

Tipo de artículo: Artículo original

Procesamiento del lenguaje natural en procesos académicos basados en Webhooks

Natural language processing in academic processes based on Webhooks

Vicente Fay Romero Castro ^{1*} , <https://orcid.org/0000-0001-5792-0105>

Martha Irene Romero Castro ² , <https://orcid.org/0000-0001-5043-8295>

Marco Antonio Toala Pilay ³ , <https://orcid.org/0000-0002-6034-5719>

Leonardo Raúl Murillo Quimiz ⁴ , <https://orcid.org/0000-0003-2469-3270>

¹ Ingeniero en Sistemas. Magister en Sistemas de Información General. Docente de la carrera Tecnologías de la Información. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí, Ecuador. Correo electrónico: vicente.romero@unesum.edu.ec

² Ingeniera en Sistemas, Magister en Informática Empresarial, Doctor en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Docente de la Carrera de Tecnologías de Información de la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa – Manabí – Ecuador. Correo electrónico: martha.romero@unesum.edu.ec

³ 3 Licenciado, Magister en Cultura Física, Docente de la Carrera de Tecnologías de Información de la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa – Manabí – Ecuador. Correo electrónico: toala.marco@unesum.edu.ec

⁴ Magister en Educación Informática, Docente Titular de la Carrera de Tecnologías de la Información, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Correo electrónico: leonardo.murillo@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: vicente.romero@unesum.edu.ec

Resumen

La implementación de asistentes virtuales es común en muchos lugares, en especial en procesos académicos en universidades de todo el mundo. Existen varias herramientas de inteligencia artificial que usan procesadores de lenguaje natural para el desarrollo más eficiente de estos servicios. El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar una aplicación para la creación de un tutor inteligente con técnicas de inteligencia artificial y procesos basados en Webhooks para enviar notificaciones automáticas a estudiantes y profesores sobre eventos académicos importantes, como herramientas y métodos se utilizaron tecnologías que se basan en inteligencia artificial y se integran a tecnologías de mensajería como WhatsApp y procesos automáticos como DialogFlow para el procesamiento del lenguaje natural, como resultados se obtuvo una solución para generación de contenido automático que se aplicará en la integración de procesos académicos para la interacción de diferentes actores que pueden ser docentes y estudiantes, como conclusión el procesamiento del lenguaje natural a través de técnicas de inteligencia artificial y herramientas de generación de contenido automático ayudó a descongestionar procesos y aumentar la eficiencia de diversas tareas en entornos educativos. Es preciso indicar que esta investigación se articula al proyecto de investigación sobre la enseñanza constructivista sustentado en la inteligencia artificial y al grupo AISCIENCES.

Palabras clave: Asistente virtual, Lenguaje natural; Webhooks.

Abstract

The implementation of virtual assistants is common in many places, especially in academic processes in universities around the world. There are several artificial intelligence tools that use natural language processors for the more efficient development of these services. The objective of this work is to develop an application for the creation of an intelligent tutor with artificial



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)

intelligence techniques and processes based on Webhooks to send automatic notifications to students and professors about important academic events, as tools and methods technologies that are based on artificial intelligence and are integrated into messaging technologies such as WhatsApp and automatic processes such as DialogFlow for natural language processing, as a result a solution was obtained for the generation of automatic content that will be applied in the integration of academic processes for the interaction of different actors that They can be teachers and students, as a conclusion, natural language processing through artificial intelligence techniques and automatic content generation tools helped to decongest processes and increase the efficiency of various tasks in educational environments. It should be noted that this research is linked to the research project on constructivist teaching based on artificial intelligence and to the AISCIENCES group.

Keywords: *Virtual assistant, Natural language; Webhooks.*

Recibido: 08/04/2023

Aceptado: 25/08/2023

En línea: 20/09/2023

Introducción

Las instituciones o empresas utilizan mucho Internet, por lo que ven interfaces conversacionales como el mejor medio de comunicación para interactuar con usuario. Los programadores utilizan estas tecnologías para desarrollar e implementar sus aplicativos e integrarlos a sus desarrollos como bots que informan a los usuarios sobre los servicios que ofrecen cierto canal de mensajería instantánea como Messenger, Telegram, WhatsApp entre otros (Nobari et al., 2021), (Tsidylo et al., 2020). Estas herramientas son tanto gratuitas como de pago y tienen interfaces fáciles para los que no saben programar.

El lenguaje natural es el sistema de comunicación que utilizan las personas para expresar ideas, emociones, información y pensamientos, ya sea verbalmente o por escrito. Comprender y generar lenguaje natural es un desafío central de la inteligencia artificial. Los sistemas de procesamiento de lenguaje natural (NLP) tienen como objetivo enseñar a las máquinas a comprender, interpretar y producir el lenguaje humano. Estos sistemas utilizan técnicas de aprendizaje automático y procesamiento del lenguaje para realizar tareas como la traducción automática, el análisis de sentimientos, la generación de texto, tutores virtuales y la respuesta a preguntas, entre otras.

La integración de Webhooks en los procesos académicos puede ser una poderosa herramienta para automatizar y aumentar la eficiencia de diversas tareas en entornos educativos (Biswas & Biswas, 2021), (Boonstra, 2021). Los Webhooks son una forma de comunicación automatizada entre diferentes aplicaciones o sistemas a través de HTTP, lo que permite que los eventos en una aplicación desencadenen acciones en otra aplicación casi al instante, se puede indicar la gran variedad de procesos en los que se puede aplicar Webhooks como:

Sistemas de gestión de aprendizaje (LMS): las plataformas LMS pueden usar Webhooks para integrarse con otras herramientas o sistemas, como sistemas de videoconferencia para clases en línea, sistemas de evaluación y evaluación, herramientas de colaboración y más (Setiaji & Paputungan, 2018).



Automatización de Procesos Administrativos: Los Webhooks pueden facilitar la integración entre los sistemas de gestión de estudiantes y otros sistemas administrativos, tales como procesos de registro, generación automática de horarios de clases, asignaciones de clases, actualización de expedientes académicos, entre otros (Van Roussel & Van Roussel, 2021).

Integración con Plataformas de Evaluación y Retroalimentación: Los Webhooks pueden conectarse con herramientas de evaluación y retroalimentación, lo que permite automatizar el proceso de recolección y análisis de datos sobre el desempeño de los estudiantes, facilitando la toma de decisiones informadas para la mejora continua (Kamarudin et al., 2020). Es importante subrayar que la implementación de Webhooks en los procesos académicos debe realizarse de forma cuidadosa y segura, garantizar la privacidad de los datos y cumplir con la normativa pertinente. El propósito de esta investigación es desarrollar una aplicación para el procesamiento del lenguaje natural aplicado a procesos académicos.

Materiales y métodos

Según (Cuásquer García, 2021) la tecnología, especialmente disruptiva en inteligencia artificial, genera muchos beneficios para los usuarios que implementan este proceso como asistente virtual para optimizar la carga de trabajo, aumentar la productividad, entre otros beneficios.

Según (Nuñez Sanchez, 2021) algunos programas utilizan procesos de toma de decisiones e imitan el comportamiento humano a través de los denominados agentes, los cuales utilizan diversos modelos de integración como los basados en un método denominado outranking.

Según (Uribe Villegas, 2021), existen varios proyectos de asistentes virtuales como Siri o Alexa, e incluso aplicaciones sencillas como los chatbots que están diseñadas para responder preguntas específicas.

Según (Uribe Villegas, 2021), el procesamiento del lenguaje natural o (NLP) es un campo de la inteligencia artificial que se enfoca en permitir que las máquinas comprendan, analicen y generen lenguaje humano de manera efectiva. Utiliza algoritmos y modelos de aprendizaje automático para interpretar el significado del lenguaje escrito o hablado. Los sistemas de NLP se utilizan en aplicaciones como chatbots, análisis de sentimientos, traducción automática, resumen de texto y más.

Según (Valero Clavel, 2019) un webhook es una forma de integración que permite que una aplicación web envíe automáticamente datos en tiempo real a otra aplicación cuando ocurre un evento específico. Por ejemplo, cuando



alguien realiza una compra en una tienda en línea, se puede usar un webhook para notificar al sistema de inventario y actualizar las existencias de manera inmediata.

Relación entre NLP y Webhooks

La relación entre NLP y Webhooks puede ser observada en la implementación de chatbots o asistentes virtuales. Cuando un usuario interactúa con un chatbot y hace una pregunta, el mensaje del usuario se envía al sistema de procesamiento de lenguaje natural (NLP) para interpretar la intención y el significado detrás de la pregunta. Luego, el chatbot genera una respuesta adecuada utilizando el NLP y la lógica de negocios.

En este punto, un Webhooks puede ser utilizado para comunicar la respuesta generada por el chatbot a través de la interfaz de usuario (por ejemplo, la aplicación de chat) o enviarla a un sistema externo para realizar acciones adicionales, como registrar la interacción en una base de datos o notificar a un equipo de soporte. En resumen, los Webhooks pueden ser utilizados para facilitar la comunicación entre sistemas que involucran el procesamiento de lenguaje natural, permitiendo una experiencia más fluida y automatizada para los usuarios.

Tecnologías para procesar el lenguaje natural

En (Gutiérrez, 2016) se afirma que el agente automático para el procesamiento del lenguaje natural estará diseñado para ejecutar una acción en respuesta a una pregunta o intención específica del usuario, generalmente entre acciones se realizará con texto, pero puede haber una interfaz multimedia de voz a texto o viceversa como en el caso de Cortana Siri o Google, bajo, la arquitectura general de las soluciones propuestas se muestra en la Figura 1.

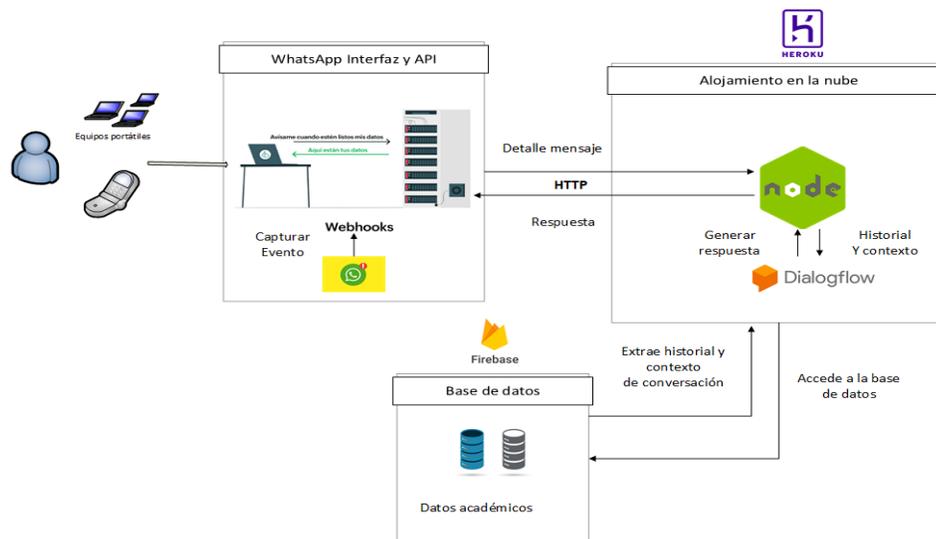


Figura 1. Arquitectura de la propuesta
Fuente: Desarrollo propio.



Según (León-Granizo & León-Granizo, 2020) "Los agentes virtuales conversacionales, también conocidos como chatbots, son programas informáticos que simulan el comportamiento de una conversación. Los seres humanos son actualmente un tema candente en el mundo de la inteligencia artificial. Su objetivo principal es garantizar que el usuario pueda realizar acciones en un sistema sin necesidad de un intermediario humano."

Para el desarrollo de esta solución se usaron varias tecnologías como se muestra en la figura 1 que se detallan a continuación:

Api REST, según (Rubio et al., 2022) es un conjunto de principios arquitectónicos para describir todas las interfaces entre sistemas que utilizan HTTP directamente para recuperar datos o ver la ejecución de operaciones en cualquier formato (XML, JSON, etc.) y sin las abstracciones adicionales de los protocolos basados en ellos. Patrones de intercambio de mensajes como SOAP, la figura 2 muestra la estructura de un servicio REST.

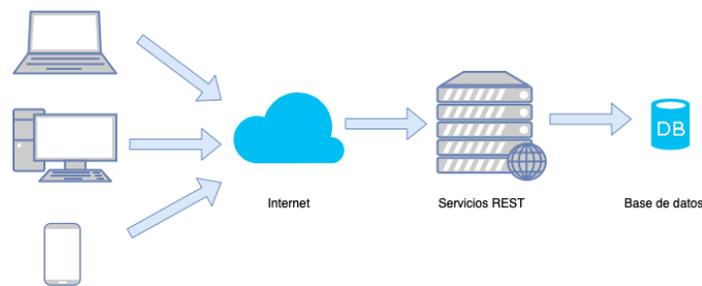


Figura 2. Estructura de un servicio REST

Fuente: recuperado de <https://abi.gitbook.io/net-core/3.-servicios-rest/3.1-servicios-rest>.

Webhook, (Istiana et al., 2020) indican que un webhook es un mecanismo de comunicación en aplicaciones web que permite que una aplicación envíe datos automáticamente a otra aplicación o servicio en tiempo real tan pronto como ocurra un evento específico. En esencia, un webhook es una forma de automatizar la comunicación entre dos sistemas en línea, la figura 3 muestra el funcionamiento de un webhook.



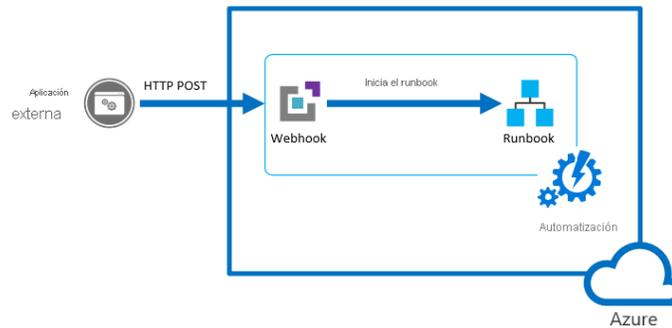


Figura 3. Funcionamiento de un Webhook

Fuente: recuperado de <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/automation/automation-webhooks?tabs=portal>.

Node.js, (Haro et al., 2019) indica que “Node es un entorno de ejecución multiplataforma para el lenguaje de programación Javascript, es de código abierto y su licencia es tipo MIT License, lo que significa que cualquier persona puede descargarlo e instalarlo en su computadora sin tener que pagar una licencia”.

Base de datos, según (Valverde et al., 2019) "Una base de datos es un conjunto organizado de datos relacionados que se almacenan y gestionan electrónicamente en un sistema informático. Estos datos se pueden acceder, recuperar, actualizar y manipular fácilmente mediante consultas y operaciones específicas. Las bases de datos son una parte esencial de la mayoría de las aplicaciones de software y se utilizan en una amplia variedad de campos, desde sistemas de gestión empresarial hasta redes sociales y sitios web".

DialogFlow, (Sabharwal et al., 2020) indica que “Dialogflow es una plataforma de desarrollo de chatbot y asistente virtual impulsada por inteligencia artificial (IA) desarrollada por Google. Está diseñado para permitir a los desarrolladores y empresas crear interfaces interactivas y conversacionales que puedan integrarse en aplicaciones web, aplicaciones móviles, dispositivos inteligentes y otros canales de comunicación.”

- Estos son algunos aspectos importantes de Dialogflow
- Interfaces conversacionales
- Procesamiento del lenguaje natural (PNL)
- Integraciones
- Agente
- Flujo de conversación
- Integración con servicios externos



- Capacitación y aprendizaje automático

Dialogflow se utiliza en una variedad de aplicaciones, como servicio al cliente, ventas, automatización de procesos, soporte técnico y más. Proporciona una forma eficaz de proporcionar una experiencia de usuario comunicativa y automatizada, que puede mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente. Además, al ser propiedad de Google, se beneficia de las capacidades avanzadas de procesamiento del lenguaje natural de la empresa. La figura 4 muestra la estructura principal de esta herramienta.

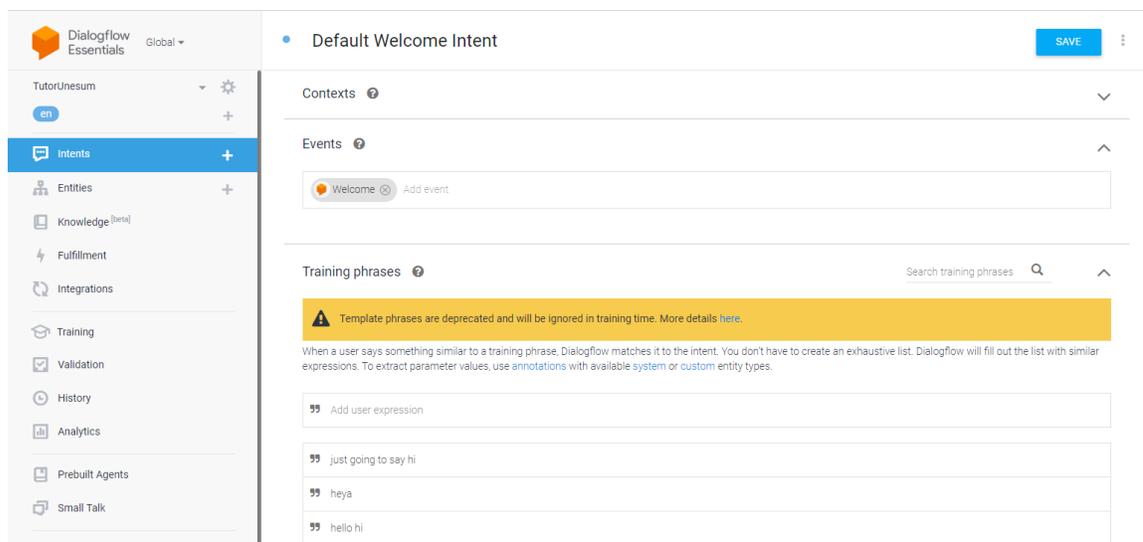


Figura 4. Página principal de DialogFlow
Fuente: Elaboración propia.

Para la implementación de la solución se siguen una serie de pasos para integrar la aplicación con todas las herramientas mostradas en la arquitectura, estos pasos se detallan a continuación:

1. Definición de la forma de acceso de los usuarios (web o móvil)
2. Definir los canales para la interacción (API de WhatsApp)
3. Definición del contexto (DialogFlow)
4. Definición de palabras o frases de entrenamiento (DialogFlow)
5. Desarrollo del Canal Web o Móvil
6. Integración con WhatsApp
7. Conexión y publicación de WhatsApp Messenger con DialogFlow



- 8. Integración de la plataforma en la nube (Heroku)
- 9. Integración de una base de datos en la Nube (Firebase)

Resultados y discusión

El resultado de la solución es la implementación de la solución a través de la aplicación web y a través de la solución de mensajería instantánea como WhatsApp, incorporando los requisitos académicos especificados para el proceso de agente virtual para procesar el lenguaje natural, el contenido se basa en los temas impartidos en las asignaturas de programación, se define la intención de dar respuestas a las interacciones realizadas por los estudiantes universitarios las cuales están integradas a una base de datos en la nube e interactúan a través del proceso automático aplicado como el Webhooks.

Como resultado de la implementación se obtiene el siguiente flujo de trabajo que será la forma de operar del chatbot con los usuarios como se muestra en la figura 5.

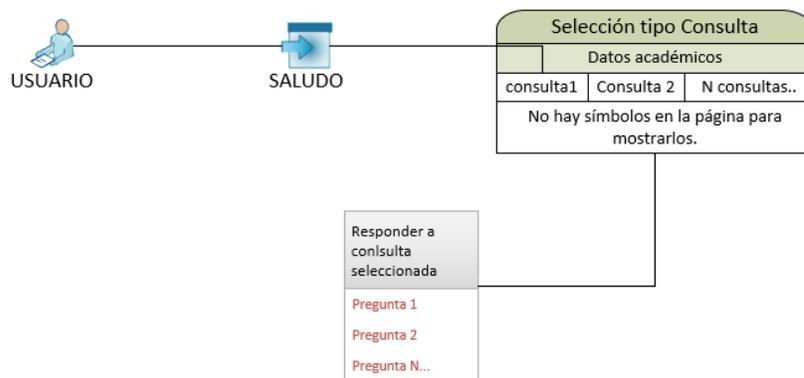


Figura 5. Flujo de trabajo del chatbot
Fuente: Elaboración propia.

El asistente virtual puede replicarse en otras materias o profesiones específicas antes de tener que adaptar las necesidades específicas de cada solicitud o a su vez estandarizar la información para procesos generales o diseñar nuevos propósitos adaptados a cada proceso solicitado.



Este proyecto puede escalar varios aspectos en varios temas que pueden aplicarse no solo en lo académico, sino también en los procedimientos administrativos relacionados con lo académico, como los siguientes:

- Estado de trámites académicos
- Procedimientos de graduación
- Estudiar el cuestionario por tema de manera automática

Conclusiones

Los agentes virtuales automáticos implementados son herramientas útiles que pueden descargar una gran cantidad de procesos sin intervención humana, la aplicación de inteligencia artificial a través del procesamiento del lenguaje natural es una tecnología futurista que ayudará a resolver innumerables problemas, especialmente en el campo de la educación.

Las tecnologías basadas en IA se volverán disruptivas si se logra una verdadera aplicación con otras tecnologías como las basadas en la nube, lo que conducirá a un éxito rotundo en la aplicación de estas herramientas principalmente en la educación superior, lo que beneficiará a estudiantes y docentes en general.

Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Vicente Fay Romero Castro, Martha Irene Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay, Leonardo Raúl Murillo Quimiz.
2. Curación de datos: Marco Antonio Toala Pilay, Leonardo Raúl Murillo Quimiz.
3. Análisis formal: Vicente Fay Romero Castro, Martha Irene Romero Castro.
4. Investigación: Vicente Fay Romero Castro, Martha Irene Romero Castro.
5. Metodología: Vicente Fay Romero Castro, Martha Irene Romero Castro.
6. Administración del proyecto: Vicente Fay Romero Castro,
7. Software: Marco Antonio Toala Pilay, Leonardo Raúl Murillo Quimiz.
8. Supervisión: Marco Antonio Toala Pilay, Leonardo Raúl Murillo Quimiz.
9. Validación: Marco Antonio Toala Pilay, Leonardo Raúl Murillo Quimiz.



10. Visualización: Martha Irene Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay,
11. Redacción – borrador original: Vicente Fay Romero Castro, Martha Irene Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay, Leonardo Raúl Murillo Quimiz.
12. Redacción – revisión y edición: Vicente Fay Romero Castro, Martha Irene Romero Castro, Marco Antonio Toala Pilay, Leonardo Raúl Murillo Quimiz.

Financiamiento

La investigación no requirió fuente de financiamiento externa.

Referencias

- Biswas, N., & Biswas, N. (2021). Using Webhooks at the Site. *Advanced Gatsby Projects: Create Two Advanced Sites Using Technologies that Compliment Gatsby*, 133-147. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-6640-3_4
- Boonstra, L. (2021). Creating Fulfillment Webhooks. In *The Definitive Guide to Conversational AI with Dialogflow and Google Cloud: Build Advanced Enterprise Chatbots, Voice, and Telephony Agents on Google Cloud* (pp. 203-267). Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-7014-1_10
- Cuásquer García, J. A. (2021). *Desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma que utilice asistente virtual inteligente ChatBot y notificaciones push orientada a la administración de información en las ligas deportivas de fútbol* <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/28060>
- Gutiérrez, Á. A. G. (2016). *Agente para recuperación automática de información en diversos entornos basado en técnicas de inteligencia computacional* [Universidad de Sevilla]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=48197>
- Haro, E., Guarda, T., Peñaherrera, A. O. Z., & Quiña, G. N. (2019). Desarrollo backend para aplicaciones web, servicios web restful: Node.js vs spring boot. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*(E17), 309-321. <https://search.proquest.com/openview/a78cfaa62708fd24f38ac8d1025050eb/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Istiana, T., Dharmawan, G. B., & Prakoso, B. (2020). Pengembangan Sistem Diseminasi Prakiraan Cuaca Menggunakan Aplikasi Bot Telegram dengan Metode Webhook. *Elektron: Jurnal Ilmiah*, 41-47. <https://jie.pnp.ac.id/index.php/jie/article/view/159>



- Kamarudin, N. K., Bismi, N. S., Zukri, N. H. A., Fuzi, M. F. M., & Ramle, R. (2020). Network Security Performance Analysis of Mobile Voice Over Ip Application (mVoIP): Kakao Talk, WhatsApp, Telegram and Facebook Messenger. *Journal of Computing Research and Innovation*, 5(2), 21-27. <https://crinn.conferencehunter.com/index.php/jcrinn/article/view/136>
- León-Granizo, O., & León-Granizo, M. (2020). Desarrollo de un asistente virtual (chatbot) para mejorar el acceso a la información recurrente por los estudiantes de Instituciones de Educación Superior. *Ecuadorian Science Journal*, 4(2), 111-116. <https://journals.gdeon.org/index.php/esj/article/view/49>
- Nobari, A. D., Sarraf, M. H. K. M., Neshati, M., & Daneshvar, F. E. (2021). Characteristics of viral messages on Telegram; The world's largest hybrid public and private messenger. *Expert Systems with Applications*, 168, 114303. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417420310010>
- Núñez Sanchez, H. A. (2021). DESARROLLO DE AGENTE VIRTUAL INTELIGENTE VERBAL PARA LA INTERACCIÓN CON USUARIOS DE ACUERDO CON SUS PREFERENCIAS. https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/3005/1/G13071831_donacion_tesis_bib.pdf
- Rubio, J. M., Neira-Peña, T., Molina, D., & Vidal-Silva, C. (2022). Proyecto UBOT: asistente virtual para entornos virtuales de aprendizaje. *Información tecnológica*, 33(4), 85-92. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642022000400085&script=sci_arttext
- Sabharwal, N., Agrawal, A., Sabharwal, N., & Agrawal, A. (2020). Introduction to Google dialogflow. *Cognitive virtual assistants using google dialogflow: develop complex cognitive bots using the google dialogflow platform*, 13-54. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-5741-8_2
- Setiaji, H., & Paputungan, I. V. (2018). Design of telegram bots for campus information sharing. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering,
- Tsidylo, I., Samborskiy, S., Mazur, S.-I., & Zamoroz, M. (2020). Designing a Chat Bot for Learning a Subject in a Telegram Messenger. ICTERI Workshops,
- Uribe Villegas, V. (2021). Propuesta de asistente virtual inteligente para servicio al cliente basado en inteligencia artificial para pymes de Medellín.
- Valero Clavel, D. (2019). Desarrollo de un robot conversacional para redes sociales en el dominio académico.
- Valverde, V., Portalanza, N., & Mora, P. (2019). Análisis descriptivo de base de datos relacional y no relacional. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/base-datos-relacional.zip>



Van Rousselt, R., & Van Rousselt, R. (2021). Outgoing webhooks. *Pro Microsoft Teams Development: A Hands-on Guide to Building Custom Solutions for the Teams Platform*, 275-283.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-6364-8_14



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)