conmigo hasta lo último y que antes de cerrar tus ojos te prometí culminar la universidad, para mi guerrero de la vida, gracias papá, sé que estás orgulloso de mi desde donde esté. A mi mamá por ser una gran mujer, una gran esposa, una gran madre y ser la base de toda la familia, gracias mamá, te amo mucho. A mis hermanas por siempre darme esa fortaleza para no rendirme y luchar por mis estudios, ellas son mi ejemplo a seguir y lo seguirán siendo. A mis sobrinos que son la alegría de la familia y son mi empuje para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco principalmente a Dios, que siempre me estuvo escuchando en las oraciones diarias que le pedía, luego a mi papá Ronney que siempre estuvo conmigo a pesar de su enfermedad apoyándome hasta los últimos días de su vida, a mi madre Yaneth por esperarme hasta altas horas de la noche luego de una jornada intensa de trabajo y estudio, a mis amigos que conocí en la universidad especialmente a Erick, Fabián y Ronny, a pesar de que no converso con todos siempre los recuerdo por las vivencias y aprendizajes del día a día y por último a mi novia Alessia, eres ese pequeño impulso al final que me diste para finalizar mi carrera, te amo.

## RESUMEN

ChatBot es una aplicación informática que utiliza Inteligencia Artificial para chatear con personas con la simulación de conversaciones humanas mediante voz o texto. El objetivo es desarrollar un asistente virtual cognitivo basado en una inteligencia artificial a través de su entrenamiento de aprendizaje supervisado que obtenga los resultados esperados para respuestas mucho más fluidas con un lenguaje natural y que sea multiplataforma según la necesidad del uso. Los resultados obtenidos son: un modelo cognitivo aplicado al aprendizaje supervisado, se definieron las intenciones, entidades y parámetros en la plataforma de Dialogflow, y análisis de los resultados obtenidos al finalizar las pruebas aplicadas en el lenguaje natural. Se concluye que los progresos en aprendizaje automático generan muchas oportunidades con la adición de interfaces conversacionales a los sistemas informáticos; estas interfaces se basan en agentes cognitivos que difieren de los sistemas convencionales debido al uso de inteligencia artificial.

**Palabras claves:** Agentes Cognitivos, Dialogflow, Chatbot, Procesamiento del Lenguaje Natural, Inteligencia Artificial.

## ABSTRACT

ChatBot is a computer application that uses Artificial Intelligence to chat with people with the simulation of human conversations through voice or text. The objective is to develop a cognitive virtual assistant based on artificial intelligence through its supervised learning training that obtains the expected results for much more fluid responses with natural language and that is multiplatform according to the need of use. The results obtained are: a cognitive model applied to supervised learning, intentions, entities and parameters were defined in the Dialogflow platform, and analysis of the results obtained at the end of the tests applied in natural language. It is concluded that advances in machine learning generate many opportunities with the addition of conversational interfaces to computer systems; these interfaces are based on cognitive agents that differ from conventional systems due to the use of artificial intelligence.

**Key words:** Cognitive Agents, Dialogflow, Chatbot, Natural Language Processing, Artificial Intelligence.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	10
2. REVISIÓN DE LITERATURA .....	12
3. METODOLOGÍA .....	13
3.1. Metodología de la propuesta .....	13
3.2. Diseño del chatbot .....	13
3.3. Implementación del chatbot .....	14
4. RESULTADOS.....	16
4.1. Desarrollar un modelo aplicado al aprendizaje supervisado .....	16
4.2. Evaluar el método de aprendizaje supervisado, definiendo los parámetros y variables utilizando la plataforma de Dialogflow.....	18
4.3. Explicar los resultados obtenidos al finalizar las pruebas aplicadas en el lenguaje natural.....	20
5. DISCUSIÓN .....	24
6. CONCLUSIÓN.....	25
REFERENCIAS .....	26

## 1. INTRODUCCIÓN

Un modelo cognitivo se implementa para imitar las actividades cognitivas humanas procesar e interpretar la información, los modelos cognitivos entienden las características de conocimiento y destrezas de los humanos, además entienden el alcance de una actividad cognitiva; en el diseño del modelo cognitivo se analiza y se descompone el comportamiento humano en una actividad específica, y las funciones del modelo son dinámicas o cambiantes a través del aprendizaje; esta evolución se genera a través de componentes de aprendizaje y comunicación, el modelo cognitivo establecido en agentes ayuda a implementar modelos de mayor alcance que imitan varias funciones y características (Rajendran & Iyakutti, 2009). Los agentes cognitivos forman vínculos para intercambiar datos, otros agentes cognitivos realizan la recolección y generación de información (Alaa et al., 2015), los agentes cognitivos tienen la capacidad de auto manifestar su conducta y decisiones, esto aumenta la confianza del usuario y entendimiento, además estos agentes se programan para ser semi independientes (Kaptein et al., 2018).

La utilización de agentes virtuales en aplicaciones como educación, salud, atención a clientes, guías, entretenimiento, genera un continuo aumento en la interacción hombre-máquina, también existe la interacción humano-agente que utiliza el diálogo (Wahde, 2019).

Los chatbots se basan en el diálogo y se utilizan en industrias como negocios electrónicos, seguros, banca, salud, financiera, legal, telecomunicaciones, logística, alquiler, transporte, diversión, turismo, deportes, medios de comunicación (Perez et al., 2019), desastres naturales (Ghosh et al., 2019), educación (Gonda & Chu, 2019), entre otros, además esta aplicación puede ser la primera opción para atención a clientes o proveedores.

Existen varias plataformas o software para implementar chatbot entre ellos: Dialogflow de Google, Bot Framework de Microsoft, Watson Conversation de IBM, Lex de Amazon, Wit.ai de Facebook, Semantic Machines de Microsoft, Chatfuel, Chatscript, Pandorabots, DigitalGenius (Perez et al., 2019).

Dialogflow ejecuta acciones a través de parámetros, pasa voz a texto, pasa texto a voz, aplica el aprendizaje automático y el modelo se entrena con las interacciones (Perez et al., 2019), es mejor en la administración de intenciones, entidades, parámetros, cumplimientos y conversaciones (Srivastava & Prabhakar, 2020). Los componentes conversacionales de una

arquitectura son voz, intenciones, parámetros, respuestas apropiadas, flujo de la conversación y acciones (Srivastava & Prabhakar, 2019).

El objetivo es desarrollar un asistente virtual cognitivo basado en una inteligencia artificial a través de su entrenamiento de aprendizaje supervisado que obtenga los resultados esperados para respuestas mucho más fluidas con un lenguaje natural y que sea multiplataforma según la necesidad del uso.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

**Chatbot.** Son programas basados en el procesamiento del lenguaje natural NLP que contiene preguntas y respuestas; también son llamados sistemas expertos basado en razonamiento y casos; agentes conversacionales para interpretar y responder a los usuarios en un lenguaje sencillo (Perez et al., 2019). El programa y una persona mantienen una conversación natural; existe un tipo de chatbot que utiliza reglas de decisión establecidas para dar respuestas y no aprende; el otro tipo de chatbot utiliza Inteligencia Artificial a través de NLP, el chatbot entiende y aprende de las conversaciones (Arteaga et al., 2019).

**NLP.** Lenguaje computacional para analizar y comprender preguntas de una persona, y responder de forma apropiada en el idioma del usuario; existe un tipo de conversaciones de intenciones y otro tipo basada en flujo (Perez et al., 2019). Se basa en búsqueda de patrones en las conversaciones del usuario (Arteaga et al., 2019).

**Otros trabajos en Dialogflow.** Eligieron esta herramienta por sus características y su compatibilidad con otras plataformas de mensajería en (Perez et al., 2019). Para la conversación entre turistas y criaturas virtuales, se utilizó un sitio web, interfaces móviles, posicionamiento global, y conexiones bluetooth (Milton et al., 2018). Se implementó una base datos, diseñaron una arquitectura de 4 capas e interfaces web; además se utilizó IBM Watson (Arteaga et al., 2019). Se propuso e implementó un asesor académico a través de voz, acepta frases, se accede por varias plataformas, la eficiencia y el aprendizaje son factores importantes (Alkhoori et al., 2020). La asistencia inicial por texto para personas en desastres naturales a través de una aplicación que se integre a redes sociales; se diseñaron e implementaron las intenciones, entidades y respuestas de mensajes (Ghosh et al., 2019). La universidad de Hong Kong utilizó un chatbot para capacitación y utilizarlo en proceso de aula invertida, entrega soporte a los asistentes y extiende la eficiencia de las tareas; el flujo es antes, durante y después de clases (Gonda & Chu, 2019).

También en la parte educativa se utiliza por ser una tecnología sin servidor y recolecta preguntas para crecer la base de conocimientos del chatbot (Ch'ng et al., 2019). Una página web enlazada a un chatbot ofrece información sobre productos farmacéuticos, las preguntas son analizadas a través del procesamiento de lenguaje (Murali et al., 2018).

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Metodología de la propuesta

Se utiliza la investigación exploratoria para conocer sobre chatbot, lenguaje natural y modelos cognitivos. Se utiliza la investigación empírico-analítico para conocer otras evidencias empíricas sobre chatbot. Se utiliza la observación para obtener los datos de las pruebas del chatbot. Se utiliza el método cuasi-experimental en la implementación del chatbot en Dialogflow. El enfoque cualitativo para dar a conocer las cualidades del modelo aplicado al aprendizaje supervisado. El enfoque cuantitativo dar a conocer las características cuantitativas, el análisis de datos estadísticos basado en las pruebas del chatbot desarrollado en la herramienta Dialogflow y la descripción del experimento del chatbot con un grupo de 20 personas.

#### 3.2. Diseño del chatbot

Para implementar nuestro chatbot llamado Alfred, se utiliza la plataforma Dialogflow Essentials de Google (Google, 2021). Dialogflow clasifica la intención dentro de la conversación, un Intent (intención) contiene: frases de entrenamiento, acción, parámetros y respuestas, estos Intent ayudan a entender/comprender la solución que necesita un usuario (Kankaria et al., 2021).

**Crear el agente:** En Dialogflow se inicia el agente, este asiste en el entendimiento del lenguaje natural, después debe ser entrenado, debe ser de acuerdo al flujo de historia (Srivastava & Prabhakar, 2019).

**Definir entidades:** Este identifica y extrae datos hablados por el usuario; el software facilita la extracción de antecedentes en varios formatos. Se definen las siguientes entidades: Computador, Correo, Cursor, Despedida, Impresora, Internet y Teclado.

**Definir intenciones:** Se crean las preguntas de los usuarios relacionadas a un tema, al captar una pregunta el agente vincula esta pregunta a las intenciones, se envía la contestación correcta, al captar una pregunta que no concuerda con la intención, el agente envía una contestación desde la intención de reserva (Savanur et al., 2021). Se definen las siguientes intenciones: Computadora dañada, Correo, Despedida, Persona, Problema – Impresora, Problema – Internet, Problema – mouse, Problema – teclado.

**Asociar intenciones con entidades:** se relacionan las preguntas de los usuarios con entidades o palabras extraídas

**Obtener texto de la frase en Acción y Parámetros:** De la frase de entrada se obtiene la acción del usuario que se aplica en la frase de respuesta dentro de la entidad, convirtiéndose en una acción.

**Definir respuestas de acuerdo a las intenciones:** Luego de definir las intenciones ejemplo “Contraseña”, luego las posibles frases de entrenamiento ejemplo “Me olvide la clave” o “Resetear contraseña”, se vincula esta entidad con la intención en Acción y Parámetros, y se crea la lista de respuesta en base a la intención.

**Integrar chatbot con plataforma de mensajería:** este paso es la integración del chatbot con la mensajería llamada Web Demo que es la interface entre el chatbot y el usuario (Muhammad et al., 2020).

**Realizar pruebas con link generado:** aquí la herramienta Dialogflow entrega una dirección para realizar las pruebas y ejecución para los usuarios.

**Analizar los resultados:** Dialogflow contiene herramientas de análisis para visualizar el comportamiento de los usuarios o preferencias (Salvi et al., 2019).

Además se revisa otros temas como:

**Flujo de conversación:** El flujo está de acuerdo a un tema general, se determinan las escenas, entorno, personajes, pregunta y respuesta.

**Crear el contexto:** Aquí se regula el flujo de la conversación para que estas conversaciones estén estructuradas y ordenadas, contexto de entrada y contexto de salida.

### 3.3. Implementación del chatbot

En la implementación en Dialogflow Essentials se utiliza Web Demo para integración y alcance de los usuarios mediante un chat y está en formato HTML, además Dialogflow tiene tres componentes: análisis, entrenamiento e historial que muestra el performance del chatbot, el chatbot se alimenta de las interacciones de los usuarios. En la integración del Web Demo se genera el link para el chatbot y un código que se puede utilizar en un frame u otra herramienta

web, en esta integración web automática no se pueden adicionar vínculos, ni saltos de línea, ni imágenes, ni botones, ver Fig. 1.

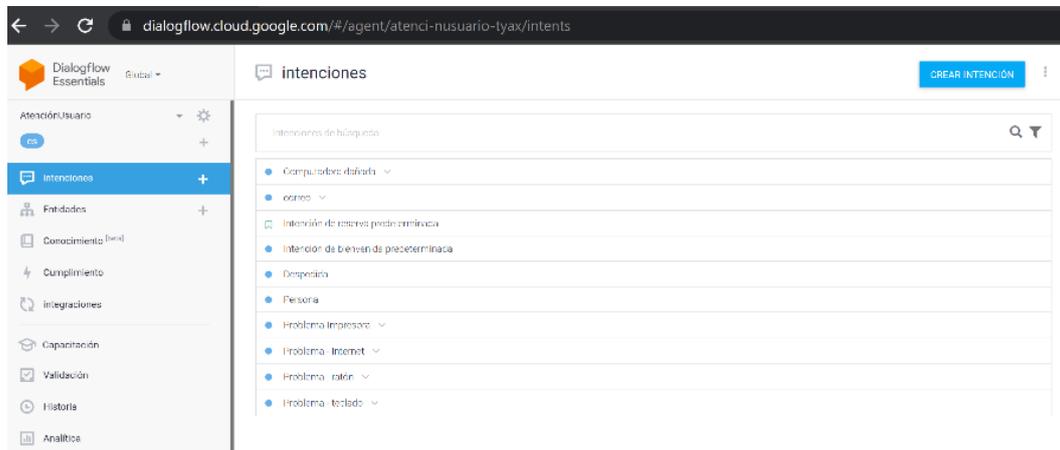


Figura 1. Interface de desarrollo en Dialogflow

El chatbot llamado Alfred está ubicado en la URL de internet:

<https://console.dialogflow.com/api-client/demo/embedded/f438a744-eb1c-4cc7-88e5-e0c7311cf1c7>

El caso de implementación es para servicios a usuarios de computadores de escritorio en problemas como correo, computador, acceso a internet, mouse, teclado e impresora, ver Fig. 2.

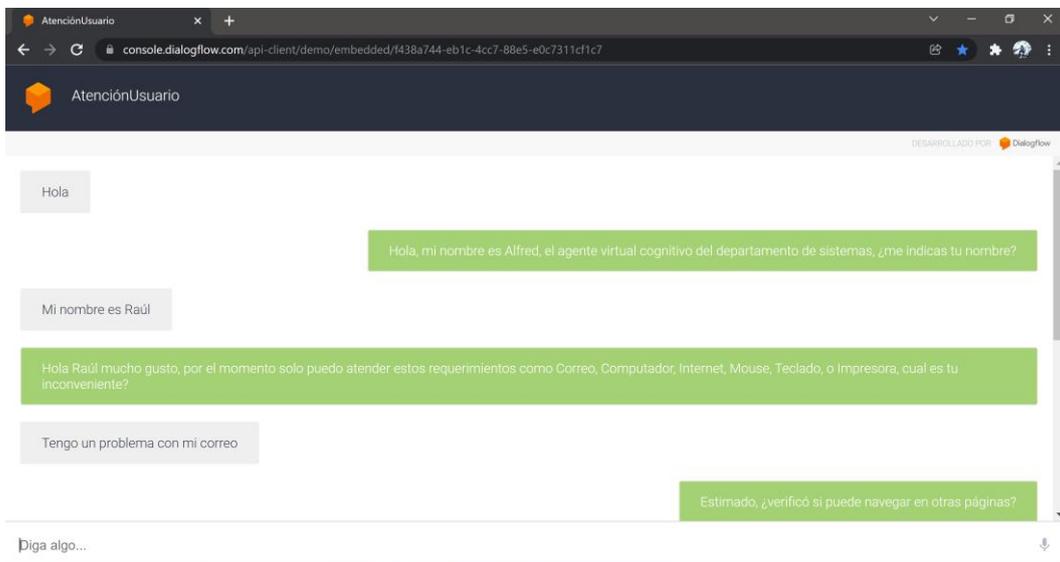


Figura 2. Interface de pruebas

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Desarrollar un modelo aplicado al aprendizaje supervisado

Se intenta proporcionar un modelo cognitivo aplicado aprendizaje para chatbot que utiliza componentes conversacionales, se definen los componentes importantes para esta clase de aplicación informática y entendimiento para posibles diseños e implementación.

Se propone un modelo de referencia, nos enfocamos en los componentes del sistema conversacional, la Fig. 3 muestra la descripción general del modelo, una breve representación es la siguiente:

Utilidad de voz a texto: es una funcionalidad del agente conversacional que convierte un ejemplo de voz en texto adecuado, todo modelo que trabaja con ingresos del lenguaje natural necesitan que estén en formato texto; los chatbot comerciales que reciben entradas de voz luego las cambian a texto antes de iniciar el procesamiento.

Intenciones, parámetros y frases de entrenamiento: las intenciones son entradas que el chatbot recibe en voz o texto, los parámetros son características que una consulta estudia/analiza tomando las entradas para generar una respuesta; un elemento clasificador de intención especifica una palabra/frase de lenguaje natural en una de las intenciones, en caso de existir una intención predeterminada si el clasificador no categoriza/clasifica la intención en ninguna genero/clase. Los parámetros pueden tener varias formas, aquí los valores de los parámetros pueden existir literalmente o pueden ser descendientes las frases de entrada, aquí el extractor de parámetros realiza la extracción de estos valores. En nuestro caso proporcionamos las definiciones para intenciones, parámetros y frases de entrenamiento, y nuestro modelo se construye sobre estos componentes en segundo plano.

Generador de respuestas: este componente trata de anticipar una respuesta para las entradas, además realiza la retroalimentación anticipando las entrada que se necesita a continuación, también avisar al usuario sobre la entrada anterior es incoherente; para cada entrada este componente entrega una respuesta adecuada al usuario; en otros modelos el generador de respuestas se comunicar con otros componentes externos como bases de datos o aplicaciones, pero no es nuestro caso.

Web Demo: El chatbot tiene una sola fachada frontera que es sitio web, esta interface conversacional el usuario escribe y recibe en texto sus comunicaciones, los usuarios entregan sus mensaje mediante la escritura en un cuadro de texto o diciéndolos en voz alta.

Administrador de flujo: es un componente interno e implícito, que ejecuta un seguimiento del estado actual del diálogo y resuelve el siguiente paso de acuerdo a la respuesta de la persona; aquí se utiliza Contexto que toma las decisiones que están durante el dialogo y presencian la entrada-respuesta para capturar el estado del agente en cualquier momento.

Dialogflow fusiona todos sus componentes descritos en el modelo, esto se le llama Motor de Dialogflow (Srivastava & Prabhakar, 2019), este motor trabaja con las entradas generadas por los desarrolladores: Intents, entidades, acciones, parámetros y frases de entrenamiento; no es parte de este documento la descripción del funcionamiento del motor porque su inspección no es disponible, además Dialogflow entrega todo en una interfaz unificada.

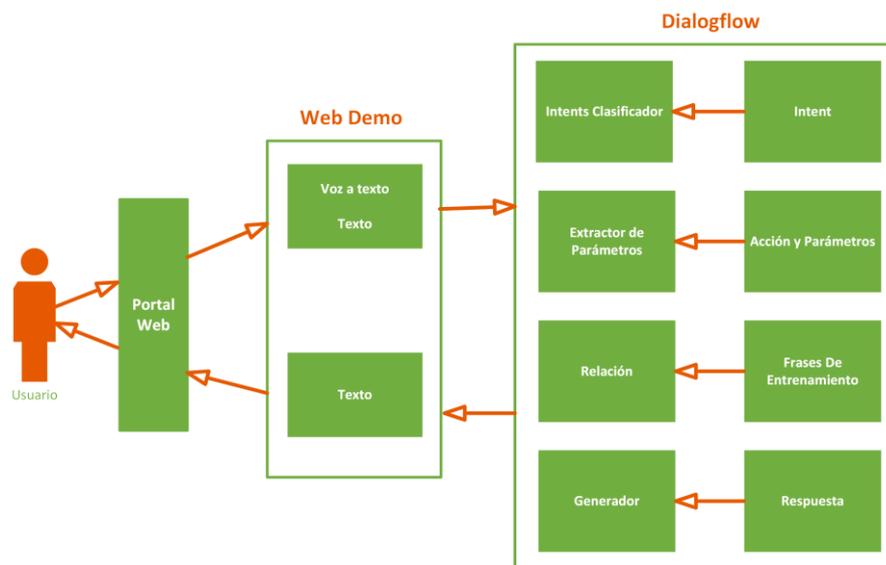


Figura 3. Modelo cognitivo

El lado cognitivo del chatbot está en TRAINING (entrenamiento) de las palabras que recibe porque de ahí va conociendo nuevas palabras, ejemplo normalmente se conoce palabra “hola” para saludar, pero en Training se especifica “¿Qué tal?”, “¿Cómo estás?”, “¿Cómo te encuentras?”, también son palabras de aprendizaje que refieren a la palabra “Hola”. Además, el entrenamiento es bajo aprendizaje supervisado.

#### 4.2. Evaluar el método de aprendizaje supervisado, definiendo los parámetros y variables utilizando la plataforma de Dialogflow.

Los parámetros y variables para un chatbot en Dialogflow es la definición de Intents y Entidades.

Para este proyecto, se considera la asistencia básica a usuarios en problemas con computadoras, en las tablas 1 al 4 se muestran los Intents (Intenciones) con sus correspondientes eventos, palabras de entrenamiento y posibles respuestas.

La Tabla 1 muestra las intenciones iniciales con sus eventos, palabras de entrenamiento y sus variadas respuestas en la sesión de inicio del chatbot Alfred.

Tabla 1. Definición de las intenciones por default

N	Intenciones	Eventos	Entrenamiento	Respuestas
1	Intención de reserva (Default Fallback Intent)		¿Quién eres?, ¿Qué puedes hacer?, ¿Qué haces?	Soy Alfred, soy un agente virtual cognitivo y estoy en mi proceso de aprendizaje, puedo ayudarte con otro requerimiento, intenta escribiendo "Problemas con mi teclado" o tal vez "hola", Soy Alfred, soy un agente virtual cognitivo, actualmente me encuentro aprendiendo, podría ayudarte con otro requerimiento, intenta escribiendo "Hola"
2	Intención de bienvenida (Default Welcome Intent)	Bienvenida	Hola, saludos, buenos días, buenas tardes, buenas noches, ¿hola qué tal?, ¿Qué tal?	Hola soy Alfred, el agente virtual cognitivo del departamento de sistemas, ¿me indicas tu nombre?, Hola, mi nombre es Alfred, el agente virtual cognitivo del departamento de sistemas, ¿me indicas tu nombre?

Elaboración propia.

La Tabla 2 muestra las intenciones generales con sus eventos, palabras de entrenamiento y sus variadas respuestas luego de pasar la sesión de inicio del chatbot Alfred.

Tabla 2. Definición de las intenciones en general

N	Intenciones	Eventos	Entrenamiento	Respuestas
1	Persona		Carlos, Luis	Hola \$person mucho gusto, por el momento solo puedo atender estos requerimientos como Correo, Computador, Internet, Mouse, Teclado, o Impresora, ¿cuál es tu inconveniente?
2	Correo	Correo	No tengo correo, No funciona mi correo, No carga el correo	Estimado, ¿me confirma si tiene conexión internet?, Estimado, ¿verificó si puede navegar en otras páginas?

3	Problema - Impresora	Impresora	No funciona mi impresora, Problemas con mi impresora, Impresora	Entendido, un técnico se comunicará contigo para verificar tu inconveniente, ¿necesitas algo más?
4	Problema - Internet	Internet	Problemas con mi internet, no puedo navegar, No vale el navegador	Entendido, en este momento estoy notificando a una persona de soporte para atender tu requerimiento, ¿puedo ayudarte en algo más?, Perfecto, he notificado a la persona que te va a validar tu problema, ¿puedo ayudarte en algo más?
5	Computadora dañada	Computadora	No enciende mi computador, No enciende la pantalla, No funciona mi computador, No enciende mi computador, computador	Entiendo, para este inconveniente una persona de soporte se acercará a su puesto para validar su inconveniente, ¿necesitas algo más?, De acuerdo, he notificado un especialista de hardware para tratar su tema, ¿necesitas algo más?
6	Problema - mouse	Cursor	No vale el ratón, no vale el cursor, no funciona cursor, cursor, ratón, mouse.	Entendido, ¿me confirmas si está bien conectado el mouse al computador?
7	Problema - teclado	Teclado	Está fallando el teclado, Problema con el teclado, Teclado	De acuerdo, ¿me confirma que está encendido el led de Bloq Num del teclado?, De acuerdo, ¿Me confirma que está encendido el led de Bloq Mayus?
8	Despedida	Despedida	Muchas gracias, Gracias, Adiós.	Fue un placer ayudarlo, que tenga un buen día

Elaboración propia.

La Tabla 3 muestra las intenciones de “Correo”, palabras de entrenamiento y sus variadas respuestas luego de pasar las intenciones principales del chatbot Alfred. La Acción y Parámetros es “Correo”.

Tabla 3. Definición de correo

N	Intenciones	Entrenamiento	Respuestas
1	Correo	No tengo correo, no funciona mi correo, no recibo correos, no se puede enviar correos	Estimado, ¿me confirma si tiene conexión internet?, Estimado, ¿verificó si puede navegar en otras páginas?
2	Correo - no	Por el momento no, No, No lo creo, no mucho	Correcto estimado, se ha notificado la persona para atender su requerimiento, ¿necesita algo más?, Estimado usuario, se ha notificado se notificó su inconveniente, ¿necesita algo más?

3	Correo - no - no	Por el momento no, No, No lo creo, no mucho	Perfecto estimado, estamos a sus órdenes, que tenga un excelente día, Muchas gracias por usar nuestro agente cognitivo, que tenga un excelente día
4	Correo - no - yes	Sí, por supuesto	Claro, ¿me podrías detallar tu siguiente requerimiento?
5	Correo - yes	Sí, por supuesto	Gracias por la información estimado, en estos momentos una persona de soporte se comunicará con usted para validar su problema, ¿necesita algo más?, Gracias estimado, se ha notificado a una persona de soporte para atender su requerimiento, ¿necesita algo más?
6	Correo - yes -no	No, por el momento no	Entendido estimado usuario, que tenga un excelente día,
7	Correo - yes - yes	Sí, por supuesto	Claro, ¿me ayudas con tu siguiente requerimiento?

Elaboración propia.

La Tabla 4 muestra las intenciones de “Teclado”, palabras de entrenamiento y sus variadas respuestas luego de pasar las intenciones principales del chatbot Alfred. La Acción y Parámetros es “Teclado”.

Tabla 4. Definición de teclado

N	Intenciones	Entrenamiento	Respuesta
1	Teclado	Está fallando el teclado, no me funciona el teclado, problemas con mi teclado, teclado	De acuerdo, ¿Me confirma que está encendido el led de Bloq Num del teclado?, De acuerdo, ¿Me confirma que está encendido el led de Bloq Mayús?
2	Teclado - no	Por el momento no, No, No lo creo	Entendido, he notificado a la persona correspondiente para validar su tema, ¿Necesita algo más?
3	Teclado - no - no	Por el momento no, No, No lo creo, no mucho	Perfecto, que tengas un excelente día
4	Teclado – no – yes	Sí, por supuesto	Claro, ¿me podrías detallar tu siguiente requerimiento?
5	Teclado - yes	Sí, por supuesto	Entendido, en estos momentos una persona de soporte encargada le validará su problema, ¿Necesita algo más?
6	Teclado – yes -no	No, por el momento no	Correcto, que tengas un excelente día.
7	Teclado – yes – yes	Sí, por supuesto	Claro, ¿me ayudas con tu siguiente requerimiento?

Elaboración propia.

#### 4.3. Explicar los resultados obtenidos al finalizar las pruebas aplicadas en el lenguaje natural.

En el análisis tenemos el primero Datos de uso, el segundo es Datos de comprensión del lenguaje, y tercero es Flujo de sesión.

**En Datos de uso tenemos las sesiones y las consultas por sesión.** En la primera prueba realizada el jueves 20 Enero del 2022 ejecutaron 25 usuarios/sesiones con 81 consultas en total, es decir existe un promedio de 3.24 consultas por usuario, ver Fig. 4



*Figura 4. Estadística de primera prueba*

La segunda prueba se realizó el sábado 29 de Enero del 2022, con 25 sesiones de usuarios y 143 consultas en total, es decir existe un promedio de 5.72 consultas por usuario, ver Fig. 5



*Figura 5. Estadística de segunda prueba*

**Datos de comprensión del lenguaje**, se observan los comportamientos de los Intents más utilizados, se recuerda que el proyecto tiene 32 Intents. Los Intents más utilizados de acuerdo al número de Sesiones son: Default Welcome Intent con 69 sesiones, Persona con 60 sesiones, Default Fallback Intent con 42 sesiones, Despedida con 23 sesiones y Correo con 19 sesiones.

Los Intents más utilizados de acuerdo al número de Interacciones/consultas son: Default Welcome Intent con 120 consultas, Default Fallback Intent con 99 consultas, Persona con 88 consultas, Despedida con 30 consultas, Problema-Internet con 23 consultas

Cada Intent tiene su porcentaje de salida o abandono, Default Fallback Intent tiene 28.38%; Despedida tiene 20.27%; Default Welcome Intent tiene 10.81%; Persona tiene 9.46%

**El Flujo de Sesión para todas las solicitudes por intensión del 29 Enero del 2022.** El flujo visualiza el rendimiento con relación a las consultas solicitadas y la precisión de la respuesta, en otras palabras se muestra la ruta más utilizado por los usuarios en el chatbot Alfred, para este caso el flujo más utilizado es la intención de bienvenida “Intención de Bienvenida” con 69%, el siguiente flujo es “Intención de Reserva” con 25%, el siguiente flujo es “Persona” con 3%, el siguiente flujo es “Despedida” con posible 2% y el ultimo flujo “Problema” con 1%. Esto implica que 31% terminó su sesión en la primera intención. Sin embargo, ese 69% de usuarios siguieron el flujo y se identificaron con su nombre en la variable “Persona” con 57% y 43% decidió no identificarse. Luego ese 57% de personas siguieron el flujo y realizaron consultas, se atendieron en 47% por las intenciones y 53% no siguieron el flujo; este 47% está distribuido en “Problema Internet” con 10%, “Problemas impresora” con 9%, “Problemas teclado” con 7% y “Correo” con 7%, entre otros, ver Fig. 6.

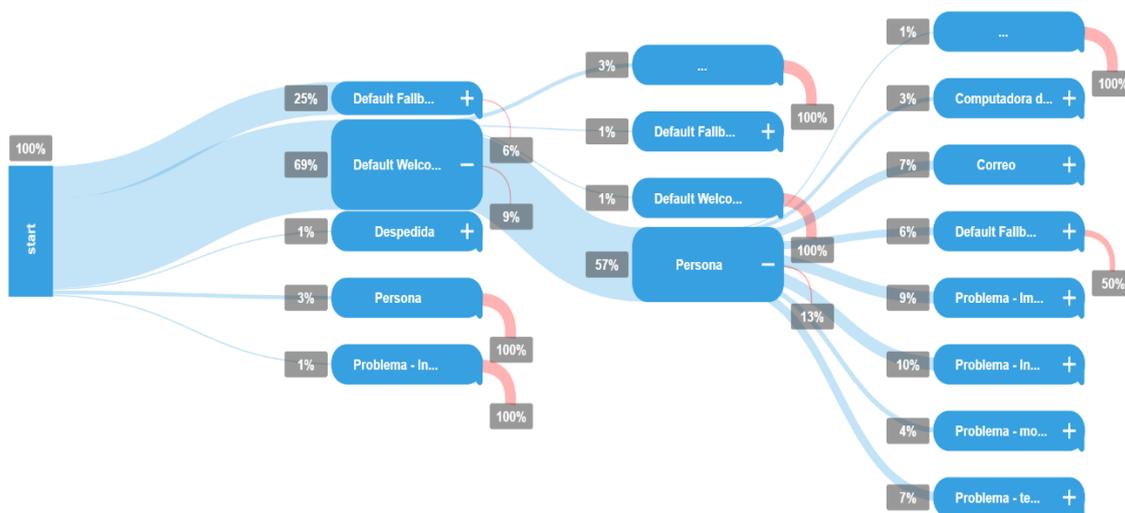


Figura 6. Flujo de sesión para las solicitudes por intensión

En la herramienta Infogram se realizó la gráfica de las palabras más utilizadas por los usuarios durante las pruebas, la palabra “Hola” fue utilizada en 80% del total de pruebas, la palabra “hola” fue utilizada en 60% del total de pruebas, la palabra “Qué tal” fue utilizada en 57% del total de pruebas, la palabra “correo” fue utilizada en 28% del total de pruebas, ver Fig. 7.



*Figura 7. Palabras más utilizadas*

Las 12 primeras palabras inducidas en Infogram son saludos, se deduce que las personas tienden a saludar incluso al conocer de manera anticipada que tratan con un sistema informático, en este caso un chatbot.

## 5. DISCUSIÓN

El chatbot propuesto en este documento con acceso mediante voz o texto tiene la ventaja común de atención en cualquier hora o día, recordemos que se utilizan en diferentes tipos de empresas para optimizar tiempos y experiencia del cliente; este chatbot demuestra que pueden ser utilizados como pivote o piñón en atención a las personas.

En este momento, es claro que las interfaces más utilizadas para chatbot son Facebook Messenger que si está integrado en la herramienta de Dialogflow y no es ninguna complicación su utilización, en cambio para utilizar un chatbot con Whatsapp es necesario programas de terceros con licencias y otros de libre actualización/dependencia (Chaidrata et al., 2021).

Algunas limitaciones encontradas son: la planificación de conjuntos variados de frases y respuestas para que el caso mejore cada día, limitaciones, las analogías, conversaciones más humanas. Un desafío es la privacidad de la conversación, además los chatbot comerciales mantienen sus modelos o arquitecturas como una “caja negra”, además los módulos de voz a texto y texto a voz también son una “caja negra” (Srivastava & Prabhakar, 2019).

El aprendizaje automatizado mediante el entrenamiento nos permite obtener una herramienta con flexibilidad con relación a la atención a usuarios, porque las palabras son comunes con respecto a los problemas de los usuarios, la herramienta aprende las variaciones de los objetos.

## 6. CONCLUSIÓN

Desarrolló un modelo cognitivo aplicado al aprendizaje supervisado basado en Dialogflow con la descripción de sus componentes, y se obtuvo un mejor entendimiento para su implementación en la herramienta. Se evaluó el método de aprendizaje supervisado utilizando la plataforma de Dialogflow, con la definición de las intenciones, entidades, parámetros, frases de entrenamiento y respuestas.

Se analizaron los resultados obtenidos al finalizar en las pruebas aplicadas en el lenguaje natural, en la primera prueba se realizó con 25 personas con un promedio de 3.24 consultas por persona, y la segunda prueba fue con 25 personas con un promedio de 5.72 consultas por persona. Aquí, 69% de usuarios siguieron el flujo y el 31% no siguieron el flujo; luego el 57% se identificaron y el 43% no se identificaron; luego solo el 47% se atendieron por las intenciones y el 53% no fue atendido; se deduce que estos valores no son óptimos para el entrenamiento.

El desarrollo del asistente virtual cognitivo basado en inteligencia artificial está plasmado en: la propuesta del modelo cognitivo, en la evaluación del método de aprendizaje supervisado y en el análisis de los resultados, además las respuestas son más inteligibles gracias al lenguaje natural que la herramienta Dialogflow permite utilizar y la interface web permite ejecutarse en varias plataformas.

El aporte en la propuesta es la sencillez del modelo cognitivo, implementación, evaluación y análisis en el chatbot para un área determinada, aunque los chatbot son útiles en muchas áreas en la guía o atención de personas.

## REFERENCIAS

- Alaa, A. M., Ahuja, K., & Van Der Schaar, M. (2015). Self-Organizing Networks of Information Gathering Cognitive Agents. *IEEE Transactions on Cognitive Communications and Networking*, 1(1), 100–112. <https://doi.org/10.1109/TCCN.2015.2499284>
- Alkhoori, A., Kuhail, M. A., & Alkhoori, A. (2020). UniBud: A Virtual Academic Adviser. *Proceedings - 2020 12th Annual Undergraduate Research Conference on Applied Computing, URC 2020*, 2–5. <https://doi.org/10.1109/URC49805.2020.9099191>
- Arteaga, D., Arenas, J., Paz, F., Tupia, M., & Bruzza, M. (2019). Design of information system architecture for the recommendation of tourist sites in the city of Manta, Ecuador through a Chatbot. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI, 2019-June*(June), 19–22. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760669>
- Ch'ng, S. I., Yeong, L. S., & Ang, X. Y. (2019). Preliminary Findings of using Chat-bots as a Course FAQ Tool. *2019 IEEE Conference on E-Learning, e-Management and e-Services, IC3e 2019*, 52–56. <https://doi.org/10.1109/IC3e47558.2019.8971786>
- Chaidrata, A., Shafeeu, M. I., Chew, S. K., Chen, Z., Cham, J. S., Yong, Z. L., Yap, U. H., Binti, D. I., & Bahrin, K. (2021). *Intent Matching based Customer Services Chatbot with Natural Language Understanding*. 129–133. <https://doi.org/10.1109/iccis53528.2021.9646029>
- Ghosh, P., Raihan, M., Islam, M. T., & Rahaman, M. E. (2019). Safeguard: A Prototype of An Application Programming Interface to Save the Disaster Affected People. *2019 10th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies, ICCCNT 2019*, 6–10. <https://doi.org/10.1109/ICCCNT45670.2019.8944883>
- Gonda, D. E., & Chu, B. (2019). Chatbot as a learning resource? Creating conversational bots as a supplement for teaching assistant training course. *2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education (TALE)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/TALE48000.2019.9225974>
- Google. (2021). *DialogFlow*. <https://dialogflow.cloud.google.com/>
- Kankaria, R. V., Agrawal, A., Barot, H., & Godbole, A. (2021). *RAAH.ai: An interactive chatbot for stress relief using Deep Learning and Natural Language Processing*. 1–7. <https://doi.org/10.1109/iccncnt51525.2021.9579957>
- Kaptein, F., Broekens, J., Hindriks, K., & Neerinx, M. (2018). Self-explanations of a cognitive agent by citing goals and emotions. *2017 7th International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction Workshops and Demos, ACIIW 2017, 2018-Janua*, 81–82. <https://doi.org/10.1109/ACIIW.2017.8272592>
- Milton, R., Hay, D., Gray, S., Buyuklieva, B., & Hudson-Smith, A. (2018). Smart IoT and soft AI. *IET Conference Publications, 2018*(CP740), 1–6. <https://doi.org/10.1049/cp.2018.0016>
- Muhammad, A. F., Susanto, D., Alimudin, A., Adila, F., Assidiqi, M. H., & Nabhan, S. (2020). Developing English Conversation Chatbot Using Dialogflow. *2020 International Electronics Symposium (IES)*, 468–475. <https://doi.org/10.1109/IES50839.2020.9231659>
- Murali, V., Sarma, R. J., Sukanya, P. A., & Athri, P. (2018). ChEMBL Bot-A Chat Bot for ChEMBL database. *14th International Conference on Information Processing: Internet of Things, ICInPro 2018 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ICINPRO43533.2018.9096710>
- Perez, P., De-La-Cruz, F., Guerron, X., Conrado, G., Quiroz-Palma, P., & Molina, W. (2019). ChatPy: Conversational agent for SMEs: A case study. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI, 2019-June*(June), 19–22. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760624>
- Rajendran, B., & Iyakutti, K. (2009). Cognitive agents for understanding the complexities involved in web-based knowledge-gathering tasks. *Conference Proceedings - IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, October*, 1310–1315. <https://doi.org/10.1109/ICSMC.2009.5346237>
- Salvi, S., Geetha, V., & Sowmya Kamath, S. (2019). Jamura: A Conversational Smart Home Assistant Built on Telegram and Google Dialogflow. *IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON, 2019-Octob*, 1564–1571.

- <https://doi.org/10.1109/TENCON.2019.8929316>
- Savanur, A., Niranjanamurthy, M., Amulya, M. P., & Dayananda, P. (2021). Application of Chatbot for consumer perspective using Artificial Intelligence. *Proceedings of the 6th International Conference on Communication and Electronics Systems, ICCES 2021*, 1479–1483. <https://doi.org/10.1109/ICCES51350.2021.9488990>
- Srivastava, S., & Prabhakar, T. V. (2019). A Reference Architecture for Applications with Conversational Components. *2019 IEEE 10th International Conference on Software Engineering and Service Science (ICSESS), 2019-Octob*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICSESS47205.2019.9040822>
- Srivastava, S., & Prabhakar, T. V. (2020). Desirable Features of a Chatbot-building Platform. *Proceedings - 2020 IEEE International Conference on Humanized Computing and Communication with Artificial Intelligence, HCCAI 2020*, 61–64. <https://doi.org/10.1109/HCCAI49649.2020.00016>
- Wahde, M. (2019). A Dialogue manager for task-oriented agents based on dialogue building-blocks and generic cognitive processing. *IEEE International Symposium on INnovations in Intelligent SysTems and Applications, INISTA 2019 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/INISTA.2019.8778354>