



Implementación de un chatbot basado en modelo de lenguaje de inteligencia artificial para responder preguntas frecuentes de estudiantes universitarios

Implementation of a chatbot based on artificial intelligence language model to respond to frequently asked questions from university students

Espinosa-Luna, Bruno Hiroshi^{1*}

Montañez-Díaz, Bruno Adrián¹

Castillo-Oliva, Johann¹

Mendoza-De-los-Santos, Alberto¹

¹Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú

Recibido: 28 May. 2023 | **Aceptado:** 26 Jun. 2023 | **Publicado:** 10 Jul. 2023

Autor de correspondencia*: t033300120@unitru.edu.pe

Como citar este artículo: Espinosa-Luna, B. H., Castillo-Oliva, J., Montañez-Díaz, B. A. & Mendoza-De los Santos, A. (2023). Implementación de un chatbot basado en modelo de lenguaje de inteligencia artificial para responder preguntas frecuentes de estudiantes universitarios. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 3(2), e570. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v3i2.570>

RESUMEN

El uso de asistentes virtuales es común en los procesos de atención de distintas universidades alrededor del mundo. En la actualidad, se ofrecen varias herramientas de inteligencia artificial como procesadores de lenguaje natural para el desarrollo más eficiente de este servicio. El artículo expone la implementación y evaluación de usabilidad de un chatbot basado en el modelo de lenguaje GPT-3.5-Turbo para la atención a estudiantes de primer ciclo de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Trujillo. El diseño de la investigación fue pre-experimental y se aplicó el cuestionario de usabilidad de chatbot o CUQ como instrumento de investigación. Los resultados obtenidos fueron que el chatbot presenta un nivel de usabilidad percibida aceptable y el 93% de estudiantes estuvieron de acuerdo de que las respuestas brindadas por el asistente virtual fueron útiles. El agente conversacional destacó en la facilidad de uso y navegación, además, se exhibió problemas en entender las preguntas realizadas por el usuario y de brindar respuestas de forma natural.

Palabras clave: agente conversacional; asistente virtual; atención universitaria; GPT; soporte estudiantil

ABSTRACT

The use of virtual assistants is common in the service processes of different universities around the world. Nowadays, several artificial intelligence tools such as natural language processors are offered for a more efficient development of this service. This article presents the implementation and usability evaluation of a chatbot based on the GPT-3.5-Turbo artificial intelligence language model for the attention of first semester students of Systems Engineering at the National University of Trujillo. The research design was pre-experimental and the chatbot usability questionnaire or CUQ was applied as a research instrument. The results obtained were that the chatbot presents an acceptable level of perceived usability and 93% of students agreed that the answers provided by the virtual assistant were useful. The conversational agent stood out in ease of use and navigation, and also exhibited problems in understanding the questions asked by the user and providing answers in a natural way.

Keywords: conversational agent; virtual assistant; university care; GPT; student support; student support



1. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA), según Saranya & Subhashini (2023), se refiere a un sistema o máquina que imita la inteligencia humana con el propósito de resolver problemas específicos. En la actualidad, la IA continúa incrementando su presencia en la industria y en la vida cotidiana. Bajo ese contexto, una de las aplicaciones específicas de la IA en crecimiento son los agentes conversacionales (Mariani et al., 2023), también conocidos como chatbots. Los chatbots se programan para procesar el lenguaje natural y permitir la interacción con los seres humanos a través de texto (Barus & Suriyati, 2022).

Estos agentes automatizados pueden ser programados e integrados en empresas utilizando plataformas como Dialogflow o LINE (Hsu & Lin, 2023). Sin embargo, además de estas opciones, existen los transformadores generativos preentrenados, conocidos como GPT (Generative Pretrained Transformers), que forman parte de los LLMs (Large Language Models). Estos modelos tienen la capacidad de procesar el lenguaje natural y pueden ser utilizados para desarrollar diversas herramientas (Eloundou et al., 2023).

Dentro de estos modelos, uno de los más grandes y con mayor capacidad en la actualidad es el modelo GPT-3 de la compañía OpenAI. Este modelo se utiliza en múltiples aplicaciones de procesamiento de lenguaje natural gracias a su alta flexibilidad y adaptabilidad, incluyendo la creación de chatbots (Ray, 2023).

Las compañías utilizan estas plataformas y herramientas para desarrollar agentes conversacionales enfocados en los clientes con el objetivo de mejorar el servicio aprovechando la capacidad de respuesta que ofrecen (Wang et al., 2022). Esto es especialmente relevante en organizaciones que enfrentan una alta demanda y requieren una interacción continua con sus grupos de interés, como en los centros de educación superior.

En base a esto, la administración y soporte en las universidades enfrentan el desafío de responder a preguntas simples y repetitivas (Lee et al., 2019), lo cual se vuelve más tedioso a medida que aumenta el número de estudiantes. Esta situación puede generar insatisfacción laboral y una disminución en la calidad del servicio (Madhan Kumar et al., 2023).

En el contexto de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT), los estudiantes realizan consultas de forma presencial, a través de las redes sociales de la universidad o los portales web. Sin embargo, la atención se ve limitada debido a la disponibilidad del personal y a sus capacidades para brindar respuestas inmediatas a las consultas. Además, el personal encargado de la atención puede tener múltiples responsabilidades asignadas, lo que conlleva a una sobrecarga de trabajo. Esto se vuelve especialmente problemático cuando se trata de atender consultas simples y repetitivas. Como resultado, la calidad del servicio de atención puede verse afectada negativamente.

Para abordar este problema, investigaciones plantean el uso de chatbots en el entorno educativo de nivel superior para automatizar la atención de preguntas frecuentes de los estudiantes (Santana et al., 2021). Así mismo, se ha relacionado la implementación de los agentes conversacionales con la mejora de la experiencia de usuario (Reddy K et al., 2022). Entonces, el presente estudio busca beneficiar tanto a estudiantes como al personal de soporte al estudiante al automatizar el proceso de consulta y respuesta de preguntas frecuentes con el desarrollo de un chatbot para la atención a estudiantes.

En base a las pruebas de la implementación del chatbot para los estudiantes del primer ciclo de la Escuela de Ingeniería de Sistemas en la UNT, se busca evaluar la usabilidad del agente conversacional en la atención de preguntas frecuentes usando el aplicativo de mensajería instantánea WhatsApp como interfaz de usuario. Sin embargo, para asegurar que el chatbot es funcional, uno de los indicadores medidos en diversas implementaciones es la usabilidad (Casazola Cruz et al., 2021), que es una medida de calidad de la experiencia del usuario al interactuar con un software (Sánchez, 2011).

Por lo tanto, se plantea la pregunta ¿Cómo es la usabilidad de un chatbot basado en modelo de lenguaje para la atención de estudiantes universitarios? Con base en esta pregunta, el objetivo general de este estudio es desarrollar un chatbot utilizando el modelo de lenguaje GPT-3.5-Turbo, con el propósito de evaluar su usabilidad percibida por los estudiantes de primer ciclo de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Nacional de Trujillo. Los objetivos específicos son:

- (i) Determinar el nivel de usabilidad del chatbot
- (ii) Evaluar la utilidad percibida de las respuestas proporcionadas por el chatbot
- (iii) Identificar los aspectos positivos de usabilidad del chatbot
- (iv) Identificar los aspectos negativos de usabilidad del chatbot.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Software

Para el desarrollo del *backend*, se adoptó el uso de la arquitectura *serverless*. En esencia, el *backend* se refiere a los componentes internos de una aplicación web, como la base de datos, el servidor y la lógica de negocio, que permanecen ocultos para el cliente (Sotnik et al., 2023). Lo destacable es que esta arquitectura *serverless* se ha implementado gracias a un tipo de servicio en la nube denominado “Plataforma como Servicio” (PaaS).

Con el uso de *serverless*, se ha logrado eliminar la necesidad de aprovisionar, mantener y administrar servidores por parte de los desarrolladores (Kumar, 2019). Esto implica que todos los componentes que forman la arquitectura funcionan de manera automática y bajo demanda, liberando a los desarrolladores de tareas tediosas y permitiéndoles centrarse en la esencia de su aplicación.

En este sentido, PaaS proporciona un marco óptimo para que los desarrolladores construyan aplicaciones y programas sin la necesidad de instalar o gestionar complejos entornos de producción (Mohammed & Zeebaree, 2021). Al eliminar la carga de administrar la infraestructura subyacente, los desarrolladores pueden enfocarse en la creación de aplicaciones innovadoras y de alta calidad. Este enfoque permite una mayor agilidad en el desarrollo de software y la creación de soluciones más escalables (Shaji George & Sagayarajan, 2023).

Acorde a ello, la adopción de una arquitectura *serverless* para el *backend* implementada a través de un servicio en la nube basado en PaaS, en este caso la plataforma Render, posibilitó una forma eficiente y simplificada de construir y distribuir aplicaciones web, esto liberó la carga de gestionar servidores y entornos complejos en el proyecto.

Ahora bien, durante el desarrollo del software se usaron diversos recursos tecnológicos y herramientas. El *backend* desarrollado consiste en la implementación de una REST API, la cual permitió la transferencia de datos entre el cliente y el servidor, estableciendo así el estado de los recursos involucrados (Wolde & Boltana, 2021). Para su desarrollo se utilizó el entorno de ejecución Node.js junto con el *framework* Express. Además, se aprovechó el servicio de MongoDB Atlas como base de datos para almacenar la información de la escuela académica de Ingeniería de Sistemas. También se utilizó la API de WhatsApp Cloud para poder recibir y enviar mensajes a un número asociado gracias a un *webhook* registrado en dicha plataforma. Un *webhook* es un mecanismo a través del cual un servidor (API de WhatsApp) llamará a un servicio en otro servidor (servidor personalizado de NodeJS) cuando reciba una solicitud específica del cliente (Nugraha & Sebastian, 2021).

Por último, y más importante, la API de OpenAI brindó acceso al modelo GPT-3.5 turbo, perteneciente a la familia de los LLMs. Al igual que GPT-3, este modelo ofrece un conjunto inusualmente amplio de

capacidades, como resumen de texto, comportamiento de chatbot, búsqueda, generación de código y generación de ensayos (Tamkin et al., 2021). Sin embargo, GPT-3.5-Turbo va un paso más allá al ser optimizado para conversaciones lo cual fue clave para el funcionamiento del chatbot.

A continuación, se describe el flujo del servicio del chatbot, detallando cada etapa desde la entrada de las preguntas por parte de los estudiantes hasta la generación y envío de las respuestas correspondientes. Una representación visual de este flujo se muestra en la Figura 1.

Inicialmente, cuando un estudiante formula una pregunta en su cuenta de WhatsApp, el *webhook* detecta dicho mensaje y lo envía a la ruta '/api/chat' de la REST API, en donde se procesa la pregunta. En dicho procesamiento, se construye un *prompt* que contiene la información necesaria sobre la escuela académica que fue recogida de la base de datos. Los *prompts* son instrucciones dadas a un LLM para hacer cumplir reglas, automatizar procesos y garantizar cualidades específicas (y cantidades) de la salida generada (White et al., 2023).

Este proceso es conocido como Ingeniería de peticiones (*Prompt Engineering*), el cual implica la utilización de *prompts*, que se suministran al modelo de lenguaje durante el proceso de inferencia con el fin de proporcionarle información relevante sobre la tarea que se realizará posteriormente (Busch et al., 2023). Por ejemplo, el *prompt* inicial que se le brindó al modelo fue: "Eres el asistente virtual de la escuela de ingeniería de sistemas y tu función es atender las consultas de los estudiantes". Además, se hizo necesario establecer ciertas restricciones, como la indicación de limitarse a la información proporcionada, y aclarar algunos conceptos relacionados con los procesos académicos.

Luego del proceso de construcción del *prompt*, este se envía a la API de OpenAI, la cual genera una respuesta apropiada a la pregunta del estudiante. Posteriormente, la pregunta y respuesta se guardan en la base de datos, y la respuesta generada se envía de vuelta al estudiante a través de *WhatsApp*, completando así el flujo del servicio del chatbot.

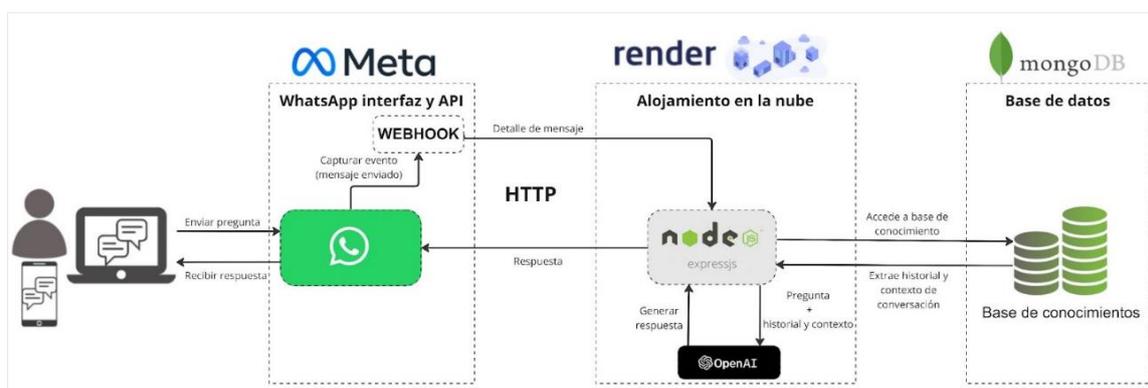


Figura 1. Arquitectura del chatbot de atención estudiantil

2.2. Prueba de usabilidad

La investigación se llevó a cabo como una aplicación con enfoque cuantitativo y diseño preexperimental. En esta etapa, se trabajó con una muestra de 41 estudiantes pertenecientes al primer ciclo de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Trujillo sede Trujillo.

Para analizar la usabilidad percibida, se aplicó el instrumento de medición validado CUQ (*Chatbot Usability Questionnaire*) (Holmes et al., 2019) compuesto por 16 ítems con la escala de Likert de 5 puntos (totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo, totalmente de acuerdo), un puntaje calculado en base a 160 y normalizado a 100. Este instrumento ha sido creado para medir con mayor certeza la usabilidad en agentes conversacionales y está basado en SUS (*System Usability Scale*), una

métrica de usabilidad ampliamente utilizada en la industria por ser un instrumento fácil de aplicar y flexible en el análisis de cualquier tipo de software con sus 10 ítems (Jordan et al., 1996). De acuerdo con Holmes et al. (2019), los resultados obtenidos pueden ser interpretados bajo los mismos métodos planteados para SUS debido al alto nivel de concordancia entre ambas escalas de usabilidad.

Posteriormente, el cuestionario fue aplicado de forma presencial a los estudiantes, después de brindar un plazo de 5 días para probar el asistente virtual. Para la tabulación de los datos, se han exportado las respuestas al programa Microsoft Excel 2019. En el mismo software se analizó y graficó los resultados obtenidos. Asimismo, mediante el software IBM SPSS versión 27, se verificó el tipo de distribución de los datos y, en base a ello, se aplicó la prueba de hipótesis correspondiente.

3. RESULTADOS

El chatbot se implementó exitosamente y a través de la interfaz de la aplicación de mensajería WhatsApp se llevaron a cabo pruebas de interacción para observar el flujo de conversación del chatbot. En la Figura 2, se puede apreciar el flujo de conversación respecto al desarrollo de los laboratorios de clase en la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la universidad.

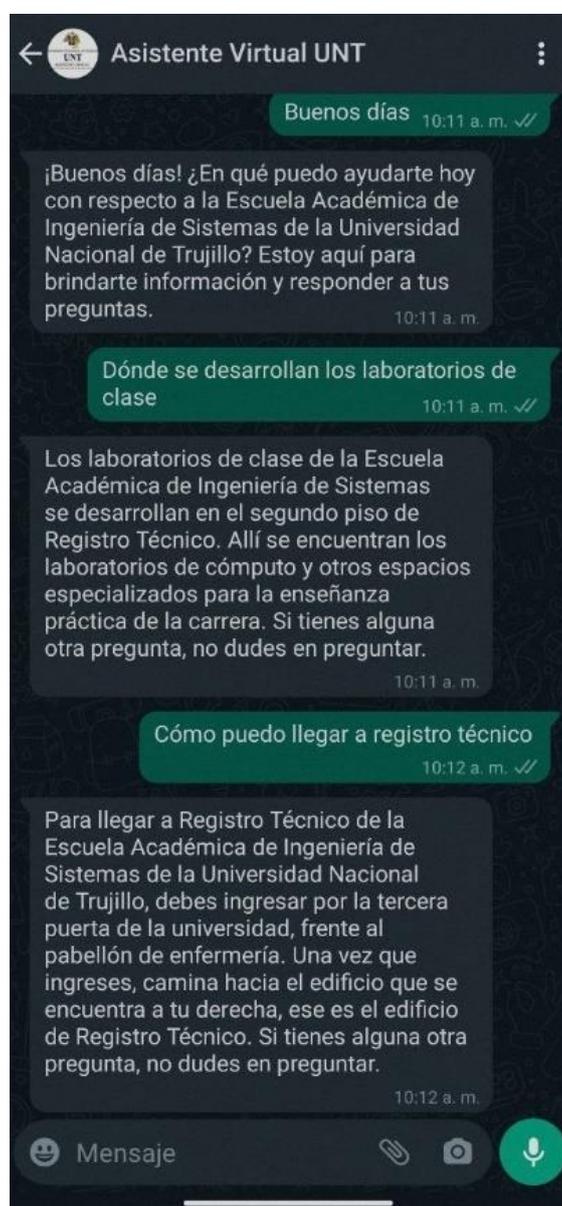


Figura 2. Ejemplo 1 de interacción con el chatbot

Durante las pruebas de interacción en la Figura 2, se pudo observar que el chatbot ofreció respuestas acordes a las expectativas, ya que estaban basadas en el conjunto de datos utilizado como referencia. Sin embargo, cuando se planteó una pregunta que no estaba incluida en la base de datos como una pregunta frecuente, tal como se muestra en la Figura 3, el chatbot respondió indicando que no disponía de dicha información específica y ofreció el número de contacto de personal calificado para atender la consulta.

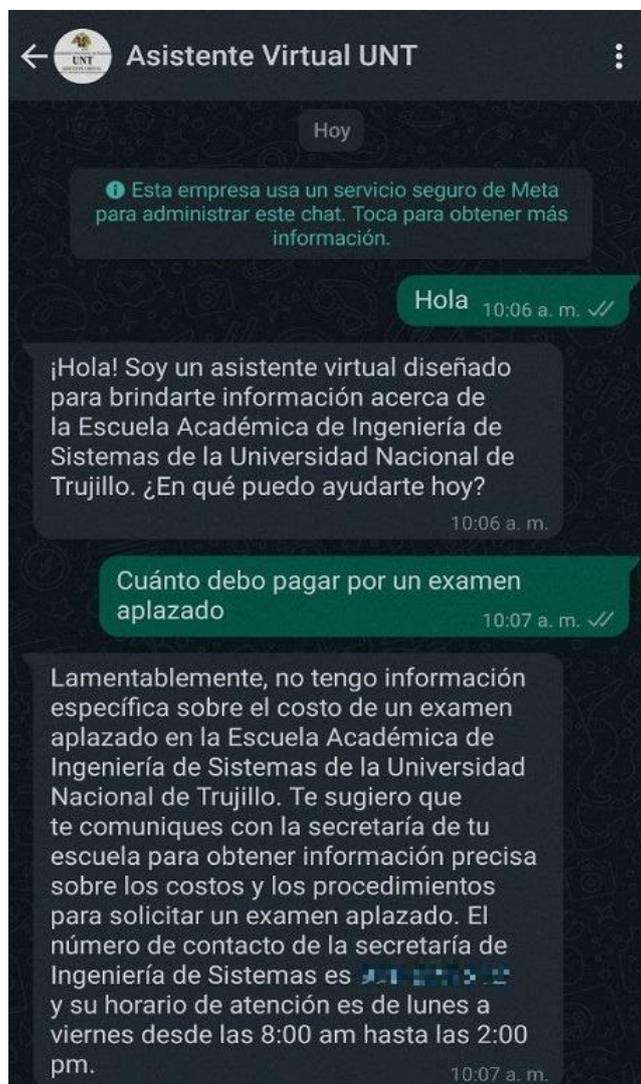


Figura 3. Ejemplo 2 de interacción con el chatbot

En su estudio, Barus & Suriyati (2022) se encontraron con una situación similar durante la implementación de un chatbot. Para abordar este problema, los investigadores decidieron entrenar nuevamente el modelo, agregando la nueva pregunta a su base de conocimientos. En la Figura 4 se puede apreciar la respuesta actualizada del chatbot después de haber actualizado la base de datos con la respuesta a la pregunta planteada en la Figura 3, la cual no pudo ser resuelta inicialmente.

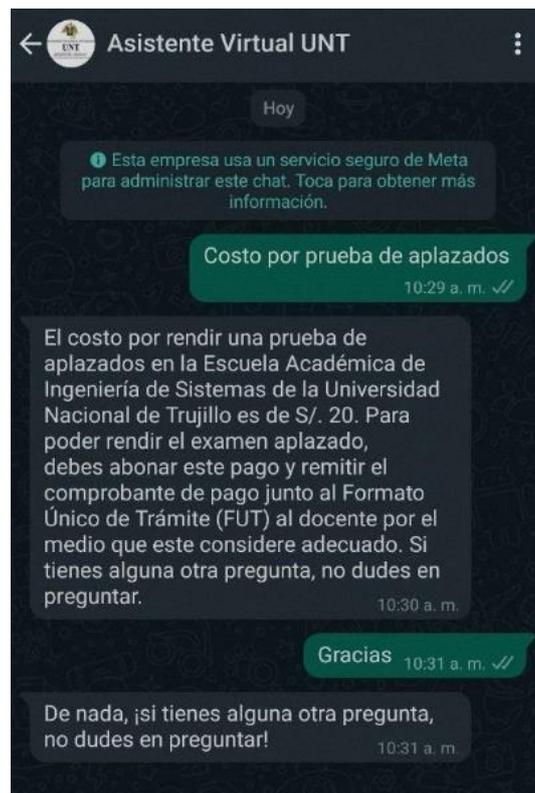


Figura 4. Ejemplo 3 de interacción con el chatbot

En relación con la aplicación y análisis de las respuestas del cuestionario de usabilidad del chatbot, se calculó un puntaje promedio CUQ de 73,4 (SD=10,1). Este resultado indica que la usabilidad percibida es mayor al valor de referencia de 68 planteado por Lewis & Sauro (2018). Por lo tanto, el chatbot propuesto muestra una mejor usabilidad que la mediana histórica de puntajes SUS. La Figura 5 muestra en mayor detalle los resultados obtenidos en el cuestionario.

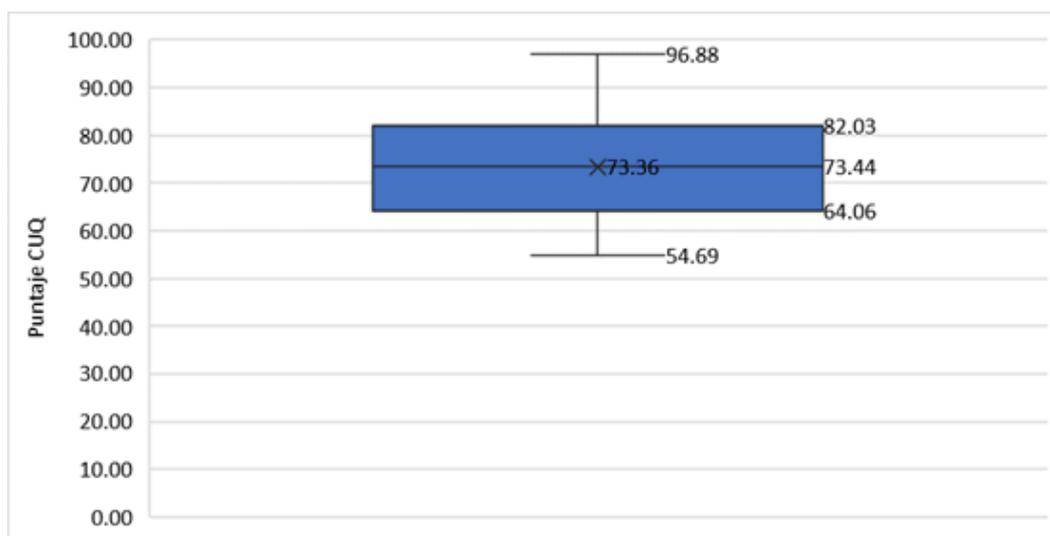


Figura 5. Diagrama de caja de los puntajes CUQ obtenidos

El chatbot implementado obtuvo el grado B- aprobatorio de acuerdo con la calificación por nivel planteado por Lewis & Sauro (2018). Además, basado en el criterio de aceptabilidad formulado por Bangor et al. (2008), el nivel de usabilidad es aceptable por tener un puntaje promedio mayor a 70.

Para el análisis de los aspectos del chatbot, se calcula la media del puntaje de un ítem del cuestionario, basado en valores numéricos de 1 a 5, donde el menor valor representa total desacuerdo con el enunciado, mientras que el mayor valor representa total acuerdo.

Los ítems impares del cuestionario aplicado evalúan los aspectos positivos. Los promedios de los puntajes de aspecto positivo son altos, como se observa en la Figura 6, donde el manejo de errores y el entendimiento son los únicos cuyos promedios se encuentran entre la neutralidad y el acuerdo. El servicio destaca por su facilidad de uso y navegación.

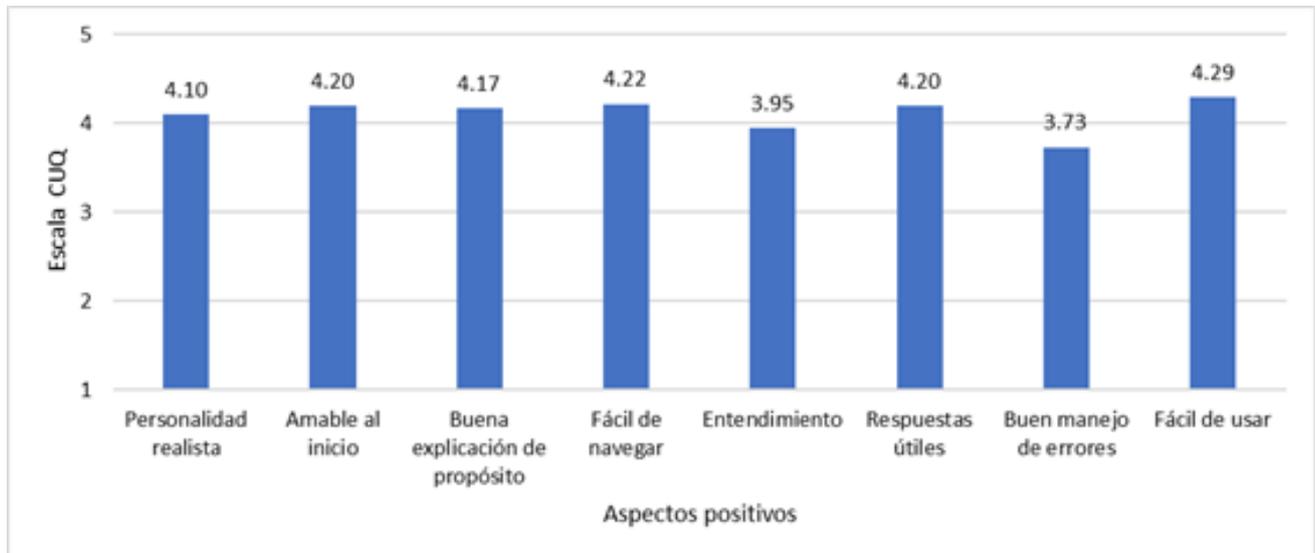


Figura 6. Media de puntuaciones de los aspectos positivos del chatbot

En la Tabla 1, se pone en evidencia que el 93% de los participantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo de que las respuestas brindadas por el agente conversacional son útiles, según la encuesta.

Tabla 1.

Aspecto "Respuestas útiles" del chatbot

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	7%
De acuerdo	27	66%
Totalmente de acuerdo	11	27%
Total	41	100%

Los ítems pares evalúan los aspectos negativos. Los promedios de los puntajes de aspecto negativo se encuentran mayoritariamente entre el desacuerdo y la neutralidad como se observa en la Figura 7. El servicio debe mejorar las respuestas robóticas, así como el reconocimiento de las entradas y la confusión que puede provocar durante el uso del asistente virtual.

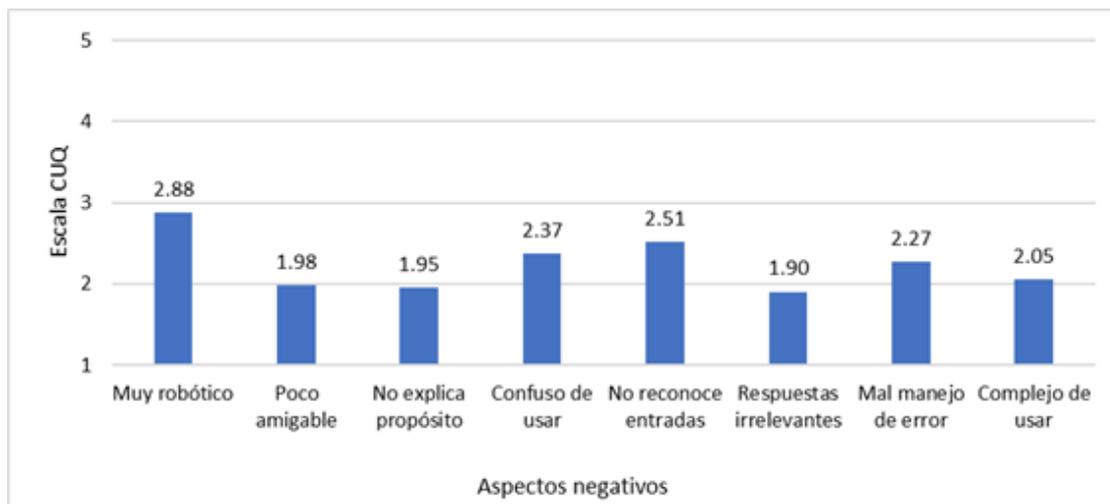


Figura 7. Media de puntuaciones de los aspectos negativos del chatbot

Los puntajes CUQ obtenidos por la encuesta presentan una distribución normal de acuerdo con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, puesto que el p -valor (0,435) es mayor al nivel de significancia (0,05) considerado en el presente trabajo. Debido a esto, se aplica la prueba paramétrica T de Student a los puntajes CUQ.

Tomando como hipótesis nula que la media de los puntajes CUQ es mayor o igual a la media histórica de 68 de SUS (Lewis & Sauro, 2018), se aplica la prueba T de Student de una cola para una sola muestra. El valor t obtenido es 3,396, por lo que se acepta la hipótesis nula al ser el valor t mayor a 0. En la Tabla 2, se observa los resultados de la aplicación de T de Student.

Tabla 2.

Prueba T de Student

	T de Student			Decisión
	t	gl	Sig. (bilateral)	
Puntaje CUQ	3.396	40	0.002	Se acepta H_0 y se rechaza H_a

Teniendo en cuenta la aplicación de agentes conversacionales en universidades, el puntaje obtenido por el chatbot fue similar al del agente conversacional implementado por Jimenez Flores (2019), que utilizó la plataforma Dialogflow de Google para el procesamiento del lenguaje natural, y que fue percibido como un servicio de calidad por los usuarios.

Igualmente, la usabilidad positiva percibida por los usuarios del chatbot coincidió con los resultados de Reddy K et al. (2022), puesto que brindó una experiencia positiva para el usuario final al responder sus preguntas frecuentes en relación con asuntos académicos universitarios. Además, al analizar los resultados, se encontró una coincidencia con el estudio de Santana et al. (2021), quienes también reportaron un alto porcentaje de respuestas útiles en el chatbot a pesar de utilizar una base de conocimientos relativamente pequeña debido a dificultades en la recolección de datos.

Sin embargo, hay ocasiones en las que el modelo de lenguaje, a pesar de reconocer entradas que no están relacionadas a la escuela de ingeniería de sistemas, las responde de todas formas, o, en el peor de los casos, combina la información con la de su preentrenamiento por defecto, produciendo respuestas erróneas. Lin et al. (2020) experimentaron problemas similares en su agente conversacional basado en GPT. Por ese motivo, aplicaron fine-tuning o ajuste fino al modelo para limitar su rango de respuestas a la información proporcionada. Además, los mismos autores hacen énfasis en que el uso de conjuntos de datos de

respuestas empáticas y humanas en el ajuste fino del modelo, como EmpatheticDialog (Rashkin et al., 2018), permite obtener respuestas más naturales para el usuario final.

Adicionalmente, Kumar et al. (2022) comprueba que un buen diseño de prompts o entradas al modelo facilita la interacción hombre-máquina del chatbot, y, por lo tanto, crea agentes conversacionales más humanos. Esto incluye otorgar al agente conversacional una identidad clara y precisa al inicio de la conversación para guiar el formato de respuesta en las siguientes preguntas, o ejemplos de conversaciones reales que se desean imitar. En el chatbot implementado, se le indicó al modelo que debía responder las preguntas relacionadas a la escuela de Ingeniería de Sistemas, así como las limitaciones en los temas a contestar, pero no se proporcionó ejemplos de interacción humana con el estudiante para que actuará de forma similar a los ejemplos.

CONCLUSIONES

El chatbot basado en el modelo de lenguaje GPT-3.5-Turbo para atención a estudiantes universitarios presenta un nivel de usabilidad aceptable con un puntaje promedio CUQ de 73,4. Además, se encontró que el 93% de encuestados consideraron que las respuestas proporcionadas por el chatbot fueron útiles. Se destacan varios aspectos positivos, entre ellos la facilidad de uso y navegación que ofrece la interfaz por la aplicación de mensajería WhatsApp. Sin embargo, se deben mejorar las respuestas robóticas y el reconocimiento de entradas que brinda el modelo de lenguaje actualmente. Para abordar estas limitaciones, se sugiere que investigaciones futuras, en línea con el tema de estudio actual, apliquen técnicas como el ajuste fino del modelo utilizando datos relevantes para responder satisfactoriamente a las preguntas frecuentes. Asimismo, se recomienda alimentar al modelo con ejemplos de respuestas humanas deseables, con el objetivo de mejorar la naturalidad de sus respuestas.

FINANCIAMIENTO

Ninguno

CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Espinosa-Luna, B. H., Castillo-Oliva, J. y Montañez-Díaz, B. A.

Curación de datos: Espinosa-Luna, B. H., Castillo-Oliva, J. y Montañez-Díaz, B. A.

Análisis formal: Espinosa-Luna, B. H.

Adquisición de fondos: Espinosa-Luna, B. H.

Investigación: Espinosa-Luna, B. H. y Montañez-Díaz, B. A.

Administración del proyecto: Montañez-Díaz, B. A.

Software: Castillo-Oliva, J. y Montañez-Díaz, B. A.

Supervisión: Mendoza-De-los-Santos, A.

Validación: Mendoza-De-los-Santos, A.

Visualización: Castillo-Oliva, J. y Montañez-Díaz, B. A.

Redacción -borrador original: Espinosa-Luna, B. H., Castillo-Oliva, J. y Montañez-Díaz, B. A.

Redacción - revisión y edición: Espinosa-Luna, B. H., Castillo-Oliva, J. y Montañez-Díaz, B. A.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574–594. <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>
- Barus, S. P., & Suriyati, E. (2022). Chatbot with Dialogflow for FAQ Services in Matana University Library. *International Journal of Informatics and Computation*, 3(2), 62. <https://doi.org/10.35842/ijicom.v3i2.43>
- Busch, K., Rochlitzer, A., & Diana Sola, H. L. (2023). Just Tell Me: Prompt Engineering in Business Process Management. *Computer Science*, 1. <https://arxiv.org/abs/2304.07183>
- Casazola Cruz, O. D., Alfaro Mariño, G., Burgos Tejada, J., & Ramos More, O. A. (2021). La usabilidad percibida de los chatbots sobre la atención al cliente en las organizaciones: una revisión de la literatura. *Interfases*, 014, 184–204. <https://doi.org/10.26439/interfases2021.n014.5401>
- Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P., & Rock, D. (2023). *GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models*. <http://arxiv.org/abs/2303.10130>
- Holmes, S., Moorhead, A., Bond, R., Zheng, H., Coates, V., & Mctear, M. (2019). Usability testing of a healthcare chatbot: Can we use conventional methods to assess conversational user interfaces? *Proceedings of the 31st European Conference on Cognitive Ergonomics*, 207–214. <https://doi.org/10.1145/3335082.3335094>
- Hsu, C.-L., & Lin, J. C.-C. (2023). Understanding the user satisfaction and loyalty of customer service chatbots. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 71, 103211. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.103211>
- Jimenez Flores, V. J. (2019). *Entidad conversacional de inteligencia artificial y calidad del servicio percibido por estudiantes de la Universidad José Carlos Mariátegui Filial Tacna, 2018 – II*. [Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3848>
- Jordan, P. W., Thomas, B., McClelland, I. L., & Weerdmeester, B. (1996). *Usability Evaluation In Industry* (1st ed.). CRC Press.
- Kumar, H., Musabirov, I., Shi, J., Lauzon, A., Choy, K. K., Gross, O., Kulzhabayeva, D., & Williams, J. J. (2022). *Exploring The Design of Prompts For Applying GPT-3 based Chatbots: A Mental Wellbeing Case Study on Mechanical Turk*. <http://arxiv.org/abs/2209.11344>
- Kumar, M. (2019). Serverless Architectures Review, Future Trend and the Solutions to Open Problems. *American Journal of Software Engineering*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.12691/ajse-6-1-1>
- Lee, K., Jo, J., Kim, J., & Kang, Y. (2019). *Can Chatbots Help Reduce the Workload of Administrative Officers? - Implementing and Deploying FAQ Chatbot Service in a University* (pp. 348–354). https://doi.org/10.1007/978-3-030-23522-2_45
- Lewis, J. R., & Sauro, J. (2018). Item Benchmarks for the System Usability Scale. *Journal of Usability Studies*, 13(3), 158–167. https://uxpajournal.org/wp-content/uploads/sites/7/pdf/JUS_Lewis_May2018.pdf
- Lin, Z., Xu, P., Winata, G. I., Siddique, F. Bin, Liu, Z., Shin, J., & Fung, P. (2020). CAiRE: An End-to-End Empathetic Chatbot. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 34(09), 13622–13623. <https://doi.org/10.1609/aaai.v34i09.7098>
- Madhan Kumar, C., Fardeen, M., Rohit, P., & Rakhes, M. (2023). AI based chatbot to answer faqs. *Interantional Journal of Scientific Research in Engineering and Management*, 7(3). <https://doi.org/10.55041/IJSREM18072>

- Mariani, M. M., Hashemi, N., & Wirtz, J. (2023). Artificial intelligence empowered conversational agents: A systematic literature review and research agenda. *Journal of Business Research*, 161, 113838. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113838>
- Mohammed, C. M., & Zeebaree, S. R. . (2021). Sufficient Comparison Among Cloud Computing Services: IaaS, PaaS, and SaaS: A Review. *International Journal of Science and Business*, 5(2), 17–30. <https://ideas.repec.org/a/aif/journal/v5y2021i2p17-30.html>
- Nugraha, K. A., & Sebastian, D. (2021). Proceedings of the 7th International Conference on Education and Technology (ICET 2021). *Proceedings of the 7th International Conference on Education and Technology*, 601, 119–122. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/icet-21/125964506>
- Ray, P. P. (2023). ChatGPT: A comprehensive review on background, applications, key challenges, bias, ethics, limitations and future scope. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 3, 121–154. <https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.04.003>
- Reddy K, G. K., Pal, A., V, S. K., J, R., & K, S. (2022). Cross Domain Answering FAQ Chatbot. 2022 *International Conference on Advanced Computing Technologies and Applications (ICACTA)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/ICACTA54488.2022.9752986>
- Sánchez, W. O. (2011). Logotipo del repositorio Comunidades Iniciar sesión Inicio Revistas y libros Revista Ing-Novación No. 02, agosto 2011 La usabilidad en Ingeniería de software: definición y características La usabilidad en Ingeniería de software: definición y característic. *Revista Ing-Novación*, 2, 7–22. <http://hdl.handle.net/11715/519>
- Santana, R., Ferreira, S., Rolim, V., Miranda, P., Nascimento, A., & Mello, R. F. (2021). A Chatbot to Support Basic Students Questions. *CEUR Workshop Proceedings*, 3059, 58–67. <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-3059/paper6.pdf>
- Saranya, A., & Subhashini, R. (2023). A systematic review of Explainable Artificial Intelligence models and applications: Recent developments and future trends. *Decision Analytics Journal*, 7, 100230. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100230>
- Shaji George, A., & Sagayarajan, S. (2023). Securing Cloud Application Infrastructure : Understanding the Penetration Testing Challenges of IaaS , PaaS , and SaaS Environments Partners Universal International Research Journal (PUIRJ). *Partners Universal International Research Journal*, March, 24–34. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7723187>
- Sotnik, S., Shakurova, T., & Lyashenko, V. (2023). Development Features Web-Applications. *International Journal of Academic and Applied Research*, 7(1), 79–85. <https://openarchive.nure.ua/handle/document/21600>
- Tamkin, A., Brundage, M., Clark, J., & Ganguli, D. (2021). *Understanding the Capabilities, Limitations, and Societal Impact of Large Language Models*. <http://arxiv.org/abs/2102.02503>
- Wang, X., Lin, X., & Shao, B. (2022). How does artificial intelligence create business agility? Evidence from chatbots. *International Journal of Information Management*, 66, 102535. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102535>
- White, J., Fu, Q., Hays, S., Sandborn, M., Olea, C., Gilbert, H., Elnashar, A., Spencer-Smith, J., & Schmidt, D. C. (2023). *A Prompt Pattern Catalog to Enhance Prompt Engineering with ChatGPT*. <http://arxiv.org/abs/2302.11382>
- Wolde, B. G., & Boltana, A. S. (2021). REST API Composition for Effective Testing the Cloud. *Journal of Applied Research and Technology*, 19(6), 676–693. <https://doi.org/10.22201/icat.24486736e.2021.19.6.924>