



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Informática
Maestría en Sistemas de Información: Gestión y Tecnología

“Implementación de WhatsApp Business como solución basada en las tecnologías de la información para mejorar la comunicación en organizaciones educativas sin fines de lucro”

Tesis

Que como parte de los requisitos para
obtener el Grado de
Maestro en sistemas de información: Gestión y tecnología

Presenta:

Jesús Acevedo Ávila

Dirigido por:

Dr. Ricardo Chaparro Sánchez

Querétaro, Qro a 05 de octubre de 2021



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de: Informática
Maestría en Sistemas de Información: Gestión y Tecnología

“Implementación de WhatsApp Business como solución basada en las tecnologías de la información para mejorar la comunicación en organizaciones educativas sin fines de lucro”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de Maestro en: Sistemas de Información: Gestión y Tecnología.

Presenta:

Jesús Acevedo Ávila

Dirigido por:

Dr. Ricardo Chaparro Sánchez

Dr. Ricardo Chaparro Sanchez

Presidente

Ma. Teresa García Ramírez

Secretario

Dra. Sandra Luz Canchola Magdaleno

Vocal

Dra. Rocío Edith López Morales

Suplente

Dra. Ana Marcela Herrera Navarro

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Fecha de aprobación por el Consejo Universitario (junio 2020)

México

RESUMEN

(**Palabras clave:** WhatsApp Business, Organizaciones educativas sin fines de lucro, Chatbot, API)

Se presenta el desarrollo de un Chatbot usando la API de WhatsApp Business para mejorar las respuestas a preguntas frecuentes de profesores universitarios afiliados al Sindicato Único del Personal Académico de la Universidad Autónoma de Querétaro. Para ello se utilizó la metodología basada en diseño ya que promueve una investigación teórica y práctica al mismo tiempo permitiendo la creación del Chatbot. Así mismo, también existía la inquietud de conocer las tendencias de las consultas para intercambiar información en organizaciones educativas sin fines de lucro y analizar la información recopilada que permitieran generar estrategias de comunicación que sirvan a futuro, todo ello basado en inteligencia artificial, procesamiento de lenguaje natural (NLP) y agentes inteligentes. Este Chatbot presenta características especiales, ya que para poder hacer uso de la API era necesario tener contratado un socio propio de WhatsApp, siendo la plataforma Twilio la opción más asequible y sobre la cual se recae el desarrollo, además de cumplir con los requisitos que Facebook impone para otorgar los permisos de la API. Los resultados fueron alentadores dado la versatilidad en tiempos de respuesta, pero a la vez costosos por cada mensaje enviado y recibido. Es una realidad que hoy en día un Chatbot permite una atención permanente a los usuarios, así como su implementación puede ayudar a aumentar la satisfacción de los usuarios y es posible diversificar su funcionamiento, aplicándose también en otras organizaciones.

SUMMARY

(Keywords: WhatsApp Business, Educational Nonprofits, Chatbot, API)

The development of a Chatbot using the WhatsApp Business API is presented to improve the answers to frequently asked questions from university professors affiliated with the Single Union of Academic Staff of the Autonomous University of Querétaro. For this, the methodology based on design was used since it promotes a theoretical and practical investigation at the same time allowing the creation of the Chatbot. Likewise, there was also the concern to know the trends of inquiries to exchange information in non-profit educational organizations and analyze the information collected that would allow the generation of communication strategies that serve the future, all based on artificial intelligence, natural language processing (NLP) and smart agents. This Chatbot has special characteristics, since in order to use the API it was necessary to have a WhatsApp partner hired, the Twilio platform being the most affordable option and on which development falls, in addition to meeting the requirements that Facebook imposes. The results were encouraging given the versatility in response times, but at the same time costly for each message sent and received. It is a reality that nowadays a Chatbot allows permanent attention to users, as well as its implementation can help increase user satisfaction and it is possible to diversify its operation, also being applied in other organizations.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia y a la Universidad Autónoma de Querétaro.

A Camelú.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	10
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	15
3. JUSTIFICACIÓN	17
4. OBJETIVOS	20
4.1 <i>Objetivo general</i>	20
4.2 <i>Objetivos específicos</i>	20
4.3 <i>Supuesto teórico</i>	20
5. MARCO TEÓRICO	21
6. ESTADO DEL ARTE	26
6.1 <i>Inteligencia computacional</i>	27
6.2 <i>Lingüística computacional</i>	27
6.3 <i>Agentes inteligentes</i>	27
6.4 <i>El procesamiento de lenguaje natural (NLP)</i>	28
6.5 <i>Inteligencia artificial para el uso de la API de WhatsApp</i>	29
6.6 <i>Desarrollo de interfaces de usuario conversacionales (CUI)</i>	29
7. ANTECEDENTES	31
7.1 La comunicación	31
7.2 <i>Mensajería instantánea</i>	32
7.3 <i>La web 2.0</i>	34
7.4 <i>Medios sociales</i>	36
8. METODOLOGÍA	37
9. DESARROLLO	41
9.1 <i>Enfoque (focus)</i>	41
9.2 <i>Comprensión (Understand)</i>	42
9.3 <i>Definición (Define)</i>	44
9.4 <i>Concepción (Conceive)</i>	56

9.5	<i>Construcción (Build)</i>	58
9.6	<i>Pruebas (Test)</i>	59
10	RESULTADOS	62
11	CONCLUSIONES	70
12	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72

Dirección General de Bibliotecas UAO

Índice de figuras

Figura 1 Ejemplo de perfil de WhatsApp Business	18
Figura 2 Usuarios de WhatsApp a enero 2021	19
Figura 3 Estado del arte que involucra a los Chatbot	26
Figura 4 Las 6 fases del proceso de diseño	40
Figura 5 Diagrama de modelo de implementación del chatbot	56
Figura 6 Opciones más consultadas.....	62
Figura 7 Inicio del Chat	64
Figura 8 Saludo a usuario	65
Figura 9 Opción 1	66
Figura 10 Opción 2	67
Figura 11 Opción 3	68

Dirección General de Bibliotecas UAO

Índice de tablas

Tabla 1 Enfoque del Chatbot	41
Tabla 2 Listado de requerimientos.....	43
Tabla 3 Caso de uso 1	44
Tabla 4 Caso de uso 2.....	47
Tabla 5 Caso de uso 3.....	50
Tabla 6 Caso de uso 4.....	53
Tabla 7 Herramientas a utilizar para la creación del Chatbot	57
Tabla 8 Json saludo a usuario	58
Tabla 9 Json opción de eventos	58
Tabla 10 Json opción de registro	59
Tabla 11 Json opción de trámites	59
Tabla 12 Caso de prueba del saludo a usuario	60
Tabla 13 Caso de prueba para listar los eventos del SUPAUAQ.....	60
Tabla 14 Caso de prueba para mostrar URL para realización de los trámites.....	60
Tabla 15 Caso de prueba para mostrar el correo registro de usuario.....	61
Tabla 16 Nivel de confiabilidad.....	63
Tabla 17 Relación de costos.....	69

1. INTRODUCCIÓN

El uso de “WhatsApp” como herramienta de comunicación en la vida diaria ha tenido un impacto en la forma en como las personas transmiten sus ideas, opiniones y sentimientos en todo el mundo. Sus más de un billón de usuarios activos son muestra clara de su potencial.

De esta misma manera, se ha visto como esta herramienta ha influenciado significativamente a las empresas, mismas que la utilizan para poder gestionar día con día la comunicación con sus clientes, facilitando el intercambio de mensajes en segundos. Es una realidad que dentro de las organizaciones educativas, se ha detectado la necesidad de poder tener una comunicación más efectiva con sus integrantes y con las personas que están interesadas en las actividades que se desarrollan, por lo cual, para entender dicho problema, se revisarán los antecedentes y el marco teórico donde se plantea el desarrollo de esta tesis y del proyecto de investigación asociado.

La información es un concepto que permite poner un significado a las cosas, entendiéndose este concepto como: “Del lat. informatio, -ōnis ‘concepto’, ‘explicación de una palabra’. Acción y efecto de informar.” (Real Academia Española [RAE], 2020). Dado que la información y la tecnología han sido pilares importantes en la generación del cambio de la forma en como las personas se comunican, es crucial para las empresas y organizaciones saber cómo captarla, gestionarla y utilizarla para entender que es lo que está pasando en el entorno en donde se desarrollan.

Gran parte del éxito de WhatsApp ha sido apoyada por internet, otra herramienta de comunicación que fue introducida en la década de los 1990 por Tim Berners Lee, cuando trabajaba en la “Organización Europea para la Investigación Nuclear” (CERN por sus siglas en inglés) en Ginebra, Suiza, y que hoy en día es conocido como el padre de internet o la “World Wide Web”.

Internet es una poderosa herramienta para ayudar a la difusión del conocimiento y la educación, de hecho, es una de las mayores fuentes de información disponibles ya que se dice que hoy es la era de la comunicación, de ahí la importancia de esta red de redes que actualmente se extiende por todas partes del mundo, reduciendo considerablemente el tiempo y esfuerzo empleado en la búsqueda del saber y la información (Pérez y Florido, 2003). Junto con internet, la introducción de los teléfonos celulares también ha sido crucial para el éxito de WhatsApp. La idea de fabricar un teléfono celular fue propuesta en 1947 por el ingeniero D. H. Ring, mismo que ya había propuesto algunos bocetos a los laboratorios Bell, aunque Martin Cooper de motorola es considerado su inventor, lo cierto es que cuando mostró el invento en 1973 utilizó tecnología de los laboratorios Bell (Uriarte, 2020).

En la década de 1990, el mercado de los teléfonos móviles era relativamente nuevo. Existían muchas marcas que comenzaban a comercializar modelos compactos y el proceso de la miniaturización de los gadgets tecnológicos era la moda. Los celulares no se quedaron atrás y los fabricantes empezaron a incorporar tapas para protegerlos de golpes. Según avanza esta década, se implementó el color en las pantallas cosa que fue toda una novedad. A principios de los años 2000, salió el primer teléfono con cámara integrada, permitiendo a los usuarios realizar fotos con un mismo aparato que además llamaba y mandaba mensajes. Aquí es donde el celular comienza a adaptar nuevas características como mensajes multimedia y texto, que les permitiría a los usuarios ser más conscientes de las capacidades que ofrecían estos dispositivos y fue en el 2007 donde se registraron 1,9 trillones de envíos de este tipo a escala mundial. Con la llegada de los iPhone, se marcó un punto de inflexión en lo que hoy en día se conocen como smartphones ya que este nuevo dispositivo al integrar una pantalla completamente táctil y la navegación en internet, más el uso de las aplicaciones, revolucionó el concepto de teléfono móvil e hizo que otras compañías se sumaran para hacerle frente a esta revolución de los smartphones. A partir del 2010, los conocidos como smartphones

y su integración de la tecnología 3G y hoy en día 4G, modelos y marcas para todos los gustos abarrotan el mercado (Romero, 2014).

De esta manera, los teléfonos celulares han ido teniendo mejoras en su diseño y se han modificado para adaptarse a las nuevas necesidades de la sociedad, hasta llegar a lo que hoy se conocen como teléfonos inteligentes, mismo que integran la mayor parte de su funcionamiento en aplicaciones móviles.

Hoy en día, la combinación de la información con la telefonía celular, internet y las aplicaciones móviles han permitido a las organizaciones generar oportunidades de negocio en nuevos campos y explorar nuevas formas de comunicarse con sus clientes, de esta manera nace WhatsApp.

Según Cahun (2018), WhatsApp surgió como una idea en la mente de Jan Koum, quién nació en Fastiv, provincia de Kiev, Ucrania, dentro de una familia judía. En 1992, emigró a Estados Unidos junto con su madre y su abuela debido a la situación antisemita. Estudió en la Universidad Estatal de San José como estudiante de Matemáticas y Ciencias de la Computación en 1994. Cuando Koum compró un iPhone, se dio cuenta del gran potencial de la plataforma para las aplicaciones móviles. Entonces, el 24 de febrero de ese mismo año fundó WhatsApp, siendo la misma fecha de su cumpleaños número 33. Al principio, WhatsApp fallaba mucho y en realidad pocas personas lo habían instalado en sus iPhone. Inclusive en algún momento Koum pensó en darse por vencido y abandonar la plataforma, sin embargo, su amigo Brian Acton le sugirió darle un poco más de tiempo. Coincidentemente, poco después Apple actualizó el software del iPhone y permitió las notificaciones. Entonces, Koum realizó los cambios correspondientes a su aplicación para que la app notificara a los usuarios cada vez que uno de sus contactos cambiaba su estado. Fue ese el pequeño momento en que Koum se dio cuenta de que había concebido un sistema de mensajería instantánea. Así fue como tras varios cambios, nació WhatsApp 2.0, una versión primigenia de lo que actualmente conocemos. Koum le enseñó a Acton la nueva plataforma y en seguida se dio cuenta de su gran potencial; poco después consiguió una inversión de 250

mil dólares que le valió el título de co-fundador y un porcentaje de la creciente empresa. Mark Zuckerberg, otra gran mente del sector tecnológica creadora de Facebook, se fijó en el gran crecimiento de WhatsApp e hizo una oferta que evidentemente los creadores no rechazaron. Fue así como el 19 de febrero de 2014 Facebook adquirió WhatsApp por un monto de 16 mil millones de dólares. Hoy en día, la base de usuarios de WhatsApp asciende a más de mil millones personas al día y recientemente ha comenzado a entrar al mercado empresarial con el lanzamiento de “WhatsApp Business”, misma que se ha hecho popular y se ha postulado como el canal de comunicación empresarial por excelencia ya que permite, entre otras cosas, mejorar la comunicación y la transmisión de información entre cliente y empresa, aunque también se puede utilizar como canal de comunicación interna entre sus empleados.

De esta manera, esta aplicación de mensajería busca facilitar el proceso de comunicación, que a menudo tiene como resultado pérdidas de clientes potenciales por desacuerdos, malentendidos, o falta de información entre ambas partes, incluso el tiempo de respuesta en algunos casos, se vuelve crucial para generar una relación cliente – empresa a largo plazo, ya que la atención que actualmente demandan los consumidores se ha vuelto un pilar al momento de realizar una compra, inscribirse a un curso, dar una queja, entre otras.

Existen tecnologías especializadas, que son aquellas que han sido creadas para uso empresarial, ofreciendo aplicaciones específicas para el procesamiento avanzado de información y la toma de decisiones (Cano y Baena, 2015). Es aquí donde entra la API de WhatsApp Business, entendiéndose como un conjunto de definiciones y protocolos que se utiliza para desarrollar e integrar el software de las aplicaciones (Red Hat, s.f). En otras palabras, las API permiten conectar diferentes aplicaciones para que cualquier persona pueda hacer uso de ellas en los proyectos que mejor le convengan sin necesidad de programar todo desde cero.

Por ejemplo, al utilizar un GPS que nos permita mostrar nuestra ubicación en tiempo real, podemos hacer uso de la API de Google, misma que ahorra tiempo y

recursos, ya que lo único que se tendría que realizar es la programación de la conexión. Como puede observarse, la mezcla de internet, apps y teléfonos móviles, han permitido la creación de herramientas que convergen en satisfacer las necesidades de las empresas y organizaciones para mejorar la comunicación entre sus usuarios que día a día demandan recursos que promuevan una comunicación verás, eficaz y oportuna en el momento que lo necesiten.

Dirección General de Bibliotecas UAG

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los problemas de comunicación se presentan en todas las relaciones personales, incluso hoy en día con el uso de las tecnologías de la información puede haber desacuerdos o incomprensión de los mensajes ya que esta incluye al menos dos personas, con mensajes claros y concisos, y aunque esto parezca lógico, no siempre lo tenemos en cuenta. Su importancia radica en que permite aprender habilidades sociales y relacionales que son cruciales para la vida del ser humano, en donde el origen de los conflictos yace muchas veces en dichas habilidades que la comunicación permite.

Asimismo, dentro del ambiente empresarial, una compañía puede ver sus resultados reducidos por la mala relación entre compañeros de trabajo o por no ser capaz de hacer llegar a los trabajadores sus necesidades como empresa o peor aún, no saber comunicarse con sus clientes o colaboradores a través de los medios adecuados.

Es una realidad que las PyMES u organizaciones con y sin fines de lucro, cuenten con pocos clientes cuando emprenden y que uno de sus objetivos principales sea generar cada vez más, por ello siempre buscan herramientas que les permitan ofrecer sus productos y servicios de una manera rápida y eficaz, así como diseñar estrategias que los hagan llegar a aquellas personas que realmente las necesitan. Se debe poner al alcance de los clientes la mayor cantidad de formas posibles para contactar a las organizaciones, cuanto más difícil se hace para las personas, es más frustrante.

Para el caso del Sindicato Único del Personal Académico de la Universidad Autónoma de Querétaro, se han encontrado deficiencias de comunicación que conllevan a la frustración de quién requiere información de manera oportuna. Dado el volumen de agremiados e información que se maneja dentro del SUPAUAQ se ha visto también una deficiencia en el envío de mensajes masivos sin poder visualizar el impacto de los mismos, es decir, si los agremiados leyeron dicha

información o si interactuaron con la misma ya que actualmente se hace a través de correos electrónicos y no se cuenta con una herramienta que permita una medición clara aunado a que muchos de los agremiados son jubilados y no tienen tiempo de revisar sus correos electrónicos, siendo más accesible y fácil el manejo de WhatsApp, ya que todos cuentan con un teléfono celular.

Importante describir que, si bien es cierto que tienen un número de WhatsApp para responder a consultas, existe la probabilidad de que se omita la respuesta a alguno de ellos ya que se depende completamente de una persona quien debe estar pendiente de los mensajes entrantes y dando seguimiento a cada una e incluso en un horario establecido, además del costo que se genera por tener a una persona realizando esta actividad.

Por otro lado, existe una restricción por parte de WhatsApp en cuanto al número de sesiones simultáneas con la cuenta gratuita que tiene el SUPAUAQ, la cual solo permite interactuar con 20 de ellas, lo cual hace imposible atender todas las peticiones en un solo día ya que en ocasiones se rebasa esta cantidad.

Por último, dadas las ventajas tecnológicas que hoy en día se ofrecen en el mercado y el hecho de que la digitalización está marcando una nueva era en la forma en que las personas se comunican, el SUPAUAQ no desea quedarse rezagado, por lo que el desarrollo de un Chatbot lo ve necesario para optar nuevas prácticas y mejorar la experiencia de comunicación de sus agremiados.

3. JUSTIFICACIÓN

Desde la primera aparición de las organizaciones educativas, la finalidad ha sido el mejoramiento y la defensa de los intereses de cada integrante, dando seguridad y bienestar en el ámbito laboral donde se desenvuelvan. La finalidad principal de estos organismos es la de promover el desarrollo profesional necesario para el desarrollo estatal, regional, nacional e internacional de acuerdo con los principios de las ciencias, las artes y la educación. Dicha promoción, se ha hecho a través de la divulgación de la información que permite conocer a sus integrantes la posibilidad de su desarrollo profesional e individual (De Buen, 2011).

Partiendo de esta visión, el presente proyecto busca a través del uso de WhatsApp Business, complementar la integración de los mensajes que actualmente se dan a conocer a través de los medios impresos y electrónicos, así como convertirse en una herramienta eficaz para promover las actividades y proyectos que se realizan de forma continua. Esta herramienta permitirá la automatización de mensajes a través de un Chatbot, el cual seguirá reglas conversacionales previamente dictadas y que permitirán tener un flujo con los usuarios, lo cual beneficiará en la reducción del tiempo de respuesta, además de la visualización de estadísticas para conocer los mensajes recibidos, leídos y entregados.

Así mismo, permitirá la creación de un perfil empresarial donde se agregará información respecto a la organización, facilitando la difusión y la interacción con los usuarios. En la figura 1, se observa un perfil de ejemplo el cual podría adaptarse a cualquier organización educativa.

Figura 1 Ejemplo de perfil de WhatsApp Business

Ejemplo de perfil de WhatsApp Business.



Nota: Dentro de la aplicación de WhatsApp Business, podemos encontrar el perfil de la compañía con una breve descripción de sus actividades.

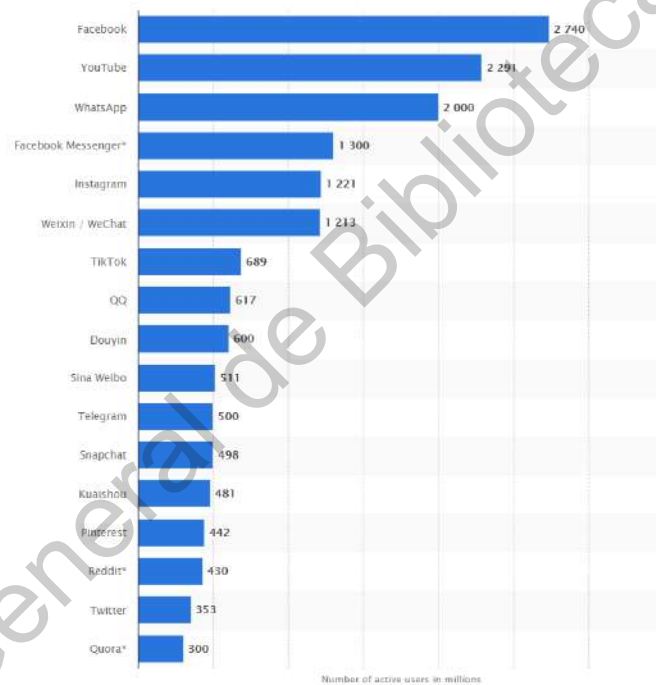
De esta manera WhatsApp Business facilita las interacciones con los clientes, ya que ofrece herramientas para automatizar, organizar y responder rápidamente a los mensajes.

Por último, la elección de usar la aplicación de WhatsApp para fines de este proyecto es por ser la más usada frente a otras como Telegram, Wechat u otras debido a las siguientes ventajas:

- 1.- Se puede usar desde el ordenador lo cual permite prescindir de usar el teléfono móvil todo el tiempo.
- 2.- Permite la creación de un Chatbot para responder más eficientemente los mensajes recibidos.
- 3.- Whatsapp tiene un mayor número de usuarios.

Figura 2 Usuarios de WhatsApp a enero 2021

Usuarios de WhatsApp a enero 2021



Nota: Adaptado de: *Most popular social networks worldwide as of January 2021, ranked by number of active users*, de Statista, 2021.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Desarrollar y evaluar una solución basada en “WhatsApp Business” que mejore los elementos de comunicación entre profesores universitarios de la Universidad Autónoma de Querétaro.

4.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico que permita evaluar el nivel de satisfacción del uso de WhatsApp Business como medio de comunicación.
- Analizar la información recopilada por las encuestas y generar un resumen con los hallazgos encontrados.
- Generar estrategias de comunicación con base en la información recopilada.
- Evaluar la solución “WhatsApp Business” para intercambiar información en la organización gremial de docentes en la Universidad Autónoma de Querétaro.

4.3 Supuesto teórico

El uso de la aplicación móvil “WhatsApp Business”, es un elemento de comunicación que, dado el elevado índice de atención y velocidad de respuesta a preguntas comunes, es una solución en las tecnologías de la información y comunicación que permitirá mejorar el intercambio de información entre miembros y agremiados de una institución educativa sin fines de lucro.

5. MARCO TEÓRICO

El uso de la aplicación móvil “WhatsApp Business”, es un elemento de comunicación que, dado el elevado índice de atención y velocidad de respuesta a preguntas comunes, es una solución en las tecnologías de la información y comunicación que permitirá mejorar el intercambio de información entre miembros profesores de una institución educativa sin fines de lucro. Para fines de esta investigación, es importante remontarse y entender a la comunicación, que ha permitido sentar las bases de las relaciones entre los seres humanos.

Se sabe que la comunicación ha existido desde la aparición del hombre y que se ha convertido en un elemento que ha forjado la evolución del mismo permitiendo acontecimientos que se han guardado en libros, revistas y ahora, en internet quedando para la posteridad y las generaciones venideras en donde están presentes una serie de elementos sin los cuales no se llevaría a cabo este proceso tan complejo.

No basta sólo con que el ser humano pueda describir, es necesario ir más allá, romper la barrera de lo superficial, por ello “no se trata solamente de transmitir información, sino de expresar ideas, opiniones, sentimientos, emociones, tanto de un lado (emisor), como del otro (receptor). Para que se logre la comunicación entre dos personas, se tiene que dar un intercambio mutuo.” (Gómez y Simón, 2016, pp.5-6).

Para Robins y Coulter (2005, p. 256), “comunicación es la transferencia y comprensión de significados: si no se han transmitido información o ideas, la comunicación no se ha llevado a cabo”. En esta definición, es donde radica la importancia de conocer el proceso que involucra la divulgación de mensajes a través de herramientas tecnológicas como lo es WhatsApp.

Así mismo, cabe recordar que las principales herramientas de la comunicación se catalogan de la siguiente manera:

Herramientas de comunicación sincrónicas: Chat (IRC), TV-web (video streaming), videoconferencia, audioconferencia. MUD (Multi-user dimensions). Herramientas de comunicación asincrónicas: Foros o grupos de noticias, listas de distribución, debates telemáticos, correo electrónico, correos de voz (voice-mail), correos de vídeo (video-mail), herramientas para el trabajo colaborativo (Cabero-Almenara et al., 2004, p. 30).

Según Martín (2007) las compañías hoy en día se enfrentan a grandes retos para poder generar, difundir, transferir y socializar la información y el conocimiento en la era de la digitalización. Esto tiende a ser así porque las compañías se han dado cuenta que la comunicación es crucial para la buena marcha de las empresas debido a que “hay que prestar atención a las relaciones entre la empresa y sus públicos o grupos de interés —*stakeholders*— en un contexto complejo y que demanda mayor responsabilidad en sus actuaciones.” (Gutierrez-García, 2010, p.149).

Actualmente, las circunstancias que rodean a las empresas como la competitividad dentro de su ámbito de actividades muestran el papel crucial de la comunicación corporativa debido al auge de corrientes como la responsabilidad social. Para Cabezuelo y Perez (2008) no es suficiente tener una buena imagen ante su público y *stakeholders* si no es acompañada por buenas acciones que beneficien a la sociedad además de gestionar de forma eficaz y sistemática todos sus activos con especial hincapié en aquellos que una vez que se pierden no se pueden recuperar con facilidad.

De esta manera, se debe crear un sistema de comunicación corporativa que haga lo posible por establecer el diálogo entre todos los actores del ecosistema de la compañía, donde toda la información sea veraz en su contenido, pero sobre todo los hechos y acciones sobre los que se basan, dado que la sociedad y los gobiernos hoy en día lo demandan. Las relaciones públicas juegan un papel importante dentro de las compañías para la proyección de una imagen corporativa positiva, ya que por

un lado buscan satisfacer las necesidades y la aceptación de esta ante la sociedad y por el otro, conseguir los intereses económicos (Solano, 2015).

En definitiva, se debe entender que la comunicación corporativa se ha convertido en un eje fundamental que pocas veces se reconoce punto clave que puede ayudar a sostener relaciones duraderas y que, además, contribuye al logro de los objetivos planteados por las compañías ya sea para mejorar o mantener una reputación corporativa (Apolo et al., 2017).

Por ello, describir herramientas de comunicación y tecnología se deberían entender como conceptos que se encuentran altamente asociados e imprescindibles para la vida cotidiana, que permiten facilitar ciertas actividades como la interacción entre personas al no existir barreras geográficas, el desarrollo personal y el acceso a la información en cualquier momento.

Una de las herramientas de comunicación más utilizadas en la actualidad son los sistemas de mensajería, que se entienden como métodos de comunicación entre componentes de software o aplicaciones. Su funcionamiento es simple, un componente envía un mensaje a un destino y el destinatario puede recuperar ese mensaje sin que tener que estar disponibles al mismo tiempo. El remitente y el receptor solo necesitan saber que formato de mensaje es el que se espera y que tipo de protocolo se va a usar (Oracle, 2010).

Estos sistemas fueron creados en la década de los 70's debido al auge del uso de las computadoras en las universidades y laboratorios, en donde los programadores comenzaron a desarrollar medios para poder comunicarse entre sí a través de texto en una red local, dando pie a las primeras aplicaciones de mensajería en el mundo.

En la actualidad, la mayoría de los sistemas de mensajería manejan un tipo de comunicación conocido como "mensajería pub/sub asíncrono", que es una cola de mensajes con un destino específico. Los mensajes se acumulan en las colas

hasta que los programas o aplicaciones que atienden esas colas los recuperan, como el correo electrónico (IBM,2021).

Las principales ventajas que ofrecen actualmente los sistemas de mensajería son que los usuarios pueden ahorrar tiempo y aumentar la productividad con un acceso rápido a los mensajes, desde los dispositivos y aplicaciones que utilizan con regularidad y entregados en el formato que esperan (Cisco, 2021).

De esta manera, no es de extrañarse que muchas empresas aprovechen las herramientas tecnológicas que surgen día a día y que busquen maneras de ser competitivas en el entorno donde se desenvuelven. Llegados a este punto, una de estas herramientas son los Chatbot.

Para Khan y Das (2018), la definición clásica de Chatbot se da como un programa informático que procesa el lenguaje natural ingresado por un usuario y que genera respuestas relativas e inteligentes que son respondidas al usuario regidos bajo motores de inteligencia artificial.

Describir a un Chatbot, según Adamopoulou y Moussiades (2020), es mencionar un sistema de inteligencia artificial y uno de los ejemplos más elementales y generalizados de interacción inteligente entre humanos y computadoras. Este término no es completamente nuevo ya que el MIT diseño y puso en marcha en los años 60's a "Eliza" para ayudar a personas con problemas mentales al hacerse pasar como un psicólogo, realizando preguntas al reconocer palabras clave. La funcionalidad de una Chatbot busca principalmente automatizar conversaciones entre empresas y clientes, siendo su mayor cualidad el dar respuestas inmediatas a consultas concretas de los mismos (Fernández, 2017).

Para Sánchez et al. (2006), las herramientas de autoayuda (como el Chatbot) tienen como objetivo permitir a los clientes encontrar información de su empresa de forma rápida y fácil, sin tener que iniciar contacto directo con ella. En la actualidad dichas herramientas dan respuesta a la necesidad que tienen los usuarios finales de tener disponibles en cualquier momento los recursos necesarios para resolver

ellos mismos sus propios problemas, aumentando la comodidad y en la otra parte, la empresa reduce sus costos de servicio al reducir el tiempo y el dinero empleados en responder a consultas.

En la actualidad los consumidores se han vuelto más exigentes en cuanto al servicio al cliente se refiere, por ello demandan con más frecuencia rapidez y atención personalizada para efectos de resolver los problemas que pudieran tener con cada compañía en las que tienen un servicio contratado.

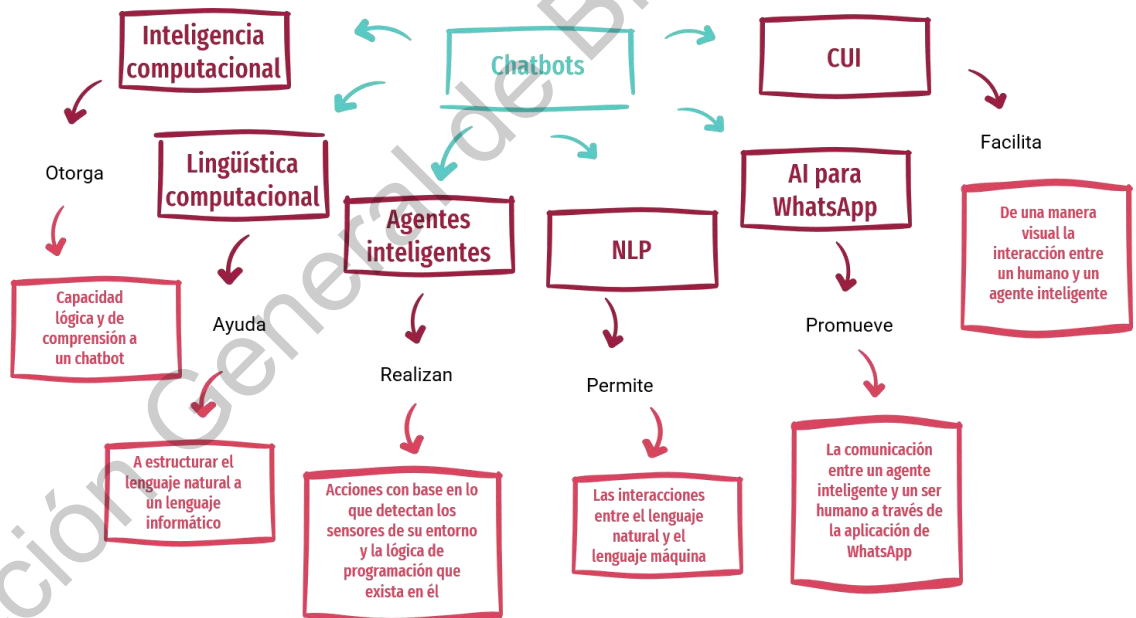
De esta forma, se puede entender que el Chatbot ayuda a promover una gestión adecuada de las relaciones con los clientes, estando siempre disponible para cuando los usuarios lo demanden y aumentando la eficiencia en la búsqueda de ayuda en cualquier lugar y en cualquier momento.

6. ESTADO DEL ARTE

Los estudios sobre los robots y más específicamente de los Chatbot, así como los usos que se les puede llegar a dar, son pocos, debido a que el campo de la inteligencia artificial sobre el cual recae la presente tesis es completamente nuevo. A continuación, se enlistan algunos artículos y publicaciones relevantes que han ayudado a sentar las bases de lo que hoy en día puede considerarse un Chatbot usando WhatsApp: inteligencia computacional, lingüística computacional, API de WhatsApp, procesamiento de lenguaje natural e interfaz de usuario conversacional, permitiendo en conjunto tener una conversación humano-maquina:

Figura 3 Estado del arte que involucra a los Chatbot

Estado del arte que involucra a los Chatbot



Nota: Principales ramas que involucran la creación de los Chatbots.

6.1 Inteligencia computacional

Alan Turing en 1950 presentó en su artículo “computing machinery and intelligence” la prueba de Turing, en la cual buscaba comprobar si un evaluador sabría si una conversación era entre dos seres humanos o no. Esta prueba no se basaba en si la máquina respondía correctamente una pregunta (Turing, 1950), sino en el hecho de que podía generar respuestas humanas o comportamientos inteligentes, siendo uno de los pilares en la discusión de que es lo que se puede considerar inteligencia artificial.

6.2 Lingüística computacional

“Eliza” es considerado el primer Chatbot funcional de la historia en donde se intentó recrear el lenguaje natural a través de un programa informático. Las oraciones de entrada se analizan sobre la base de reglas de descomposición que se activan mediante palabras clave que aparecen en el texto de entrada. Las respuestas se generan mediante reglas de reensamblaje asociadas con reglas de descomposición seleccionadas (Weizenbaum, 1966).

6.3 Agentes inteligentes

Un agente es cualquier cosa que pueda ver y percibir su entorno a través de sensores y actuar sobre ese entorno a través de actuadores, cada agente implementa una función previamente establecida, seguido de diferentes acciones, el cual puede aprender tanto como el diseñador lo haya previamente programado (Russell y Norvig, 2010).

Los agentes humanos tienen ojos, oídos y otros órganos que le sirven de sensores, así como manos, piernas, boca y otras partes de su cuerpo que le sirven de efectores. “En el caso de agentes robóticos, los sensores son sustituidos por cámaras infrarrojas y los efectores son reemplazados mediante

motores. En el caso de un agente de software, sus percepciones y acciones vienen a ser la cadena de bits codificados.” (Bautista, 2007, p. 8) .

Con base en estos estudios, se deduce que la manera de describir a un agente es que puede ser cualquier elemento vivo o inerte que genera una serie de comportamientos dependiendo de los estímulos que reciba y, dependiendo de dicho comportamiento, este puede ser considerado correcta o incorrecto dependiendo haya definido su entorno las respuestas.

6.4 El procesamiento de lenguaje natural (NLP)

En esta era de digitalización y computación, se interactúa constantemente con las máquinas que nos rodean a través de varios medios, como comandos de voz e instrucciones de escritura en forma de palabras. Por lo tanto, se ha vuelto esencial desarrollar mecanismos mediante los cuales las computadoras puedan comprender con precisión el lenguaje humano. El *Natural Language Processing* (abreviado como NLP en inglés) nos permite realizar esto. Por tanto, el NLP se puede definir como un campo de la informática que se ocupa de permitir que los algoritmos informáticos comprendan, analicen y generen lenguajes naturales (Chopra et al., 2020)

El procesamiento del lenguaje de natural se puede dividir de dos maneras:

1. El lenguaje natural se puede entender como una forma de comunicación que ha sido desarrollada orgánica y naturalmente.
2. El procesamiento se refiere al análisis de los datos de entrada y darles un sentido a través de una computadora.

Para el diseño de un Chatbot dicho procesamiento del lenguaje es fundamental ya que consiste “enseñar” a una computadora como debe interactuar con los humanos.

6.5 Inteligencia artificial para el uso de la API de WhatsApp

La mayoría de los Chatbot son una especie de interfaz para correos electrónicos o diálogos donde los bots responden a sus consultas en lugar de que lo haga una persona. Estos Chatbot operan dentro del contexto de la aplicación que los contiene. Sin embargo, el problema se centra en la capa de interfaz de usuario con la que se comunica. Las conversaciones que los humanos tienen con los bots están impulsadas por algoritmos de aprendizaje automático o machine learning (ML) que dividen sus mensajes en lenguaje humano natural con métodos de comprensión del lenguaje natural (NLU) y responden consultas de una manera que es comparable a lo que cualquier humano pudiera responder. (Deshpande et al., 2020)

Actualmente Google, Inc. quién es una compañía que ofrece servicios relacionados con Internet y tecnologías que tienen una interacción con internet, ha puesto a disposición de las empresas su plataforma “GPC” (Google Cloud Platform). Esta plataforma ofrece la posibilidad de aprendizaje automático a través de una herramienta llamada “Dialogflow”, que puede ser integrada con la API de WhatsApp para que las compañías diseñen e integren una interface de usuario conversacional (CUI) para simular una conversación con un humano real.

6.6 Desarrollo de interfaces de usuario conversacionales (CUI)

Las interfaces de usuario conversacionales se conocen con varios nombres: interfaces de lenguaje natural, sistemas de diálogo hablado, chatbots, agentes virtuales inteligentes, asistentes virtuales, etc. La diferencia real entre estos sistemas está en términos de las integraciones de backend (por ejemplo, bases de datos y módulos), modalidades (por ejemplo, texto, voz y avatares visuales) y canales en los que se implementan. Sin embargo, uno de los temas comunes

entre estos sistemas es su capacidad para interactuar con los usuarios de manera conversacional utilizando lenguaje natural. (Janarthanam, 2017).

El módulo principal de una interfaz conversacional es el administrador de conversaciones. Este módulo controla el flujo de la conversación. Toma la representación semántica de lo que dice el usuario como entrada y decide cuál debería ser la respuesta del sistema. Mantendrá una representación del contexto conversacional de alguna forma, digamos un conjunto de pares clave-valor, para llevar a cabo de manera significativa la conversación en varios turnos entre el usuario y el sistema.

Dirección General de Bibliotecas UAO

7. ANTECEDENTES

En este apartado se detallan los antecedentes que abordarán el contexto de la presente investigación con el fin de dar un panorama de los elementos que involucran la fundamentación del problema y la propuesta de soluciones.

7.1 La comunicación

La comunicación es un proceso intencionado que involucra intercambio de información e interacción entre dos o más personas por medio de convergencias simbólicas, lo que presupone una relación dialógica, y con ella la respuesta o retroalimentación. Para Arras Vota, (2010, p. 23) “a simple vista se percibe como algo muy sencillo y fácil de lograr; sin embargo, cada persona otorga diversos significados a los hechos y a las palabras debido a sus creencias y experiencias.”

De esta manera, la presente investigación abordará el concepto de comunicación desde un punto de vista práctico. Decir que beneficiará a las organizaciones que requieran el uso de un bot para expandir sus mensajes es hablar de la evolución misma de la comunicación. La ambigüedad se reducirá significativamente gracias a esta y muchas otras herramientas que usan internet ya que un punto fuerte de usar un bot al llevar a cabo el intercambio de mensajes, es que si el contexto no es específico desde el emisor la interpretación será errónea para el receptor siendo esta problemática una de las más prevaletentes en la era digital.

La comunicación tiene varias líneas de actuación, pero en este documento nos centraremos en aquella que habla solo sobre la comunicación organizacional.

Podemos entender la comunicación organizacional como el sistema coordinador entre la institución y sus públicos que actúa para facilitar la consecución de los objetivos específicos de ambos y, a través de ello, contribuir al desarrollo (Muriel y Rota, 1980, p. 31).

De esta definición deducimos la importancia que tiene la comunicación en las organizaciones tanto para sus públicos internos y externos en la consecución de los objetivos comunes, mismos que demandan el uso de instrumentos ágiles, siendo el más adecuado internet.

Importante reconocer que todas las organizaciones deben contar con un plan de acción que permita el adecuado envío de mensajes a sus diferentes públicos, ya que cada uno tiene objetivos específicos y que en un momento dado pueden entorpecer los procesos definidos.

Por lo tanto, la comunicación organizacional debe promoverse como el medio por el cual se pueden solucionar, coordinar, y favorecer actividades propias de la organización.

De esta manera, se recalca que la comunicación, y específicamente para fines de esta tesis, la comunicación organizacional, es la columna vertebral que dirigirá la correcta consecución de los objetivos en donde se implemente la solución de un bot.

7.2 Mensajería instantánea

La mensajería instantánea tiene su origen desde de la aparición de las computadoras programables por los años 40's con la invención de la "Z3" por el científico alemán Konrad Zuse (Russell y Norvig, 2010), donde gracias a estas herramientas, se ha accedido a herramientas que hace más de 100 años eran imposible de imaginar y que hoy en día son de gran utilidad para la vida cotidiana de los seres humanos.

En ese sentido, una de las actividades comunes para las personas, como lo es la comunicación, se ha visto beneficiada gracias a internet ya que ha permitido el desarrollo de la mensajería instantánea.

Desde épocas remotas, el envío de mensajes por cualquier medio ha sido parte fundamental de la comunicación para todo ser vivo. Por ello, el hombre ha creado a

través de los años sistemas que le permitan hacer dichos envíos y recepción de mensajes de una manera rápida y eficaz.

De esta manera, podemos entender a la mensajería instantánea como:

Un tipo de servicio de Internet que garantiza la comunicación en una situación de divergencia espacial y convergencia temporal. Se trata por tanto de una herramienta sincrónica de comunicación que, además de permitir el envío de información textual, posibilita el envío de audio y vídeo en tiempo real (videoconferencia y audioconferencia o voz por IP), así como el envío de archivos de cualquier naturaleza (texto, imágenes, audio, vídeo...). (Hernández y Solano, 2007, p. 30).

Para tener una visión más amplia y entender la tecnología que se encuentra detrás de este sistema que nos permite enviar y recibir mensajes dentro de las aplicaciones que los usuarios y organizaciones en todo el mundo utilizan en mayor o menor medida, a continuación, se describen algunos componentes de la mensajería instantánea:

Recursos de mensajería instantánea (cliente). Un conjunto de archivos que componen el programa cliente para que los usuarios finales inicien, redacten y respondan mensajes. Normalmente, los usuarios también utilizan el cliente para participar en conferencias.

Servidor de mensajería instantánea. Un sistema de recepción y envío de mensajes electrónicos que admite la entrega de mensajes instantáneos de un sistema a otro.

Multiplexor de mensajería instantánea. Un componente de escalabilidad que consolida las conexiones de mensajería. Para admitir grandes implementaciones, con miles de conexiones simultáneas, la mensajería instantánea utiliza un multiplexor de conexión para mejorar la escalabilidad del servidor. Este componente abre una única conexión al servidor de mensajería instantánea. Además de la escalabilidad, puede instalar el multiplexor fuera del firewall mientras deja el servidor dentro del firewall para protegerlo del acceso externo no autorizado.

Protocolos de acceso, comunicación y transferencia. Estos protocolos, son LDAP, HTTP, TCP / IP y SMTP, (Sun Microsystems, Inc., 2005).

7.3 La web 2.0

Para entender que significa el término “web 2.0”, se debe echar un vistazo a su fundador, Tim O’Reilly, quién acuñó dicho termino para describir un fenómeno que ha permitido el desarrollo de la misma a una web nueva y mejorada. De esta manera, se entiende que:

Los usuarios son los protagonistas alrededor de los cuales giran los desarrollos web 2.0, constituidos por nuevas herramientas de comunicación e interacción entre usuarios, muy intuitivas y fáciles de usar, que permiten dejar de tener una actitud pasiva de ser un simple receptor de comunicación, para adoptar un papel más activo como gestores, creadores y editores de contenidos y servicios, compartiendo información y opiniones con los demás usuarios. (Luna et al., 2011, p.133).

Han existido muchas controversias respecto al término, ya que el fundador de la “WWW” Tim Berners-Lee afirma que no es más que un truco publicitario. Él afirma que la web 2.0 es lo mismo que la web 1.0 ya que ambas buscan conectar a las personas a través de herramientas digitales como páginas web, blogs, wikis, internet, entre otras.

Algunos investigadores han definido definir las cualidades de la web 2.0, pero la más aceptada es que la ha propuesto O’Reilly.

Son siete las características que O’Reilly identifica para aquellas empresas que deseen ser parte de la Web 2.0:

1. Las compañías deben ofrecer servicios en línea que puedan beneficiarse de economías de escala derivadas de una gran cantidad de usuarios.

2. Esta clase de negocios no tienen un control preciso del contenido de las bases de datos a partir de las cuales prestan sus servicios, más bien, éstas crecen en la medida en que más personas las usan.
3. Conciben a sus usuarios como co-diseñadores de los productos que ofrecen.
4. Facilitan procesos de construcción colectiva de contenidos.
5. Dan soporte a una gran cantidad de usuarios a partir de sistemas auto-gestionados.
6. Las aplicaciones que se emplean no son exclusivas de una plataforma¹⁷ específica.
7. Sus interfases con el usuario y modelos de desarrollo y negocios tienen estructuras modulares compactas que pueden ser combinadas entre sí.
(Pérez, 2011, p. 60).

Hoy en día también existe el concepto de web 3.0 e incluso 4.0, pero no ha existido una clara diferencia entre ellas para poder discernir de una manera coherente las principales características de cada una, es por ello, que para fines de la presente investigación se contemplará el concepto de web 2.0.

Para fines de esta investigación, es imprescindible contar con el uso de la web 2.0, ya que a través de ella se pueden usar las herramientas de mensajería instantánea que permiten a las personas contar con la habilidad para colaborar e intercambiar información en línea, representando un gran cambio en las organizaciones que requieran ser competitivas y contemplando factores que permitan el aseguramiento del éxito en la era digital.

7.4 Medios sociales

Las generaciones actuales tienen un amplio entendimiento sobre lo que es Facebook, WhatsApp, Twitter, Instagram, Reddit y muchas otras páginas web denominadas “social media” (medios sociales en español), y lo que implica interactuar con personas con las cuales nunca han tenido contacto físico, ya que gracias a este tipo de herramientas entablar una amistad o una charla resulta sumamente fácil. Podemos entender los medios sociales de la siguiente forma:

Al describir la palabra “social”, se hace referencia a la necesidad que tiene un individuo de asociarse con otros de manera individual o grupal e interactuar con los mismos para satisfacer una necesidad natural y formar relaciones cooperativas a largo, corto o mediano plazo. A nivel humano, los individuos buscan asociarse con personas que tengan sus mismos intereses, busquen las mismas experiencias o tengan ideales parecidos.

Por otro lado, la palabra “medio” busca acercarse a la concepción de entender que se refiere a los canales de comunicación a través de los cuales se difunden noticias, entretenimiento, mensajes, datos o videos. De esta manera, se deduce que “medios” se refiere al canal en que un individuo establece una conexión con otro u otros.

Al unir las dos palabras, se comienza a comprender cómo se aplica el término y cómo se debe interpretar el término en un futuro. Una definición comúnmente aceptada del término "medios sociales" sostiene que se refiere a las "actividades, prácticas y comportamiento entre las comunidades de personas que se reúnen en línea para compartir información, conocimientos y opiniones utilizando medios de conversación" (Luttrell, 2015, p. 20).

8. METODOLOGÍA

Se entiende por investigación basada en diseño a un tipo de investigación orientado hacia la innovación educativa cuya característica fundamental consiste en la introducción de un elemento nuevo para transformar una situación (de Benito y Salinas, 2016).

Por otro lado, la investigación basada en el diseño puede realizarse principalmente para:

- Generar nuevos conocimientos (por ejemplo, desarrollar una teoría del aprendizaje basado en juegos).
- Generar diferentes tipos de conocimientos (por ejemplo, mejorar y ampliar el conocimiento relacionado con el desarrollo profesional para estrategias de maestros de matemáticas).
- Aumentar la validez ecológica del conocimiento basado en la investigación (por ejemplo, aumentar la probabilidad de que las innovaciones educativas se utilicen para transformar la práctica educativa) (McKenney y Reeves, 2013).

Es una realidad que actualmente diferentes autores proponen distintas fases, algunos de manera general como Rinaudo y Donolo (2010) donde incluyen tres fases:

Preparación del diseño: El propósito de esta etapa es formular explícitamente los criterios que dan cuenta de las decisiones de diseño. Esta etapa implica los siguientes pasos: definir las metas de aprendizaje o puntos finales hacia las que apunta el diseño; describir las condiciones iniciales o puntos de partida; definir las intenciones teóricas del experimento, y desarrollar el diseño instructivo que debería llevar al logro de las metas fijada.

Implementación del experimento de diseño: La tarea central de esta etapa no es sólo ensayar un tratamiento instructivo y demostrar que funciona sino también

probar y mejorar la teoría que fue planteada en la primera fase y desarrollar una mejor comprensión de su funcionamiento.

El análisis retrospectivo: Esta etapa, que se inicia una vez finalizada la implementación del diseño, requiere dos tareas centrales: una, el análisis de todos los datos recabados en las etapas anteriores; dos, una reconstrucción de la teoría instructiva elaborada durante la preparación del diseño.

Si bien los estudios difieren en términos de qué aspectos son más determinantes para dar forma a una investigación, la investigación en diseño en general se distingue de otras formas de indagación al atender tanto a la resolución de problemas mediante la puesta en práctica del conocimiento, como a través de este proceso, al generar nuevo conocimiento.

Para la presente investigación, se marcan 6 fases iterativas según Easterday et al.(2014) a fin de comprobar el supuesto teórico planteado:

1. Enfoque (*Focus*): La audiencia específica a quién sirve el producto, incluidos los alumnos y otras partes interesadas afectadas, como los padres o la comunidad. El equipo especifica quién está diseñando el producto y sus razones para participar. El tema especifica el problema general que debe abordar el producto y cómo surgió.
2. Comprensión (*Understand*): La fase de comprensión investiga el problema a través de métodos empíricos y fuentes secundarias, y sintetiza ese conocimiento en una forma que se pueda usar fácilmente más adelante en el proceso. Los métodos empíricos incluyen técnicas rápidas centradas en el ser humano, como observación, entrevistas, encuestas, análisis de datos, etc.
3. Definición (*Define*): En la fase de definición, los diseñadores establecen metas y evaluaciones. Definir significa convertir un problema indeterminado, que no tiene solución, en un problema determinado que se puede resolver.

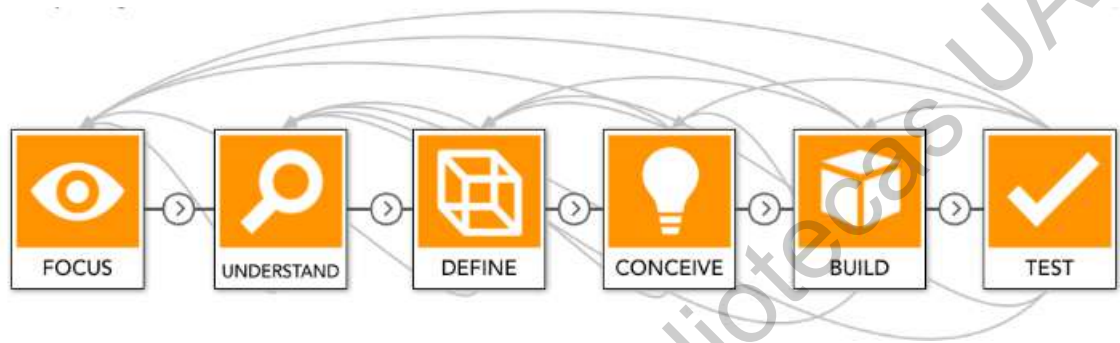
4. Concepción (*Conceive*): En la fase de concepción, los diseñadores esbozan un plan para la solución. Dada una definición (aunque sea implícita), el diseñador puede planificar un diseño destinado a alcanzar la meta. Esto implica imaginar una solución y analizar si funcionará. En esta fase, el diseñador no se ha comprometido a implementar el diseño en un medio dado, sino que crea una representación no funcional, simbólica o gráfica que permite al diseñador analizar conceptualmente la solución determinando los componentes del diseño y cómo podrían trabajar juntos.
5. Construcción (*Build*): Una vez que se ha concebido un diseño, el diseñador puede implementar el diseño en una forma que se pueda utilizar. Esta implementación puede ser de menor o mayor fidelidad dependiendo de la etapa del proyecto y de la pregunta que el diseñador quiera responder sobre el diseño, que puede ser sobre un aspecto particular o cómo se comporta con otros aspectos.
6. Pruebas (*Test*): En la fase de prueba, los diseñadores evalúan la eficacia de la solución. Las pruebas de usuario iterativas implican probar versiones sucesivas (a menudo paralelas) del diseño con niveles crecientes de fidelidad. La prueba inicial de los planes producidos en la fase de concepción se centra en cuestiones de relevancia y coherencia y luego, más tarde, en la practicidad esperada.

Las fases de diseño no se llevan a cabo en una secuencia lineal sino iterativamente. Por ejemplo, al construir un juego educativo, las pruebas formativas pueden revelar que el juego solo es atractivo para los niños, por lo que uno podría volver a comprender cómo el género afecta la simpatía de características específicas del juego. La iteración rápida es un principio del diseño moderno centrado en el ser humano. Protege contra los riesgos de diseñar intervenciones que exceden el presupuesto y se retrasan en el cronograma al probar rápidamente las suposiciones del diseñador. En lugar de diseñar una intervención completa y descubrir solo al final que no funciona, el diseño iterativo aboga por construir rápidamente prototipos

de baja fidelidad, probarlos y rediseñarlos, evolucionando gradualmente en el tiempo.

Figura 4 Las 6 fases del proceso de diseño

Las 6 fases del proceso de diseño



Nota: El proceso de diseño consta de 6 fases que no necesariamente deben tener un orden específico. Tomado de: Design Process, Easterday et al., 2014.

9. DESARROLLO

Tomando como base el enfoque de la metodología basada en diseño, en la presente sección se desglosan cada uno de los puntos que se necesitan para la creación del Chatbot. Mencionar que estos puntos parten de los requerimientos y buscando que se cumpla la funcionalidad esperada.

9.1 Enfoque (*focus*)

En la presente fase, se delimita la audiencia, el tema y el alcance del proyecto.

Tabla 1 Enfoque del Chatbot

Enfoque del Chatbot

Audiencia	Agremiados del sindicato único del personal académico de la Universidad Autónoma de Querétaro (SUPAUAQ).
Tema	Implementación de Whatsapp Bussines como solución basada en las tecnologías de la información para mejorar la comunicación en organizaciones educativas sin fines de lucro”
Alcance	Se requiere el uso de la API de WhatsApp business para la creación de un bot además de obtener la aprobación de WhatsApp para el uso del número y ligarlo a una cuenta de Twilio.

Nota: Enfoque para la creación del chatbot.

De esta manera, se pretende automatizar y responder a las siguientes consultas:

1. **Eventos:** Se deberán listar los eventos que se tengan agendados al mes correspondiente de la consulta. Es decir, si mi fecha de consulta la realizo el 1 de febrero de 2021, el bot deberá ser capaz de listarme todos los eventos de febrero 2021.
2. **Trámites:** El bot deberá ser capaz de redirigir a la página <http://www.supauaq.org/index.php/tramites> para que los usuarios puedan revisar los trámites que se pueden realizar.

3. Registro: El bot deberá ser capaz mostrar el siguiente texto a los usuarios: “Para realizar tú registro por favor manda un correo a sgsupauaq@supauaq.org con tú nombre, dirección y clave. Recibirás un correo de confirmación en breve.”

9.2 Comprensión (*Understand*):

Es una realidad que el uso de los Chatbot ha sido una manera fácil de llevar a cabo la comprensión del lenguaje natural al mismo tiempo que promueve el uso de una interfaz y que puede integrarse en cualquier dispositivo móvil, aplicaciones web, sistemas de respuesta de voz entre otros. Esta herramienta se define como un software basado en inteligencia artificial y que es capaz de mantener una conversación con un usuario en tiempo real, facilitando así la interacción.

Algunas de las ventajas que se pueden listar al hacer uso de un Chatbot son las siguientes:

- Disponibilidad 24x7x365 días
- Agilidad y eficiencia en la respuesta
- Aprendizaje constante
- Ahorro de costos
- Facilidad de personalización

A partir de la necesidad de implementar el Chatbot en el sindicato único del personal académico de la Universidad Autónoma de Querétaro, a continuación, se enlistan los siguientes requerimientos funcionales y no funcionales como parte del entendimiento:

Tabla 2 Listado de requerimientos

Listado de requerimientos

Identificador (ID)	Descripción
1RF	El bot deberá ser capaz de reconocer las consultas que desea hacer el usuario a través de la API de WhatsApp business
2RF	El bot deberá generar respuestas acordes a lo siguiente: Trámites, eventos y registro
3RF	El bot debe estar activo en la plataforma de Twilio
4RF	El bot debe generar el saludo
5RF	El Bot debe mostrar lista de eventos programados del SUPAUAQ
6RF	El bot debe Redirigir al usuario a la liga de trámites
7RF	El bot debe mostrar un correo de registro
8RF	El bot debe responder a mensajes que no entienda
9RNF	Se requiere un teléfono móvil con la app de WhatsApp instalada o tener la app de escritorio
10RNF	El bot debe generar tiempos de respuestas rápidos
11RNF	El bot debe ser claro en sus respuestas

Nota: Listado de requerimientos para la creación del chatbot.

9.3 Definición (*Define*):

Una vez comprendido los requerimientos, en seguida se listan los casos de uso a través de las tablas 3,4,5, y 6 que describen las acciones del Chatbot, estas acciones se desprenden de los objetivos que se pretenden lograr con su implementación. Cada tabla debe usarse como referencia para comprender las que tareas que se disparan al ingresar una de las opciones esperadas y los mensajes de salida. Cada acción tiene precondiciones que son necesarias para el correcto funcionamiento del Chatbot, los actores involucrados y las postcondiciones cuando se sigue el flujo normal descrito, que en el caso de que la opción ingresada no sea válida, automáticamente el Chatbot regresará un mensaje de error.

Tabla 3 Caso de uso 1

Caso de Uso 1: Saludo a usuario

ID de Caso de Uso	CU01
Nombre	Saludo a usuario
Creado por	Jesús Acevedo
Fecha Creación	07/01/2021
Actores:	
	Usuario, agente, API Twilio, API WhatsApp
Descripción:	
	Se inicia el saludo del chatbot una vez que el usuario ingresa una consulta por vez primera para después redirigirlo a las siguientes opciones: 1) Eventos 2) Tramites 3) Registro.
Precondiciones:	
	1. El usuario debe tener la aplicación de Whatsapp en su teléfono móvil.

2. El usuario debe contar con el número telefónico designado por el SUPAUAQ para iniciar la conversación.
3. El SUPAUAQ debe tener una cuenta registrada en Twilio.
4. El usuario y el bot deben tener una conexión a internet.
5. La tarea "greeting" debe estar activa.

Post-Condiciones:

Se obtendrá como resultado el texto que indica el saludo del agente

- ¡Hola!, gracias por escribir al SUPAUAQ. Por favor, ingresa el número correspondiente a la opción que deseas consultar: 1) Eventos 2) Tramites 3) Registro

Flujo Normal:

Inicio del flujo normal:

- A.** El usuario envía un mensaje por vez primera al número +1 732 624 6279
- B.** El bot responde el siguiente mensaje: "¡Hola!, gracias por escribir al SUPAUAQ. Por favor, ingresa el número correspondiente a la opción que deseas consultar: 1) Eventos 2) Tramites 3) Registro".
- C.** El usuario ingresa el número correspondiente a la opción deseada.

Fin del Flujo normal.

Flujo Alternativo:

No Aplica

Variantes:

Falla al ingresar el número correspondiente a la opción deseada, se corrige eligiendo un número correcto.

Los servidores de Twilio no estén funcionando. Se deberá verificar con el área de soporte de la plataforma a través de un ticket.

Error en la conexión de internet del usuario. Se deberá revisar la conexión.

Prioridad:

Alto

Frecuencia de uso:

Diario

Reglas de Negocio:

R1:

Se deberán tener actualizadas las fechas de los eventos en la configuración del bot.

R2:

Se deberán tener la lista de trámites actualizada en la configuración del bot.

R3:

Se deberá tener la URL de trámites actualizada.

Requerimientos Especiales:

No Aplica

Premisas:

- El bot debe estar disponible 24 horas al día los 365 días del año.
- Se debe contar con el número de teléfono aprobado por WhatsApp activo en la plataforma de Twilio.

Nota: Identificación de caso de uso 1, saludo a usuario.

Tabla 4 Caso de uso 2

Caso de Uso 2: Opción eventos

ID de Caso de Uso	CU02
Nombre	Opción eventos
Creado por	Jesús Acevedo
Fecha Creación	07/01/2021
Actores:	
Usuario, agente, API Twilio, API WhatsApp	
Descripción:	
Se inicia la tarea de eventos en donde se da la calendarización y descripción de los mismos.	
Precondiciones:	
<ol style="list-style-type: none">1. El usuario debe tener la aplicación de Whatsapp en su teléfono móvil.2. El usuario debe contar con el número telefónico designado por el SUPAUAQ para iniciar la conversación.3. El SUPAUAQ debe tener una cuenta registrada en Twilio.4. El usuario y el bot deben tener una conexión a internet.5. La tarea "eventos" debe estar activa.	
Post-Condiciones:	
Se obtendrá como resultado un listado de eventos que el SUPAUAQ organiza.	
Flujo Normal:	
Inicio del flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none">D. El usuario envía un mensaje por vez primera al número +1 732 624 6279	

- E.** El bot responde el siguiente mensaje: "¡Hola!, gracias por escribir al SUPAUAQ. Por favor, ingresa el número correspondiente a la opción que deseas consultar: 1) Eventos 2) Tramites 3) Registro".
- F.** El usuario ingresa el número 1 correspondiente a la opción eventos.
- G.** Se muestra un listado de eventos.

Fin del Flujo normal.

Flujo Alternativo:

No Aplica

Variantes:

Falla al ingresar el número correspondiente a la opción deseada, se corrige eligiendo un número correcto.

Qué los servidores de Twilio no estén funcionando. Se deberá verificar con el área de soporte de la plataforma a través de un ticket.

Error en la conexión de internet del usuario. Se deberá revisar la conexión.

Prioridad:

Alto

Frecuencia de uso:

Diario

Reglas de Negocio:

R1:

Se deberán tener actualizadas las fechas de los eventos en la configuración del bot.

R2:

Se deberán tener la lista de trámites actualizada en la configuración del bot.

R3:

Se deberá tener la URL de trámites actualizada.

Requerimientos Especiales:
No Aplica
Premisas:
<ul style="list-style-type: none">- El bot debe estar disponible 24 horas al día los 365 días del año.- Se debe contar con el número de teléfono aprobado por WhatsApp activo en la plataforma de Twilio.

Nota: Identificación de caso de uso 2, opción eventos.

Tabla 5 Caso de uso 3

Caso de uso 3: Opción registro

ID de Caso de Uso	CU03
Nombre	Opción registro
Creado por	Jesús Acevedo
Fecha Creación	07/01/2021
Actores:	
	Usuario, agente, API Twilio, API WhatsApp
Descripción:	
	Se inicia la tarea de eventos en donde se da la calendarización y descripción de los mismos.
Precondiciones:	
	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario debe tener la aplicación de Whatsapp en su teléfono móvil.2. El usuario debe contar con el número telefónico designado por el SUPAUAQ para iniciar la conversación.3. El SUPAUAQ debe tener una cuenta registrada en Twilio.4. El usuario y el bot deben tener una conexión a internet.5. La tarea "eventos" debe estar activa.
Post-Condiciones:	
	Se obtendrá como resultado un listado de eventos que el SUPAUAQ organiza.
Flujo Normal:	
	Inicio del flujo normal:

- A. El usuario envía un mensaje por vez primera al número +1 732 624 6279
- B. El bot responde el siguiente mensaje: “¡Hola!, gracias por escribir al SUPAUAQ. Por favor, ingresa el número correspondiente a la opción que deseas consultar: 1) Eventos 2) Tramites 3) Registro”.
- C. El usuario ingresa el número 3 correspondiente a la opción trámites.
- D. El bot responde el siguiente mensaje: “Para realizar tú registro por favor manda un correo a sgsupauaq@supauaq.org con tú nombre, dirección y clave. Recibirás un correo de confirmación en breve.”}

Fin del Flujo normal.

Flujo Alternativo:

No Aplica

Variantes:

Falla al ingresar el número correspondiente a la opción deseada, se corrige eligiendo un número correcto.

Qué los servidores de Twilio no estén funcionando. Se deberá verificar con el área de soporte de la plataforma a través de un ticket.

Error en la conexión de internet del usuario. Se deberá revisar la conexión.

Prioridad:

Alto

Frecuencia de uso:

Diario

Reglas de Negocio:

R1:

Se deberán tener actualizadas las fechas de los eventos en la configuración del bot.

R2:

Se deberán tener la lista de trámites actualizada en la configuración del bot.

R3:

Se deberá tener la URL de trámites actualizada.

Requerimientos Especiales:

No Aplica

Premisas:

- El bot debe estar disponible 24 horas al día los 365 días del año.
- Se debe contar con el número de teléfono aprobado por WhatsApp activo en la plataforma de Twilio.

Nota: Identificación de caso de uso 3, opción registro.

Tabla 6 Caso de uso 4*Caso de uso 4: Opción trámite*

ID de Caso de Uso	CU04
Nombre	Opción trámite
Creado por	Jesús Acevedo
Fecha Creación	07/01/2021
Actores:	
	Usuario, agente, API Twilio, API WhatsApp
Descripción:	
	Se inicia la tarea de trámites en donde se da la liga para realizar los trámites ante el SUPAUAQ.
Precondiciones:	
	<ol style="list-style-type: none">6. El usuario debe tener la aplicación de Whatsapp en su teléfono móvil.7. El usuario debe contar con el número telefónico designado por el SUPAUAQ para iniciar la conversación.8. El SUPAUAQ debe tener una cuenta registrada en Twilio.9. El usuario y el bot deben tener una conexión a internet.10. La tarea "eventos" debe estar activa.
Post-Condiciones:	
	Se obtendrá como resultado un listado de eventos que el SUPAUAQ organiza.
Flujo Normal:	
	Inicio del flujo normal:

- A. El usuario envía un mensaje por vez primera al número +1 732 624 6279
- B. El bot responde el siguiente mensaje: “¡Hola!, gracias por escribir al SUPAUAQ. Por favor, ingresa el número correspondiente a la opción que deseas consultar: 1) Eventos 2) Tramites 3) Registro”.
- C. El usuario ingresa el número 2 correspondiente a la opción trámites.
- D. El bot responde el siguiente mensaje: “Para saber los trámites que puedes realizar, por favor ve a la página: <http://www.supauaq.org/index.php/tramites>”
- E. Fin del Flujo normal.

Flujo Alternativo:

No Aplica

Variantes:

Falla al ingresar el número correspondiente a la opción deseada, se corrige eligiendo un número correcto.

Qué los servidores de Twilio no estén funcionando. Se deberá verificar con el área de soporte de la plataforma a través de un ticket.

Error en la conexión de internet del usuario. Se deberá revisar la conexión.

Prioridad:

Alto

Frecuencia de uso:

Diario

Reglas de Negocio:

R1:

Se deberán tener actualizadas las fechas de los eventos en la configuración del bot.

R2:

Se deberán tener la lista de trámites actualizada en la configuración del bot.

R3:

Se deberá tener la URL de trámites actualizada.

Requerimientos Especiales:

No Aplica

Premisas:

- El bot debe estar disponible 24 horas al día los 365 días del año.
- Se debe contar con el número de teléfono aprobado por WhatsApp activo en la plataforma de Twilio.

Notas

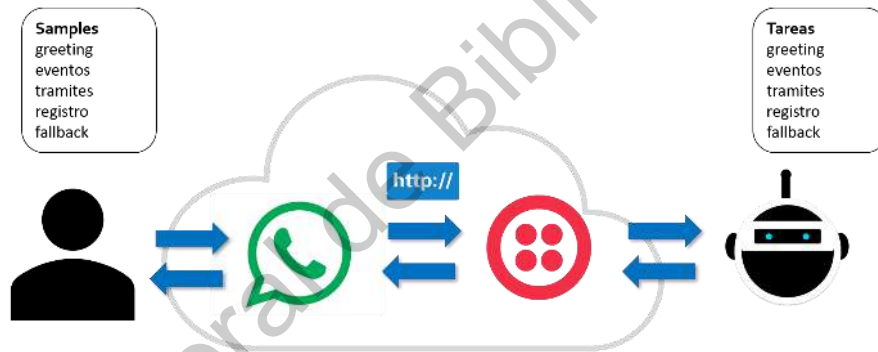
Nota: Identificación de caso de uso 4, opción trámite.

9.4 Concepción (*Conceive*)

A continuación, se aborda la arquitectura base y las herramientas que fungen como la solución para la implementación del bot. Este se construirá con base en peticiones HTTP y se podrá descomponer en varias tareas funcionales independientes; siendo así que cada una de estas peticiones podrá ser desplegada, modificada y re-desplegada sin comprometer los otros aspectos funcionales del bot.

Figura 5 Diagrama de modelo de implementación del chatbot

Diagrama de modelo de implementación del chatbot



Nota: Diagrama de modelo de implementación del chatbot utilizando la plataforma Twilio.

En la siguiente tabla, se muestra de manera descriptiva cada una de las herramientas utilizadas para la creación del Chatbot.

Tabla 7 Herramientas a utilizar para la creación del Chatbot

Herramientas a utilizar para la creación del Chatbot

Herramienta	Definición
API WhatsApp Business	Diseñada para medianas y grandes empresas, la Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) de WhatsApp Business impulsa tu comunicación con clientes alrededor del mundo, para que puedas contactarte con ellos a través de WhatsApp de forma simple, segura y confiable.
Twilio	Twilio permite desarrollar aplicaciones que hagan y reciban llamadas, mensajes de texto, elaboren funciones de comunicación y registro, usando APIs, propias del servicio web.
Autopilot	Autopilot es la API de Twilio para crear bots inteligentes, omnicanal y artificialmente inteligentes. Utiliza marcos sofisticados de comprensión del lenguaje natural (NLU) y aprendizaje automático (ML), y expone esta funcionalidad al usuario de una manera amigable que no requiere la comprensión de esos marcos complejos.
Tasks	Una tarea representa un solo elemento de trabajo que espera ser procesado. Las tareas pueden representar cualquier tipo de trabajo que sea importante para el SUPAUAQ. Las aplicaciones Twilio pueden crear tareas a partir de llamadas telefónicas o mensajes SMS.
Samples	Un sample o muestra son los datos de entrenamiento del bot. Los samples capturan cómo los usuarios finales expresarían naturalmente una tarea al hablar o enviar mensajes de texto. Los usuarios pueden expresar lo que les gustaría hacer de muchas formas diferentes: estos datos de entrenamiento son los que impulsan el modelo de lenguaje natural para comprender la intención de su usuario.
Model Builds	Los “model builds” son modelos construidos y entrenados con todas las intenciones, campos y ejemplos proporcionados que pueden realizar análisis de lenguaje natural.

Nota: son 6 herramientas principales que se utilizarán para la creación del Chatbot.

9.5 Construcción (*Build*)

De acuerdo a la definición del punto 11.3 y 11.4, se requieren peticiones HTTP que permitan la interacción entre el bot y el usuario, por ello estas peticiones se harán a través de un JSON, mismos que tienen la siguiente definición:

Tabla 8 Json saludo a usuario

Json saludo a usuario

JSON del saludo a usuario
<pre>{ "actions": [{ "say": "¡Hola!, gracias por escribir al SUPAUAQ. Por favor, ingresa el número correspondiente a la opción que deseas consultar: 1) Eventos 2)Tramites 3) Registro" }, { "listen": true }] }</pre>

Nota: Definición del JSON utilizado para el saludo al usuario.

Tabla 9 Json opción de eventos

Json opción de eventos

JSON de la opción de eventos
<pre>{ "actions": [{ "say": "Estos son nuestros siguientes eventos: 25 de Enero: Mensaje de nuestro presidente del sindicato, Dr. Ricardo Chaparro, 27 de Enero: Inicio del ciclo escolar enero junio 2021" }, { "listen": true }] }</pre>

Nota: Definición del JSON utilizado para la opción de eventos.

Tabla 10 Json opción de registro

Json opción de registro

JSON de la opción de registro
<pre>{ "actions": [{ "say": "Para realizar tú registro por favor manda un correo a sgsupauaq@supauaq.org con tú nombre, dirección y clave. Recibirás un correo de confirmación en breve." }] }</pre>

Nota: Definición del JSON utilizado para la opción de registro.

Tabla 11 Json opción de trámites

Json opción de trámites

JSON de la opción de trámites
<pre>{ "actions": [{ "say": "Para saber los trámites que puedes realizar, por favor ve a la página: http://www.supauaq.org/index.php/tramites" }, { "listen": true }] }</pre>

Nota: Definición del JSON utilizado para la opción de trámites.

9.6 Pruebas (*Test*)

A continuación, se describen en las tablas siguientes los casos de prueba utilizados para probar el Chatbot y verificar si cumplen con los requerimientos estipulados para crear una conversación fluida, mismas que cuenta con el componente utilizado, el caso de prueba, resultado, seguimiento y la conclusión de la prueba. Mencionar que estos casos de prueba permitirán concluir si la implementación del Chatbot es la adecuada o se deberá mejorar algún componente del mismo.

Tabla 12 Caso de prueba del saludo a usuario

Caso de prueba del saludo a usuario

Saludo a usuario				
Componente	Caso de prueba	Resultado	Seguimiento	Conclusión
Chatbot autopilot	Generar el saludo inicial una vez se tenga los datos de entrada esperados	Texto con las opciones que el usuario puede consultar	Prueba realizada.	Prueba exitosa.

Nota: Esta tabla representa el caso de prueba referente al saludo a usuario.

Tabla 13 Caso de prueba para listar los eventos del SUPAUAQ

Caso de prueba para listar los eventos del SUPAUAQ

Listar eventos				
Componente	Caso de prueba	Resultado	Seguimiento	Conclusión
Chatbot autopilot	Listar al usuario los eventos del SUPAUAQ cuando el dato de entrada sea = 1	Se muestra la información de la consulta deseada por el usuario	Prueba realizada.	Prueba exitosa.

Nota: Esta tabla representa el caso de prueba referente a listar los eventos del SUPAUAQ.

Tabla 14 Caso de prueba para mostrar URL para realización de los trámites

Caso de prueba para mostrar URL para realización de los trámites

Componente	Caso de prueba	Resultado	Seguimiento	Conclusión
Chatbot autopilot	Mostrar mensaje con la URL correcta para que el usuario pueda ver los trámites a realizar	Se muestra el mensaje con la URL correcta	Prueba realizada.	Prueba exitosa.

Nota: Esta tabla representa el caso de prueba referente a mostrar la URL correspondiente que redirige al usuario para la realización de trámites los eventos del SUPAUAQ.

Tabla 15 Caso de prueba para mostrar el correo registro de usuario

Caso de prueba para mostrar el correo registro de usuario

Componente	Caso de prueba	Resultado	Seguimiento	Conclusión
Chatbot autopilot	Mostrar mensaje con el correo institucional para el registro de usuario	Se muestra el mensaje con el correo correcto	Prueba realizada.	Prueba exitosa.

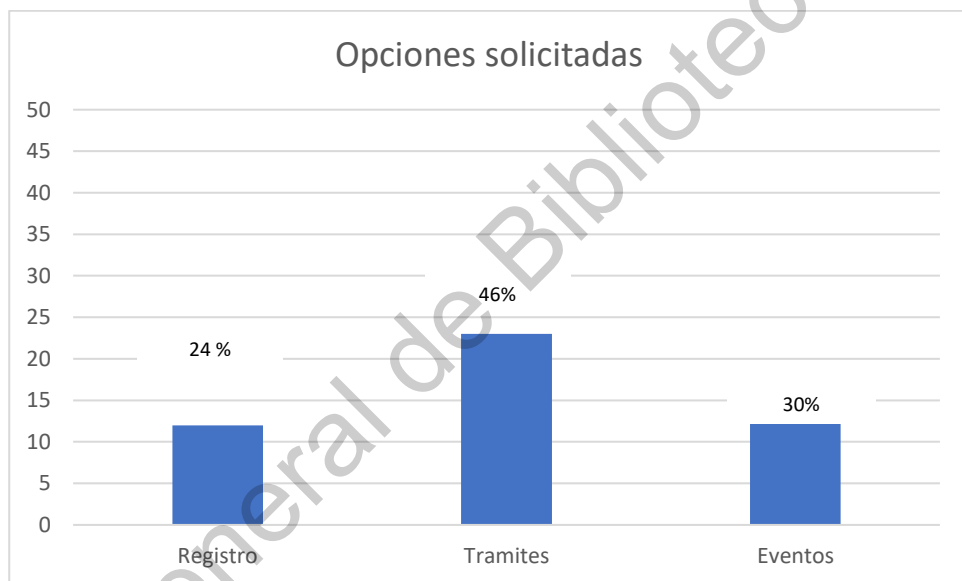
Nota: Esta tabla representa el caso de prueba referente a mostrar el correo donde los usuarios del SUPUAQ pueden registrarse.

10 RESULTADOS

Una vez terminado el desarrollo del Chatbot, se encontró que la petición que más realizaban los usuarios era conocer los trámites que se pueden realizar en el SUPAUAQ representando un 46%, seguido del registro con un 30% y de eventos con un 24%.

Figura 6 Opciones más consultadas

Opciones más consultadas



Nota: Gráfica de opciones más consultadas tomando como muestra 50 peticiones recibidas entre el 1 y 31 de enero 2021.

Por otro lado, se encontró que el promedio medio de la sesión es de aproximadamente 1 minuto, además de que el nivel de confiabilidad para responder las consultas es de un 0.78, esta se calcula de 0 a 1 (de menor a mayor) en función del porcentaje relativo entre la tarea principal y la siguiente tarea que mejor concuerde con lo que el usuario vaya a solicitar. Está métrica es tomada propiamente de la herramienta conocida como *sandbox* que ofrece Twilio para monitorear el rendimiento del Chatbot:

Tabla 16 Nivel de confiabilidad

Nivel de confiabilidad

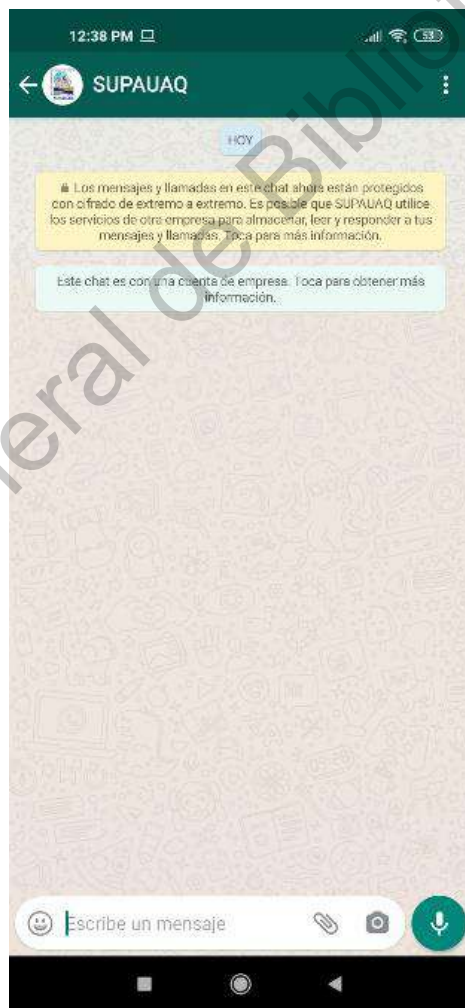
CONFIDENCE	DATE
0.98	11:05am CDT
1	11:05am CDT
0.31	11:05am CDT
1	11:04am CDT
1	12:42pm CDT

Nota: Nivel de confiabilidad y hora de sesión en que el Chatbot recibe los mensajes. Con datos de: <https://www.twilio.com/console/report-center>

Dado que uno de los objetivos era el desarrollo del Chatbot, a continuación, se muestra el proceso de interacción con el usuario en las figuras 8, 9, 10, 11 y 12:

Figura 7 Inicio del Chat

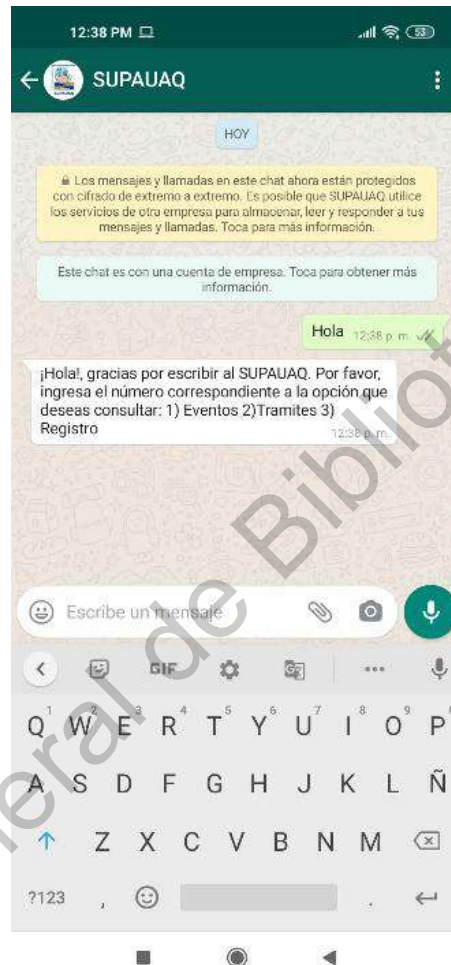
Inicio del chat



Nota: Pantalla inicial de la conversación con el Chatbot a través de WhatsApp.

Figura 8 Saludo a usuario

Saludo a usuario



Nota: Mostrando el saludo al usuario al recibir un mensaje.

Figura 9 Opción 1

Opción 1



Nota: Mostrando la opción "1" referente a los eventos del SUPUAQ.

Figura 10 Opción 2

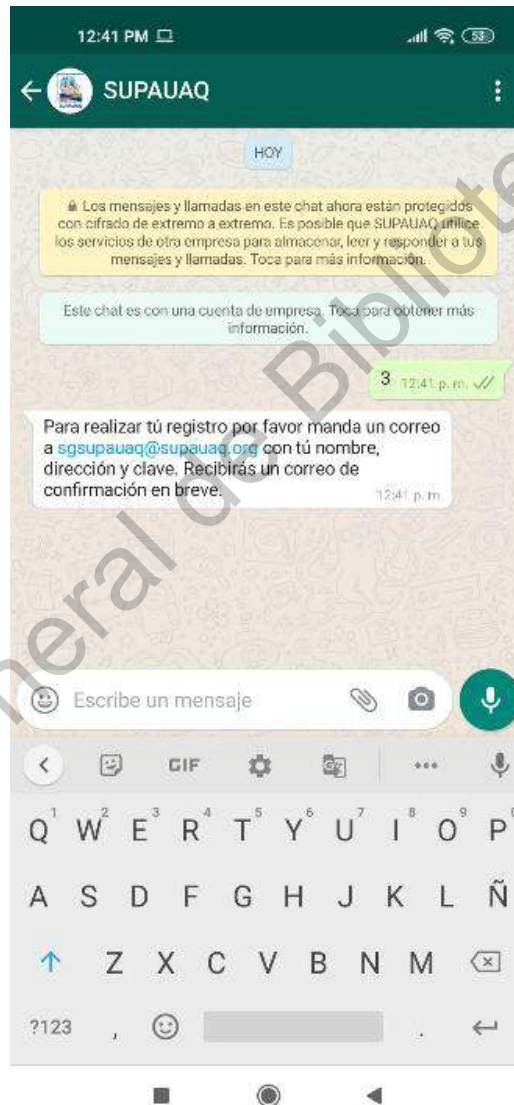
Opción 2



Nota: Redirigiendo a los usuarios para conocer los diferentes trámites que se pueden realizar ante el SUPAUAQ.

Figura 11 Opción 3

Opción 3



Nota: Mostrando el correo para realizar el registro ante el SUPAUAQ.

Aunado a lo anterior, se encontró que la tasa de cambio de Chatbot a agente humano no ha sido requerido debido a que no se ha encontrado alguna queja en la bandeja de entrada del correo sgsupauaq@supauaq.org donde los usuarios pueden solicitarlo.

Además, el costo por usar “autopilot” en la plataforma de Twilio es de \$0.001 USD, el costo mensual por tener un número telefónico de Estados Unidos contratado en esta misma es de \$1.00 USD cada mes y el costo por cada mensaje entrante y saliente desde el Chatbot es de \$0.005 USD.

Tabla 17 Relación de costos

Relación de costos

BILLABLE ITEM	QUANTITY	AMOUNT
Autopilot - Model Build	1	\$0.000
Autopilot - Messaging	1	\$0.001
WhatsApp Outbound Message	1	\$0.000
Messaging Channels Inbound Message	1	\$0.005
WhatsApp Inbound Message	1	\$0.000
Messaging Channels Outbound Message	1	\$0.005
WhatsApp Inbound Message	1	\$0.000
Autopilot - Messaging	1	\$0.001
Messaging Channels Inbound Message	1	\$0.005
Messaging Channels Outbound Message	1	\$0.005
WhatsApp Outbound Message	1	\$0.000
Messaging Channels Inbound Message	1	\$0.005
WhatsApp Inbound Message	1	\$0.000
Autopilot - Messaging	1	\$0.001
Messaging Channels Outbound Message	1	\$0.005

Nota: Costos por utilizar el Chatbot a través de la plataforma Twilio. Con datos de: <https://www.twilio.com/console/report-center>

11 CONCLUSIONES

Hoy en día, la inteligencia artificial y los Chatbot son fundamentales para crear una experiencia satisfactoria en lo que se refiere a servicios de índole financieros, soporte, logística entre otros. Éstos, son capaces de brindar soporte 24/7, detectar necesidades de los consumidores, evaluar riesgos en compañías, realizar encuestas y mucho más, además de ser rápidos, eficientes y más rentables que los agentes humanos para reducir los tiempos de respuesta.

Dado que no se ha encontrado ninguna queja en el buzón de entrada del correo sgsupauaq@supauaq.org, se concluye que los usuarios se encuentran satisfechos con el uso del Chatbot, sin dejar de lado la optimización del mismo ya que las necesidades de los usuarios cambian constantemente cumpliendo el primer y cuarto objetivo específico, donde el primero de ellos consistía en realizar un diagnóstico que permitiera evaluar el nivel de satisfacción del uso de “WhatsApp Business” como medio de comunicación y el cuarto en evaluar la solución “WhatsApp Business” para intercambiar información en la organización gremial de docentes en la Universidad Autónoma de Querétaro.

Gracias al estudio realizado en el SUPAUAQ y a la creación del Chatbot, fue posible entender como fluye la comunicación entre los agremiados a través del uso la API de WhatsApp *business*. Este Chatbot, ha permitido acercar a los agremiados a una herramienta fácil de usar ya que cada uno de ellos cuenta con un teléfono celular dejando de lado el uso del correo electrónico, donde en el apartado de resultados de la presente investigación cumple con el segundo objetivo específico de analizar la información recopilada por las encuestas y generar un resumen con los hallazgos encontrados

Además, tomando como base la inteligencia artificial y la comprensión del lenguaje natural que se encuentran implementados en la plataforma de Twilio misma que permitió la creación del Chatbot, se entendieron las tendencias de los usuarios a consultas frecuentes, promedio medio de sesión, nivel de asertividad en

cada consulta y costo promedio, dejando información al departamento de comunicación que permitirá crear estrategias de comunicación más adecuadas cumpliendo con el tercer objetivo específico dictado en esta investigación.,.

Con base en lo anterior, se ha creado una entidad con características propias a través de un sistema informático que resuelve problemas en concreto y que permite procesar y transmitir información, donde un agremiado puede hacer una pregunta al Chatbot y realizar una conversación sin problemas, en el mismo canal y en tiempo real.

Otros hallazgos de haber implementado un Chatbot en el SUPAUAQ son los siguientes:

Optimización de costos: La inteligencia artificial y el Chatbot no es una tecnología de reemplazo ya que tienen una relación fuertemente estrecha con los seres humanos para cumplir y brindar una mejor experiencia de cara a los agremiados.

Eficiencia operativa: Al tener un Chatbot que puede responder a consultas simultáneamente sin la necesidad de una interacción humana, los trabajadores que operan en el SUPAUAQ tendrán cada vez más tiempo de poder dedicarse a otras actividades.

Retroalimentación: A través de este Chatbot se encontró que las personas tienen más confianza de dejar sus opiniones respecto al SUPAUAQ ya que eso permitirá una mejor calidad de respuestas a las consultas.

Por último, el supuesto teórico descrito en esta investigación concluye que las organizaciones independientemente de su tamaño y del giro al que se dediquen, pueden hacer uso de las tecnologías de la información a través de herramientas como el Chatbot creado en este proyecto, mismas que permiten el empoderamiento a medida que tienen el control de la información y de sus efectos tanto internos como externos.

12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adamopoulou, E. y Moussiades, L. (2020). *An overview of chatbot technology*. IFIP Advances in Information and Communication Technology 584. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31.
- Arras Vota, A. M. (2010). *Comunicación Organizacional*. UACH – Doble Hélice.
- Bautista Vallejo, J. M. (2007). Los agentes de software inteligentes y la respuesta didáctica a la diversidad. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 7(1), 1-14.
- Cabezuelo Lorenzo, F. y Pérez Serrano, M. J. (2008). Aspectos éticos y deontológicos del ejercicio profesional de la comunicación corporativa. *ICONO 14, Revista de comunicación y tecnologías emergentes*, 6(2), 1-23.
- Cahun, A. (13 de febrero de 2018). *Así nació WhatsApp*. Xataka México. <https://www.xataka.com.mx/aplicaciones/asi-nacio-whatsapp>.
- Cano, J. A. y Baena, J. J. (2015). *Tendencias en el uso de las tecnologías de información y comunicación para la negociación internacional*. *Estudios gerenciales*, 31 (33), 335-346.
- Chopra, R., Godbole, A. M., Sadvilkar, N., Shah, M. B., Ghosh, S. y Gunning, D. (2020). *The Natural Language Processing Workshop*. Packt Publishing Ltd.
- CISCO. (2021). *Cisco Unity Connection*. <https://www.cisco.com/c/en/us/products/unified-communications/unity-connection/index.html>
- De Buen, N. (2011). La autonomía sindical, el registro de los sindicatos en México y otras trampas novedosas. *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, (13), 39-55.

- de Benito Crosetti, B., y Salinas Ibáñez, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. (0), 44-59 <https://doi.org/10.6018/riite2016/260631>.
- Deshpande A., Kumar, M. y Chaudhari V. (2020). *Hands-On Artificial Intelligence on Google Cloud Platform*. Packt Publishing.
- Eastarday, M. W, Lewis, D. R. y Gerber, E. (2014). Design-based research process: Problems, phases and applications. *Proceedings of International Conference of the Learning Sciences*. 1, 317-324.
- Fernández, Y. (27 de mayo de 2017). *Así era ELIZA, el primer bot conversacional de la historia*. Xataka. <https://www.xataka.com/historia-tecnologica/asi-era-eliza-el-primer-bot-conversacional-de-la-historia>.
- Gómez, J. y Simón, F. (2016). La comunicación. *Salus* 20(3), 5-6.
- Gutiérrez-García, E. (2010). Gobierno corporativo y comunicación empresarial. ¿Qué papel cumplen los directores de comunicación en España? *Palabra Clave*, 13(1),147-160
- Hernández Prados, M. A. y Solano Fernández, I. M. (2007). Cyberbullying: Un problema de acoso escolar. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10(1), 17-33.
- IBM. (2021). IBM MQ Overview (8.0)
- Janarthanam, S. (2017). *Hand-On Chatbots And Conversational UI Development*. Packt Publishing.
- Khan, R., y Das, A. (2018). *Build better chatbots. A complete guide to getting started with chatbots*. Apress.
- Luna Huertas, P., Ruiz del Castillo, J. C. y López Jiménez, D. (2011). La web 2.0 en el entorno empresarial: resultados derivados de un estudio empírico

efectuado entre universitarios. *Anales de Estudios Económicos y Empresariales*, 21, 131-157.

Lutrell, R. (2015). *Social Media: how to engage, share, and connect*. Rowman & Littlefield.

Martín, I. (2007). Retos de la comunicación corporativa en la sociedad del conocimiento: de la gestión de información a la creación de conocimiento organizacional. *Signo y Pensamiento*, 26(51), 52-67

McKenney, S. y Reeves, T. C. (2013). Educational Design Research en J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen y M. J. Bishop (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (4 ed, pp 131-140). Springer

Muriel, M. L. y Rota, G. (1980). *Comunicación Institucional: enfoque social de relaciones públicas*. CIESPAL.

Oracle. (2013). *The Java EE 6 Tutorial*.

Pérez Gutiérrez, A. y Florido Bacallao, R. (2003). Internet: Un recurso educativo. *Revista Eticanet*, 1(2), 1-12
<https://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Numero2/Articulos/Intrecedu.pdf>.

Pérez Salazar, G. (2011). La Web 2.0 y la Sociedad de la información. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 56(212), 57-68.

Real Academia Española. (s.f). Información. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 18 de noviembre de 2020, de <https://dle.rae.es/informacion>.

Red Hat. (s.f.) ¿Qué es una API?. Red Hat.
<https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>.

- Rinaudo, M. C., y Donolo, D. (2010). Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (22), 1-29. <https://revistas.um.es/red/article/view/111631>.
- Robbins, S. P y Coulter, M. (2005). *Administración*. (8° ed). Pearson Educación.
- Romero, S. (28 de mayo de 2014). *Historia del teléfono móvil*. Muy Interesante. <https://www.muyinteresante.es/tecnologia/fotos/historia-del-telefono-movil/s>
- Russell S. J., y Norvig P. (2010). *Artificial Intelligence*, Third Edition. Prentice Hall.
- Sánchez Téllez, A., Febles Estrada, A., y Martínez Rodríguez, R. (2006) Soporte de Software en internet. *Ingeniería Industrial*, 27(1), 36-39.
- Solano Santos, L. F. (2015). El fenómeno de la comunicación corporativa en la empresa actual. *Opción*, 31(4),946-956.
- Sun Microsystems, Inc., (2005) *Communications Services 6. Deployment Planning guide*.
- Tecnonautas (s.f). *Un vistazo a la historia de la mensajería instantánea*. <https://tecnonautas.net/un-vistazo-a-la-historia-de-la-mensajeria-instantanea/>.
- Statista, (2021), (<https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>).
- Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>.
- Uriarte, J. (15 de mayo de 2020). *Historia del celular*. Características. <https://www.caracteristicas.co/historia-del-celular/#ixzz6wBrURbDD>.
- Weizenbaum, J. (1966). ELIZA. A computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45. <https://doi.org/10.1145/365153.365168>.