



Chatbots como Apoyo a Tutorías Académicas en la Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos de la Universidad Veracruzana Región Xalapa

Alma Rosa Galindo Monfil^a
Gustavo Ortiz Hernández^b
Brenda Marina Martínez Herrera^c
Miguel Ángel Gálvez Vázquez^d

Resumen – Las tutorías en la Universidad Veracruzana son un instrumento fundamental para el apoyo y acompañamiento de los estudiantes en su vida académica. La contingencia por el virus SARS-CoV-2 impactó todos los ámbitos, incluyendo el educativo y puso en boga el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación. Particularmente, la Inteligencia Artificial, cuya aplicación se ha notado de manera significativa en el uso de chatbots, puede ser una herramienta conveniente para apoyar en la actividad de tutorías, mientras se mejoran indicadores como disponibilidad, nivel de conocimiento, tiempo y calidad de respuesta. Éste trabajo expone el desarrollo, implementación y evaluación de un chatbot como apoyo a las tutorías académicas de la Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana.

Palabras clave – Chatbots, Tutorías Académicas, Inteligencia Artificial, SARS-CoV-2, Tutor Virtual.

Abstract – Mentoring at the Universidad Veracruzana represents a fundamental instrument for supporting and offering accompaniment to students through their academic life. The SARS-CoV-2 virus contingency disrupted all areas, including education, and promoted the use of Information and Communication Technologies. In particular, Artificial Intelligence tools, such as chatbots, have proved to be useful to support mentoring activities while improving performance metrics such as availability, level of knowledge, time and quality of response, among others. This paper presents the development, implementation and evaluation of a chatbot to support mentoring of the bachelor's degree in Administrative Computer Systems of the Faculty of Accounting and Administration of the Universidad Veracruzana.

Keywords – Chatbots, Mentoring, Artificial Intelligence, SARS-CoV-2, Virtual Mentoring.

CÓMO CITAR HOW TO CITE:

Galindo-Monfil, A. R., Ortiz-Hernández, G., Martínez-Herrera, B. M., y Gálvez-Vázquez, M. Á. (2022). Chatbots como Apoyo a Tutorías Académicas en la Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos de la Universidad Veracruzana Región Xalapa. *Interconectando Saberes*, (14), 55-64. <https://doi.org/10.25009/is.v0i14.2760>

Recibido: 11 de mayo de 2022

Aceptado: 5 de julio de 2021

Publicado: 15 de julio de 2022

^a Universidad Veracruzana, México. E-mail: almgalindo@uv.mx

^b Universidad Veracruzana, México. E-mail: gustortiz@uv.mx

^c Universidad Veracruzana, México. E-mail: brmartinez@uv.mx

^d Universidad Veracruzana, México. E-mail: z517014979@estudiantes.uv.mx



INTRODUCCIÓN

La Universidad Veracruzana (UV) fue fundada en 1944, pero adquiere su autonomía en 1996. Cuenta con cinco sedes regionales: Xalapa, Veracruz, Orizaba-Córdoba, Poza Rica-Tuxpan y Coatzacoalcos-Minatitlán, tiene presencia en 27 municipios. Por el tamaño de su matrícula se encuentra entre las cinco universidades públicas estatales de educación superior más grandes de México (Universidad Veracruzana [UV], s.f.-a).

La UV cuenta con 77 facultades, entre las que se encuentra la Facultad de Contaduría y Administración Región Xalapa (FCA), la cual inició sus actividades el 7 de febrero de 1949, con el nombre de Facultad de Comercio (Cortés, 2015).

Actualmente en la FCA, se imparten cuatro programas de licenciatura, los cuales son: Contaduría, Administración, Sistemas Computacionales Administrativos, Gestión y Dirección de Negocios. Además de cuatro posgrados, a decir: Especialización en Administración del Comercio Exterior, Maestría en Auditoría, Maestría en Gestión de las Tecnologías de Información en las Organizaciones y Doctorado en Ciencias Administrativas y Gestión para el Desarrollo.

Desde hace aproximadamente veintitrés años la UV comenzó una transición hacia un modelo educativo centrado en el estudiante, con un enfoque basado en competencias y flexibilizando sus planes de estudio, instituyendo a la tutoría como una estrategia clave para el apoyo y acompañamiento de los estudiantes en su vida académica (UV, s.f.-b).

En la actualidad, la contingencia por el virus SARS-CoV-2 ha impactado todos los ámbitos, incluyendo el educativo, tomando mayor relevancia el uso de las tecnologías de la información y comunicación

(TIC) como apoyo para realizar actividades primordiales. Asimismo, la Inteligencia artificial (IA) tiene un papel muy importante en el progreso tecnológico a nivel mundial y su aplicación se ha notado de manera significativa en el uso de chatbots. Ante los nuevos retos, la implementación de estos agentes virtuales, pueden ser una herramienta adecuada para apoyar en la actividad de tutorías. Por lo que en este trabajo se expone el desarrollo e implementación de un chatbot como apoyo a las tutorías académicas de la Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos de la FCA de la UV.

TUTORÍA ACADÉMICA EN LA UV

Dentro de los servicios que la Universidad Veracruzana ofrece a sus estudiantes se encuentra el Sistema Institucional de Tutorías (SIT), este servicio se oferta de manera individual o en pequeños grupos, con el objetivo principal de apoyar a los estudiantes en las dificultades de índole académica y de enseñanza tutorial, se ofrece en dos modalidades: presencial y no presencial.

El Reglamento del Sistema Institucional de Tutorías (1999), la define como:

... consiste en el seguimiento que le da un tutor académico a la trayectoria escolar de los estudiantes durante su permanencia en el programa educativo, con el fin de orientarlos en las decisiones relacionadas con la construcción de su perfil profesional, tomando como base el plan de estudios; la tutoría académica se caracteriza por desarrollarse con un carácter personal, ser un proceso continuo, coherente y acumulativo.

Los requisitos, atribuciones y funciones de los tutores académicos como los derechos y obligaciones de los tutorados se localizan en: el Reglamento del Sistema Institucional de Tutorías, el Estatuto de los alumnos 2008 y en Los Lineamientos de Control Escolar.

Algunos derechos que tiene el tutorado son: recibir tutoría académica durante su participación en un programa educativo; por lo menos 3 veces en cada período escolar, puede solicitar un cambio de tutor en 3 ocasiones durante su permanencia en el programa educativo, conocer los resultados de la evaluación global de los tutores académicos y podrá renunciar a la tutoría después del cuarto periodo, con la autorización de la Coordinación del Sistema Tutorial.

Dentro de las obligaciones del tutorado están: asistir a las sesiones de tutoría o enseñanza tutorial, en el horario que se acuerde entre tutor y tutorado; participar en las actividades convocadas por la Coordinación del Sistema Tutorial; y mantener informado al tutor académico acerca de su trayectoria escolar.

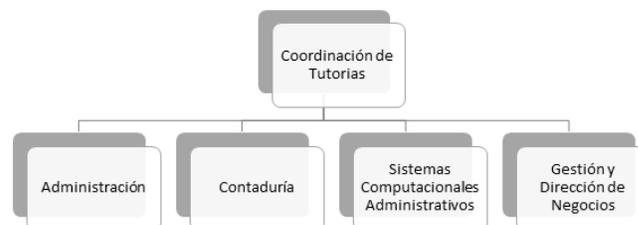
En relación a los tutores, el reglamento en su Art 29 menciona que el tutor es el responsable de apoyar a sus tutorados en fortalecer su procesos de aprendizaje y/o desarrollo de habilidades para el aprendizaje de contenido, así mismo en su Art 21 señala que dentro de sus obligaciones debe elaborar un programa de trabajo, realizar mínimo 3 sesiones con sus tutorados, presentar un reporte de actividades al finalizar el periodo escolar y actualizar los expedientes por alumno en el sistema institucional.

TUTORÍA ACADÉMICA EN LA FCA

En la FCA se cuenta con una coordinación de tutorías, dividida internamente en cuatro sub-coordinaciones, una para cada programa de licenciatura ofertado, como se aprecia en la Figura 1.

Figura 1

Estructura de la coordinación de Tutorías de la FCA



Dentro de la Facultad de Contaduría y Administración, se llevan a cabo tres sesiones de tutoría durante cada período escolar. A pesar de tener un coordinador para cada programa de licenciatura, existen temas que suelen ser comunes. Pero también se pueden presentar temas distintos, dependiendo del programa educativo.

Las sesiones abarcan temas como: orientación a estudiantes respecto a la Preinscripción en línea (PreLL) e inscripción, identificación de necesidades de Programas de Apoyo a la Formación Integral (PAFI), generalidades de la trayectoria escolar, así como actividades cuyo objetivo es la planeación de las experiencias educativas a ofertar cada periodo (Planea-SIP), bienvenida a estudiantes de nuevo ingreso, dar a conocer algunos de los trámites y los procesos internos de la FAC, conocer individualmente la situación académica de los tutorados y resolver sus dudas, entre otros.

Antes de la contingencia por SARS-CoV-2, las sesiones de tutorías se realizaban de manera presencial, actualmente se llevan a cabo por medios electrónicos.

CHATBOTS COMO APLICACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Lasse Rouhiainen (2018), simplifica la definición de la IA como “la habilidad de los ordenadores para hacer actividades que normalmente requieren inteligencia humana”, en otras palabras, la IA es la capacidad de las máquinas de utilizar algoritmos, aprender de los datos y aplicar lo aprendido en el proceso de toma de decisiones, como haría un ser humano. Con la ventaja de que los dispositivos basados en inteligencia artificial no necesitan descansar y pueden manejar grandes cantidades de información al mismo tiempo. Esto ha hecho posible la implementación de programas que imitan conversaciones humanas, y que en su mayoría están diseñados para ser asistentes virtuales que ayuden a completar tareas como responder preguntas, obtener direcciones viales, prender el termostato en una casa inteligente, reproducir multimedia, etc. (Ranoliya et al. 2020). Es posible clasificar los chatbots de acuerdo con los servicios que prestan (Guschat, 2017):

- Chatbot de Ventas: orientados a la comercialización de productos o servicios de las diferentes empresas que los implementan.
- Chatbot de servicio al cliente: se especializan en la resolución de dudas que los clientes tienen en cuanto a un determinado servicio.
- Chatbot de noticias y contenido: se implementan con el objetivo de enviar contenido masivo mediante canales de mensajería instantánea.

Una vez descrita la base teórica sobre la que se sustenta el presente trabajo, se decidió que el tipo de chatbot a implementar es del tipo de servicio al cliente, debido a que pretende especializarse en la resolución de dudas que tienen los clientes en cuanto a un determinado servicio. Siendo los estudiantes de la institución los clientes y la tutoría académica el servicio. En la siguiente sección se describe brevemente la metodología elegida para el desarrollo del chatbot.

METODOLOGÍA E IMPLEMENTACIÓN

Es importante mencionar que se hizo una revisión de aportaciones recientes, relacionadas con el tema de investigación. Se decidió hacer una adaptación a la metodología propuesta por Orozco, M., Panizza, L., Vegega, C., Pytel, P., Pollo, M. (2020), quienes identificaron la necesidad de proponer una guía para el desarrollo de chatbots, considerando las características del ámbito educativo dentro de las Universidades de Latinoamérica. La modificación realizada al empleo de la metodología, consistió en invertir las dos últimas fases. En la Tabla I, se muestran las etapas de la metodología.

Tabla I

Guía para Implementación de un Chatbot

Fase	Objetivos
Fase I	Definir los requisitos establecidos por los futuros usuarios para satisfacer sus necesidades.
Fase II	Diseñar el Chatbot tomando en cuenta los requisitos funcionales y no funcionales, definidos con casos de uso, escenarios, definición de interfaces, modelo de datos, modelo de implementación o modelo de despliegue de la conversación.
Fase III	Seleccionar el framework o herramienta a utilizar para desarrollar el Chatbot.
Fase IV	Construir los componentes del Chatbot utilizando los productos de las fases anteriores y la herramienta seleccionada.

Fase	Objetivos
Fase V	Desplegar el Chatbot, comprobando las configuraciones básicas de conexión al Chatbot, así como evaluar la integración de los componentes entre sí y con otros sistemas de software.
Fase VI	Medir el nivel de calidad del Chatbot, así como el nivel de satisfacción de los usuarios para confirmar que funcione correctamente.

Nota: elaboración propia, adaptada de “Metodología de implementación de un Chatbot como tutor virtual en el ámbito educativo”. Orozco, M., et al. (2020).

En la Tabla 2, se muestra un fragmento de los requerimientos funcionales del chatbot, clasificados por el nivel de prioridad, siendo muy alta indispensable para el funcionamiento del chatbot y baja no tan relevante.

Tabla 2

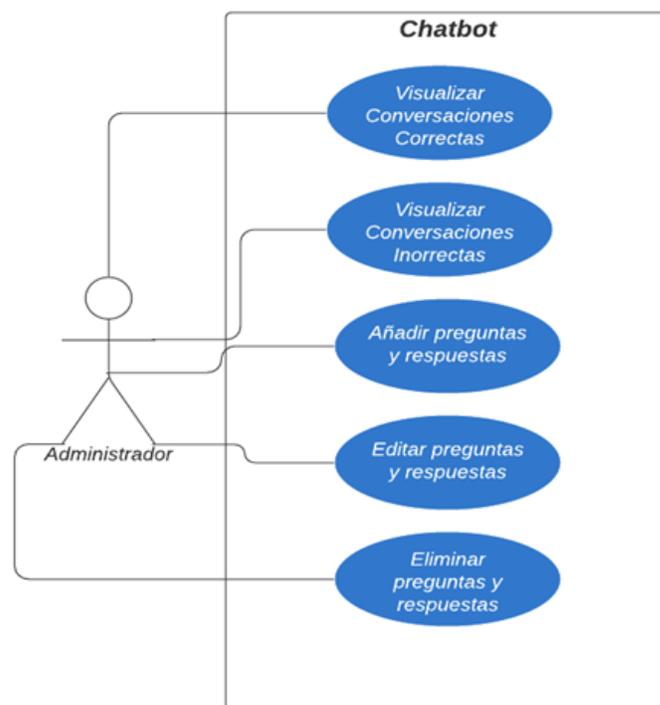
Requerimientos Funcionales del Chatbot

ID	Descripción	Prioridad
RF01	El chatbot debe responder al iniciar una conversación.	Muy alta
RF02	El chatbot debe funcionar en un cliente web	Alta
RF03	El chatbot debe funcionar en dispositivos móviles o computadoras.	Alta
RF04	El chatbot debe permitir a los usuarios conversar.	Alta
RF05	El chatbot debe funcionar con Facebook Messenger.	Alta
RF06	El chatbot debe tener la posibilidad de activarse desde Google Assistant.	Baja

Prosiguiendo con la guía de implementación, se desarrollaron los casos de uso según las funcionalidades, se identificaron dos actores, los cuales son: el usuario que utiliza el chatbot y el administrador. En la Figura 2, se aprecia el diagrama de caso de uso para el administrador.

Figura 2

Diagrama Caso de uso administrador



Para completar la etapa de diseño, buscando dotar de personalidad y sentido de pertenencia al chatbot, se le asignó un nombre e imagen. Para el nombre, se utilizaron las siglas de la Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos (LSCA) y la palabra Bot, resultando: LSCA-Bot. En la Figura 3, se muestra su logotipo.

Figura 3

Logotipo de LSCA-Bot



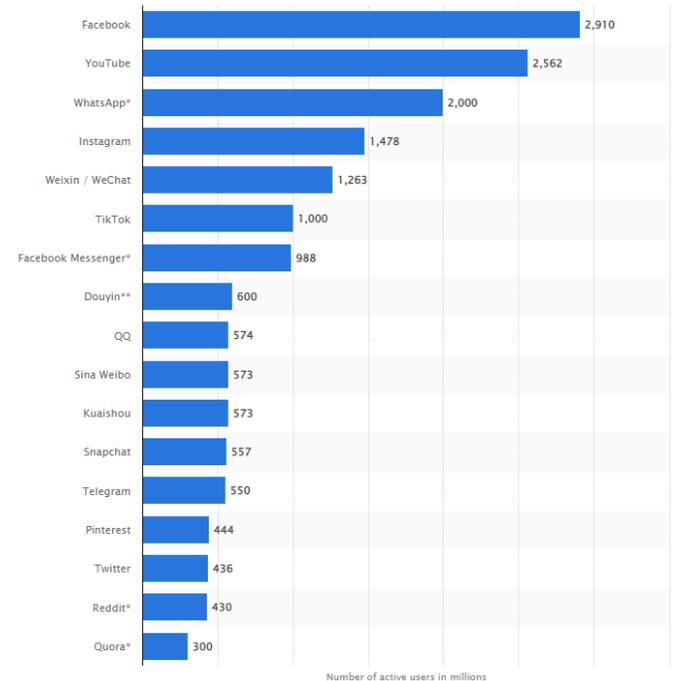
En cuanto a la plataforma para la implementación del chatbot, se realizó el análisis de cinco herramientas: Amazon Lex, Azure Bot Service, IBM Watson Assistant, Dialogflow y Rasa Stack, se tomó la decisión de elegir DialogFlow, debido a la alta velocidad de creación y despliegue, la facilidad de gestión y escalabilidad. También fueron determinantes factores como la capacidad de integración, pues cuenta con distintas opciones de canales como son: redes sociales, asistentes personales, páginas web, entre otros. Además, la característica Webhook, hace posible el uso de APIs externas proporcionando una amplia gama de opciones para implementaciones de funcionalidades futuras. En cuanto al precio, se realizó una estimación en las dos versiones que proporciona Dialogflow (CX y ES), contemplando el número de estudiantes inscritos en el período agosto 2021- enero 2022 que era de 579 (redondeando a 600 usuarios para tener un margen) y estimando 5 sesiones mensuales por usuario con 10 interacciones de texto por sesión, dando como resultado \$4,322.44 y 1,234.98 MXN, al mes respectivamente, considerándose un precio competitivo. Cabe aclarar que la diferencia en el precio es debido a las prestaciones de cada versión, por lo que al inicio se puede optar por la versión ES.

Para tomar la decisión sobre el canal de implementación para el chatbot, era importante elegir el que tuviera mejor capacidad para llegar al público objetivo. Para esto, se consideró el perfil de los usuarios, los cuales son estudiantes universitarios de la FAC de la UV región Xalapa, que están habituados a utilizar redes sociales. También se empleó el estudio realizado por Statista (2022), que concluye que Facebook fue la red social más utilizada a enero de 2022

(ver Figura 4), por lo que se determinó que era la mejor opción para implementar el chatbot.

Figura 4

Global social networks ranked by number of users 2022

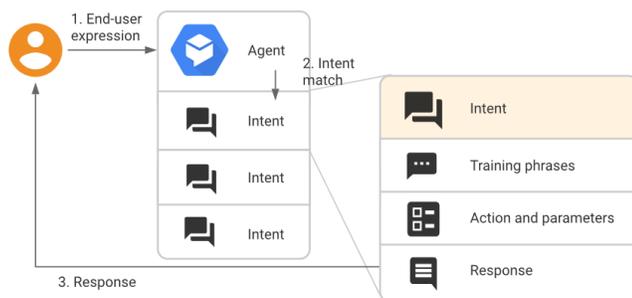


Nota: Con información de Statista (2022).

Para construir los componentes del chatbot dentro de Dialogflow, es necesario comprender y emplear los conceptos de: agente, intent, entities, contexto, eventos y fulfillment (Google Cloud, s. f.). En la Figura 5, se puede observar un diagrama del flujo básico para la coincidencia de intents y respuestas al usuario.

Figura 5

Flujo básico de un intent



Nota: Elaborado por Google Cloud (s. f.)

Para la arquitectura del chatbot se realizaron un total de 37 intents que dan respuesta a 54 preguntas, las cuales fueron clasificadas en los siguientes temas: escolaridad, trámites administrativos, movilidad, titulación, acreditación de inglés, servicio social, tutorías, así como indicaciones para un retorno seguro a clases presenciales.

Continuando con la fase de despliegue del chatbot, de acuerdo a la documentación de Google Cloud (s. f.), es necesario seguir una serie de pasos para realizar la integración de forma correcta en Facebook, los cuales son: crear una aplicación de Facebook que use la plataforma de Facebook Messenger; definir la integración de Dialogflow y la aplicación de Facebook para comunicarla; mediante la API de Facebook Messenger, Dialogflow enviará los mensajes al usuario final; para recibir mensajes del usuario final, integración de Dialogflow se comportará como Webhook de Facebook Messenger.

En la Figura 6, se presenta la página de Facebook para el chatbot.

Figura 6

Flujo básico de un intent



EVALUACIÓN

Se elaboró un instrumento que consiste en 16 preguntas divididas en 2 secciones, las cuales comparan el servicio de tutoría desde la percepción del estudiante, que brindan los académicos versus el del chatbot, respectivamente. Los indicadores para efectos de comparación son: nivel de conocimiento, disponibilidad, tiempo y calidad de respuesta. Además se presenta el indicador de usabilidad para el chatbot.

En la Tabla 3, se ejemplifica el instrumento proporcionando algunas de las preguntas y el indicador al que están asociadas.

Para la valoración de las respuestas, se utilizó la escala de Likert con valores del 1 al 5, donde: 1. Totalmente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni en

acuerdo, ni en desacuerdo, 4. De acuerdo, 5. Totalmente de acuerdo.

Debido a que la población es de 579 estudiantes, el instrumento se aplicó a una muestra simple completamente aleatoria de 61 estudiantes, con un nivel de confianza del 90%.

Tabla 3

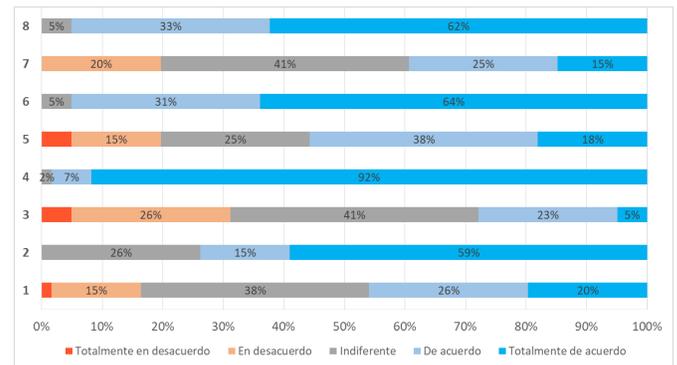
Fragmento del instrumento de evaluación

No.	Pregunta	Indicadores
1	¿Suelen surgirme preguntas sobre la universidad fuera del horario laboral?	Disponibilidad del tutor
2	¿Utilizaría el chatbot el fin de semana o por la noche?	Disponibilidad del chatbot
3	El tiempo en el que proporciona respuesta a mis preguntas el tutor es apropiado	Tiempo de respuesta del tutor
4	El tiempo de respuesta del chatbot fue inmediato	Tiempo de respuesta del chatbot
5	¿Mi tutor resuelve mis dudas correctamente?	Calidad de respuesta tutor
6	¿El chatbot resolvió mis preguntas correctamente?	Calidad de respuesta chatbot
7	Considero que el conocimiento que tiene mi tutor sobre la universidad es amplio	Nivel de conocimiento del tutor
8	El chatbot contaba con la información actualizada	Nivel de conocimiento del chatbot

Después de realizar el concentrado de las respuestas, se graficaron y se analizaron cada una de las preguntas. A continuación, se muestran los resultados más relevantes.

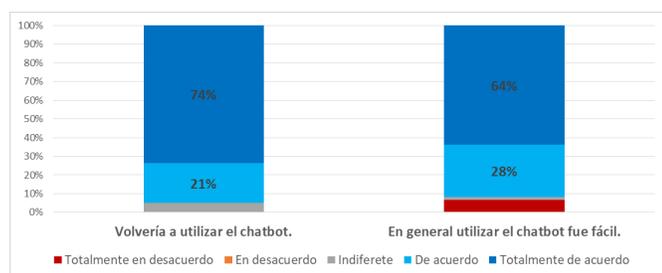
Figura 7

Respuestas de las preguntas asociadas con los indicadores por número de pregunta.



En la Figura 7 podemos observar que considerablemente los tutores mantienen un canal de comunicación abierto con los estudiantes (pregunta 1). Sin embargo, la mayoría indicó una respuesta neutral, generando así una oportunidad de mejora. En contraposición con el chatbot, que está disponible para un gran número de estudiantes que manifestaron la necesidad de utilizar el mismo en horarios inhábiles (pregunta 2).

Una de las ventajas más notables del chatbot es el tiempo de respuesta. Cabe mencionar que un porcentaje muy bajo de estudiantes percibe que el tiempo en el que proporciona respuesta a sus preguntas el tutor es apropiado (pregunta 3). Así mismo, se tiene una percepción de que el chatbot tiene un mayor conocimiento con base en la precisión y acertividad de las respuestas (preguntas 7 y 8).

Figura 8*Usabilidad del chatbot*

De acuerdo con los resultados mostrados en la Figura 8, es posible decir que el despliegue del chatbot es viable. Los niveles de satisfacción asociados a la pregunta de uso y accesibilidad son considerablemente altos.

CONCLUSIONES

La tutoría académica es una actividad que resulta fundamental en la UV, para que los estudiantes puedan recibir apoyo y acompañamiento durante su trayectoria dentro de la institución. Debido a la situación originada por el virus SARS-CoV-2, ha sido necesario hacer uso de las TIC para poder realizar actividades sustanciales en la FAC y en general en la sociedad. Por lo que en este trabajo se realizó la implementación de un chatbot con la finalidad de apoyar a los estudiantes de la LSCA, en el proceso de las tutorías académicas, logrando tiempos de respuesta inmediatos con información clara y precisa. Por lo que se concluye que el chatbot cumple con el objetivo para el que fue implementado. Otro beneficio de este proyecto es generar un antecedente del uso de estas nuevas tecnologías dentro de la FCA.

Al ser una primera versión, se puede afirmar que es solo una aproximación al gran potencial que tienen este tipo de implementaciones de software. Elegir Dialogflow como herramienta de desarrollo fue un acierto, ya que ningún estudiante de la muestra que

utilizó el chatbot, tuvo quejas sobre el acceso a la plataforma para poder interactuar con él, logrando un acceso desde cualquier dispositivo, sin importar su sistema operativo. Por lo que se obtuvo un chatbot que cumple con los requerimientos propuestos y que cuenta con un gran potencial para seguir mejorando. Como trabajos futuros se puede plantear la inclusión de otros programas educativos de la FCA, la actualización automática de las preguntas frecuentes o la posibilidad de realizar trámites personalizados desde el chatbot. Es cuestión de seguir identificando problemáticas donde un agente virtual sirva como apoyo o como solución.

REFERENCIAS

- Cortés, P. (2015). Facultad de Contaduría y Administración: 66 años de historia. *Universo*, 14(594).
<https://www.uv.mx/universo/general/facultad-de-contaduria-y-administracion-66-anos-de-historia/#:~:text=La%20Facultad%20de%20Contadur%C3%ADa%20y%20Administraci%C3%B3n%20en%20sus%20inicios%20fue,profesor%20Daniel%20Aguilar%2C%20V%C3%ADctor%20G.>
- Google Cloud (s. f.). *flujo básico para la coincidencia de intents y respuesta al usuario final*. [Sitio web]. Recuperado 02 de mayo de 2022, de <https://cloud.google.com/dialogflow/es/docs/intents-overview>
- GUSCHAT. (2017). *Tipos de chatbots*. www.cioal.com/2017/10/19/cuales-los-tipos-chatbots-empresa-necesita.
- Orozco, M., Panizza, L., Vegega, C., Pytel, P., y Pollo, M. (2020). Metodología de implementación de un Chatbot como tutor virtual en el ámbito educativo. *XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020)*, 873-877. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103870>
- R. Ranoliya, B., Raghuvanshi, N., y Singh, S. (2017). Chatbot for university related FAQs. In *2017 international conference on advances in computing, communications and informatics*, pp. 1525-1530.
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Madrid: Alienta Editorial.

- Statista. (2022). *Global social networks ranked by number of users 2022* [Sitio web]. Recuperado 14 de mayo de 2022, de <https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>
- Universidad Veracruzana (s.f.-a). *Nosotros*. Recuperado 07 de mayo de 2022, de <https://www.uv.mx/universidad/presentacion/>
- Universidad Veracruzana (s.f.-b). *Departamento de Apoyo a la Formación Integral del Estudiante*. Recuperado 08 de mayo de 2022, de <https://www.uv.mx/formacionintegral/nosotros/antecedentes-y-objetivos/>
- Universidad Veracruzana. (1999). Reglamento del Sistema Institucional de Tutorías. *Legislación Universitaria. Universidad Veracruzana. Art. 7*. https://www.uv.mx/legislacion/files/2012/12/Reglamento_del_Sistema_Institucional_de_Tutorias.pdf