

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB CON SERVICIO DE CHATBOT
CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL QUE PERMITA LA AUTOGESTIÓN DE
CUENTAS POR PAGAR DE LOS PROVEEDORES DE LA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA**

JULIÁN DAVID NIETO CORTÉS



Universidad Autónoma de Bucaramanga

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN GESTIÓN, APLICACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE -
MGADS
BUCARAMANGA
2020**

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB CON SERVICIO DE CHATBOT
CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL QUE PERMITA LA AUTOGESTIÓN DE
CUENTAS POR PAGAR DE LOS PROVEEDORES DE LA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA**

JULIÁN DAVID NIETO CORTÉS

**Trabajo en la Modalidad de Profundización como requisito para optar por el
título de Magíster en Gestión, Aplicación y Desarrollo de Software**

Director

JULIÁN SANTIAGO SANTOYO DÍAZ

Msc. en Sistemas y Servicios en la Sociedad de la Información

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN GESTIÓN, APLICACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE -

MGADS

BUCARAMANGA

2020

RESUMEN

Creación de una aplicación web con implementación de un chatbot por medio de la cual, los proveedores de la Unab puedan realizar la autogestión de sus cuentas por pagar.

En la actualidad, el éxito de los negocios se ve representado no solo por la aceptación del producto o servicio que se ofrece, sino por la capacidad de retener a los clientes y proveedores. Esta ardua tarea requiere de amplios esfuerzos para destacar logrando consolidar procesos eficientes y ágiles, además de estar a la vanguardia en el uso de la tecnología, y lograr que clientes y proveedores se sientan satisfechos con la relación entre ellos y la empresa.

Teniendo en cuenta esta necesidad y el auge tecnológico que tiende cada vez más hacia automatización de procesos y por consiguiente la auto “atención”, o también llamada autogestión. El siguiente trabajo se desarrolló con el fin de llevar a una institución de educación superior hacia esa optimización en sus procesos de atención de proveedores mediante la implementación de una aplicación web con servicio de chatbot que le permita, a dichos proveedores, la posibilidad de realizar la consulta del estado de sus cuentas por pagar y realizar seguimiento a sus pagos de forma inmediata y ágil, reduciendo tiempo y esfuerzo de parte de la empresa, y procurando la satisfacción en ambas partes.

Palabras clave: Chatbot, aplicación web, inteligencia artificial, asistente conversacional, PLN, autogestión.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	7
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	11
2. OBJETIVOS.....	13
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. MARCO TEÓRICO.....	14
3.1 DEFINICIÓN DE CHATBOT.....	16
3.2 CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES DE UN CHATBOT.....	17
3.3 TIPOS DE CHATBOT.....	23
3.4 APLICACIONES DE LOS CHATBOT.....	29
3.5 TECNOLOGÍAS DESARROLLADAS.....	30
3.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS CHATBOT.....	34
3.7 AUTOGESTIÓN DE PROVEEDORES.....	36
4. METODOLOGÍA.....	41
5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	52
6. CONCLUSIONES.....	57
7. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	59
REFERENCIAS.....	60

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Anatomía de un chatbot.....	20
Figura 2. Tipo de relaciones con proveedores.....	38
Figura 3. Código de aplicación Flutter.....	44
Figura 4. Script PHP para consumo de API Dialogflow.....	45
Figura 5. Configuración de cuentas de servicio en Google Cloud Platform.....	46
Figura 6. Creación del proyecto en Dialogflow.....	47
Figura 7. Ejemplo de configuración de Intent.....	50
Figura 8. Tablero Kanban del proyecto.....	51
Figura 9. Ventana principal de aplicación web Flutter.....	53
Figura 10. Resultado de consulta de facturas a través del chatbot.....	54
Figura 11. Resultado de consulta de historial de pagos en Dashboard.....	54
Figura 12. Resultados de consulta de información en Grid.....	55
Figura 13. Ventana de registro de usuario.....	55

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Matriz de comparación de tecnologías de chatbot

ANEXO B. Documento de requerimientos

ANEXO C. Documento de diseño del sistema

ANEXO D. Documento de pruebas

INTRODUCCIÓN

En 2016, la tecnología más extendida fue el chatbot, sin embargo, desde años atrás ya se habían escuchado diferentes nombres como asistente virtual, interfaz conversacional o simplemente chatbot. El concepto básico ha sido siempre el mismo: usar lenguaje natural para comunicarse con una máquina para cumplir un propósito.

Cada vez más visible en tecnología de vanguardia se encuentran cuatro grandes asistentes digitales. Siri de Apple, Cortana de Microsoft, Alexa de Amazon y *Assistant* de Google, y, siguiendo su ejemplo, hay miles de chatbot basados en conversación textual.

Es así como se han llevado a cabo múltiples trabajos de investigación utilizando los chatbot e implementando conceptos como análisis semántico, análisis de sentimientos, procesamiento de lenguaje natural, entendimiento de lenguaje natural, aprendizaje de máquina e inteligencia artificial. Así mismo, su uso ha sido ampliamente extendido a diferentes campos de acción como la medicina, educación, y entretenimiento. Y se han desarrollado varias clases de chatbot según su funcionalidad, tecnología, medio de interacción, entre otros aspectos.

Actualmente, la Universidad Autónoma de Bucaramanga cuenta con 7688 proveedores activos registrados en su base de datos, para los cuales se lleva a cabo la generación de un promedio de 500 facturas mensuales. Un gran número de los proveedores solicita, a través de los diferentes canales como correo electrónico o teléfono, información sobre sus estados de cuenta y el proceso de pago de sus facturas. El proceso de atención de dichas solicitudes se realiza de forma manual, atendiendo uno a uno los correos y llamadas, y para dar respuesta es necesario que un auxiliar realice la búsqueda manual de la información en el sistema contable y redacte el correo electrónico que se enviará al proveedor. Este

proceso toma aproximadamente entre 30 y 60 minutos por solicitud, ocasionando represamiento de los demás procesos del departamento y retraso en las actividades. Por otro lado, para el proveedor, esta manualidad se traduce en un tiempo de espera de por lo menos 24 horas para obtener la información solicitada.

El desarrollo de este trabajo pretendía lograr la optimización del proceso de gestión de cuentas por pagar a proveedores mediante el desarrollo de una aplicación web de autogestión de cuentas por pagar a proveedores, la cual integra un servicio de atención a través de un chatbot con inteligencia artificial que permite a los proveedores realizar los procesos de consulta de sus pagos y estados de cuenta, de forma ágil, rápida y satisfactoria en cuestión de minutos, sin que sea necesaria la intervención de un agente humano durante el proceso.

Teniendo en cuenta que las grandes casas de *software* a nivel mundial, y muchos otros independientes han puesto a disposición de los desarrolladores, APIs de desarrollo y muchos otros componentes de *software* que puede ser reutilizado para la construcción de mejores aplicaciones, se realizó una revisión de estas tecnologías disponibles y, de acuerdo a las características de cada una como licencia de uso, plataforma sobre la cual se ejecuta, lenguaje de implementación, tecnología, soporte, entre otras; se seleccionó la más adecuada para el desarrollo del proyecto, esta fue *Dialogflow* de Google, y de la misma manera, se eligió para la construcción de la aplicación sobre la cual funcionaría el chatbot, el *framework* Flutter, que corre sobre lenguaje Dart, también desarrollado por Google.

Esta selección de tecnologías garantizó el correcto acople de la aplicación y un rendimiento óptimo buscando darle al usuario final la mejor experiencia de uso.

Para lograr una aplicación funcional que cumpliera con las características requeridas para satisfacer la necesidad identificada se realizó un documento con

la especificación detallada de los requerimientos y un documento de diseño de la aplicación.

Así mismo se realizó una batería de pruebas funcionales en la etapa media del desarrollo y al final de este para validar la solución y si esta cumplía con los requerimientos definidos.

Es necesario resaltar la importancia que tuvo el hecho de lograr que el usuario final se sintiera a gusto con el servicio recibido a través de la aplicación web, ya que es esta satisfacción la que garantiza el uso constante de la aplicación, y como consecuencia de esto, el aumento de la base de conocimiento del chatbot y su entrenamiento para poder sostener conversaciones más naturales con sus interlocutores.

Este documento está organizado en capítulos, como se describe a continuación.

El primero capítulo contempla la descripción del problema como fue percibido, detallando la necesidad encontrada que llevó a propuesta de solución que plantea este proyecto.

El segundo capítulo se describe los objetivos propuestos y que representan los productos de esta tesis de grado.

A continuación, en el tercer capítulo, se presenta las bases teóricas en las cuales se basó el presente trabajo y que soportan las metodologías y tecnologías usadas.

El cuarto capítulo detalla la metodología implementada en el desarrollo del proyecto, describiendo las etapas, herramientas, y tecnologías empleadas en el proceso.

En el quinto capítulo se detallan los resultados obtenidos al final de este proyecto, resaltando los aspectos de mayor impacto de la aplicación construida.

Para finalizar, en los capítulos seis y siete respectivamente se describen las conclusiones y recomendaciones producto del presente trabajo.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad, el éxito de las empresas se ve representado no solo por la aceptación del producto o servicio que estas ofrecen, sino por la capacidad de cautivar y retener a sus clientes y proveedores. Esta tarea no es sencilla pues es necesario que las empresas se destaquen por tener procesos eficientes y ágiles, estar a la vanguardia en el uso de la tecnología, y lograr que los clientes y proveedores se sientan satisfechos con la relación entre ellos y la empresa.

Actualmente, la Universidad Autónoma de Bucaramanga cuenta con 7688 proveedores activos registrados en su base de datos, para los cuales se lleva a cabo la generación de un promedio de 500 facturas mensuales. Aproximadamente, el 30% de los proveedores solicita, a través de los diferentes canales como correo electrónico o teléfono, información sobre sus estados de cuenta y el estado de pago de sus facturas.

El proceso de atención de dichas solicitudes se realiza de forma manual, atendiendo uno a uno los correos y llamadas, y para dar respuesta es necesario que un auxiliar del departamento de contabilidad realice la búsqueda manual de la información en el sistema contable y redacte el correo electrónico que se enviará al proveedor. Este proceso toma aproximadamente entre 30 y 60 minutos por solicitud, ocasionando represamiento de los demás procesos del departamento y retraso en las actividades. Por otro lado, para el proveedor, esta manualidad se traduce en un tiempo de espera de por lo menos 24 horas para obtener la información solicitada.

Por este motivo se hizo necesaria una solución que permitiera la optimización del proceso de gestión de cuentas por pagar a proveedores mediante el desarrollo de

una aplicación web con servicio de chatbot que permita la autogestión de cuentas por pagar.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar una aplicación web con servicio de Chatbot con inteligencia artificial mediante la cual los proveedores de la Unab puedan realizar la autogestión de sus cuentas por pagar.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar los requerimientos técnicos necesarios para realizar el diseño de la aplicación web para la autogestión de cuentas por pagar de proveedores.

Determinar la tecnología adecuada para el desarrollo e implementación del Chatbot que sirva de soporte a la autogestión de las cuentas por pagar de proveedores.

Realizar el diseño de la aplicación web con servicio de Chatbot para la autogestión de cuentas por pagar de proveedores.

Desarrollar la aplicación web para autogestión de cuentas por pagar de proveedores utilizando la metodología de desarrollo ágil Kanban.

Ejecutar pruebas funcionales de la aplicación para evaluar su correcto funcionamiento y la efectividad del Chatbot en la autogestión de las cuentas por pagar de proveedores de la Unab.

3. MARCO TEÓRICO

Bot viene del término robot y finalmente presenta la versión software de este. En pocas palabras, se trata de una aplicación desarrollada para llevar a cabo una diversa cantidad de tareas de forma autónoma.

Algo muy importante por mencionar es que al hablar de los bots:

- No es solamente son IA.
- No es solamente se trata de procesamiento de lenguaje natural.
- No es solo son interfaces de texto.

Los bots son sistemas que permiten a los usuarios interactuar con aplicaciones o servicios de la misma forma que lo harían si estuvieran hablando con otra persona. Esto permite llevar a cabo acciones como encargar comida o pedir un taxi de manera cómoda y natural.

Los bots no solo pueden interactuar con las personas, sino que también pueden comunicarse entre ellos para llevar a cabo tareas. Un aspecto importante por mencionar es que existen diferentes tipos según su función.

A continuación, se describen algunos de los tipos de bots:

- Chatbot (Bots conversacionales): Su función es simular una conversación con humanos, ofreciendo información y tratando de resolver dudas.
- *Crawlers*: se encargan de recoger información de otras APIs o webs.
- Bots informativos: ayudan a gestionar los datos que se va publicando en canales de información.

- Bots transaccionales: actúan como intermediarios en transacciones entre personas y medios externos.
- *Hacker bots*: su función principal es distribuir virus y realizar acciones fraudulentas (ej. *Botnets*).
- *Spam bots*: diseñados para enviar spam de manera masiva.
- *Game bots*: Son bots con los que se puede jugar (ej. Ajedrez).

En la actualidad, los bots pueden introducirse en múltiples sectores gracias a su disponibilidad, usabilidad y su sencilla incorporación en los principales canales de comunicación (por ejemplo: Facebook Messenger o Telegram), lo cual ha permitido que los bots sean la solución perfecta para diferentes casos de uso.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, los usos más frecuentes de los bots se suelen aplicar en las siguientes tareas:

- Automatización de pedidos.
- Solicitar reservas en restaurantes.
- Atención al cliente.
- Solicitud de asistencia médica.

Los bots representan una verdadera revolución en la forma en la que realizamos las transacciones en internet y nuestras labores diarias. Según Satya Nadella, CEO de Microsoft, “los bots serán las apps del futuro y el lenguaje hablado la nueva forma de interactuar”.

En un futuro relativamente cercano, la tendencia está en la generación de bots con una capacidad de procesamiento cada vez mayor gracias a la implementación de nuevos conceptos y servicios en el ámbito de la Inteligencia Artificial. En el caso de los Chatbot, su uso sigue creciendo exponencialmente, lo que ha permitido

generalizar aplicaciones de mensajería que convertirán a estos bots en una forma habitual de interacción entre consumidores y empresas.

3.1 DEFINICIÓN DE CHATBOT

Un Chatbot es un programa de computador que interactúa a través de lenguaje natural con un usuario humano. En un principio, los Chatbot eran aplicados únicamente en la investigación académica, pero con el alto desarrollo de esta tecnología, tiene el principal objetivo de apoyar a diferentes sectores como ventas, educación, social y soporte técnico. (Aquino & Adaniya, 2018)

Otra forma de definir a los Chatbot es como

un sistema que intenta llevar a cabo un diálogo, intercambiando mensajes, siempre con el propósito de imitar la comunicación natural. En muchos campos se usa solo como la primera interacción con un cliente o soporte técnico. Sin embargo, en este momento está siendo más usado en educación, principalmente con estudiantes y sistemas de aprendizaje a distancia. (Paz, Silveira, Krassmann, & Tarouco, 2017)

De acuerdo a las definiciones dadas anteriormente por los autores, en resumen, los Chatbot son una solución tecnológica al problema de la atención de clientes, entendiéndose como cliente a todo actor (hombre o máquina) que requiera de un servicio, logrando beneficios para las organizaciones en reducción de tiempos de respuesta, mejora de la satisfacción del cliente, optimización de recursos, y de forma indirecta, pero consecuencia de los anteriores beneficios mencionados, aumento de los ingresos.

3.2 CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES DE UN CHATBOT

Los Chatbot, también llamados bots conversacionales, pueden ser utilizados en las empresas con diferentes propósitos, por ejemplo, automatizar la atención al cliente, ofrecimiento de diferentes servicios de información o envío de documentos, entre otros.

Para que un Chatbot pueda cumplir con su objetivo a cabalidad, es necesario implementar en su desarrollo diferentes conceptos, a continuación, se describe cada uno de ellos.

Análisis semántico (Semantic Analysis): Se enfoca en los aspectos del significado, sentido, e interpretación de los signos lingüísticos como símbolos, palabras, expresiones o representaciones formales. En principio, las expresiones del lenguaje formal o de una lengua natural admiten algún tipo de correspondencia con situaciones o conjuntos de cosas que se encuentran en el mundo físico o abstracto que puede ser descrito por dicho medio de expresión.

Análisis de sentimientos (Sentiment Analysis): Es el uso del procesamiento de lenguaje natural, análisis de texto y lingüística computacional para identificar y extraer información subjetiva de los textos. Se realiza una tarea de clasificación masiva de documentos de manera automática, en función de la connotación positiva o negativa del lenguaje usado en el documento. Su objetivo es determinar la actitud de un interlocutor o un escritor con respecto a algún tema. La actitud puede ser su juicio o evaluación, estado emocional del autor cuando escribe o la intención comunicativa emocional que intenta causar en el lector.

El análisis de sentimientos en textos es la identificación y extracción de información subjetiva. También llamado “minería de opiniones”, ese proceso generalmente involucra el uso de herramientas de PLN y software de análisis de textos para automatizar el proceso. (R Feldman, 2006).

Procesamiento de lenguaje natural (NLP *Natural Language Processing*): Combina las tecnologías de la ciencia computacional, como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la inferencia estadística, con la lingüística aplicada, con el objetivo de hacer posible la comprensión y el procesamiento de información expresada en lenguaje humano para determinadas tareas, como la traducción automática, los sistemas de diálogo interactivos y el análisis de opiniones.

El Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) es una subdisciplina de la inteligencia artificial y rama de la lingüística computacional que hace uso de un conjunto de mecanismos que la computadora asimila en un lenguaje de programación definido (formal) y le permite comunicarse con el ser humano en su propio lenguaje... (Fernández, 2011).

De forma sencilla se define como “el conjunto de métodos para hacer que el lenguaje humano sea accesible a las computadoras”. (Eisenstein, 2019).

Entendimiento de lenguaje natural (NLU *Natural Language Understanding*): Hace parte del NLP ocupándose de la comprensión de la lectura por parte de la máquina. Gracias a esto es posible analizar texto y extraer metadatos de contenido no estructurado como conceptos, entidades, palabras clave, categorías, sentimiento, emoción, relaciones y roles semánticos. Del mismo modo es posible personalizar el análisis de texto para los matices lingüísticos específicos de un sector concreto.

Aprendizaje de máquina (*Machine Learning*): Tiene el objetivo de desarrollar técnicas que permitan a las computadoras aprender, por medio del desarrollo de programas capaces de generalizar comportamientos a partir de una información

suministrada en forma de ejemplos, por lo que se trata de un proceso de inducción del conocimiento.

Es una rama científica de la IA que identifican patrones dentro de una gran cantidad de datos, y en base de ellos, poder predecir tendencias a futuro. (Tinaquero, 2018)

El campo de actuación del aprendizaje automático se solapa con el de la estadística computacional y también se centra en el estudio de la complejidad computacional de los problemas.

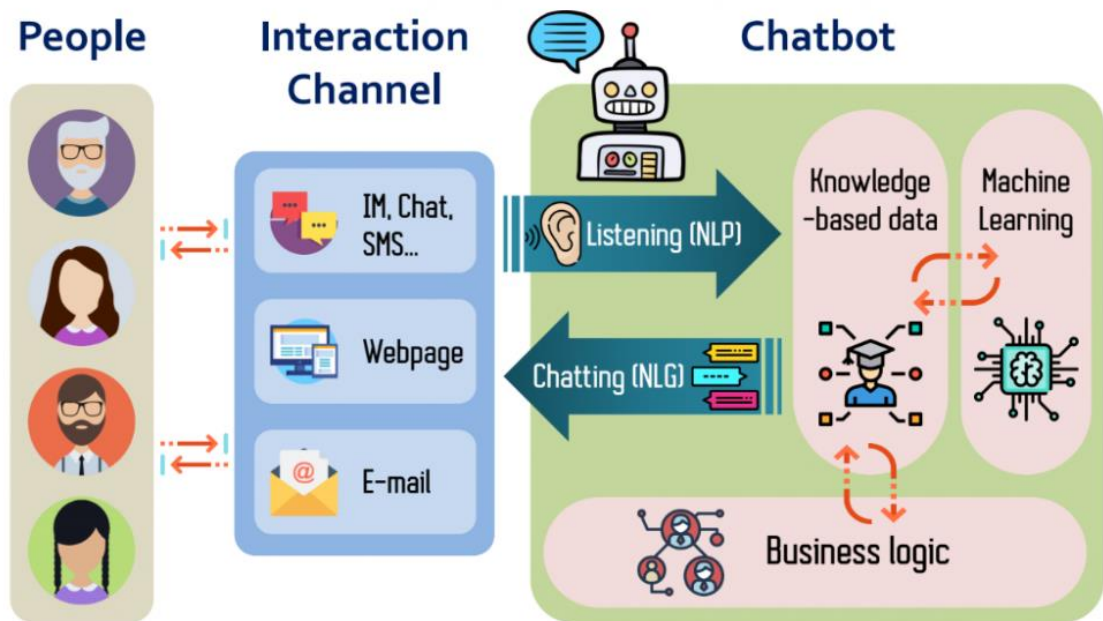
Como se ha mencionado anteriormente los Chatbot son agentes virtuales multiplataforma capaz de interpretar el lenguaje humano a través de la voz, escritura o captura de imágenes y responder mediante una conversación, además, es posible su interacción con personas y otros bots disponibles. Los Chatbot, pueden ser fácilmente programados y configurados para ejecutar tareas ante consultas de los usuarios.

Su funcionamiento consta de tres vías:

1. El usuario hace una solicitud vía texto o voz.
2. La solicitud es analizada por el agente y su inteligencia artificial (*BackEnd*).
3. El agente responde en tiempo real mediante una conversación.

La siguiente imagen presenta de forma gráfica, el modo de acción de un Chatbot

Figura 1. Anatomía de un chatbot



Fuente. Murcia, J., Moreno, S., Díaz, D.

Existe un conjunto de características que deben tenerse en cuenta a la hora de construir una solución de tipo Chatbot, estas son las siguientes:

- *Flow Development*

Flow Development es, como su nombre lo indica, desarrollar software a través de la definición de flujos entre cajas de código. En estas cajas el código está escrito y se vincularán una a otra hasta que se complete el flujo, en este caso a una conversación.

Este tipo de desarrollo puede traer una gran ventaja. Es decir, si por alguna razón el programador necesita cambiar el flujo, no tiene que reescribir el código y solo tiene que mover un cuadro a otro lugar. Por otro lado, esta característica también puede significar una gran desventaja pues si una persona con bajas habilidades de programación tiene acceso a un flujo, puede cambiarlo tan fácilmente como

mover una caja. Por lo tanto, este tipo de implementación debe ser siempre realizada por desarrolladores expertos.

- *Natural Language Processing (NLP) y Natural Language Understanding (NLU)*
Procesamiento del lenguaje natural y comprensión del lenguaje natural, a menudo son el núcleo de una buena implementación en cualquier tecnología Chatbot. A pesar de que todas las tecnologías tienen esta funcionalidad, se menciona de forma explícita para enfatizar la importancia de estas características. Hoy en día se considera una característica obligatoria.

- *External application integration*

Estas tecnologías deben integrarse con otros componentes de la arquitectura del sistema. Algunos (o todos ellos) de otros proveedores. En consecuencia, es fundamental saber qué tipo de integración de aplicaciones externas se requiere. Esta característica permite conectar el Chatbot al mundo real, a un conjunto ilimitado de información. Por ejemplo, APIs para conocer el clima.

- *Open Source*

Los productos de código abierto tienen pros y contras y, por lo tanto, esta característica debe ser analizada cuidadosamente. Usualmente son gratuitos, y si cuentan con una comunidad de colaboradores significativa contribuyendo a la mejora pueden ser muy profesionales. Además de esto, hay menos restricciones sobre lo que se puede hacer con ellos. Por otro lado, si el producto no se ajusta a algunas de las necesidades es posible customizar el producto por parte del equipo de desarrollo.

- *Help Desk CRM Integration*

La integración con una mesa de ayuda de relaciones con el cliente (CRM) es la característica clave para construir un asistente virtual realmente útil.

Una mesa de ayuda CRM es un sistema que provee un chat web y permite a los clientes interactuar con el equipo de soporte a través de mensajes de texto. Esta es probablemente la característica más importante. Todas las tecnologías permiten integrarse con esta. Sin embargo, en pruebas realizadas, 4 de 6 tecnologías estudiadas terminaron fallando principalmente por demoras en el tiempo de respuesta.

La integración con la mesa de ayuda CRM puede ser indispensable si el sistema apunta a alternarse entre el bot y los asistentes humanos dentro de la misma interfaz de usuario.

- *Simple data insertion*

Los problemas relacionados con la inserción de datos son cruciales porque el éxito final del Chatbot depende de los datos existentes. La inserción de datos debe ser un proceso simple sin necesidad de volver a desarrollar cada vez que se necesita agregar o cambiar una pregunta en la base de conocimiento del Chatbot.

- *Conversational Contexts*

Cuanto más grande es la base de conocimiento, más difícil se vuelve entender de qué está hablando el usuario. El asistente virtual soporta varias áreas. Por lo tanto, la base de conocimiento debe tener subáreas, contextos nombrados. Eso evita que el sistema responda a una pregunta con información de otro contexto. La herramienta puede entonces dirigir al usuario al contexto correcto y, en consecuencia, a la base de conocimientos correcta.

- *Question and Answer (Q&A) Knowledge Base*

La base de conocimiento de preguntas y respuestas es el almacenamiento para las parejas de preguntas y respuestas. Esto será consumido por el Chatbot de modo que pueda dar las respuestas a los usuarios. Esta característica es importante porque si no hay una base de conocimiento local propiedad de la

empresa, la necesidad de consumir una base de conocimiento externa representa más costos para la empresa.

- *Conversational Memory*

La memoria conversacional es proporcionarle al bot una memoria que puede recordar toda la conversación. Esto permite que el bot lidie con situaciones como, por ejemplo: un cliente le pide al bot que le dé el estado de un ticket comprado; luego el bot le pide el número del ticket; en lugar de dar el número de ticket, el cliente solicita algo más y después de un tiempo finalmente da el número; luego, el Chatbot recuerda que el número es del ticket. En otras palabras, esto permite al usuario cambiar contextos y el Chatbot puede aún recordar cuál fue la primera pregunta que hizo el usuario.

La memoria conversacional habilita el Chatbot la capacidad de no perder el contexto. Hacer un seguimiento de las preguntas pasadas puede ayudar a entender la última pregunta hecha por el cliente.

- *Machine Learning*

El aprendizaje automático es la redacción utilizada para expresar la capacidad de obtener conocimiento como cuáles son las preguntas más habituales que los usuarios preguntan al asistente virtual. Esta es una característica de gran valor para el mantenimiento de la base de conocimiento y la mejora de Chatbot.

3.3 TIPOS DE CHATBOT

Los Chatbot pueden ser clasificados de diferentes maneras de acuerdo a su funcionalidad, tecnología, medio de interacción, etc. A continuación, se presenta una clasificación de estos indicando el significado de cada tipo.

Según la aplicación de inteligencia artificial

- Chatbot de ITR (Respuesta de Interacción de Texto) o “*dumb Chatbot*”

Son Chatbot que no requieren la aplicación de inteligencia artificial, ya que funcionan en base a comandos. Utilizan botones predefinidos y siguen una lógica secuencial, emulando una conversación, pero siempre a partir de un menú de opciones previamente establecido.

En los Chatbot de ITR, la interacción está dirigida, de manera similar a un IVR (*Interactive Voice Response*) telefónico, pero en el entorno del chat.

Si bien es el tipo de Chatbot más básico que existe en el mercado, es posible generar un buen nivel de *engagement* si se piensa la interacción con el menú como un diálogo natural, con respuestas humanas (incluso a las opciones se les puede dar un tono más conversacional). Para operaciones sencillas, se recomienda este Chatbot ya que la selección de opciones es rápida e intuitiva.

En el caso de *landings* conversacionales para captar leads, los Chatbot de comandos son muy efectivos. En casos más complejos de atención al cliente, estos Chatbot no serán suficientes para brindar una buena experiencia, ya que no pueden comprender el lenguaje natural, generar nuevas respuestas ni realizar funciones que no hayan sido preprogramadas.

- Chatbots cognitivos o “*Smart Chatbots*”

Estos bots son tecnológicamente más complejos; basados en Inteligencia Artificial y *Machine Learning*. Esto significa que tienen capacidad de comprender y procesar el lenguaje natural (lo que se conoce como NLU, *Natural Language Understanding*).

Los Chatbot cognitivos son “contextuales”, capaces de interpretar la intención del usuario y formular respuestas desde cero, dando a la conversación una impronta mucho más dinámica y natural, casi como si se estuviera interactuando con un agente real.

Al basarse en *Machine Learning*, los Chatbot cognitivos van “aprendiendo”, por lo que cuanto más interactúan, mejor es la calidad de la comunicación. Esto no solo porque la empresa les puede “enseñar” (por ejemplo, darles nueva información sobre productos), sino porque ellos mismos aprenden en base a las interacciones pasadas, lo que permite que los diálogos sean cada vez más fluidos y precisos.

Los bots inteligentes también pueden aprender de la interacción con usuarios específicos, para darles respuestas y propuestas personalizadas con base en sus preferencias o comportamientos anteriores. Además, pueden resolver operaciones sencillas en el momento, dando soluciones de manera automática (por ejemplo, una transferencia bancaria o la reserva de un pasaje).

- Chatbot de “*Word-spotting*”

Son un bot intermedio entre los de ITR y los cognitivos. Funcionan mediante el reconocimiento de palabras clave, en función de las cuales dan una respuesta preconfigurada.

Por ejemplo, si el usuario escribe la palabra “*precio*”, el bot le responde con un listado de precios. Esto da un carácter mucho más conversacional, sin necesidad de integrar una tecnología de NLU, y por eso es uno de los bots más usados hoy en día.

La limitación, justamente, es que solo interpreta “*keywords*”, sin tomar en cuenta el contexto o la intención. En el ejemplo, si el usuario pregunta “*¿tienen precios accesibles?*”, el bot no es capaz de responder “*sí*” o “*no*”, porque ya tiene

programado dar la lista de precios. La precisión de este Chatbot es menor que los que usan inteligencia artificial. Dependiendo de la complejidad del negocio, estos Chatbot pueden ser suficientes o no para dar una experiencia de uso agradable.

Según el medio expresivo del Chatbot

- Chatbot de texto

Solo emplea la palabra escrita, como una plataforma de chat básica.

- Chatbot multimedia

Integra textos, imágenes, botones y otros contenidos. Estos Chatbot son muy útiles para dar atractivo a los chats basados en comando.

- Portal cognitivo de voz

Usa la voz como interfaz, integrado a WhatsApp o llamadas telefónicas. El portal cognitivo de voz es análogo a un IVR pero con capacidad de interpretar las locuciones del cliente y dar respuestas contextuales.

Según la finalidad del Chatbot

- Chatbot para Marketing o Generación de Leads

Una forma más fresca y atractiva de captar *leads* es usar un Chatbot en lugar de un formulario tradicional en una *landing page* (lo que se conoce como “landbot”).

Es una de las tácticas más efectivas de *marketing* conversacional, ya que habilita un intercambio más personalizado con el usuario, atendiendo sus inquietudes en el momento. No solo se captan los datos del usuario de una forma más natural, sino que se puede iniciar la nutrición en el mismo momento en que entra el contacto, dándole información en el instante para que no se “enfrie” el lead.

- Chatbot de Soporte y Atención al cliente

Los bots de soporte funcionan como un sistema de Preguntas Frecuentes (FAQ) interactivo, respondiendo las solicitudes y consultas de los clientes de manera inmediata y a cualquier hora. Generalmente se incluyen en sitios web institucionales y en redes sociales o WhatsApp. Si se los integra a un sistema de *Service Desk*, la empresa cuenta con un canal muy efectivo para gestionar incidentes de forma automática y amigable con el usuario.

Está comprobado que la mayoría de las consultas que reciben las empresas son las mismas, por lo que detectando los patrones se puede implementar fácilmente un sistema automático de respuesta (y, en grados de IA más avanzada, hasta resolver problemas u operaciones sencillas).

Además, los Chatbot de atención al cliente funcionan muy bien para tomar pedidos, por ejemplo, en restaurantes o empresas proveedoras.

- Chatbots de Ventas y Asistente de *Ecommerce*

Son Chatbot que acompañan al cliente en el último paso previo a la compra, facilitando la elección del producto y el pago. En el caso de las tiendas online, son un asistente de compras virtual que agilizan todo el proceso de compra al encontrar los productos que el usuario desea en el momento.

- Chatbots Sociales

Son bots orientados al branding, para humanizar la marca y potenciar el engagement con la comunidad en redes sociales. Un ejemplo muy interesante es el de algunos portales de prensa que emplean bots en Facebook para dar contenidos personalizados a sus suscriptores, en forma conversacional.

Chatbots transaccionales y no transaccionales

En cualquiera de los usos anteriormente mencionados, es posible hacer una distinción entre Chatbot transaccionales y no transaccionales, según las capacidades operativas del bot.

Los transaccionales son aquellos que permiten ejecutar de punta a punta una transacción o proceso de negocio. Para que esto sea posible, es necesario que tengan la capacidad de integrarse con *backends* corporativos y sistemas de terceros, para buscar la información requerida y solucionar la operación requerida (por ejemplo, asistir en el cierre de una compra en una operación de *e-commerce*).

Los bots no transaccionales no tienen este tipo de capacidad y su función se remite al espacio del chat. Es el caso clásico de los bots que atienden preguntas frecuentes o relacionadas a la navegación dentro de un sitio.

En todos los casos, es necesario incorporar la posibilidad de interactuar con un humano en caso de que el cliente lo requiera o la operación sea demasiado compleja. La conversación debería poder continuar por cualquier canal (el chat u otro canal de preferencia), lo que añade dos características a la implementación del bot: la transferencia de la conversación y todo su contexto a un *contact center*, y la “omnicanalidad” para integrar esos canales en un entorno unificado.

Todas estas clasificaciones y tipos de Chatbot pueden combinarse de distintas formas para dar lugar a soluciones muy específicas y hechas a la medida de cada organización. Para una empresa puede ser útil un Chatbot social multimedia basado en menús fijos; así como para otra puede bastar un chat de texto pero que tenga capacidades de NLU para responder consultas complejas.

3.4 APLICACIONES DE LOS CHATBOT

Los Chatbot pueden ser aplicados en múltiples sectores o industrias, proveyendo una solución a los problemas de optimización de diferentes procesos, a continuación, se presentan algunas de las aplicaciones más comunes de los Chatbot con ejemplos prácticos y reales.

- **Medicina**

Para la región de China, Microsoft publicó un Chatbot llamado Xiaoice utilizada por alrededor de 40 millones de personas y ha registrado hasta 10 billones de conversaciones. Fue diseñado por desarrolladores y expertos psicológicos para crear un balance entre inteligencia artificial e inteligencia emocional. Este Chatbot, es capaz de memorizar y rastrear el estado emocional de los usuarios e inclusive ofrecer un curso de 33 días de terapia para las personas con problemas en relaciones. Milani, R. V. y Franklin, N. C. (2017). Por otro lado, IBM, utiliza su servicio de Watson enfocado a medicina para diferentes usos, tales como: oncología, genética, consulta medicina general y cuidados personales. (IBM, 2017)

- **Educación**

Este tipo de Chatbots, basados en conversaciones, facilitan al estudiante un entrenamiento online en campos como el aprendizaje de una segunda lengua. Lu, C. Chiou, G. Day, M. y Ong, C. (2006), por ejemplo: TutorBOT utilizaba el rol de asistente de clase para brindar servicios en cualquier momento y, además, dentro de sus respuestas incluía los materiales de referencia del curso, diccionarios. Además, facilitaba las conversaciones al tutor para que se midiera el progreso de cada estudiante.

- **Entretenimiento**

Skype tiene disponible una serie de bots, que permiten desde consultar sobre películas, mostrar noticias, predecir el clima, hasta jugar con el usuario ajedrez y el popular juego UNO. También permite la creación de memes y juegos de trivia, (Microsoft, sf)

También existen otras categorías, donde se encuentran incursionando los Chatbot con las nuevas plataformas de desarrollo: análisis de datos, comunicación, diseño, desarrollo, educación, administración de archivos, finanzas, comida, salud, soporte técnico, recursos humanos, mercadeo, noticias, pagos, compras, deportes, viajes y utilidades. (List B., 2017)

3.5 TECNOLOGÍAS DESARROLLADAS

Para lograr una solución de tipo Chatbot, la primera prospección se centra en buscar soluciones ya terminadas. Sin embargo, las soluciones comerciales encontradas no tenían características muy claras y requerían de un contacto cercano con el proveedor, quien pudiera desarrollar o adaptar su solución al caso concreto que se requería. Soluciones comerciales como Answer Bot de Zendesk o el bot del chat perfecto se descartó porque no permitían transferir el chat del bot a un agente humano cuando el robot agota las posibilidades de proporcionar una respuesta adecuada.

Esta característica puede parecer sólo una entre las demás características, pero en de hecho, la ausencia de esta posibilidad puede llevar a una desdichada renuncia de los clientes que terminan conduciendo a pérdidas comerciales impredecibles. Por lo tanto, se presentan a continuación, tecnologías existentes

que permiten construir un Chatbot. Es decir, componentes arquitectónicos que están disponibles para la construcción de un asistente virtual personalizado.

- **Microsoft Bot Framework**

Como el mismo nombre de la tecnología lo indica, es un *framework* de Microsoft que ofrece la posibilidad de crear bots de diferentes maneras. Una de las mayores ventajas es que puede ser integrado directamente con muchas otras tecnologías como QnAMaker.ai o LUIS.ai, también descritas en este apartado. Esta tecnología permite usar los canales de Microsoft para lograr la integración directa, por ejemplo, con las aplicaciones chat de Microsoft y con Facebook Messenger. Otra característica relevante es que este *framework* trabaja con desarrollo de código, lo cual significa que no cualquier persona puede hacer una modificación; cualquier alteración necesita ser desarrollada. Una gran desventaja es la débil conexión con el soporte de live chat.

- **QnAMaker.ai**

Esta herramienta, también es soportada por Microsoft. Es altamente usada para integración con Microsoft Bot Framework. Es una base de conocimiento diseñada para soportar parejas de preguntas y respuestas. Estas parejas pueden soportar ilimitadas preguntas relacionadas con una única respuesta con el fin de ofrecer a los usuarios diferentes formas de escritura de una pregunta. Ostenta un record en porcentaje de aciertos entre la pregunta escrita y la pregunta en la base de conocimiento. Este record permite al desarrollador prever diferentes reacciones del Chatbot basado en las diferentes formas de escritura. Esta es una ventaja importante usando también Microsoft Bot Framework o cuando se integra con otras herramientas. Otra gran ventaja de esta herramienta es la posibilidad de usar aprendizaje de máquina que permite que las más comunes preguntas no disponibles en la base de conocimiento puedan ser adicionadas por sugerencia del usuario.

- **LUIS.ai**

LUIS.ai is otra herramienta de Microsoft que permite una sencilla integración con Microsoft Bot Framework. Esta herramienta es responsable de dar contexto a la conversación. Esto la convierte en una herramienta clave a la hora de construir un Chatbot que hace más que sólo responder preguntas y transferir el chat a agentes humanos. Es una poderosa herramienta para la integración del bot con numerosas APIs y el uso de diferentes recursos al mismo tiempo. Al igual que la anterior herramienta descrita, esta tiene embebido un sistema que permite conocer el record de ocurrencia entre lo escrito y algunos contextos potenciales. Esta tiene la capacidad de entrenarse a ella misma con aprendizaje de máquina al igual que la herramienta anterior.

- **NodeRed**

Esta tecnología de código abierto está soportada por IBM. Permite usar diferentes flujos, muchos de ellos creados por la comunidad de desarrollo de NodeRed. Esta herramienta tiene la ventaja de una larga extensibilidad de los módulos, lo cual significa que puede ser conectada con mucha otras APIs. La principal desventaja es que la confianza en esta tecnología está puesta sobre su comunidad, lo que representa que el soporte de la comunidad puede llegar a ser débil o podría detener la inversión en cualquier momento. Otra gran desventaja es que no tiene conexión con alguna mesa de soporte de *live chat* y es necesario desarrollar un canal para este propósito.

- **Recast.ai**

Esta es una plataforma web soportada por SAP que permite fácilmente crear un bot para realizar tareas o interactuar como un Chatbot. Es un desarrollo de flujo, lo que significa que puede ser reprogramado con algunos cambios básicos. Quien realice las alteraciones no necesariamente debe tener conocimiento en el lenguaje de programación. Esto puede llegar a verse como una desventaja ya que al permitir que cualquier persona tenga acceso a la cuenta en la que el desarrollo

está hecho, este puede fácilmente modificar la arquitectura del bot. Otra desventaja es que la simplicidad en la construcción del bot puede limitar las posibles interacciones con los usuarios. En esta tecnología, para agregar una nueva pareja de pregunta y respuesta requiere que se realice varios ajustes y reprogramación. Otra desventaja es la débil conexión con una mesa de soporte de *live chat*, lo cual significa que se requiera encontrar otra forma de crear esta conexión. Tiene la ventaja de ser mejorada por los humanos con las sugerencias dadas por el aprendizaje de máquina.

- **DialogFlow**

Esta plataforma es idéntica a la anterior pero soportada por Google. Es una plataforma web que permite crear flujos que a su vez pueden interactuar con otras tecnologías. Al igual que en la solución anterior, esta simplicidad lleva a sospechar sobre la posibilidad de que cualquier persona con acceso pueda hacer varias modificaciones a la operación del Chatbot. La gran desventaja es la misma que en la tecnología anterior; una adición pequeña representa gran desarrollo del flujo.

DialogFlow proporciona una plataforma que permite a los desarrolladores para diseñar e implementar interfaces de conversación que se pueden incrustar en aplicaciones externas como bots. (Sannikiva, 2018)

DialogFlow permite desarrollar aprendizaje de máquina para que los flujos puedan ser entrenados. Esto logra ser una ventaja muy útil porque de esta manera nadie necesita mirar cada chat realizado para encontrar las palabras clave para entrenar al modelo.

3.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS CHATBOT

A continuación, se presentan algunas ventajas y desventajas, desde el punto de vista del uso de los Chatbot en la atención a clientes y el desempeño general en las empresas.

- **Ventajas**

Disponibilidad 24h y servicio post venta. En la ocasión en que un cliente adquiera un producto de la empresa, se puede ofrecer un Chatbot como un asistente post venta disponible las 24 horas del día. Gracias a la inteligencia artificial una empresa va a ser capaz de resolver todas (o casi todas) las demandas o quejas de sus clientes.

Atraer nuevos clientes. Por lo general, un Chatbot integrado en una web o página de Facebook está disponible desde el momento en que el usuario accede. Rápidamente el asistente virtual ofrece ayuda y asistencia de forma amigable. De este modo, si el usuario no conoce ampliamente la marca de los productos, sus precios, información al detalle, el Chatbot puede aportar toda esta información en cuestión de segundos. Lo Chatbot pueden convertirse en una herramienta perfecta para despertar el interés de nuevos visitantes a la web de los comercios.

Facilitar el proceso de compra de un producto o servicio. Muchas dudas que habitualmente tiene cualquier comprador quedan resueltas rápidamente con la ayuda de un Chatbot. Es posible facilitar todo el proceso de compra de un producto o servicio con la asesoría de un Chatbot.

Diferenciación de la competencia. Aunque es evidente que los Chatbot se están popularizando cada vez más, no es posible decir que se hayan integrado de manera masiva en todas las webs. Integrar este servicio a una web comercial

puede convertirse en un elemento diferenciador de la competencia aportando un valor añadido que no solo supone un ahorro de tiempo para los clientes, sino que ofrece una imagen de empresa moderna, dispuesta a servir de forma efectiva y escuchar a sus consumidores.

Ahorro de tiempo y eficacia. Una de las principales ventajas del Chatbot es que permite la optimización del tiempo en la atención a clientes. Todas las dudas simples y básicas pueden ser resueltas por el bot sin que sea necesario dedicar recurso humano a esta tarea. Además, hay que tener en cuenta que el Chatbot es capaz de encontrar la información precisa en una base de datos con mayor rapidez y eficacia que una persona. Un buen uso del Chatbot puede traducirse en abaratamiento de costes para la empresa.

Volumen de solicitudes. El uso de un Chatbot permite a una empresa abarcar mayor volumen de solicitudes de clientes en menor tiempo sin necesidad de ampliar la planta de recurso humano.

Analítica. Los Chatbot registran y almacenan datos, gustos y métricas de manera que permiten monitorizar las interacciones de los clientes. Google ha lanzado Chatbase, una herramienta gratuita para analizar todos los datos que proporciona un bot. Por otro lado, es compatible con casi todas las plataformas de mensajería (Facebook Messenger, Skype, Twitter, WeChat, Google Allo).

- **Desventajas**

Posible rechazo de los usuarios. Algunos usuarios no familiarizados con la tecnología pueden preferir ser atendidos por personas reales, aunque tengan que esperar más tiempo o comunicarse telefónicamente. Esto forma parte de la primera etapa de adaptación a una nueva tecnología que, además, sustituye al humano en ciertos casos.

Pérdida de datos o caída del sistema. En todo caso es necesario contar con infraestructura de seguridad de la información pues el riesgo de pérdida de datos está vigente en cualquier solución tecnológica, y los Chatbot no son la excepción. También, es posible enfrentarse a una caída masiva de los sistemas que afecte el desempeño del Chatbot.

Conversaciones sin emociones. El Chatbot no puede interpretar el sentimiento real del usuario en una conversación. Esto puede provocar que el mensaje del usuario no sea bien interpretado y este se sienta de algún modo frustrado. De momento, esto está en manos de la evolución de la inteligencia artificial.

3.7 AUTOGESTIÓN DE PROVEEDORES

- **Proveedores**

Los proveedores son personas naturales o empresas que se encargan de abastecer de los productos necesarios para desarrollar una actividad empresarial, o de ofrecer servicios que también pueden ser consumidos por una empresa. Todas las empresas precisan de proveedores y estos se pueden clasificar.

La clasificación de proveedores se puede hacer atendiendo a distintos enfoques, pero sin duda la más importante es la que se refiere al tipo de bienes que ofrece.

- Proveedores de productos: proporcionan un artículo que tiene un valor monetario y satisfacen una necesidad tangible del mercado. Ejemplos: muebles, ordenadores, vehículos.
- Proveedores de servicios: el bien es intangible, pero se necesita la confluencia de otros tangibles para producirlo. Ejemplos: compañías telefónicas, de agua o electricidad. Hay quienes distinguen en dos subgrupos, los de servicios internos

(con control de todo el servicio y más cercanía con el cliente) o externos (abastecen a varios clientes y permiten mayor oferta y flexibilidad).

- Proveedores de recursos: satisfacen las necesidades de fuentes de carácter económico de una empresa, básicamente de créditos, socios o capital. Ejemplos: entidades financieras, prestamistas, cooperativas o autoridades.

La gestión de proveedores es de vital importancia para las organizaciones. Mantener el registro de toda la información de estos en la base de datos y garantizar las buenas relaciones en donde se dé un beneficio tanto para la empresa como para el proveedor conlleva al mejoramiento de los procesos de la cadena de valor de la empresa.

Esto es lo que se conoce como SRM (*Supplier Relationship Management*). Se define como "un proceso involucrado en la gestión de los proveedores preferidos y la búsqueda de nuevos mientras se reduce costos, haciendo que la adquisición sea predecible y repetible, compilando la experiencia del comprador y extrayendo los beneficios de las asociaciones con proveedores" Herrmann, J. y Hodgson, B. (2001). Se centra en maximizar el valor de la base de suministro del fabricante al proporcionar un sistema integrado y un conjunto holístico de herramientas de gestión centradas en la interacción del fabricante con sus proveedores. Choy, K. Lee, W. y Lo V. (2003)

Según Gartner, para la empresa, el SRM tiene la siguiente función:

- Optimizar la relación con el proveedor. La empresa puede tratar al proveedor de forma diferente de acuerdo con las propiedades y valor táctico para la empresa.
- Desarrollar ventajas de competencia. La empresa puede inducir rápidamente la resolución que sea más beneficiosa para el cliente mediante la cooperación para maximizar las ventas.

- Expandir y mejorar la relación con los proveedores. El proveedor puede integrarse en el proceso empresarial. En las premisas de mantener la calidad de los productos, la empresa puede acelerar la promoción de ganancias.

Es importante entender los diferentes tipos de relaciones entre empresa-proveedor, y que no todas las relaciones se llevan de la misma manera ni producen los mismos resultados.

Son conocidas como las 4C's de las relaciones con proveedores.

Contraproduktiva (pérdida - pérdida)

Competitiva (Ganancia - pérdida)

Cooperativa (Ganancia - Ganancia)

Colaborativa (Ganancia - Ganancia)

Los cuatro tipos de relaciones se explican en la siguiente tabla.

Figura 2. Tipo de relaciones con proveedores

Counterproductive (Lose-Lose)	Also called antagonistic relationships	Work actively against each other's needs	Neither party takes responsibility for what happens in a relationship	Destructive conflict occurs
Competitive (Win-Lose)	Also called adversarial or distributive relationships	Engage in a competitive struggle to divide a fixed amount of value	Attempt to maximize value for each side	Minimal sharing of information
Cooperative (Win-Win)	Also called integrative relationships	Longer-term relationships result from mutual goals	Supplier involvement during product development increases	Open sharing of information occurs, including sharing of cost data
Collaborative (Win-Win)	Also called integrative or creative relationships	Congruence of goals and co-destiny exists	Jointly identify new market opportunities	Jointly identify creative solutions to problems

Fuente. Monczka, R. Trent, R. y Callahan, T. (1993). Supply Base Strategies to Maximize Supplier Performance. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, vol. 23, no. 4

- **Cuentas por pagar**

En contabilidad, las cuentas por pagar son deudas que posee una empresa a sus acreedores y proveedores como resultado de la adquisición de bienes y/o servicios.

En otras palabras, consiste en una obligación que posee una empresa relacionada con la actividad económica de esta. Estos tipos de obligaciones son créditos por la compra de materiales, insumos, o servicios, y estos créditos no están vinculados a entidades bancarias.

Las cuentas por pagar se originan cuando se adquieren materiales, insumos u otros bienes y servicios y no son cancelados inmediatamente. Esta debe ser cancelada a su acreedor en el tiempo acordado y deben registrarse en los libros contables.

- **Clasificación de las cuentas por pagar**

Existen diferentes tipos de cuentas por pagar según el tiempo de vencimiento acordado con el acreedor:

- Cuentas por pagar a corto plazo: también conocidas como pasivos corrientes y el pago de este debe realizarse en un corto lapso de tiempo que no excede de un año. En algunos casos los pagos son mensuales o diarios.
- Cuentas por pagar a largo plazo: a las que se les llama pasivos no corrientes y el pago de las mismas se realiza en un período de tiempo mayor a un año. Estos a diferencia de los anteriores se pasan por alto con mayor facilidad por lo esporádico de los pagos.

- **Importancia de las cuentas por pagar**

Tener la certeza de estos gastos genera en clientes y empleados la necesidad de seguir las normas contables apropiadas. Y el que estas se encuentren reflejados

en un plan contable es una prioridad para cualquier empresa. De ahí surge lo siguiente:

- Se reducen los riesgos de fraude o pérdidas innecesarias.
- Al tener solvencia, genera confiabilidad en los clientes potenciales y se fragua una buena reputación.
- Se accede con mayor facilidad a créditos bancarios o financiamientos de proveedores inmediatos.
- Se evita perder el rastro de los pagos y deudas que generan intereses.

Ejemplos de cuentas por pagar

A continuación, se presenta algunos ejemplos que clasifican como cuentas por pagar:

- Pago a proveedores por mercancías o materia prima adquirida.
- Sueldos a pagar a los empleados.
- Pago de alquileres.
- Servicios prestados por instituciones vitales para la actividad comercial: Electricidad, agua, gas, calefacción, teléfono, internet, etc.

4. METODOLOGÍA

El método mediante el cual se desarrolló este trabajo se divide en etapas como se menciona a continuación.

- Recolección de información y levantamiento de requerimientos técnicos

La recolección de datos se llevó a cabo mediante revisión bibliográfica y consulta de información en la web. Se realizó una búsqueda de información sobre tecnologías de Chatbot disponibles para la construcción del Chatbot de la aplicación, ejemplos de Chatbot funcionales en la actualidad, como llevar a cabo el proceso de construcción de un Chatbot, formas de implementación, y requerimientos tecnológicos para llevar a cabo la construcción.

Por otro lado, se realizó una recopilación de información sobre el proceso de desarrollo de la aplicación web puesto que se decidió trabajar con el nuevo *framework* de desarrollo de aplicaciones de Google, Flutter. Fue necesaria la búsqueda de APIs, y proyectos existentes en Flutter que pudieran aportar a la construcción de la aplicación web.

- Evaluación de tecnologías de Chatbot disponibles

Se realizó la revisión de la información recolectada sobre tecnologías de Chatbot disponibles, analizando características de cada una, haciendo una comparación entre todas ellas, buscando la que pudiera ser usada para el proyecto aportando los mayores beneficios y que implicara el menor costo posible.

Para la revisión de la información recopilada se construyó una tabla con cada una de las tecnologías analizadas. Ver anexo 1.

Entre las características evaluadas de cada tecnología se encuentran:

Lenguaje / Integración: Lenguaje o medio de integración con otras aplicaciones y agentes externos.

Licencia: Licencias de uso y costos asociados.

Idioma: Idiomas soportados por la tecnología para la construcción del chatbot.

Canales: Vías o canales sobre los que se puede implementar el chatbot para interactuar con los usuarios.

Clientes: Clientes finales o campos de acción para los que generalmente se desarrolla esta tecnología.

- Selección de tecnología de Chatbot

Una vez analizada la información de las diferentes tecnologías se realizó la selección de la tecnología más adecuada para el desarrollo del Chatbot teniendo en cuenta la que ofrecía más posibilidades de ser adaptada, facilidad de desarrollo e implementación, mayor compatibilidad con el *framework* de desarrollo, y menores costos asociados.

Fue seleccionada la tecnología Dialogflow desarrollada por Google teniendo en cuenta que esta está disponible para todos los usuarios con una cuenta de google que se registren en la *Google Cloud Platform*, posee un motor de inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural, permite configurar un flujo de conversación en pocos y sencillos pasos, posee una consola de administración con múltiples opciones de configuración, proporciona seguridad a nivel de aplicación y cuentas de servicio completamente configurables, permite la integración inmediata con clientes de mensajería instantánea como Messenger,

Telegram y Line, plataformas y redes sociales como Facebook Workplace, Twitter y Skype, así como la integración con aplicaciones web a través de su API REST.

Además de lo anterior, Dialogflow ofrece una versión completamente gratuita que permite la creación de un chatbots completamente funcionales que pueden ser integrados a una aplicación externa mediante la llamada a una *url* con intercambio de datos por POST. Así también ofrece una licencia Enterprise, con cobro por interacciones que ofrece un cupo gratuito de 300 USD por un plazo de 90 días, ofreciendo la posibilidad de usar la API de Dialogflow en su versión más reciente.

- Diseño de la aplicación para autogestión de cuentas por pagar de proveedores
En esta etapa se realizó el levantamiento de requerimientos teniendo en cuenta las necesidades de la institución, y se elaboró un documento de requerimientos que se puede ver en el Anexo B.

Basado en la especificación de requerimientos llevada a cabo al inicio del proyecto, se realizó el diseño de la aplicación web teniendo en cuenta aspectos como la arquitectura de todo el sistema, casos de uso, diseño de datos y diseño visual de la aplicación. Ver Anexo C.

- Desarrollo de aplicación web y chatbot

El desarrollo de la aplicación consta de varios componentes como se describen a continuación:

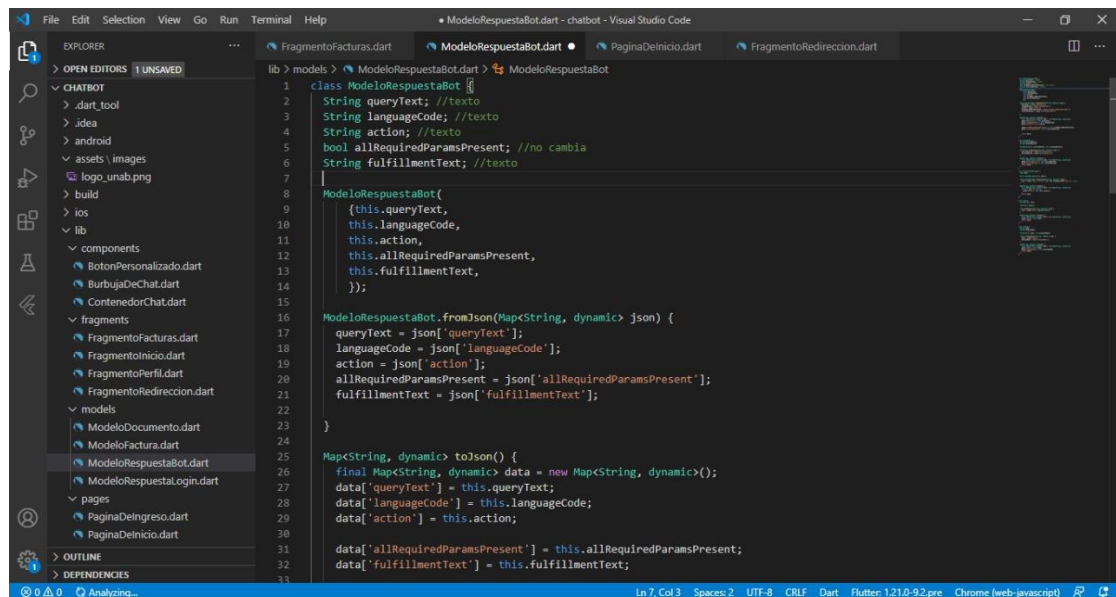
Aplicación web Flutter

El desarrollo de la aplicación web significó un verdadero reto de programación puesto que el *framework* Flutter es una tecnología verdaderamente nueva en cuando al desarrollo web se refiere. Pese a que lleva un par de años desde que fue lanzada en su primera versión estable, para el desarrollo de aplicaciones móviles para dispositivos Android y IOS; Flutter es aún un producto en etapa de

madurez para el desarrollo de aplicaciones web, por lo que lograr una aplicación estable, con un gran diseño y que implementara el uso del chatbot no fue una tarea sencilla.

Toda la interfaz y animaciones de la aplicación como el despliegue de menús o la ventana del chatbot fueron construidas en lenguaje Dart de Google.

Figura 3. Código de aplicación Flutter



```
lib > models > ModeloRespuestaBot.dart • ModeloRespuestaBot
1 class ModeloRespuestaBot {
2   String queryText; //texto
3   String languageCode; //texto
4   String action; //texto
5   bool allRequiredParamsPresent; //no cambia
6   String fulfillmentText; //texto
7
8   ModeloRespuestaBot(
9     this.queryText,
10    this.languageCode,
11    this.action,
12    this.allRequiredParamsPresent,
13    this.fulfillmentText,
14  );
15
16  ModeloRespuestaBot.fromJson(Map<String, dynamic> json) {
17    queryText = json['queryText'];
18    languageCode = json['languageCode'];
19    action = json['action'];
20    allRequiredParamsPresent = json['allRequiredParamsPresent'];
21    fulfillmentText = json['fulfillmentText'];
22  }
23
24  Map<String, dynamic> toJson() {
25    final Map<String, dynamic> data = new Map<String, dynamic>();
26    data['queryText'] = this.queryText;
27    data['languageCode'] = this.languageCode;
28    data['action'] = this.action;
29
30    data['allRequiredParamsPresent'] = this.allRequiredParamsPresent;
31    data['fulfillmentText'] = this.fulfillmentText;
32  }
33 }
```

Fuente. Autor

- Aplicación PHP para consumo del API de Dialogflow

Fue necesaria la construcción de un script en PHP que accede mediante el uso de las credenciales de una cuenta de servicios configurada para el proyecto en la plataforma de *Google Cloud Platform* para el consumo de los servicios de la API de Dialogflow de modo que desde la aplicación en Flutter se pudiera llamar mediante protocolo HTTP y se pudieran transmitir los mapas de datos al chatbot

en formato JSON, y del mismo modo pudiera recuperar las respuestas para presentarlas al usuario de la aplicación.

Para lograr el consumo de la API de Dialogflow fue necesario instalar el SDK de Cloud de Google. Toda la información para la configuración y desarrollo de la interfaz se encuentra disponible en la documentación de Dialogflow de Google Cloud (<https://cloud.google.com/dialogflow/docs>)

Así mismo se construyeron las páginas PHP para procesar las peticiones y realizar las consultas de información a la base de datos, de modo que estas no quedaran alojadas en la aplicación web, dándole mayor seguridad y blindaje a la información. Toda la información enviada entre la aplicación Flutter y PHP fue expresada en formato JSON.

Figura 4. Script PHP para consumo de API Dialogflow

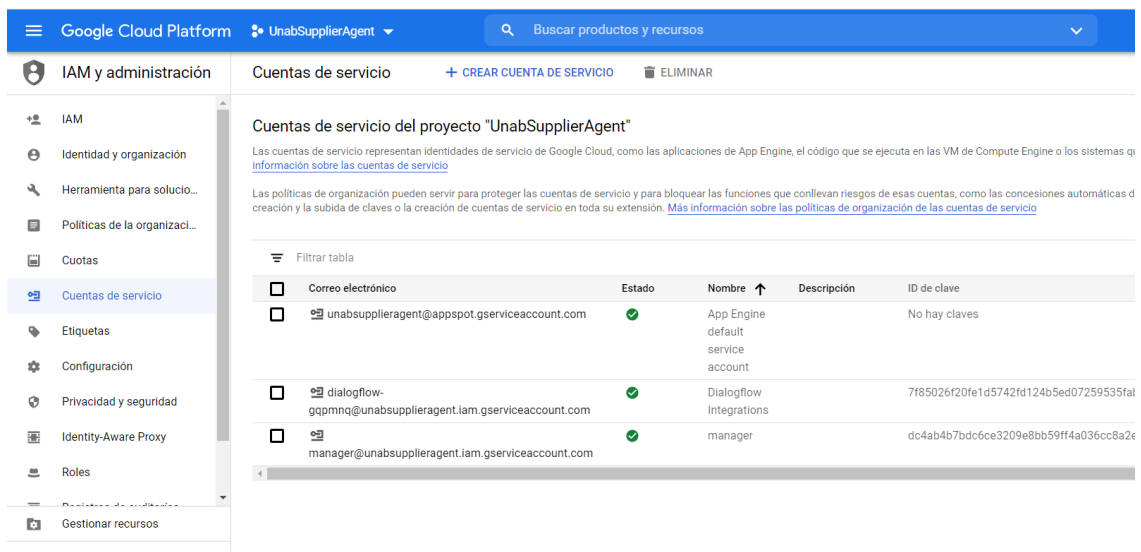
```
DetectIntent.php
Contact", "intentDetectionConfidence":1];
78 } else {
79 // Initialize new session
80 $sessionsClient = new SessionsClient();
81 $session = $sessionsClient->sessionName($projectId, $sessionId ?: uniqid());
82 // Create query input
83 $queryInput = new QueryInput();
84 if ($message) {
85 // Create text input
86 $textInput = new TextInput();
87 $textInput->setText($message);
88 $textInput->setLanguageCode($languageCode);
89 $queryInput->setText($textInput);
90 }
91 if ($event) {
92 $eventInput = new EventInput();
93 $eventInput->setName($event);
94 $eventInput->setLanguageCode($languageCode);
95 $queryInput->setEvent($eventInput);
96 }
97 // Get response and close connection
98 $detectedIntentResponse = $sessionsClient->detectIntent($session, $queryInput);
99 $sessionsClient->close();
100 // Serialize Query Result to JSON
101 $responseBody = $detectedIntentResponse->getQueryResult()->serializeToJsonString();
102 }
103
104 // Normalize the JSON string by adding null values
105 $responseBody = normalizeJSON($responseBody);
106 // Optionally prettify JSON
107 if (array_key_exists('pretty', $_GET) || getenv('PRETTY_OUTPUT')) {
108 $responseBody = prettifyJSON($responseBody);
109 }
110 // Optionally set CORS header
111 if ($cors = getenv('DIALOGFLOW_CORS')) {
112 header("Access-Control-Allow-Origin: {$cors}");
113 }
114
```

Fuente. Autor

- **Chatbot Dialogflow**

Para la creación del chatbot en Dialogflow se tuvo que llevar a cabo una serie de pasos, desde crear una cuenta en *Google Cloud Platform*, hasta realizar todo el proceso de creación y configuración del proyecto y las cuentas de acceso para el uso de la aplicación.

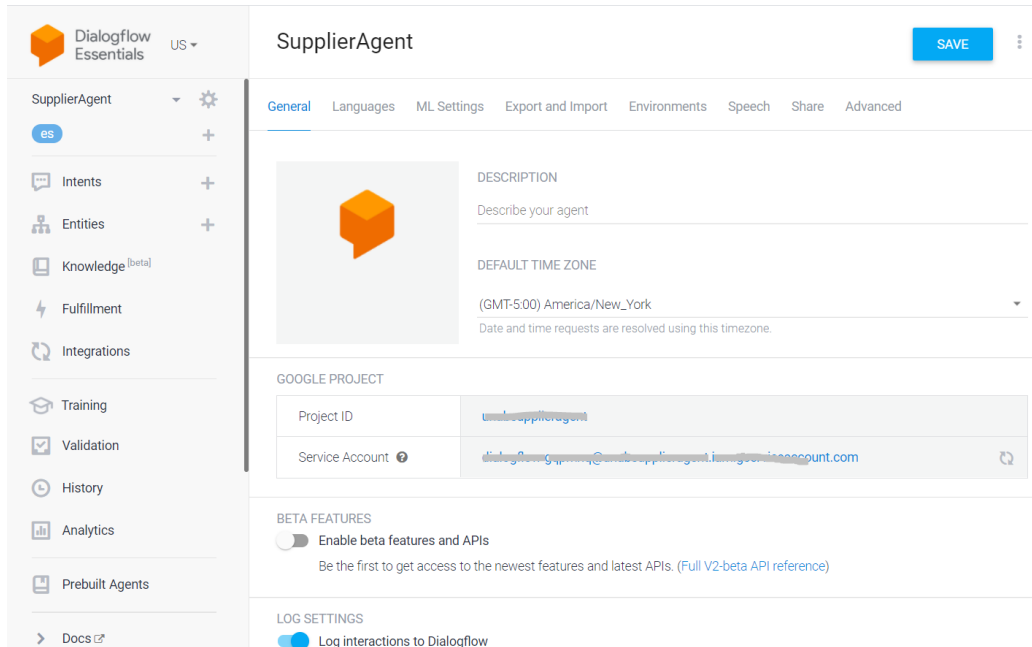
Figura 5. Configuración de cuentas de servicio en Google Cloud Platform



Fuente. Autor

Una vez configurada la plataforma, se procedió con la creación del proyecto en Dialogflow.

Figura 6. Creación del proyecto en Dialogflow



Fuente. Autor

El proceso de creación del chatbot en Dialogflow se llevó a cabo en una serie de pasos como se describe a continuación.

Como parte de la compilación de un chatbot, se debe realizar un procesamiento previo de los datos para crear temas de conversación y, luego, extraer y guardar los sinónimos asociados con los temas determinados.

Las entidades son el mecanismo de Dialogflow para identificar y extraer datos útiles de entradas de lenguaje natural. Representan un sustantivo sobre el que aplica una acción o como son conocidas en Dialogflow, una intención. Teniendo en cuenta lo anterior, se definieron las entidades correspondientes al servicio de atención a proveedores para la gestión de sus cuentas por pagar.

Debido al lenguaje, para cada entidad se hizo necesario definir sinónimos, con los que el usuario final pueda llegar a referirse a ellas.

Las entidades principales creadas para el chatbot fueron Factura, Historial, y Servicio.

Con las entidades en su lugar, se crearon los *intents* en el agente que asignan las entradas del usuario a determinadas respuestas.

Para definir los *intents* con que cuenta el servicio de chat hacía falta conocer cuáles podrían ser las posibles entradas del usuario teniendo en cuenta el ámbito en el que se desplegaría el asistente virtual, que en este caso la gestión de cuentas por pagar.

Aparte de los *intents* de ámbito específico también se definieron *intents* de ámbito general, es decir, acciones que un usuario pueda realizar independientemente del propósito general del chatbot, como pueden ser las acciones de saludo o despedida.

En cada *intent*, se definieron ejemplos de declaraciones del usuario que pueden activar el *intent*, así como qué extraer de cada declaración y cómo responder.

Cuanto más ejemplos se proporcionen para un *intent*, éste tiene más probabilidad de ser reconocido por el servicio, y teniendo en cuenta que, al escribir, en muchas ocasiones se cometen errores de digitación, se incluyeron ejemplos de declaraciones con errores ortográficos de modo que el entrenamiento del chatbot fuera lo más completo posible.

Habiendo definido *intents* y entidades, el paso final fue la construcción del flujo de diálogo que seguiría la conversación. Es la parte más crítica ya que todo el

sistema depende de que el servicio reconozca correctamente las distintas entradas del usuario y responda de una manera adecuada a ellas.

Para asegurar que todas las posibles entradas del usuario (las que han sido contempladas en este proyecto) son identificadas, se realizó en los *intents* la evaluación a las entradas definidas y se especificaron los datos que son requeridos por el *intent* para continuar el flujo de la conversación.

Aparte de los *intents* específicos, fueron creados dos *intents* adicionales, uno que se evalúa siempre al inicio de la conversación llamado WelcomeIntent y uno que se evalúa cuando no se reconoce la entrada del usuario llamado FallbackIntent.

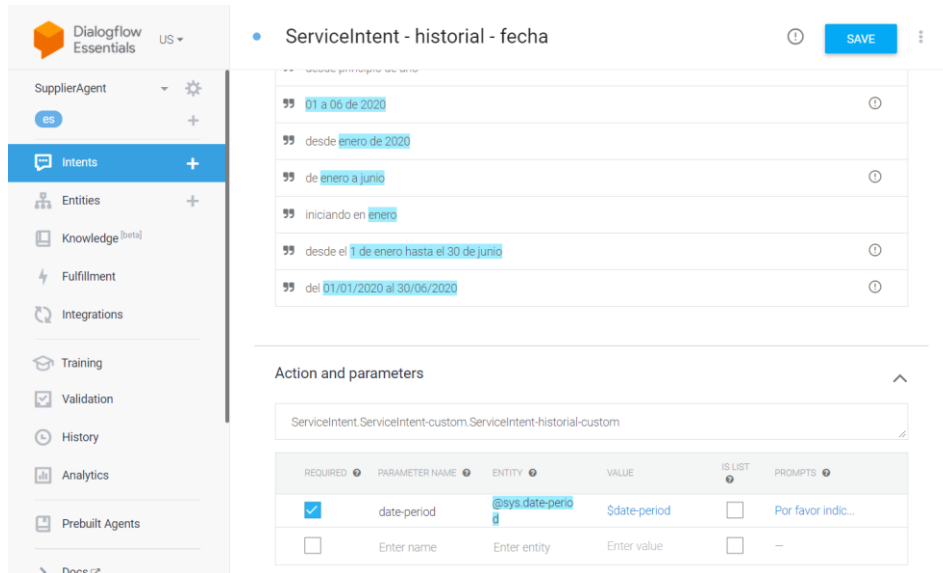
Para que el flujo de la conversación siguiera el camino requerido, se crearon *intents* de seguimiento, los cuales se activan dependiendo de las respuestas del usuario en cada interacción y aseguran que la conversación se mantenga en el contexto indicado, manteniendo los valores establecidos en las variables mientras transcurre la conversación.

Dialogflow puede conectarse a sistemas externos por cada *intent* mediante el código de entrega, que se implementa como un *webhook*. Durante una conversación, la entrega permite utilizar la información extraída por el procesamiento de lenguaje natural de Dialogflow para generar respuestas dinámicas o activar acciones en el *backend*.

Finalmente, se implementó una interfaz de usuario personalizada, que interactúa con el chatbot mediante la API de JavaScript de Dialogflow.

A continuación, se presenta un pantallazo de la página de creación del *intent* de seguimiento fecha para la consulta de historial de pagos en la consola de Dialogflow.

Figura 7. Ejemplo de configuración de Intent



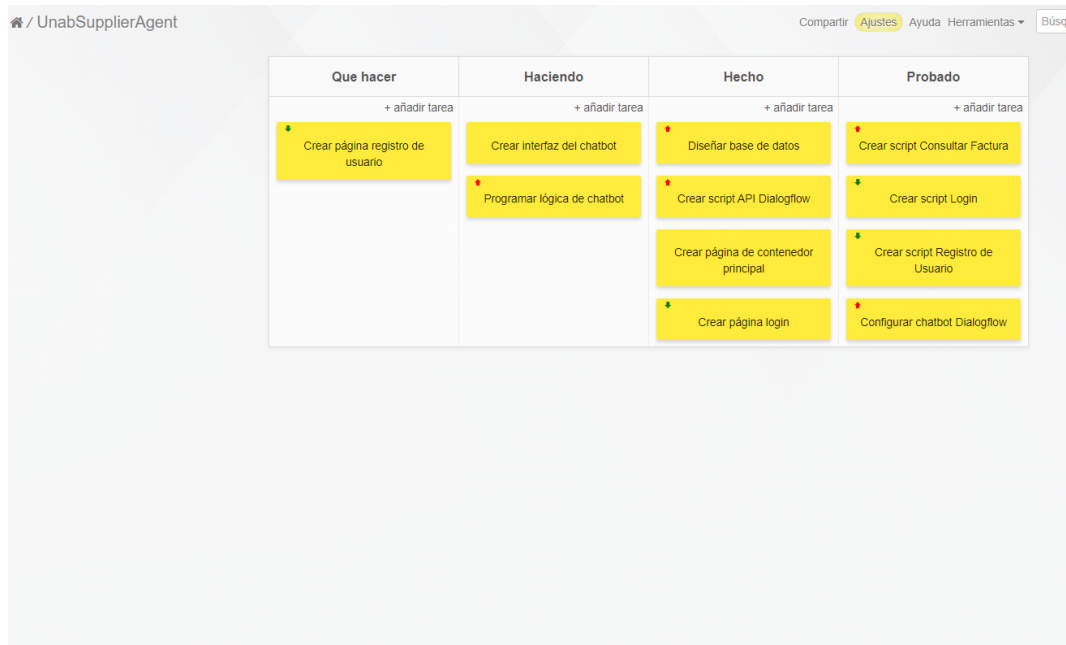
Fuente. Autor

Gran parte del éxito del desarrollo del chatbot consistió, como se ha mencionado anteriormente, en entrenar al chatbot con la mayor cantidad de posibles entradas del usuario, de modo que este pueda interpretar con exactitud lo que el usuario intenta “decirle” y pueda ofrecer la respuesta adecuada en cada caso.

Durante todo el proceso de desarrollo se implementó la metodología Kanban, para lo cual se escribieron en tarjetas las actividades que se debían desarrollar y se fueron moviendo por las diferentes etapas a medida que se iban desarrollando.

Esto permitió tener un amplio espectro visual del avance en el desarrollo de la aplicación en cada una de sus actividades y determinar los momentos en los que se debía dar énfasis a algunas actividades de modo que el proyecto no sufriera retrasos o se quedaran algunas actividades sin desarrollar.

Figura 8. Tablero Kanban del proyecto



Fuente. Autor

- Pruebas

Como fase final se elaboró un documento de pruebas que se llevaron a cabo por personas externas al proyecto, seleccionadas al azar. Estas pruebas permitieron evidenciar algunos bugs presentes en la aplicación, así como oportunidades de mejoras en la configuración y entrenamiento del chatbot que fueron implementadas al desarrollo.

El documento de pruebas con sus resultados se puede ver en el Anexo D.

5. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos en la propuesta del proyecto se elaboraron los siguientes documentos, que a su vez sirvieron como insumo importante para el logro del objetivo general del proyecto.

Documento de requerimientos del sistema que incluye la especificación de los requerimientos a nivel técnico, funcional, y de interfaz gráfica, el cual se anexa a este documento.

Para determinar la tecnología adecuada para el desarrollo del chatbot se construyó una matriz de datos con información de las tecnologías disponibles en el mercado, detallando las características más importantes de cada una de modo que se pudiera evaluar y seleccionar la más adecuada, en este caso, Dialogflow.

Anexo a este documento se encuentra la matriz de comparación de tecnologías con el detalle de las características evaluadas para cada una de ellas, entre las cuales se encuentran los aspectos generales, lenguaje de integración, licencia de uso, idioma, canales de implementación, aspectos técnicos, entre otras.

Para poder llevar a cabo de forma correcta el desarrollo de la aplicación web se elaboró un documento de diseño, el cual se anexa a este documento, que detalla la arquitectura general del sistema, diseño de casos de uso, diseño de datos, y diseño propuesto de la interfaz gráfica de la aplicación.

Como resultado principal del proyecto se obtuvo una aplicación web funcional, desarrollada en el *framework* Flutter, la cual permite a los proveedores de la UNAB realizar la autogestión de sus cuentas por pagar mediante el uso de un chatbot

con inteligencia artificial desarrollado en Dialogflow que es desplegado en la aplicación.

Figura 9. Ventana principal de aplicación web Flutter

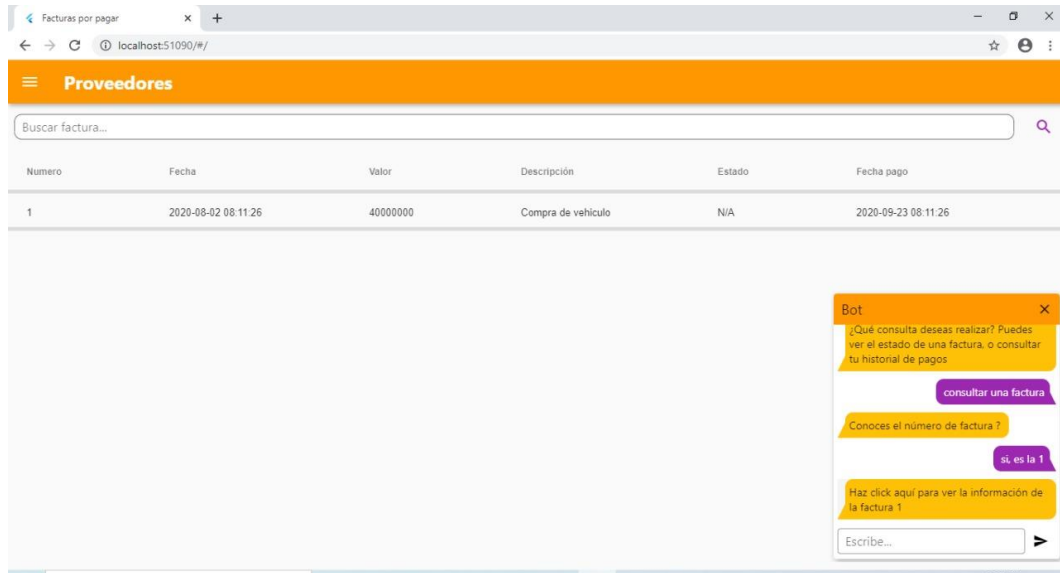


Fuente. Autor

La aplicación web es de tipo *responsive*, de modo que puede desplegarse en diferentes pantallas conservando su funcionalidad y estética. También puede ejecutarse de forma correcta en cualquier navegador que interprete lenguaje *javascript*.

La aplicación ofrece al usuario la oportunidad de realizar la consulta de información de sus pagos mediante una conversación sencilla y natural, y le permite recuperar los datos consultados en un tiempo promedio de 5 minutos.

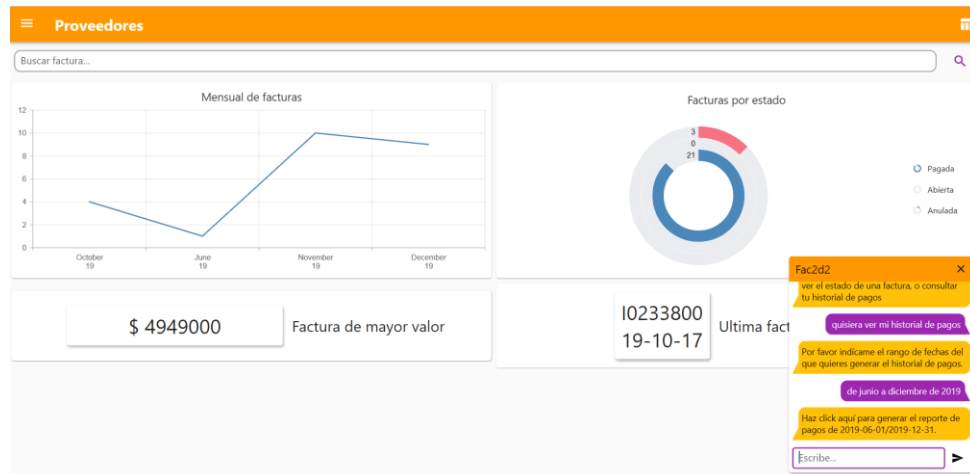
Figura 10. Resultado de consulta de facturas a través del chatbot



Fuente. Autor

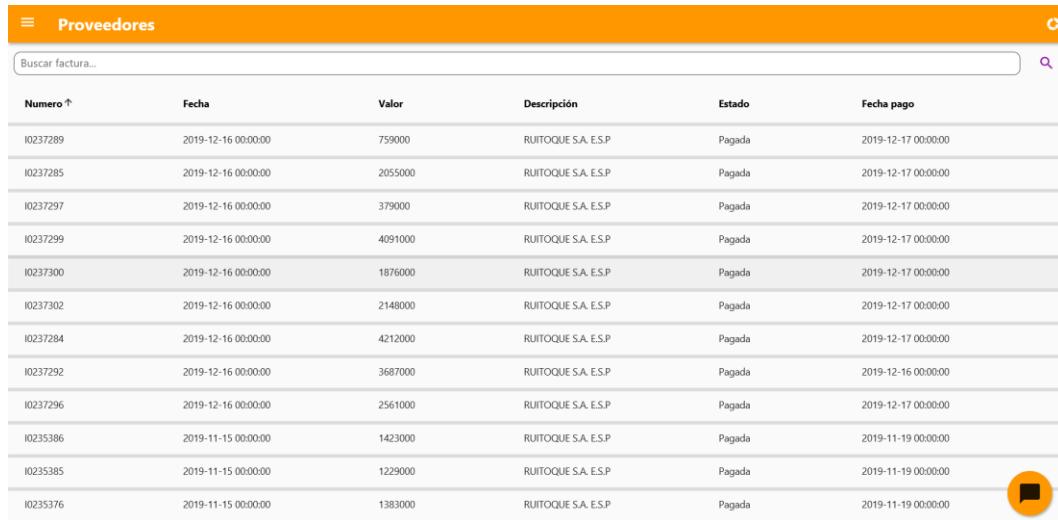
Los resultados de la consulta se pueden visualizar de forma gráfica y resumida en un *dashboard*, pero igualmente, permite ver el detalle en forma de *grid*, según la preferencia y selección del usuario.

Figura 11. Resultado de consulta de historial de pagos en Dashboard



Fuente. Autor

Figura 12. Resultados de consulta de información en *Grid*

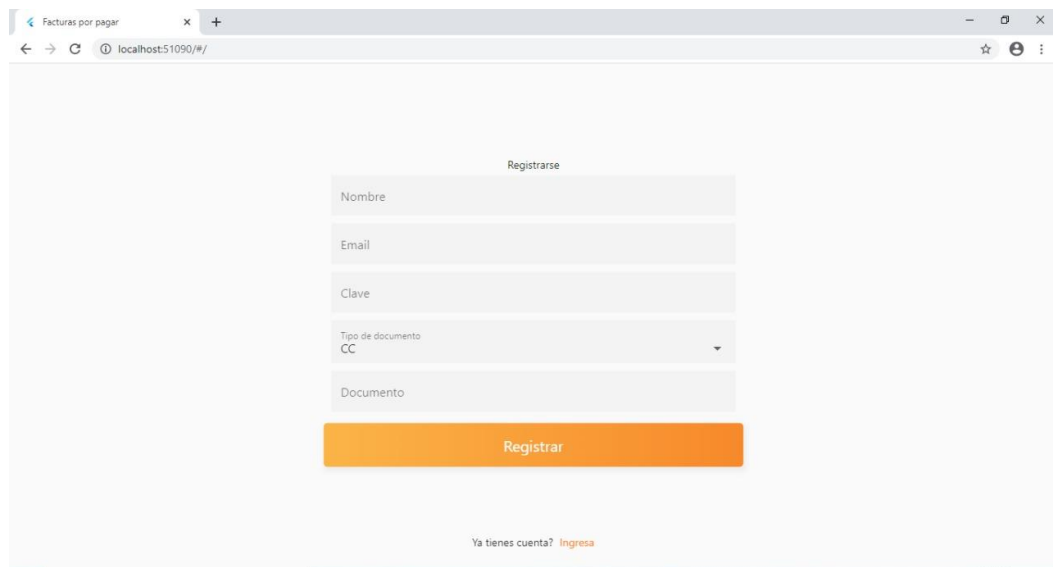


Numero ↑	Fecha	Valor	Descripción	Estado	Fecha pago
I0237289	2019-12-16 00:00:00	759000	RUITOQUE S.A. E.S.P	Pagada	2019-12-17 00:00:00
I0237285	2019-12-16 00:00:00	2055000	RUITOQUE S.A. E.S.P	Pagada	2019-12-17 00:00:00
I0237297	2019-12-16 00:00:00	379000	RUITOQUE S.A. E.S.P	Pagada	2019-12-17 00:00:00
I0237299	2019-12-16 00:00:00	4091000	RUITOQUE S.A. E.S.P	Pagada	2019-12-17 00:00:00
I0237300	2019-12-16 00:00:00	1876000	RUITOQUE S.A. E.S.P	Pagada	2019-12-17 00:00:00
I0237302	2019-12-16 00:00:00	2148000	RUITOQUE S.A. E.S.P	Pagada	2019-12-17 00:00:00
I0237284	2019-12-16 00:00:00	4212000	RUITOQUE S.A. E.S.P	Pagada	2019-12-17 00:00:00
I0237292	2019-12-16 00:00:00	3687000	RUITOQUE S.A. E.S.P	Pagada	2019-12-16 00:00:00
I0237296	2019-12-16 00:00:00	2561000	RUITOQUE S.A. E.S.P	Pagada	2019-12-17 00:00:00
I0235386	2019-11-15 00:00:00	1423000	RUITOQUE S.A. E.S.P	Pagada	2019-11-19 00:00:00
I0235385	2019-11-15 00:00:00	1229000	RUITOQUE S.A. E.S.P	Pagada	2019-11-19 00:00:00
I0235376	2019-11-15 00:00:00	1383000	RUITOQUE S.A. E.S.P	Pagada	2019-11-19 00:00:00

Fuente. Autor

Así mismo la aplicación cuenta con un formulario de registro que solicita información básica y permite al usuario la creación de sus credenciales de acceso.

Figura 13. Ventana de registro de usuario



Registrarse

Nombre

Email

Clave

Tipo de documento
CC

Documento

Registrar

Ya tienes cuenta? [Ingresar](#)

Fuente. Autor

Con esto se logra optimizar el proceso de búsqueda de información de cuentas por pagar reduciendo el tiempo de consulta, permitiendo que se liberen recursos del departamento de contabilidad de la universidad y logrando la satisfacción de los proveedores.

Como producto final se realizó un documento de pruebas donde se detallan las pruebas funcionales realizadas a la aplicación y los resultados obtenidos. Se anexa a este documento.

6. CONCLUSIONES

Al finalizar el proyecto se cumplieron todos los objetivos propuestos.

Con el desarrollo de la aplicación web y la implementación del chatbot en esta, se logra reducir drásticamente el tiempo de consulta de la información de cuentas por pagar por proveedores de la Unab, pasando de un tiempo de 24 horas desde que se realizaba la solicitud vía correo electrónico hasta el momento en que la recibían de vuelta por el mismo medio, a un promedio de tan solo 5 minutos, desde que se ingresa a la aplicación hasta que la información es desplegada en la pantalla. Esto se traduce en mayor satisfacción del cliente (proveedor) y aumento de la productividad para la universidad.

El uso de bots como asistentes en los procesos de atención de usuarios, aportan de manera muy positiva a la optimización de dichos procesos, mayor aprovechamiento de los recursos, aumento de la satisfacción de los clientes y por consiguiente, mejora de las relaciones entre las partes.

El uso del *framework* Flutter, basado en lenguaje Dart de Google, para la construcción de la aplicación representa una innovación en creación de aplicaciones web puesto que se puso a prueba una herramienta muy nueva, pero con grandes virtudes, que se creó inicialmente para desarrollar aplicaciones de dispositivos móviles, y que aún se encuentra en etapa de madurez en cuando a desarrollo web se refiere, mostrando gran versatilidad y suponiendo un verdadero desafío de desarrollo. Así como también la integración del *framework* con scripts php, *javascript*, y la API REST de Dialogflow.

El éxito en el uso de una interfaz conversacional como el chatbot depende de la naturalidad con que fluya la conversación entre el humano y la máquina, logrando que el cliente humano “sienta” que es atendido por una persona y no por un robot. Esto se logró llevando a cabo un entrenamiento exhaustivo del chatbot y la alta personalización de que dispone Dialogflow.

7. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Se recomienda la implementación del proyecto desarrollado en la Universidad Autónoma de Bucaramanga de modo que pueda ser beneficiaria de los resultados que este proyecto aporta, para lo cual es necesario alojar la aplicación en los servidores de la universidad, así como habilitar el acceso desde las páginas web de que la institución disponga para atención de terceros.

Por otro lado, se hace necesaria la creación de vistas en la base de datos Oracle de la universidad y el desarrollo de un proceso de migrado de información a la base de datos de la aplicación, que, por políticas de seguridad de la información, no consulta directamente la base de datos de la universidad.

Se recomienda a quien decida continuar el desarrollo de este proyecto, la implementación de servicios adicionales como generación de certificados de retenciones y envío de notificaciones automáticas por correo electrónico a los proveedores, entre otras funcionalidades. Así como la incorporación de servicios para clientes de otras áreas de la institución.

REFERENCIAS

- Abu Shawar, B. y Atwell, E. (2007). Chatbots: are they really useful? *LDV-Forum: Zeitschrift für Computerlinguistik und Sprachtechnologie*, 22(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1.1.106.1099>
- Akhtar, M. Neidhardt, J. y Werthner, H. (2019), "The Potential of Chatbots: Analysis of Chatbot Conversations," *IEEE 21st Conference on Business Informatics (CBI)*, Moscow, Russia, 2019, pp. 397-404. doi: 10.1109/CBI.2019.00052. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8808076&isnumber=8807791>
- Aquino, V. H. O. y Adaniya, M. H. A. C. (2018). Desenvolvimento e aplicações de Chatbot. *Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa*.
- Aron, J. (2011). How innovative is Apple's new voice assistant, Siri? *New Scientist*, 212(2836), 24. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0262-4079\(11\)62647-X](https://doi.org/10.1016/S0262-4079(11)62647-X)
- Choy, K. Lee, W. y Lo V. (2003). "Design of a case based intelligent supplier relationship management system—the integration of supplier rating system and product coding system", *Expert Systems with Applications*, vol. 25, no. 1.
- Competitive Advantage". Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.465.5212&rep=rep1&type=pdf>.
- Ebling, M. R. (2016). Can Cognitive Assistants Disappear?. *IEEE Pervasive Computing*, 15(3).
- Eisenstein, J. (2019). "Introduction to natural language processing. London: The Massachusetts Institute of Technology".
- Følstad, A. y Skjuve, M. (2019). Chatbots for customer service: user experience and motivation. In *Proceedings of the 1st International Conference on*

- Conversational User Interfaces (CUI '19). ACM, New York, NY, USA. Disponible en: <https://doi-org.aure.unab.edu.co/10.1145/3342775.3342784>
- Gallagher, S. (2012). How Google and Microsoft taught search to «understand» the Web. *Ars Technica*. Disponible en: <http://arstechnica.com/information-technology/2012/06/inside-the-architecture-of-googles-knowledge-graph-and-microsofts-satori/>
- Gianvecchio, S. Xie, M. Wu, Z. y Wang, H. (2011). Humans and bots in internet chat: Measurement, analysis, and automated classification. *IEEE/ACM Transactions on Networking*, 19. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/TNET.2011.2126591>
- Herrmann, J. y Hodgson, B. (2001). "SRM: Leveraging the Supply Base for High, R. (2012). The Era of Cognitive Systems: An Inside Look at IBM Watson and How it Works. *International Business Machines Corporation*, 1(1). Disponible en: <http://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp4955.pdf>
- Hirschberg, J. y Manning, C. D. (2015). Advances in natural language processing. *Science*, 349(6245). Disponible en: <https://doi.org/10.1126/science.aaa8685>
- Hristidis, V. (2018). "Chatbot Technologies and Challenges," *First International Conference on Artificial Intelligence for Industries (AI4I)*, Laguna Hills, CA, USA. doi: 10.1109/AI4I.2018.8665692. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8665692&isnumber=8665675>
- IBM. (2017). Watson for Oncology. Disponible en: <https://www.ibm.com/watson/health/oncology-and-genomics/oncology/>
- Jia, X. y Bai, L. (2008) "The Supplier Relationship Management Applying Management Thoughts of Customer Relationship Management," *4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, Dalian. doi: 10.1109/WiCom.2008.1602. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4679510&isnumber=4677909>

- Jo-Foley, M. (2013). "Cortana: More on Microsoft's next-generation personal assistant". Disponible en: <http://www.zdnet.com/cortana-more-on-microsofts-next-generation-personal-assistant-7000020602/>
- Kniberg H. & Skarin M. (2010). "Kanban y Scrum, obteniendo lo mejor de ambos". C4Media Inc.
- List, B. (2017). BOT List. Disponible en: <https://botlist.co>
- Lo, H. N. y Lee, C. B. (2017). "Chatbots and conversational agents: A bibliometric analysis," *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, Singapore. doi: 10.1109/IEEM.2017.8289883. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8289883&isnumber=8289834>
- Lu, C. Chiou, G. Day, M. y Ong, C. (2006). Using instant messaging to provide an intelligent learning environment. *Intelligent Tutoring Systems*. Disponible en: <http://www.springerlink.com/index/y511878064h24318.pdf>
- Mauldin, M. L. (1994). ChatterBots, TinyMuds, and the Turing test: Entering the Loebner Prize competition. In *Proceedings of the Twelfth National Conference on Artificial intelligence* (vol. 1). Seattle, WA: American Association for Artificial Intelligence.
- Microsoft. (s. f.). BOT Skype Available. Recuperado de <https://support.skype.com/en/faq/FA34655/what-skype-bots-are-available>
- Milani, R. V. y Franklin, N. C. (2017). The Role of Technology in Healthy Living Medicine. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 59(5). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2017.02.001>
- Monczka, R. Trent, R. y Callahan, T. (1993). "Supply Base Strategies to Maximize Supplier Performance", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, vol. 23, no. 4.
- Patel, N. P. Parikh, D. R. Patel, D. A. y Patel, R. R. (2019). "AI and Web-Based Human-Like Interactive University Chatbot (UNIBOT)," *3rd International conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology*

- (ICECA), Coimbatore, India. doi: 10.1109/ICECA.2019.8822176. Disponible en:
<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8822176&isnumber=8821793>
- Paz, F. J. Silveira, C. Krassmann, A. y Tarouco, L. M. R. (2017). Perspectivas tecnológicas para o aprimoramento de Chatbot educacionais em AIML, *Rev. Iberoam. Educ. en Tecnol. y Tecnol. en Educ.*, vol. 20.
- Sannikova, S. (2018). "Chatbot implementation with Microsoft Bot". Finlandia: Metropolia University of Applied Sciences.
- Sousa, D. N. Brito, M. A. y Arganha, C. (2019). Virtual customer service: building your Chatbot. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Business and Information Management (ICBIM '19)*. ACM, New York, USA, 174-179. Disponible en: <https://doi-org.aure.unab.edu.co/10.1145/3361785.3361805>
- Tinaquero, D. (2018). "Detector predictivo de conexiones fraudulentas. (tesis de maestría)". Catalunya: Universidad Oberta de Catalunya.
- Watters, A. (2016). Clippy and the History of the Future of Educational Chatbots. *Hack Education Weekly News*. Disponible en: <http://hackededucation.com/2016/09/14/Chatbot>
- Yerpude, S. y Singhal, T. K. (2018). "Supplier Relationship Management Through Internet of Things- A Research Perspective," *International Conference On Advances in Communication and Computing Technology (ICACCT)*, Sangamner. doi: 10.1109/ICACCT.2018.8529665. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8529665&isnumber=8529319>