

Asistentes virtuales basados en Inteligencia Artificial

Virtual assistants based on Artificial Intelligence

Pablo Ramires Hernandez¹

pablo_rh98@outlook.es

David Valle Cruz¹

davacr@uaemex.mx

¹Universidad Autónoma del Estado de México

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) ha comenzado a adentrarse en diferentes ámbitos y sectores. Actualmente, existen aplicaciones de IA en nuestros teléfonos, las plataformas de streaming y para el servicio al cliente, lo que representa una actividad estratégica fundamental en las organizaciones. En este documento se presenta el estado del arte de los asistentes virtuales basados en IA. Los hallazgos de esta investigación exploratoria identificaron que, aunque, la IA permite desarrollar diferentes herramientas, como el que un asistente virtual simule conversaciones humanas, las arquitecturas existentes no son del todo eficientes. Esta situación se debe a que los chatbots actuales no explotan al máximo el potencial de las técnicas de IA, pues básicamente solo funcionan con base en menús.

Palabras clave: Chatbot, Inteligencia Artificial, PRISMA, Análisis Sistemático, Procesamiento del Lenguaje Natural, Comprensión del Lenguaje Natural, Asistente virtual.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) has started to penetrate into different areas and sectors. Nowadays, there are AI applications in our smartphones, streaming platforms and for customer service, which represents a fundamental strategic activity in organizations. This paper aims to analyze the state of the art of AI-based virtual assistants. The findings of this exploratory research identified that, although AI allows the development of different tools, such as a virtual assistant to simulate human conversations, existing architectures are not fully efficient. This situation is due to the fact that current chatbots do not exploit the full potential of AI techniques, as they basically only work on a menu-driven basis.

Key words: Chatbot, Artificial Intelligence, PRISMA, Systematic Analysis, Natural Language Processing, Natural Language Understanding, Virtual Assistant.

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día la inteligencia artificial (IA) está presente en la optimización de los procesos y tareas tanto de las grandes empresas y organizaciones como de la vida diaria de los ciudadanos. Mediante el uso de diversas técnicas, esta tecnología ha llegado para facilitarnos la vida y ha permitido realizar procesos que anteriormente requerían la intervención humana (Boden, 2016). El uso de la IA, en la actualidad, se presenta en la asistencia de toma de decisiones y la prestación de servicios. Dicha tecnología se ha implementado en varios sectores: educación, salud, economía política, entre otros. La IA ha transformado las formas tradicionales, con aportes que han permitido mejorar los bienes y servicios que se ofrecen, así como la ventaja competitiva (Aoki, 2020).

Particularmente, la automatización del servicio al cliente se ha convertido en un puente para potenciar la interacción con organizaciones. Ya que, la creciente población que utiliza estos servicios genera la necesidad de sistemas cada vez más rápidos y eficientes (Aoki, 2020).

Día a día la población presenta grandes incrementos. Por ejemplo, según datos del INEGI del 2010 al 2020 hubo un incremento de aproximadamente 14 millones de habitantes. Debido a la importancia de la atención al cliente y el incremento drástico en la población, el sector público y privado se han visto en la necesidad de implementar herramientas tecnológicas que mejoren el servicio de atención a los ciudadanos y/o clientes. Es por ello por lo que se ha optado por desarrollar e implementar asistentes virtuales, principalmente de tipo chatbot, que permitan el acceso en tiempo real a información y apoyo referente a los bienes y/o servicios brindados por las organizaciones públicas y privadas (Makasi, Nili, Desouza y Tate, 2021).

Un asistente virtual puede ser un agente conversacional desarrollado con inteligencia artificial, particularmente con procesamiento de lenguaje natural que interactúa con los usuarios respondiendo sus consultas/preguntas. Hoy en día algunas organizaciones, asociaciones gubernamentales y asociaciones sin fines de lucro han desarrollado chatbots que son de utilidad en diversas áreas, especialmente en la atención al cliente (Abdallah, Wahab, Fahad y AlHamed, 2020).

La idea de los sistemas de asistentes virtuales de tipo chatbot se originó en el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Inicialmente, Weizbeum implementó ELIZA (chatbot para emular a un psicoterapeuta) y luego se desarrolló PARRY para simular un paciente paranoico como "una herramienta para estudiar la naturaleza de la paranoia". ELIZA fue considerado como un agente potencial que podría atender de forma autónoma a varios pacientes. Hoy en día, existen múltiples áreas y usos donde se puede implementar un chatbot para mejorar un servicio de diferentes formas (AbuShawar y Atwell, 2015). De esta manera, este documento revisa el estado del arte de los chatbots y propone una arquitectura para su implementación.

2. REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE LOS ASISTENTES VIRTUALES BASADOS EN IA

Se realizó una revisión bibliográfica sistemática para analizar y discutir artículos e informes sobre el uso de chatbots. La revisión bibliográfica se basó en la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta- Analyses) publicada en 2009. Esta metodología se diseñó para ayudar a los autores de revisiones sistemáticas a documentar de manera transparente por qué realizaron la revisión, qué hicieron los autores y qué encontraron (McKenzie, 2021). El estado del arte, de este documento, muestra los resultados obtenidos mediante el uso de chatbots. Para lograr esto, los autores realizaron una revisión sistemática de la literatura en Google Scholar, Redalyc, IEEE Xplore, ACM Digital Library e IGI Global utilizando la metodología del PRISMA.

Para la revisión bibliográfica se realizó la siguiente búsqueda lógica "virtual assistant" y ("development platforms", OR "AI techniques", OR "use cases"). Inicialmente, se analizaron títulos, resúmenes y palabras clave.

El estudio de la presente revisión de literatura permitió identificar algunos tipos de chatbot implementados en la actualidad, así como diversos usos que se les han dado, las arquitecturas empleadas como referencia en su desarrollo, las plataformas y/o programas utilizados para su creación y las técnicas de inteligencia artificial usadas y por usar.

3. CLASIFICACIÓN DE LOS ASISTENTES VIRTUALES EXISTENTES

Actualmente existen diferentes características que poseen los asistentes virtuales que se pueden implementar para facilitar las funciones y procesos. La Tabla 1 muestra la clasificación de los diversos tipos de asistentes virtuales encontrados en la revisión de la literatura.

ACORDE AL GRADO DE INTERACCIÓN CON LOS USUARIOS		
DIRIGIDOS		Hacen preguntas predeterminadas a los usuarios a través de algunos elementos fijos, por ejemplo, botones. De esta forma, la interacción con el usuario estará muy controlada. También hay algunos que funcionan mediante el reconocimiento de palabras clave, a partir de las cuales dan una respuesta preconfigurada (Makasi, Nili, Desouza y Tate, 2021).
CONVERSACIONALES		Dan libertad a las preguntas que el usuario quiera hacer. Este tipo de chatbots mantiene una interacción mucho más natural con el usuario (Makasi, Nili, Desouza y Tate, 2021).
EN CUANTO A LAS FUNCIONES Y FINALIDAD		
SERVICIO COMUNICACIÓN MARKETING	DE Y	Brinda un servicio de consulta dentro de una aplicación móvil web. Por ejemplo, los bancos las integran para ayudar a los usuarios a navegar por sus sitios web o aplicaciones móviles (AbuShawar y Atwell, 2015).
ATENCIÓN CLIENTE	AL	Su finalidad es asistir a los usuarios resolviendo sus dudas y consultas a través de prácticas conversaciones en una jornada ininterrumpida y sin esperas. Actualmente, algunos centros médicos concretan la cita para una consulta médica con estos servicios, también se atiende a las preguntas frecuentes de los clientes (AbuShawar y Atwell, 2015).
SERVICIO MEJORA PROCESOS	DE DE	Este servicio se implementa con el objetivo de reducir el tiempo dedicado a una tarea (Valverde y Ferreira, 2019).
MEDIO DE INTERACCIÓN		
TEXTO		Utiliza solo texto como plataforma de chat básica (Makasi, Nili, Desouza y Tate, 2021).
MULTIMEDIA		Integra texto, imágenes, botones y otros contenidos. Suelen ser chatbots basados en comandos (Makasi, Nili, Desouza y Tate, 2021).
VOZ		Utilizando la voz como interfaz, el chatbot puede interpretar la voz del usuario y proporcionar respuestas contextuales (Makasi, Nili, Desouza y Tate, 2021).
GRADO DE AFECTIVIDAD		
NO EMOCIONALES		Son los chatbots tradicionales que se limitan a dar la respuesta oportuna a lo que solicita el usuario, permitiéndole cumplir con su función de atención al usuario (Shumanov y Johnson, 2020).
EMOCIONALES		Son chatbots diseñados para relacionarse y comprender a las personas que interactúan con ellos a través de conversaciones informales. Este tipo de chatbot permite al usuario recibir una atención personalizada que le permite sentirse cómodo hablando con el chatbot, expresando sus sentimientos y emociones y, a su vez, le permite al chatbot aprender sobre las emociones humanas y determinar la estructura de sus respuestas (Shumanov y Johnson, 2020).

Tabla 1. Clasificación de los tipos de asistentes virtuales

En relación con el desarrollo e implementación de asistentes virtuales en las organizaciones públicas y privadas, se pudieron identificar las siguientes características:

1. En cuanto al grado de interacción, actualmente utilizan asistentes dirigidos.
2. En cuanto a las funciones y finalidad, el que más predomina es el de tipo de atención al cliente.
3. En cuanto al medio de interacción, únicamente se ha empleado el de tipo texto (chatbot).
4. En cuanto al grado de afectividad, todos son no emocionales.

Por consiguiente, los asistentes implementados actualmente son de tipo chatbot, los cuales únicamente ofrecen un menú sobre determinados temas en el cual el usuario ingresa el número acorde a la función o duda que tiene, este tipo de chatbots acorde a la opinión de diversos investigadores, carecen del uso de técnicas de inteligencia artificial y limitan la interacción entre el usuario y el chatbot (Ferrera, 2020).

Además de la improvisación, la mala selección de las características del asistente, limitan la implementación de los asistentes virtuales. Ya que es más complicado que cumplan en su totalidad los objetivos y/o propósitos por los cuales fueron desarrollados.

4. PROPUESTA DE ARQUITECTURA PARA ASISTENTES VIRTUALES BASADOS EN IA

El asistente virtual analiza la entrada de texto ingresada por el usuario para identificar la pregunta y luego responder al usuario con la respuesta más adecuada, la arquitectura del asistente virtual incluye 3 partes principales:

1. Comprensión del lenguaje natural (NLU)
2. Administrador de diálogo (DM)
3. Generador de lenguaje natural (NLG)

La Figura 1 muestra los pasos previos al desarrollo del asistente virtual para definir características y funciones relevantes del mismo.

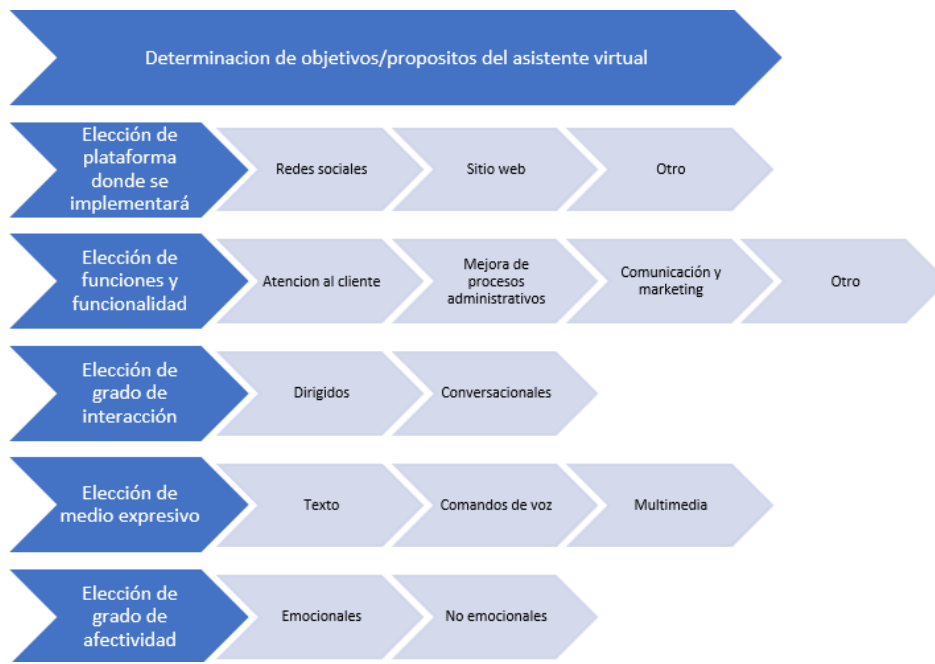


Figura 1: Selección de las características del asistente virtual
Fuente: Elaboración Propia

Para la selección del asistente virtual se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

1. Determinar los propósitos y objetivos del asistente.
2. Determinar la plataforma donde se implementará el asistente virtual.
3. A partir de la identificación de los propósitos y objetivos determinar las funciones y finalidad del asistente que permitirán llevar a cabo dichos propósitos.
4. Una vez identificadas las funciones se establecerá el grado de interacción más adecuado en función de los propósitos y objetivos del asistente.
5. Al identificar el grado de interacción podremos reconocer fácilmente el medio de interacción más adecuado.
6. En función a los propósitos y objetivos del asistente virtual establecer si será o no emocional el asistente.

A continuación, la Figura 2 presenta una arquitectura para la selección, desarrollo e implementación de un asistente virtual.

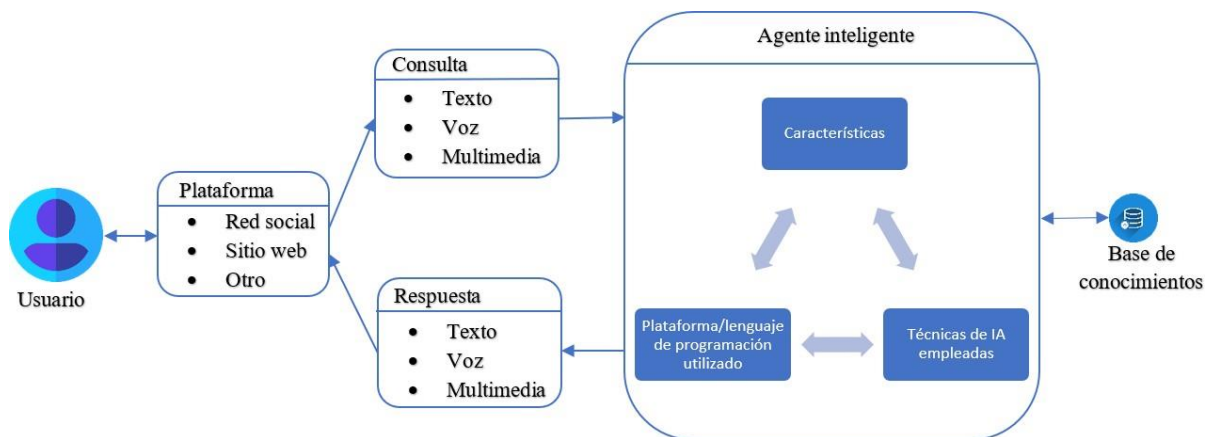


Figura 2: Arquitectura propuesta para el desarrollo de un asistente virtual

Fuente: Elaboración Propia

Una vez establecidas las características del asistente virtual, se deberán identificar las técnicas de inteligencia artificial que permitan cubrir con las características previamente establecidas. Finalmente, se evaluarán las plataformas y programas que permiten el desarrollo de asistentes virtuales, para identificar cual contiene las técnicas de inteligencia artificial requeridas, permitiendo hasta este punto iniciar el desarrollo del asistente virtual. A continuación, se presenta el proceso de funcionamiento básico de un asistente virtual:

1. El usuario accede a la página web o red social donde se encuentra el asistente virtual.
2. Se realiza una consulta o pregunta por medio de un mensaje de texto/voz/multimedia entrante.
3. El agente inteligente debe realizar un análisis sistemático que realice la interpretación de palabras, símbolos y expresiones.
4. A través de la comprensión del lenguaje natural, se debe realizar el procesamiento de la información expresada en lenguaje humano, donde se clasifican los datos que ingresan al usuario y se extrae el significado de estos.
5. El procesamiento del lenguaje natural debe encargarse de analizar el texto y extraer metadatos como palabras clave, conceptos, relaciones, etc. Como la entrada del usuario es una pregunta sobre un trámite, se genera la necesidad de acceso a NLG.
6. A través de la comprensión del lenguaje natural, se debe realizar el procesamiento de la información expresada en lenguaje humano, donde se clasifican los datos que ingresan al usuario y se extrae el significado de estos.
7. El procesamiento del lenguaje natural debe encargarse de analizar el texto/voz y extraer metadatos como palabras clave, conceptos, relaciones, etc. Como la entrada del usuario es una pregunta sobre un trámite, se genera la necesidad de acceso a NLG.
8. El administrador de diálogos recibirá los datos de NLG. El rol del administrador de diálogos es preparar las respuestas del sistema que se enviarán al generador de lenguaje natural. El administrador de diálogo adopta una estrategia basada en reglas, en conocimiento o en recuperación y accede a plantillas de intención y entidad. Dependiendo de la estrategia, elige la mejor plantilla para formar una respuesta significativa.
9. En caso de que la entrada del usuario no coincida con ninguna de las plantillas, la red neuronal y los componentes de recuperación de información en línea analizan la entrada. Los componentes de la red neuronal utilizan métodos de aprendizaje automático/aprendizaje profundo y los componentes de recuperación en línea buscan plantillas coincidentes en línea (incluso en las redes sociales).

La arquitectura anteriormente mostrada y descrita pretende guiar al lector en la selección de las características del asistente, las técnicas de inteligencia artificial a implementar y las plataformas o programas para su desarrollo, permitiendo así generar asistentes virtuales que brinden una mejor experiencia de usuario permitiendo cumplir con los propósitos y objetivos establecidos. La atención y el servicio al cliente son uno de los pilares de toda organización lo que permite proyectar una mejor imagen como empresa y/u organización.

El desarrollo de los asistentes virtuales (chatbots) enfocados a diferentes sectores de la sociedad tales como: educación, finanzas, medicina, política, atención al cliente, etc. Actualmente, según estadísticas, en el 2020 el uso mundial de estos asistentes fue de 4.200 millones de usuarios, y se prevé que para 2024 habrá alrededor de 8.400 millones de usuarios. Según el estudio de Juniper Research realizado en España (Aoki, 2020).

Los asistentes virtuales pueden reducir significativamente la carga administrativa de las organizaciones públicas y/o privadas, al mejorar la comunicación entre organizaciones y clientes en la prestación de servicios. Por esta razón, es importante contar con una arquitectura eficiente que sirva de base para el desarrollo de asistentes virtuales eficientes, que generen respuestas rápidas y adecuadas. Otras características que deberían tener este tipo de artefactos tecnológicos consisten en la interpretación correcta de las preguntas del usuario utilizando procesamiento del lenguaje natural y permitiendo una interacción natural con el usuario. De igual forma, el mejorar la experiencia de usuario y reducir los tiempos de respuesta tiene el potencial de brindar beneficios a las organizaciones relacionados con el servicio al cliente (Valverde y Ferreira, 2019).

Con el paso de los años se han logrado desarrollar diversas técnicas de inteligencia artificial que han potenciado y mejorado en gran medida los servicios de organizaciones públicas y privadas. Hoy en día la interacción empresa-cliente, mediante nuevas tecnologías, ha evolucionado tanto, que puede ser innecesaria la contratación de múltiples empleados para la atención al cliente. Los asistentes virtuales tienen el potencial de encargarse de esta labor (Valverde y Ferreira, 2019).

De acuerdo con los hallazgos del estado del arte, las técnicas de inteligencia artificial más utilizadas para el desarrollo de chatbots son: análisis de sentimientos, procesamiento del lenguaje natural, análisis de sentimientos, aprendizaje automático y computación afectiva (Miklosik, Evans, Ahmed, 2021).

Además, existen varias herramientas y plataformas que permiten el desarrollo e implementación de chatbots. Cada una de ellas tiene características distintas y brindan diferentes funcionalidades. La revisión sistemática de la literatura permitió identificar los aspectos relevantes de cada plataforma y saber cuáles brindan las mejores alternativas para el desarrollo de chatbots. Según Ravelo (2019) y Sandoval (2020) las plataformas para el desarrollo de chatbots son las siguientes: DigitalGenius, Aivo, Semantic Machines, Msg.ai, Twyla.ai, Pandorabots, It's Alive, Rebot.me, Chatterbot, Reply.ai, Gubshup, Microsoft LUIS, KITT.AI, FlowXO, Chatfuel, wit.ai, Live Agent, Pypestream y DialogFlow.

De acuerdo con la revisión sistemática de la literatura, las tecnologías utilizadas para el desarrollo de asistentes virtuales se basan en su mayoría en el uso de Dialogflow, que es una plataforma de comprensión del lenguaje natural utilizada para diseñar, desarrollar e integrar asistentes virtuales de tipo chatbot. Las aplicaciones de este tipo de chatbots se pueden utilizar en diversas plataformas como sitios web, redes sociales (Facebook, Telegram, WhatsApp, etc.) (Neumann, Guirguis y Steiner, 2022).

5. CONCLUSIONES

Si bien es cierto que la implementación de los asistentes virtuales en las oficinas de gobierno y empresas han mejorado la atención al cliente, también es cierto que aún queda mucho camino por recorrer. Como se mencionó anteriormente, en la actualidad los asistentes virtuales que predominan poseen la característica de ser asistentes virtuales guiados o dirigidos los cuales controlan en gran parte la interacción usuario-asistente virtual. En ciertos casos, esta situación, dificulta una mejora significativa en el servicio al usuario, dado que limitar la interacción con el usuario (mediante el uso de preguntas predefinidas y respuestas preconfiguradas con el uso de menús y/o mensajes) deja un vacío en la atención al cliente. Todo esto implica que los asistentes virtuales no sean completamente funcionales, ya que las respuestas predefinidas no ayudan al usuario en todas las dudas o consultas que requiere (Villagrasa, 2020).

Por lo anterior, es necesario la implementación de una arquitectura que sirva de guía en la selección de las características, técnicas de inteligencia artificial y plataformas o programas de desarrollo adecuadas para el desarrollo de asistentes virtuales acorde a las necesidades, objetivos y propósitos establecidos.

Esto lleva a la necesidad de migrar al uso de otras tecnologías que permitan crear asistentes virtuales conversacionales desde su diseño. Dichos asistentes potencialmente podrían interactuar de forma completamente natural con el usuario aprendiendo de cada una de las consultas que se realizan.

Hasta ahora, los asistentes virtuales desarrollados se enfocan en apoyar el servicio a los usuarios, dando respuestas a consultas simples, brindando información relevante. Estudios de Harvard afirman que el uso de asistentes virtuales puede ir más allá de la automatización de la atención al cliente, estableciendo otras funciones como la búsqueda de documentos y la búsqueda de pautas para el llenado de determinados formularios, la obtención de la opinión ciudadana sobre determinados temas, la traducción de la información gubernamental para hacerla más comprensible para los ciudadanos y redacción de documentos con respuestas a las preguntas de los ciudadanos (Shumanov y Johnson, 2020).

Las arquitecturas utilizadas para el desarrollo de asistentes virtuales empleadas, hasta el momento, tienen áreas de oportunidad y pueden mejorarse con el uso de diversas técnicas de inteligencia artificial que potencien la atención de los usuarios al realizar trámites, procesos y consultas de manera inteligente.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdallah, A., Wahab, A., Fahad, A., & AlHamed, S. (2020). Developing an Intelligent Framework for Improving the Quality of Service in the Government Organizations in the Kingdom of Saudi Arabia. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9.
- AbuShawar, B., & Atwell, E. (2015). ALICE Chatbot: Trials and Outputs. *Computación y sistemas*, 9.
- Aoki, N. (2020). An experimental study of public trust in AI chatbots in the public sector. *Government Information Quarterly*, 10.
- Boden, M. (2016). *Inteligencia Artificial*. Madrid: Turner.
- Makasi, T., Nili, A., Desouza, K., & Tate, M. (2021). A Typology of Chatbots in Public Service Delivery. *Government Information Quarterly*, 8.
- McKenzie, J. (2021). PRISMA 2020 statement: an updated guide for the publication of systematic reviews. *Rev Esp Cardiol*, 9.
- Miklosik, A., Evans, N., & Ahmed Qureshi, A. M. (2021). The Use of Chatbots in Digital Business Transformation: A Systematic Literature Review. *IEEE ACCESS*, 10.
- Neumann, O., Guirguis, K., & Steiner, R. (2022). Exploring artificial intelligence adoption in public organizations: a comparative case study. *Public Management Review*, 28.
- Ferrera Uña, A. (2020). The smart chatbot revolution. *Ciencia y Tecnologia*, 29.
- Shumanov, M., & Johnson, L. (2020). Making conversations with chatbots more personalized. *Computers in Human Behavior*, 7.
- Ravelo Moreno, A. (2019). Design and Development of a Chatbot. *InfoTech*, 16.
- Rosário Valverde, M. S., & Ferreira Ferrão, A. (2019). Chatbot in the Online Provision of Government Services. *AIS Electronic Library*, 20.
- Sandoval, N. (2020). Review on Implementation Techniques of Chatbot. *Advancing Technology for Humanity*, 5.
- Villagrasa, O. C. (2020). La inteligencia artificial del sector público: desarrollo y regulación de la actuación administrativa inteligente en la cuarta revolución industrial. *Revista de Internet, Derecho y Política*, 14.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 2.5 México.