

**PROPUESTA DE ASISTENTE VIRTUAL INTELIGENTE
PARA SERVICIO AL CLIENTE BASADO EN
INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA PYMES DE MEDELLIN.**

Modalidad: Exploratorio

Verónica Uribe Villegas

Trabajo de grado para optar al título de

Ingeniería industrial

Jairo A. Gómez L.



**UNIVERSIDAD EIA
INGENIERÍA INDUSTRIAL
ENVIGADO
2021**

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	6
1. PRELIMINARES.....	7
1.1 Planteamiento del problema	7
1.1.1 Justificación.....	8
1.2 Objetivos del proyecto	9
1.2.1 Objetivo General.....	9
1.2.2 Objetivos Específicos	9
1.3 Marco de referencia.....	10
1.3.1 Antecedentes.....	10
1.3.2 Marco teórico.....	12
2. METODOLOGÍA.....	16
3. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	17
contextualización Empresa Laser y diseño:.....	17
3.1 METODOLOGIA USADA COMUNMENTE PARA DISEÑAR UN AVI (CONSULTA DE HERRAMIENTAS Y PROCESO DE CREACIÓN)	19
3.2 MODELO DE UN AVI PARA LA EMPRESA LASER Y DISEÑO	23
3.3 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO	24
4. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES.....	27
REFERENCIAS	28
ANEXOS.....	31

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A: Código redes neuronales.....	31
Anexo B: Código automatización revisión de Whatsapp	33
Anexo C: Archivo .json.....	34

RESUMEN

Los clientes actuales demandan la inmediatez para que sus requerimientos sean atendidos y al haber un gran número de empresas compitiendo, este aspecto se convierte en una ventaja para sobresalir en el mercado; por su parte para las pymes esto puede resultar complejo pues tienen como prioridad optimizar al máximo sus recursos empezando por su personal para que éste se dedique a labores productivas en lugar de algunas que pueden ser repetitivas. En este trabajo se elaboró una versión beta (fuera de línea) de un asistente virtual inteligente (AVI) para una PYME de Medellín del sector Madera/ corte laser; Comenzando por una revisión de la bibliografía existente acerca de las herramientas y el procedimiento para elaborar un ChatBot basado en inteligencia artificial, siguiendo por la elaboración del código y finalizando con una semana de pruebas del modelo; se encontró como resultado que esta herramienta resulta bastante útil sobre todo para empresas que ofrecen servicios estandarizados y que a medida que el algoritmo se va dotando de más información este puede llegar a tener un gran alcance en el área de servicio al cliente, además a comparación de las soluciones disponibles actualmente en el mercado este modelo presenta un costo muy bajo.

Palabras clave: Inteligencia artificial, redes neuronales, procesamiento del lenguaje natural, Python, servicio al cliente

ABSTRACT

Current clients demand immediacy for the solution of their requests and as there are a large number of companies competing, this aspect becomes an advantage to stand out in the market; on the other hand, for SMES this can be complex since their priority is to optimize their resources as much as possible, starting with their staff so they can dedicate themselves more to strategic tasks instead of answering frequently asked questions from customers. In this work, a beta version (offline) of an intelligent virtual assistant was developed; starting with a review of the existing bibliography about the tools and the process to develop a ChatBot based on artificial intelligence, continuing with the development of the code and ending with a week of model tests; finding as a result that this tool is quite useful especially for companies that offer standardized services and that as the algorithm is provided with more information it can have a great scope in the area of customer service, also compared with the solutions that are available on the market this model has a very low cost.

Keywords: artificial intelligence, neural networks, natural language processing, python, customer service

INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado como el de hoy, donde una gran parte del mercado se mueve en plataformas virtuales resulta pertinente comenzar a democratizar las nuevas tecnologías con el fin de que estas puedan ser usadas tanto por las grandes como las pequeñas empresas para potencializar su desarrollo. En este trabajo se realizó una investigación de las tecnologías existentes de inteligencia artificial que podrían ser útiles para la automatización del servicio al cliente de una PYME de Medellín del sector Madera/corte laser, para luego elaborar un modelo experimental que evidencie su utilidad y, dependiendo de esta, en un futuro pueda servir como base para prestar el servicio a otras PYMES.

Se encontraron modelos de Asistentes Virtuales ya existentes de muchas clases, desde los más avanzados como Siri o Alexa hasta algunos muy simples como ChatBots que son programados para responder preguntas concretas y limitadas. Estos pueden desarrollarse de diferentes maneras por lo tanto se procedió a buscar el camino más beneficioso para este proyecto.

De la investigación se obtuvo que los modelos de redes neuronales resultan útiles a la hora de dotar un algoritmo de capacidades para identificar patrones y, con base en estos, elaborar las respuestas; además de otras tecnologías existentes que sirven para automatizar algunas tareas en los ordenadores. Por lo tanto se buscó la manera de diseñar un modelo en Python que integrará todas estas herramientas y después de varias iteraciones proporcionara a los clientes respuestas referentes a las preguntas que estos pudieran tener sobre los servicios que brinda la empresa elegida.

Como resultado se obtuvo un modelo de bajo costo y útil sobre todo para empresas que brindan servicios estandarizados y que a medida que es dotado de más información puede presentar un mayor alcance en el área de servicio al cliente.

1. PRELIMINARES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los clientes actuales están demandando cada vez más la inmediatez en las soluciones que esperan; ya sea una solicitud, hacer una compra en línea o ser atendidos por un asesor de servicio al cliente. Sin embargo cada uno de ellos se ve envuelto en una gran frustración, a la hora de ponerse en contacto con el servicio al cliente, de la mayoría de empresas de las cuales consumen productos o servicios en su día a día, todo esto causado por los extensos tiempos de espera, los malentendidos, los problemas no resueltos y otras variables que se ven implicadas en la mayoría de estos procesos, obteniendo como resultado grandes perjuicios en la imagen de la marca y la poca fidelización por parte de los clientes hacia ella. "Un estudio realizado recientemente por la consultora Booz Allen & Hamilton [192], reveló que el cliente promedio opta por cambiar de proveedor porque percibió problemas en el servicio y no por motivos de precio o calidad del producto, representando el 40 % de todas las deserciones de los clientes" (Martínez Delgado & Lauzardo Rico , 2006). Por lo tanto se evidencia que un servicio al cliente eficiente representa en todos los casos un valor agregado para las organizaciones.

Centrándonos un poco más en las PYMES, podemos encontrar una mayor dificultad respecto al tema del servicio al cliente, ya que por lo general estas empresas cuentan con un número de personas muy reducido y el cual debe ser optimizado al máximo, por lo tanto muchas veces este se concentra en labores productivas y no se logra darle la atención necesaria a una atención de alta calidad al cliente, ocasionando grandes problemas para la empresa.

Además de contar con poco personal se sabe que las PYMES cuentan con un restringido capital de trabajo, lo cual ha limitado durante mucho tiempo su productividad, ha creado una brecha con las empresas grandes y por esto se ha mantenido la creencia de que es muy difícil para ellas acceder a tecnologías avanzadas, mediante las cuales puedan darle solución a problemas de estratégicos como lo es el servicio al cliente.

"La adquisición o desarrollo de tecnología en las pymes requiere un esfuerzo económico especialmente importante en las de menor tamaño, por ello los directivos para llegar a alcanzar ventajas competitivas deben realizar una adecuada gestión de sus recursos tecnológicos" (Bañón Rubio & Aragón Sánchez, 2007)

Teniendo en cuenta todo lo anterior resulta conveniente realizar una propuesta de asistente virtual, basado en inteligencia artificial para el proceso de servicio al cliente en las pymes de Medellín. Caso: empresa sector transformación madera/corte laser.

1.1.1 Justificación

“Si durante mucho tiempo la tecnología creó una brecha en la productividad de las empresas, sobre todo entre las pymes (con menos recursos) y las grandes, la Industria 4.0 o Cuarta Revolución Industrial ofrece la oportunidad de democratizar las tecnologías y permitir que las compañías compitan con las mismas herramientas”(Gesta Labs, 2019) además se encontró que “ Incorporar una herramienta de inteligencia artificial a la web de su pyme reduce el tiempo necesario para gestionar y atender a sus usuarios sin perder calidad en el trato” (Galisteo, 2016).

Es por esto que resulta conveniente desarrollar un Agente Virtual Inteligente (AVI) programado con el fin de cumplir a cabalidad con las labores de servicio al cliente de una pequeña empresa en este caso del sector transformación maderas de Medellín, pues esto trae consigo beneficios en la percepción de la marca por parte de los clientes además de la disminución de costos y esfuerzos por parte de los empleados permitiendo que estos puedan concentrarse en labores que requieran de sus conocimientos y experiencia, traduciéndose así en grandes ventajas competitivas para la empresa.

Según (Londoño Rueda, 2019), gerente de la empresa Solutecia "SOLuciones TECnológicas en Inteligencia Artificial" los AVI brindan los siguientes Beneficios al proceso de atención al cliente de una organización:

Disponibilidad 24/7

Esto permite que así como el sitio web está disponible 24/7, la atención personalizada también lo esté, ya que nuestra cultura actual lo exige, además de que los clientes ya no toleran esperar por la atención o buscar la información de contacto sino que ellos simplemente buscan otro sitio web que si les proporcione la información que necesitan.

100% Personalización

Una de las principales características de la atención al cliente es la personalización. Los AVI permiten conversaciones más casuales, contribuyendo a la empatía entre el usuario y la marca. Aparte de esto el Agente Virtual Inteligente puede acceder a información del usuario, si el sitio web los tiene, y gestionar una conversación completamente ajustada a estos datos.

Globalidad

Los AVI no se basan en palabras clave, sino en ideas abstractas lo cual les permite interpretar fácilmente las ideas del usuario sin importar su idioma o los modismos que utilicen para comunicarse.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Aprendizaje

En el servicio de atención al cliente que maneja una gran cantidad de procesos desde preguntas frecuentes hasta procesos complejos de venta muchas veces lo que requiere mayor esfuerzo son las capacitaciones y la rotación de personal. Los AVI solo deben ser programados una vez y de resto puede ser supervisado por un director que conozca del proceso de la compañía, pero no necesitan de un programador constantemente, de esta forma se optimiza el proceso de re-entrenamientos.

Nivel de satisfacción

Este es el indicador que permite conocer las fallas en el servicio al cliente (no en la calidad del producto) y será útil para mejorar el asistente virtual. Por lo general es una cifra en crecimiento.

En este los resultados arrojados por el indicador serán más confiables, pues al ser una máquina quien toma los datos no hay cargas emotivas de por medio.

Nivel de Servicio

Mientras que los proveedores de servicios tercerizados de servicio al cliente garantizan cerca de un 80% de nivel de servicio (8 llamadas o solicitudes eficazmente atendidas de 10), con los AVI se puede obtener un nivel cercano al 100% solamente limitado por aspectos técnicos.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.2.1 Objetivo General

Diseñar un asistente virtual, basado en inteligencia artificial, para el proceso de servicio al cliente en una pequeña empresa del sector transformación madera/corte laser de Medellín.

1.2.2 Objetivos Específicos

- ❖ identificar el ecosistema asociado al desarrollo de asistentes virtuales
- ❖ Caracterizar el proceso de servicio al cliente de la empresa incluyendo los procesos de comunicación implicados
- ❖ ensamblar el algoritmo de asistente virtual inteligente que logre satisfacer los requerimientos de servicio al cliente de la empresa

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- ❖ Probar en versión beta (fuera de línea) el algoritmo y realizar los ajustes pertinentes de acuerdo a lo observado

1.3 MARCO DE REFERENCIA

1.3.1 Antecedentes

Muchas de las grandes empresas Colombianas, como por ejemplo Sura, Homecenter o Bancolombia cuentan con Chatbots en sus páginas online, estos sistemas están contruidos con base en la “lógica de árbol” que funciona gracias a que el Bot identifica palabras claves en las preguntas y según estas construye la respuesta, esto puede resultar muy útil sin embargo en el momento en que se le realiza una solicitud más compleja, o que se formula de una manera distinta los usuarios se pueden encontrar con que los chats se reinician por un largo tiempo porque el sistema no es capaz de procesar la información, con respuestas erradas, repetidas, en otros idiomas o en la mayoría de los casos el ChatBot proporciona la opción de comunicarlos con un asesor humano ; esto se debe a que estos asistentes no están contruidos mediante tecnologías de inteligencia artificial que serían capaces de construir sus respuestas con base en algunos patrones de preguntas y así poder interpretar el mensaje de las personas sin importar como estas construyan sus frases.

Además, durante la revisión bibliográfica se encontraron los siguientes proyectos relacionados con asistentes virtuales inteligentes:

El primero fue desarrollado por un estudiante de la facultad de ingeniería de la Universidad Piloto De Colombia en Bogotá y consiste en la creación de una aplicación móvil multiplataforma que utilice un asistente virtual inteligente para apoyar el servicio al cliente en supermercados: caso de estudio mercasur 401 en Bogotá, con el fin de ayudar a disminuir los tiempos de respuesta en el supermercado, minimizar las pérdidas de ventas que se generan por mal manejo del cliente y adicionar un servicio tecnológico a los establecimientos que les ayude a tener mayor control del servicio a y tener un valor agregado con respecto a los dos nuevos modelos de negocios que se están desarrollado.

De este trabajo se concluyó que su principal aporte fue el desarrollo de un medio de comunicación más eficiente para mejorar la relación con el cliente y un sistema de apoyo para la adquisición de nuevos servicios obteniendo como resultado una mejora en la atención al cliente, en las ventas y en los tiempos de respuestas. Además por medio de este se creó también un sistema de marketing que extrae información relevante para las empresas que utilicen el aplicativo con el fin de generar un banco de información y así lograr ser más competitivos en el mercado. Por otra parte se concluyó que este Asistente virtual Inteligente posee una aplicabilidad muy concreta en los supermercados, pero puede ser más profunda si se aplica este modelo de solución en las diferentes empresas que deseen mejorar la atención y estar a la vanguardia de las herramientas tecnológicas. (Forero Alvarez & Ortiz Torres, 2018)

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

El siguiente antecedente es un trabajo de grado realizado por un estudiante de ingeniería de sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana de Quito (Ecuador) que consistió en el desarrollo de un prototipo de asistente virtual para la gestión del conocimiento dentro de una organización. Este prototipo no estaba orientado a interactuar con los clientes externos de la organización sino que se encargaría de difundir el conocimiento necesario para trabajar en la organización entre los clientes internos o empleados de la misma, sin embargo el concepto y el modo de programación y uso es muy similar al que se quiere llegar en este trabajo. Dentro de sus objetivos estaba determinar las tecnologías existentes que pueden contribuir con la elaboración del prototipo del asistente virtual y diseñarlo teniendo en cuenta que debe poseer una interfaz amigable para el usuario, también implementar el prototipo en el que se pueda entregar de manera eficaz información y conocimiento de calidad a las consultas realizadas por el usuario dentro de un ambiente de pruebas y realizar pruebas de las funcionalidades del prototipo en las que se pueda mostrar su eficacia al entregar la información solicitada por el usuario. Entre las conclusiones se encontró que el prototipo tiene una precisión mayor al 80% que hace referencia a que una respuesta sea oportuna o no para el usuario, esta precisión es considerada aceptable para la cantidad de ejemplos e información en el origen de datos, adicionalmente se determinaron los lenguajes de programación más oportunos para usar en este tipo de modelos y que la forma más pertinente de identificar el orden para poder presentar la información es por medio de un hilo de conversación al cual el usuario se encuentre vinculado. También se señaló que del nivel de madurez empresarial dependerá el desempeño el agente y que el asistente virtual no podrá ser puesto en producción si la empresa no cuenta al menos con una base de datos o archivos digitales de los cuales se pueda obtener información. (Abata Quinchuqui & Ramírez Soria , 2018).

Por último cabe mencionar una investigación realizada en Chile por un ingeniero en informática, magister, candidato a doctorado y docente en varias áreas de informática y experiencia en proyectos de inteligencia artificial y un estudiante de último año de la Universidad Tecnológica de Chile INACAP que se encuentra desarrollando su trabajo de título en el área de Inteligencia Artificial y su línea de investigación es el Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP). Este trabajo se titula "Desarrollo de agentes conversacionales inteligentes utilizando tecnologías de nube" y durante su desarrollo se establecen los fundamentos teóricos y prácticos para el desarrollo de agentes conversacionales inteligentes que funcionan gracias a la inteligencia artificial y herramientas de computación en la nube, además se evidencia un caso práctico de un agente virtual inteligente que se encarga de asistir y orientar académicamente estudiantes universitarios y por último se realiza un estudio comparativo de dos motores de procesamiento de lenguaje natural (NLP).

Como conclusión se obtuvo que los agentes conversacionales pueden ser ejemplos claros de como la tecnología logra contribuir a la vida de los ciudadanos comunes y corrientes generando desarrollos para la sociedad y aunque durante el trabajo solo se logró un prototipo que funciona bajo condiciones controladas en el futuro este asistente virtual universitario permitirá analizar la información generada durante sus interacciones

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

con los estudiantes, mediante el uso de técnicas de minería de datos, con el fin de mejorar sustancialmente el proceso de aprendizaje. (León Rubio & Molina Villaroel).

1.3.2 Marco teórico

El servicio al cliente es la asistencia brindada antes, durante y después de una compra a la hora de responder preguntas y resolver problemas oportunamente. Una buena experiencia de servicio al cliente se construye dando estructura a los puntos de interacción de la organización con el cliente; se debe mencionar que este proceso puede llegar a consumir una gran cantidad de tiempo y recursos por parte de la organización, sin embargo esto es fundamental y se convierte en una ventaja competitiva para las empresas que lo hagan bien pues es mucho más fácil realizar ventas a un cliente fiel que atraer a nuevos clientes, ya que esto último incluye invertir recursos en marketing y publicidad, además la fidelización de los clientes es de gran importancia, pues un cliente satisfecho puede compartir su experiencia con algunas personas y atraer nuevos clientes, pero un cliente disgustado puede causar grandes perjuicios en la imagen de la marca.

La mayoría de los clientes esperan una respuesta dentro de los 5 minutos posteriores a su petición, disponibilidad 24/7 y una experiencia agradable al ser atendidos, esto cada vez cobra más importancia pues muchas empresas le están dando cada vez más prioridad a la creación de mejores experiencias para la relación de las marcas con los usuarios. Para lograr lo anterior resulta conveniente mantenerse al tanto de las nuevas herramientas y tecnologías que puedes ser útiles para estos procesos.

Un AVI (Asistente Virtual Inteligente) es un agente de software que cuenta con la capacidad de automatizar procesos y realizar cierto tipo de tareas basadas en la habilidad de comunicarse con un usuario y acceder a una base de información que le permita resolver sus requerimientos; se cree que estos agentes podrían reinventar el servicio al cliente por completo si se usaran por ejemplo en los sitios web de las empresas u otras plataformas similares.

Entonces nos encontramos con dos tipos de agentes conversacionales; los ChatBots, que son grandes listados de palabras claves capaces de dar respuesta a una cantidad limitada de preguntas, y los agentes inteligentes o racionales que constantemente están aprendiendo de la información que les brinda el interlocutor. Dos ejemplos de asistentes virtuales inteligentes y los cuales son conocidos por la mayoría de personas son Siri y Alexa pero estos son AVIs personales, por lo que sus tareas son muy diferentes a las que tendría un AVI en una empresa. Estos sistemas reciben diferentes nombres según el uso que se les dé como asistente personal virtual (APV), asistente virtual de clientes (AVC), asistente virtual digital (AVD) y agente virtual. Aunque los nombres y las definiciones son ligeramente diferentes, todos se basan en los mismos principios.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Los AVI pueden funcionar mediante distintos canales como por ejemplo voz, chat, SMS etc., logrando la presencia de estos en varias plataformas y en cualquier etapa de la interacción del cliente con la marca.

Como menciona (D'anselmo, 2019) en el blog de Contact Center Hub, una plataforma de contenidos especializada en el sector de la Atención al Cliente y la tecnología, existen ciertas características que los AVI deben poseer con el fin de brindar soluciones ideales; Empezando por la facultad de ser conversacional e inteligente, permitiéndole al cliente hablar e interactuar de la forma que le resulte más natural sin que su idioma o acento represente una dificultad, entendiendo el contexto del problema según las palabras y modismos que se utilicen y siendo capaz de procesar dicha información para generar una respuesta acorde con las intenciones y el lenguaje de la marca, y personalizada, ya que se basa en las preferencias y el historial del cliente.

Además debe estar disponible para brindar el servicio de soporte las 24 horas, a través de diferentes canales según la demanda de estos, y debe estar en la capacidad de comunicar al cliente con un operador cuando sea estrictamente necesario y sin que este se vea e la obligación de repetir nuevamente todo el problema. Adicionalmente los AVI deben garantizar la seguridad de los datos y la identidad del cliente utilizando toda la encriptación necesaria durante el almacenamiento de datos como los datos de identificación, de salud y de las tarjetas de pago.

Por último teniendo en cuenta la gran velocidad a la que avanzan las tecnologías de inteligencia artificial, los AVI deben mantenerse actualizados con el fin de realizar cada vez tareas más complejas y abarcar la mayor cantidad de puntos de contacto con los clientes de la manera más óptima posible.

La inteligencia artificial (IA) es conjunto de tecnologías que buscan crear máquinas capaces de imitar la inteligencia humana, sin embargo este concepto es muy general, entonces se dice que este proyecto se encuentra más enfocado hacia la inteligencia artificial conversacional, una de las tantas ramificaciones de la IA, que según (Sanz,2019) es “El conjunto de tecnologías y aplicaciones de mensajería y asistentes basados en el habla combinados con los ChatBots para automatizar la comunicación y crear experiencias de clientes personalizadas”

Por lo tanto, con el fin de proporcionar un servicio eficiente y lograr reunir todas las características mencionadas anteriormente, los AVI deben basarse en las siguientes tecnologías de la inteligencia artificial:

“Reconocimiento automático de voz (RAV)

Es fundamental para hacer que las computadoras entiendan las palabras pronunciadas. Hoy en día, el RAV se puede entrenar para que entienda idiomas, acentos y dialectos, algo fundamental para cualquier AVI.

Aprendizaje Automático

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

El aprendizaje automático (**Machine Learning**, en inglés) consiste en una serie de algoritmos que entrenan a un ordenador para que realice determinadas tareas para las que no ha sido programado de forma explícita. Los AVI utilizan el aprendizaje automático y las redes neurales profundas (**DNN**, sigla en inglés) para aprender y volverse más inteligentes a medida que procesan más y más interacciones.”

(D'anselmo, 2019)

Procesamiento de lenguaje natural (PLN)

Estudia las interacciones entre las máquinas y el lenguaje humano. Es un término general que engloba la comprensión del lenguaje natural (CLN), la generación del lenguaje natural (GLN) y la gestión del diálogo. Dado que el lenguaje humano es extremadamente complejo, las palabras pueden significar cosas diferentes en contextos diferentes. El PLN permite a un AVI, a través de sistemas, programas y algoritmos, entender el lenguaje hablado por el cliente, reconocer su intención y producir una respuesta.

Fue desarrollado por Alan Turing, mediante la prueba de Turing se examina la capacidad de una máquina para desarrollar un comportamiento conversacional inteligente similar al de una persona.

También resulta bastante útil para este proyecto conocer los componentes básicos de una interfaz conversacional inteligente (CUI), que según (Mosqueda, 2018) en el video “Tu primer asistente virtual con inteligencia artificial” del canal de Youtube TelmexHub, son:

Plataformas de entrada y salida

Lugar donde recibimos las peticiones del usuario y le regresamos nuestra respuesta como por ejemplo una página web, el chat de Facebook u otros

Servicios de computo cognitivo

Speech-to-text: Interpreta el habla y lo convierte en un formato estructurado de texto

NLP: Convierte el lenguaje de la persona en intenciones y acciones concretas

Sentiment análisis: identifica sentimientos detrás de las palabras del usuario como si está enojado o burlándose etc.

Servicios de backend

Son acciones lógicas que hacen que hacen que una página web o aplicación funcione, por ejemplo se encarga de conectar una aplicación con la información en línea o en la nube

Cables y pegamento virtuales (código)

Se encarga de integrar todos los componentes del sistema y hacer que funcione

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

2. METODOLOGÍA

En primer lugar se realizó una revisión de la literatura presente en las bases de datos y en algunas páginas de tecnología que se encuentran en internet con el fin de reunir la información necesaria a la hora crear una interfaz conversacional en línea; esto incluye las herramientas y técnicas utilizadas para la arquitectura de interfaces que permiten interactuar mediante conversaciones naturales. Además se indagaron todos los elementos esenciales para que estas funcionen y sean de fácil acceso y manejo para el usuario, como por ejemplo las plataformas o aplicaciones en las que tendrá lugar el asistente virtual, los lenguajes y códigos que son necesarios para programarlo, los servicios de computo que sirven para enlazar y hacer que funcione todo etc.

Así mismo se consultaron estos medios sobre las tecnologías en que se basan los asistentes virtuales inteligentes y su modo funcionamiento como por ejemplo procesamiento del lenguaje natural, inteligencia artificial y redes neuronales.

Esta información fue complementada con algunos cursos y videos que se encuentran en línea a cerca de machine learning, programación en python y tutoriales que describen el paso a paso a la hora de crear un asistente virtual inteligente.

Con toda la información reunida se diseñó e implementó un prototipo de asistente virtual dentro de una empresa del sector corte laser en Medellín y según lo observado se obtuvieron las conclusiones y retroalimentación que se consideren necesarias y los ajustes a realizar en el modelo con el fin de mejorarlo.

Entregables:

1. Descripción de la metodología usada comúnmente para diseñar un AVI
2. Modelo de un AVI útil para una empresa específica
3. Retroalimentación y ajustes a realizar en el modelo

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

3. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONTEXTUALIZACIÓN EMPRESA LASER Y DISEÑO:

Es una empresa prestadora de servicios que nació hace 3 años en el municipio de Envigado; se encarga de prestar los servicios de corte y grabado laser, impresión eco solvente de gran formato y corte de adhesivos.

Dependiendo de las necesidades del cliente será el valor del servicio; el corte laser se usa principalmente para madera, acrílico y cosas que no sean metálicas y se cobran 1000 pesos por minuto de funcionamiento de la máquina, adicionalmente se cobra el cm² del material, que es MDF, a 3 pesos. Se suma el área del material más el tiempo de trabajo de la máquina. La empresa cuenta con 2 máquinas de corte laser en este momento.

La impresión eco solvente de gran formato imprime en materiales de PVC, se cobra el cm² a 6 pesos. Y para sacar 1m² la maquina se demora aproximadamente 20 minutos, en este valor va incluido el laminado que es necesario para las impresiones. Adicionalmente se cobra el plotter de corte a 4 pesos el cm².

Su ventaja competitiva consiste en prestar servicios con altos estándares de calidad en el menor tiempo posible, es por esto que conviene optimizar el proceso de atención al cliente con el fin de que los empleados puedan dedicarse por completo a las actividades que agregan valor al negocio.

Proceso de atención al cliente de la empresa:

A pesar de que la empresa cuenta con página web y presencia en redes sociales el canal más utilizado por la empresa para gestionar la atención al cliente es WhatsApp: por este medios los clientes consultan si la empresa cuenta específicamente con los servicios que ellos necesitan.

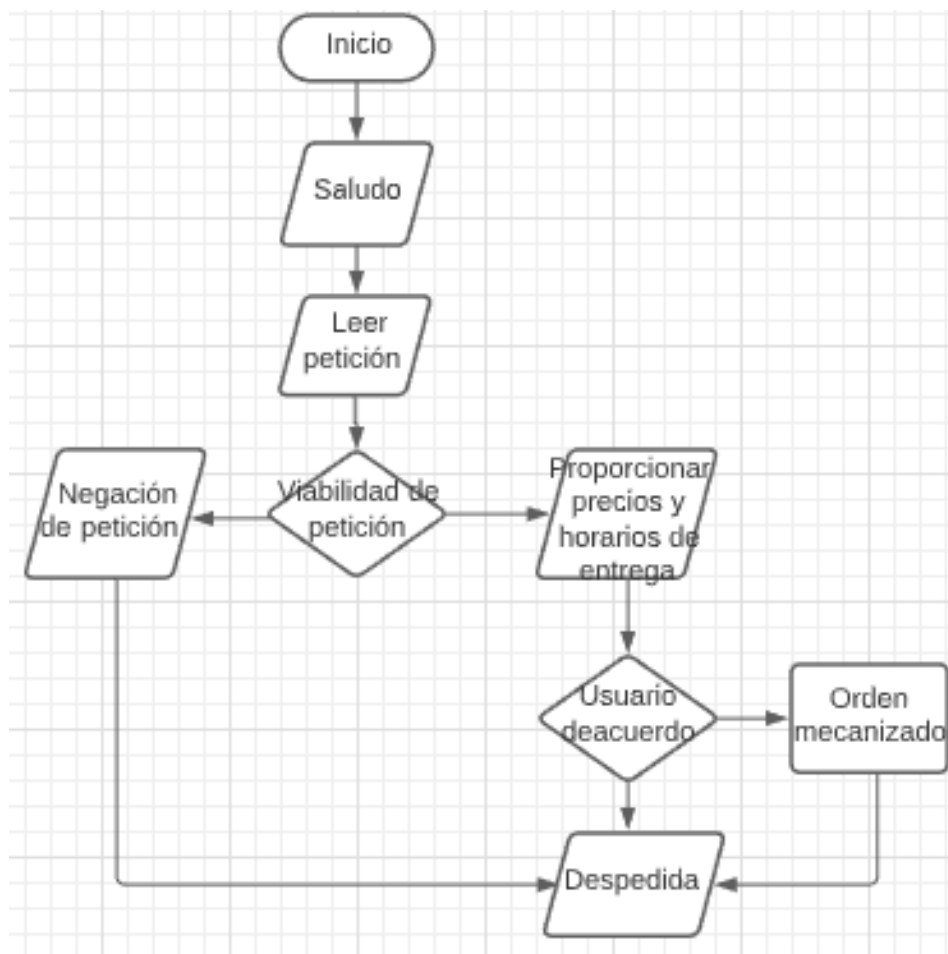
Actualmente hay dos empleados trabajando en la empresa y uno de ellos es el que se encarga a cabalidad del servicio al cliente; los clientes suelen enterarse de la empresa al buscar en internet los servicios de corte laser y por ahí consiguen el número para comunicarse por Whatsapp, el empleado encargado está atento de 8am a 6pm de las peticiones y preguntas que se le presenten, sin embargo este servicio se queda corto ya que solo presenta disponibilidad una parte del día y en la actualidad los clientes esperan disponibilidad 24/7, además la atención puede ser lenta porque este empleado tiene a cargo otros procesos referentes a operaciones y diseño y puede volverse tedioso en las épocas de alta demanda. Es por esto que sería un plus para la empresa utilizar las tecnologías existentes para automatizar al menos una parte de este proceso sin quitarle calidad al

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

servicio para que los empleados puedan concentrarse en otras tareas que requieren de sus habilidades y conocimientos específicos

El proceso de servicio al cliente comienza cuando el cliente escribe por Whatsapp y hace su petición, generalmente si son clientes nuevos estas pueden referirse a preguntas frecuentes como los servicios que prestan, si es posible que le realicen algún producto en específico, horarios, ubicación, tiempos de entrega etc.; en el caso de clientes frecuentes la conversación puede ir un poco más allá para hacer un pedido específico teniendo en cuenta medidas, materiales, tiempos de entrega, capacidad de producción para el caso de pedidos grandes, entre otros. Para todo esto el empleado encargado se encarga de validarlo y dar una respuesta lo antes posible.

Diagrama de flujo:



La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

El chat bot se encargara de manejar automáticamente la aplicación de WhatsApp, revisando constantemente si hay o no un mensaje nuevo para responderlo dependiendo si este se refiere a el saludo, despedida y brindar información de horarios y precios según el servicio de interes del cliente.

3.1 METODOLOGIA USADA COMUNMENTE PARA DISEÑAR UN AVI (CONSULTA DE HERRAMIENTAS Y PROCESO DE CREACIÓN)

Un asistente virtual o ChatBot es un programa de software computacional diseñado para simular conversaciones humanas por medio de texto o mensajes de voz, la meta al hacerlo debe ser que solucione la mayor cantidad de peticiones o dudas con la menor interacción humana, lo cual es posible en la actualidad gracias a la inteligencia artificial.

Actualmente hay muchos tipos de ChatBots en el mercado, algunos muy sofisticados como el asistente de google o Amazon (Alexa), sin embargo para atender el servicio al cliente de una empresa no se necesita algo así porque su dominio estará limitado a un propósito específico y a responder ciertas preguntas para las que estará entrenado, el truco es que el usuario es libre de escribirlas gramaticalmente como él quiera y el sistema debe ser capaz de procesar una respuesta adecuada.

El principal componente de la inteligencia artificial son las redes neuronales, estas, en pocas palabras son un modelo computacional que pretende dotar las computadoras de capacidades semejantes a las humanas como lo es el funcionamiento de las neuronas para el procesamiento de la información.

Por otra parte Python es un lenguaje de programación creado por Guido van Rossum y distribuido como código abierto, que posee una gran cantidad de ventajas a la hora de usarlo como por ejemplo; una sintaxis que facilita la legibilidad del código, facilidad de aprender el lenguaje por su parecido con el inglés, gran flexibilidad, variedad de usos y herramientas para la visualización de datos, acceso a una gran cantidad de librerías de machine learning y Deep learning que son módulos de Python que contienen muchas funciones y operaciones estándares necesarias usualmente a la hora de programar, además de una gran comunidad usuaria del software que se encuentra constantemente compartiendo recursos como tutoriales y dispuesta a solucionar dudas y aportar al conocimiento de otros. Todo lo anterior reduce en gran medida los tiempos de trabajo lo cual se traduce en otras ventajas para la compañía. Por estas razones es conveniente el

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

desarrollo de redes neuronales con Python, y será la herramienta que usaremos para llevar a cabo este proyecto.

Generar los datos de entrenamiento:

Antes de empezar con la programación del modelo se deben preparar los datos de entrenamiento ya que se podría decir que el centro de la inteligencia artificial y el machine learning es entrenar un modelo con una amplia gama de datos con los cuales se ajustan los parámetros de predicción, de los que este pueda 'aprender' y tomarlos para hacer predicciones sobre otro conjunto de datos del cual no tenga conocimiento.

Para esto creamos un archivo .json en Python en el cual se clasificaran las posibles intenciones que puedan presentar los usuarios al momento de interactuar con el Bot.

En el caso de la empresa Laser y diseño el usuario puede escribir mensajes saludando, despidiéndose, preguntando por los horarios de atención, precios, procesos, disponibilidad para hacer un trabajo, tiempo que el trabajo tomaría, entre otros.

Una vez se tengan todas las intenciones posibles con las que el usuario se pueda referir a nuestro ChatBot, se pueden agregar posibles patrones de preguntas que el usuario podría formular; por ejemplo, al saludar diferentes personas pueden utilizar palabras o términos diferentes como por ejemplo "Hola, Buenos días, Como estas, Un saludo. Etc.". Estos patrones son el conjunto de datos de entrenamiento y se deben ingresar la mayor cantidad de palabras que se nos ocurran.

Luego se deben ingresar las respuestas que el Bot va a dar cuando identifique alguna de las intenciones ya definidas, y con el fin de que no siempre se de la misma respuesta se pueden ingresar varias y programarlo para que elija una al azar.

Módulos de Python:

Luego de tener el conjunto de datos de entrenamiento listo, necesitamos importar o instalar algunos módulos de Python que son porciones de programas que realizan ciertas tareas específicas, esto nos facilitará la programación del Bot. Entre ellos:

Json: formato para intercambio de datos basado en texto

Nltk: kit de herramientas para el procesamiento del lenguaje natural

Random: para elegir al azar una respuesta

Tensorflow: librería de machine learning para la implementación de las redes neuronales

Tflearn: librería de Deep learning que facilita el trabajo con Tensorflow

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Numpy: Gestión de matrices

Pickle: Serialización de objetos para almacenar en caché los datos pre procesados

Pyautogui: controla el mouse y el teclado con el fin de automatizar tareas

Pyperclip: copiado y pegado de texto en el portapapeles

La programación del Bot consta de tres pasos mencionados a continuación:

1. Pre-procesamiento de datos

En esta etapa se busca modificar los datos con el fin de que queden aptos para alimentar la red neuronal para Deep learning, para esto se necesita tener lo siguiente:

Lista de vocabulario: Se trata de reunir todos los patrones y etiquetas (tags) de la pregunta del usuario en una lista para conocer la cantidad de entradas que se tienen

Stemming: Funcionalidad del kit de lenguaje natural para llevar las palabras a su raíz quitándoles los signos de puntuación o recortándolas para poder reconocer las variaciones de una misma palabra y mantener el modelo limpio en el sentido de no complicarlo alimentándolo con signos innecesarios.

One hot encoding: La red neuronal solo entiende números para esto hay que convertir la lista de palabras generada anteriormente en números, codificándolas con un 1 si la palabra existe en la frase, o un 0 si la palabra no existe en la frase.

Bag of words: Si codificamos todos los patrones de nuestro conjunto de datos, tendremos una lista decodificada que tendremos que poner en una 'bolsa de palabras', otro termino de machine learning que representa la ausencia de un orden, cuando ponemos las palabras en la bolsa lo hacemos con un orden arbitrario ya que la red neuronal no se fija en qué orden aparece la palabra, solo si esta existe.

En este caso tenemos una salida que es la intención detrás de la petición del usuario, y que también debemos decodificar y meter en la bolsa de palabras, como tenemos una lista de intenciones debemos identificar a cual se está haciendo referencia y entregar la lista de salida decodificada de igual forma.

El proceso de decodificación se debe repetir para cada patrón y su salida correspondiente

Caching of pre-processed data: para guardar la información pre procesada en la memoria cache usamos el módulo pickle. Los objetos guardados (la lista de vocabulario, la bolsa de patrones de entrada, y la bolsa de palabras de salida de las intenciones) son serializados y guardados en un archivo que luego usaremos

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

2. Entrenamiento del modelo

Para esto se utilizan las redes neuronales que son de manera general modelos de clasificación y predicción.

Según (Schmueli, C. Bruce, Yahav, R. Patel, & C. Lichtendahl, 2018), las redes neuronales tratan de imitar las propiedades del aprendizaje humano, la memoria y la capacidad de deducir. Su principal fortaleza es la capacidad de predecir. Su estructura describe complejas relaciones entre los predictores o variables de entrada y las variables de salida.

La idea es combinar la información disponible sobre las relaciones existentes entre los valores conjuntos de las variables de entrada y valores particulares de las variables de salida, con los parámetros de un modelo matemático que las relacione, este modelo puede ajustar los valores de los parámetros cada vez que se use con un nuevo caso, haciendo más precisa la predicción, es lo que por analogía se conoce como "aprendizaje de la red"

Las redes más comunes en el análisis de datos son llamadas 'multilayer feedforward networks' que están compuestas por nodos de entrada llamados neuronas que contienen los datos del predictor o variables de entrada y otros nodos que reciben entradas de los nodos anteriores; la última capa de nodos se llama capa de salida y los que se encuentran entre los de entrada y salida se llaman nodos ocultos. Este tipo de red está interconectada y tiene flujo en un solo sentido y no permite ciclos.

Los nodos son conectados por flechas que muestran la relación entre ellos y van acompañadas de los pesos $W_{i,j}$ que son asignados al azar en un principio y después se ajustan de acuerdo al 'aprendizaje' de la red.

Los nodos adicionales O_j de 'parcialidad' sirven como intercepto para la salida del nodo j . es una constante que controla el grado de contribución de cada nodo.

Los nodos de entrada toman como su entrada el valor del predictor, así si tenemos p predictores tendremos p nodos de entrada, y la salida es la misma. Los nodos ocultos toman como entrada la salida de los nodos de entrada.

La salida de los nodos se calcula según la siguiente fórmula:

$$O_j + \sum_{i=1}^p w_{ij} x_i$$

Luego aplicamos una función g monótona llamada de activación o transferencia a esa sumatoria, que puede ser lineal, exponencial, o logistic/sigmoidal ($1/1+e^{-s}$) que es la más usada en redes neuronales.

Los valores de O_j y w_{ij} son inicializados usualmente con valores entre 0 y 0.05 estos son usados en la primera ronda de entrenamiento y se usan para calcular los valores de salida de los nodos ocultos, estos a su vez sirven para calcular las salidas.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Cabe recalcar que si tuviéramos una red sin nodos ocultos, un solo nodo de entrada y una función identidad g de relación lineal entre la salida y los predictores la salida sería equivalente al cálculo de una regresión lineal, solo que los resultados estimados para los pesos pueden diferir por que el método de estimación es diferente.

Cuando se usa la función de activación logística las entradas y salidas deben estar en la escala de 0,1 para que la red funcione mejor, para esto se pueden normalizar las variables si están en un rango $[a,b]$, $X_{norm}=(x-a)/(b-a)$. Si el rango es desconocido se puede sacar con el máximo y mínimo valor de x . Para las categorías binarias no es necesario ningún ajuste.

Entrenar el modelo significa estimar los pesos 0_j y w_{ij} que lleven al mejor resultado predictivo posible. Para esto se repite varias veces el proceso de calcular los nodos ocultos y de salida. Para cada registro el modelo produce una predicción que es comparada con el valor de salida actual, la diferencia es el error para el nodo de salida. El proceso de estimación usa el error iterativo para actualizar los pesos estimados.

Para nuestro ChatBot la capa de entradas es la bolsa de palabras de los patrones, y la cantidad de estas neuronas será el tamaño de la lista del vocabulario, la capa de nodos de salida será la bolsa de palabras de las intenciones que corresponde a los patrones y el número de estas neuronas será el tamaño de nuestra lista de intenciones.

Tendremos 2 capas ocultas de neuronas que indicaran la relación entre las neuronas o nodos de entrada y las de salida.

Cuando el modelo este 'entrenado' tendremos la salida en términos de probabilidad. Que tan probable es cada intención basándose en los patrones de pregunta hechos por el usuario. La intención con mayor probabilidad será seleccionada.

3. Chat con el usuario

Se le pedirá al usuario que haga una pregunta en lenguaje natural, se convertirán las palabras a su raíz, como la red solo entiende números se retienen las palabras de la pregunta, se codifica con un 1 en donde se encuentra una palabra que este en la lista de vocabulario y esto se convierte a la bolsa de palabras para un nuevo patrón, finalmente se introducen los valores en la red y se realizan los cálculos iterativamente, una vez terminado este proceso la red entrega la probabilidad para cada intención y se elige la de mayor probabilidad para que el Bot proceda a dar al azar una de las respuestas relacionadas.

3.2 MODELO DE UN AVI PARA LA EMPRESA LASER Y DISEÑO

Se diseñó un modelo de AVI usando Python como lenguaje de programación, Pycharm que es un IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) como editor y visualizador de código y

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Anaconda como interfaz gráfica; este modelo cuenta con un archivo de texto donde se encuentran todos los patrones que son las posibles preguntas que pueden formular los usuarios y las respuestas que el encargado de servicio al cliente normalmente proporcionaría. Esta base de datos se construyó con toda la información que se obtuvo de la empresa.

El algoritmo diseñado cumple la función de automatizar el funcionamiento de WhatsApp, que es el canal de comunicación de la empresa con el cliente, esto se logró haciendo uso de las herramientas como librerías de inteligencia artificial ya descritas en este trabajo.

En el desarrollo del modelo se encontró que este se divide en dos segmentos principales; uno se encarga de identificar constantemente cuando entra un mensaje nuevo o cuando hay un mensaje sin responder y automatizar el movimiento del mouse para que este entre en la conversación, copie el mensaje nuevo y lo ingrese como una variable para que sea reconocido por el modelo, luego de esto el mouse debe posicionarse en lugar donde se puede digitar un mensaje en WhatsApp, ingresar la respuesta seleccionada por la red neuronal y enviarla. Esto se puede llevar a cabo mediante las librerías Pyautogui y Pyperclip.

El segundo segmento consta de todo el funcionamiento como tal del Bot; el modelo toma como entrada el mensaje recibido del usuario del segmento pasado y lo convierte en un formato estándar sin signos de puntuación, mayúsculas o tildes para que así el algoritmo pueda realizar una comparación entre esta entrada y los patrones de preguntas con los que está familiarizado, y con base en toda la teoría de redes neuronales explicada anteriormente se arroja como resultado un nivel de similitud traducido en una probabilidad de que el usuario se esté refiriendo a cada uno de los patrones conocidos, de esta manera se procede a elegir el patrón con mayor probabilidad y la respuesta correspondiente a este será enviada.

(Ver en Anexos el código del modelo y el archivo .json que contiene los patrones y respuestas)

3.3 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO

Se realizó la implementación de la versión beta (fuera de línea) del modelo en la empresa Laser y diseño durante una semana, tiempo durante el cual se observó lo siguiente:

- El modelo se desempeña bastante bien respondiendo preguntas frecuentes o relacionadas con los patrones conocidos. Se resolvieron de manera correcta un 90% de las dudas que presentaron los clientes nuevos y alrededor de un 40% de las dudas totales; esto se debe a que las inquietudes de clientes nuevos generalmente se refieren a temas generales como los tipos de servicios que la empresa presta y sus precios, horarios de atención, ubicación, tiempo de entrega etc. Sin embargo los clientes frecuentes ya hablan directamente para pedir un producto con ciertos

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

requerimientos demasiado específicos, con los que el modelo no está familiarizado por el momento

- El Bot contestó satisfactoriamente un aproximado de 55 preguntas en la semana de pruebas; de las que el 60% hacía referencia a dudas sobre los servicios que se ofrecían y sus precios, el 30% a los horarios de atención, ubicación y tiempo de entrega y el 10% a saludos y despedidas
- Un aspecto a resaltar del modelo es su velocidad, ya que el algoritmo está diseñado para que cada 5 segundos se revise si hay un mensaje nuevo lo cual es una gran ventaja ya que las dudas presentadas por los clientes serán resueltas casi instantáneamente
- En cuanto a la facilidad de experiencia se debe resaltar que gracias a la tecnología del procesamiento del lenguaje natural utilizada en el modelo el cliente puede presentar sus dudas haciendo uso de sus expresiones normales y sin importar los modismos o signos de puntuación que el use, ya que el algoritmo igualmente es capaz de reconocer los patrones que hacen referencia a cada intención de pregunta y proporcionar una respuesta acertada
- Además se comprobó que esta solución se desarrolló con muy bajo presupuesto a comparación de las que ofrece el mercado actualmente como puede ser pagar por una API de WhatsApp como Twilio donde igualmente se puede programar un ChatBot y que los mensajes sean enviados directamente por ese canal lo cual tiene un costo por mensaje y puede llegar a valer hasta más de 40 dólares al mes, un alto costo para una empresa que apenas está comenzando
- Es importante que a la hora de utilizar un modelo como estos, este sea dotado de la mayor cantidad de información que sea posible teniendo en cuenta todos los aspectos a los que se crea que el cliente puede hacer referencia, pues de esto va a depender el alcance que el modelo tenga sobre el nivel de servicio
- La empresa laser y diseño presta servicios demasiado personalizados, lo cual se convierte en una limitación y llega un punto en el que es necesario que un humano tome el control de la conversación, pues a la hora de solicitar el servicio para un producto este puede presentar mucha variabilidad, sin embargo a medida que el Bot sea dotado de más información y patrones conocidas el modelo puede tener un mayor alcance
- Se debe agregar al modelo una función en la que si la similitud con los patrones conocidos es muy baja no se responda nada, pues actualmente el modelo envía una respuesta para todos los mensajes teniendo la posibilidad de equivocarse
- Otras mejoras que pueden incluirse en el modelo en futuro son el reconocimiento de voz y la capacidad de enviar archivos

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

- Durante el tiempo de prueba del Bot se comprobó que esta tecnología es una gran herramienta para el proceso del servicio al cliente pues este cubrió satisfactoriamente cerca de un 40% de las preguntas de los clientes lo cual se tradujo en tiempo para que los empleados pudieran dedicarlo a diferentes actividades como mejorar la calidad de los servicios que brindan que son el corte, la impresión láser y los diseños que realizan y hasta pensar en nuevas estrategias para atraer clientes; esta cantidad de tiempo es difícil de medir pues cada día es diferente en cuanto a la cantidad de clientes que presentan peticiones en la empresa el tipo de pedidos que hagan, y aunque al principio un empleado debe monitorear el Bot para que tenga un buen funcionamiento sobre todo durante los primeros días que se van ajustando los patrones, más adelante este sistema funcionaría automáticamente por lo tanto casi que el servicio al cliente estaría automatizado en su totalidad, siendo esto un alivio para esta empresa que al ser una pyme se ve en la necesidad de optimizar al máximo sus recursos empezando por el factor humano. Además este Bot presenta ciertas características que permitieron mantener la calidad del servicio al cliente en cuanto a la facilidad de experiencia pues los usuarios no deben seleccionar preguntas ya diseñadas sino que pueden expresarse con sus propias palabras y la cercanía en el trato pues las respuestas del algoritmo están diseñadas para que la conversación parezca lo más natural posible; además de otras características como la disponibilidad 24/7, velocidad y nivel de servicio que son indispensables para la satisfacción de los clientes y por lo tanto el nivel de fidelidad de los mismos hacia la marca

4. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

El modelo de Asistente Virtual Inteligente (AVI) desarrollado en este trabajo cumple con el fin de automatizar una parte del servicio al cliente de las PYMES para que sus empleados puedan dedicarse a otras tareas que le agreguen mayor valor a la compañía, este modelo resultaría bastante útil en empresas que ofrezcan productos o servicios estandarizados y dependiendo de esto puede llegar a tener un alto nivel de servicio al dar solución a un gran número de requerimientos a medida que el algoritmo sea dotado de la información que sea requerida.

Además estos sistemas cuentan con cualidades de gran importancia para el servicio al cliente como es la rapidez a la hora de proporcionar una respuesta y la facilidad de experiencia en cuanto a que los clientes simplemente deben expresar sus dudas por un medio muy común hoy en día como lo es WhatsApp y pueden hacerlo haciendo uso de sus expresiones y lenguaje normal como si estuvieran hablando con una persona.

Por otro lado, un AVI, también es una gran ventaja para cualquier empresa al presentar características como lo son el bajo costo, disponibilidad 24/7, personalización, globalidad, aprendizaje, nivel de satisfacción y nivel de servicio, que son aspectos que al haber tantas empresas compitiendo se vuelven casi que obligatorios para sobrevivir en el mercado y tener éxito.

Específicamente para esta empresa el AVI cumple la función de disminuir el tiempo que los empleados deben dedicar a contestar preguntas frecuentes por WhatsApp manteniendo la calidad del trato y del servicio pero para otro tipo de empresas o en la medida que el sistema sea entrenado con más patrones este puede llegar a cumplir a cabalidad con el proceso de servicio al cliente.

Para concluir, la industria 4.0 evidencia que actualmente la tecnología avanza de manera exponencial; es por esto que podemos utilizar modelos como las redes neuronales que pretenden simular cualidades del aprendizaje humano y con estos automatizar un sin número de tareas; En este caso se utilizó un ChatBot para responder los requerimientos de los clientes en una empresa prestadora de servicios, pero esto cada vez va más allá, permitiendo a las computadoras reconocer patrones, imágenes, sonidos etc. y usar todo esto en beneficio de las empresas.

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

REFERENCIAS

Abata Quinchuqui, C. P., & Ramírez Soria , P. D. (2018). Desarrollo de un prototipo de asistente virtual para la gestión del conocimiento de una organización. Quito , Ecuador .

Bañón Rubio , A., & Aragón Sánchez, A. (2007). Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa. Recursos estratégicos en las pymes, 17(1).

D'Anselmo, A. (19 de Diciembre de 2019). Contact Center Hub. Obtenido de Interactions: Mejorar la experiencia del cliente con un asistente virtual inteligente:
<https://contactcenterhub.es/mejorar-la-experiencia-del-cliente-con-un-asistente-virtual-inteligente-2019-19-24578/>

Forero Alvarez, C. S., & Ortiz Torres, J. E. (2018). Desarrollo de una aplicacion móvil multiplataforma que utilice asistente virtual inteligente para apoyar el servicio al cliente en supermercados: caso de estudio Mercasur 402 Bogotá. Bogotá, Colombia.

Gala, M. (28 de 10 de 2019). Data driven investor . Obtenido de Let's make an AI 'FAQ' Chat-bot — Powered by Neural Network:
<https://medium.com/datadriveninvestor/lets-make-an-ai-faq-chat-bot-powered-by-neural-network-af701640e41e>

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Galisteo, A. (28 de Noviembre de 2016). Expansión. Obtenido de Mejore la atención al cliente con un asistente virtual :

<https://www.expansion.com/pymes/2016/11/28/583710a222601d660a8b45d4.html>

Gesta Labs. (26 de Agosto de 2019). Planeta CHATBOT. Obtenido de ¿Por qué creer que la Industria 4.0 es la era de las pymes?: [https://planetachatbot.com/por-](https://planetachatbot.com/por-qu%C3%A9-creer-que-la-industria-4-0-es-la-era-de-las-pymes-324ba9455fb8)

[qu%C3%A9-creer-que-la-industria-4-0-es-la-era-de-las-pymes-324ba9455fb8](https://planetachatbot.com/por-qu%C3%A9-creer-que-la-industria-4-0-es-la-era-de-las-pymes-324ba9455fb8)

lafrancesco, G. (2003). La investigación es educación y pedagogía. Bogotá: Magisterio.

León Rubio , J. M., & Molina Villaroel, D. (s.f.). Ingeniería, Tecnología, Automatización: Innovación y Desarrollo. Desarrollo de agentes conversacionales inteligentes utilizando tecnologías de la nube. Chile: Corporación CIMTED.

Londoño Rueda, I. J. (s.f.). Solutecia. Obtenido de Asistentes virtuales en el servicio al cliente. ¿ayudan realmente?: <https://www.solutecia.com/es/noticias-y-blog/id/163-asistentes-virtuales-en-el-servicio-al-cliente-ayudan-realmente>

Martínez Delgado , E., & Lauzardo Rico , J. (2006). El servicio al cliente: una necesidad imperante en la calidad de la industria. Cuba: MECANICA.

Mosqueda, E. (22 de Agosto de 2018). Youtube/TelmexHub. Obtenido de Sesión 1: Tu primer asistente virtual con Inteligencia Artificial:

https://www.youtube.com/watch?v=56Ui4q61FVI&list=PLWPySJVGMxI6p_OfOpgPQ0Q703UJI80I7&index=15

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Schmueli, G., C. Bruce, P., Yahav, I., R. Patel, N., & C. Lichtendahl, K. (2018). Data mining for business analytics concepts, techniques, and applications in R. New Delhi, India : John Wiley & sons.

Tamayo, M. T. (1999). Serie: Aprender a investigar módulo 5: el proyecto de investigación. Bogotá: ICFES.

Universidad iberoamericana. (s.f.). Biblioteca Francisco Javier Clavijero. Recuperado el 4 de Febrero de 2008, de ¿Cómo cito la información que encontré en internet?: http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/refer_internet.pdf

ANEXOS

Anexo A: Código redes neuronales

```
import nltk
from nltk.stem.lancaster import LancasterStemmer
stemmer = LancasterStemmer()
import numpy
import tflearn
import tensorflow
import json
import random
import pickle
from tensorflow.python.framework import ops

with open("contenido.json", encoding='utf-8') as archivo:
    datos = json.load(archivo)

palabras = []
tags = []
auxX = []
auxY = []

for contenido in datos["contenido"]:
    for patrones in contenido["patrones"]:
        auxPalabra = nltk.word_tokenize(patrones)
        palabras.extend(auxPalabra)
        auxX.append(auxPalabra)
        auxY.append(contenido["tag"])

        if contenido["tag"] not in tags:
            tags.append(contenido["tag"])

palabras = [stemmer.stem(w.lower()) for w in palabras if w!="?"]
palabras = sorted(list(set(palabras)))
tags = sorted(tags)

entrenamiento = []
salida = []

salidaVacia = [0 for _ in range(len(tags))]

for x, documento in enumerate(auxX):
    cubeta = []
    auxPalabra = [stemmer.stem(w.lower()) for w in documento]
    for w in palabras:
        if w in auxPalabra:
            cubeta.append(1)
```

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

```

        else:
            cubeta.append(0)

        filaSalida = salidaVacía[:]
        filaSalida[tags.index(auxY[x])] = 1
        entrenamiento.append(cubeta)
        salida.append(filaSalida)

entrenamiento = numpy.array(entrenamiento)
salida = numpy.array(salida)

ops.reset_default_graph()

red = tflearn.input_data(shape=[None, len(entrenamiento[0])])
red = tflearn.fully_connected(red, 10)
red = tflearn.fully_connected(red, 10)
red = tflearn.fully_connected(red, len(salida[0]), activation="softmax")
red = tflearn.regression(red)

modelo = tflearn.DNN(red)
modelo
.modelo.fit(entrenamiento, salida, n_epoch=1000, batch_size=10, show_metric=True)
.modelo.save("modelo.tflearn")

def mainBot():
    while True:
        entrada = input("tu: ")
        cubeta = [0 for _ in range(len(palabras))]
        entradaProcesada = nltk.word_tokenize(entrada)
        entradaProcesada = [stemmer.stem(palabra.lower()) for palabra in
entradaProcesada]
        for palabraIndividual in entradaProcesada:
            for i, palabra in enumerate(palabras):
                if palabra == palabraIndividual:
                    cubeta[i] = 1
        resultados = modelo.predict([numpy.array(cubeta)])
        resultadosIndices = numpy.argmax(resultados)
        tag = tags[resultadosIndices]

        for tagAux in datos["contenido"]:
            if tagAux["tag"] == tag:
                respuesta = tagAux["respuestas"]

        print("BOT: ", random.choice(respuesta))
mainBot()

```

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

Anexo B: Código automatización revisión de Whatsapp

```
import pyautogui as pt
from time import sleep
import pyperclip
import random

sleep(3)

position1 = pt.locateOnScreen(r"C:\Users\vero-
\PycharmProjects\chatbot\wapp\clip.JPG", confidence=.6)
x = position1[0]
y = position1[1]

# Gets message
def get_message():
    global x, y

    position = pt.locateOnScreen(r"C:\Users\vero-
\PycharmProjects\chatbot\wapp\clip.JPG", confidence=.6)
    x = position[0]
    y = position[1]
    pt.moveTo(x, y, duration=.5)
    pt.moveTo(x + 70, y - 40, duration=.5)
    pt.tripleClick()
    pt.rightClick()
    position = pt.locateOnScreen(r"C:\Users\vero-
\PycharmProjects\chatbot\wapp\copiar.JPG", confidence=.6)
    x = position[0]
    y = position[1]
    pt.moveTo(x, y, duration=.5)
    pt.click()
    whatsapp_message = pyperclip.paste()
    pt.click()
    print("Message received: " + whatsapp_message)

    return whatsapp_message

# Posts
def post_response(message):
    global x, y

    position = pt.locateOnScreen(r"C:\Users\vero-
\PycharmProjects\chatbot\wapp\clip.JPG", confidence=.6)
    x = position[0]
    y = position[1]
    pt.moveTo(x + 200, y + 20, duration=.5)
    pt.click()
```

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

```

pt.typewrite(message, interval=.01)

#pt.typewrite("\n", interval=.01)

#Processes response
post_response(get_message())

```

Anexo C: Archivo .json

```

{"contenido": [
  {"tag": "saludo",
    "patrones": ["Hola", "como estas", "Buenos días", "Buenas tardes"],
    "respuestas": ["Buenos días mi nombre es Felipe, en que puedo ayudarte"]}
  },
  {"tag": "despedida",
    "patrones": ["Adios", "hasta pronto", "chao", "gracias"],
    "respuestas": ["un gusto"]}
  },
  {"tag": "ubicacion",
    "patrones": ["donde estan ubicados", "donde se encuentran", "donde queda", "como llego", "cual es la direccion"],
    "respuestas": ["Estamos ubicados en Envigado, la dirección es calle 37sur # 33-53"]}
  },
  {"tag": "horarios",
    "patrones": ["en que horarios atienden", "a que horas puedo ir"],
    "respuestas": ["Nuestros horarios van de lunes a viernes de 9:00am a 12:30pm y de 2:00pm a 6:00pm y los sabados de 9:30am a 2:00pm"]}
  },
  {"tag": "impresion",
    "patrones": ["¿Hacen impresion?", "¿en que materiales imprimen?", "¿como cobran el servicio de impresion?", "impresión"],
    "respuestas": ["Claro que si, imprimimos vinilo y lona y tiene un costo de 5 pesos el centímetro cuadrado \n Cuentanos que necesitas"]}
  },
  {"tag": "corte laser",
    "patrones": ["¿Hacen corte laser?", "¿que materiales cortan?", "como cobran el corte laser"],
    "respuestas": ["Claro que si, principalmente cortamos mdf y el costo del servicio es el minuto de corte que vale 900 pesos mas el material que se utilice \n Cuentanos que necesitas"]}
  },
  {"tag": "stickers",
    "patrones": ["¿Hacen stickers?", "¿que precio tienen los stickers?"],
    "respuestas": ["Cuentanos como los necesitas"]}
  },
  {"tag": "Tiempo de entrega",

```

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.

```
"patrones": ["¿en cuanto tiempo me lo entregas?", "¿cuanto tiempo se demora?", "tiempo de entrega"],  
  "respuestas": ["Generalmente el tiempo de entrega es de un día para otro"]  
},  
{ "tag": "Cotización",  
  "patrones": ["para hacer una cotizacion"],  
  "respuestas": ["Claro que si cuentanos que necesitas"]  
}  
]  
}
```

La información presentada en este documento es de exclusiva responsabilidad de los autores y no compromete a la EIA.