

AGENTES COGNITIVOS CONVERSACIONALES CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) EN LAS ORGANIZACIONES: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

CONVERSATIONAL COGNITIVE AGENTS WITH
ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN
ORGANIZATIONS: A BIBLIOGRAPHICAL REVIEW

Autores:

Dr. Juan Ubaldo Jimenez-Castilla
Universidad José Carlos Mariátegui, FAIA
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6040-1779>
Email: jjimenez@ujcm.edu.pe

Mg. Victor J. Jimenez-Flores
Escuela de Postgrado Mewman
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1034-9447>

Mg. Yoselin V. Gutierrez-Rojas
Universidad Privada de Tacna, Escuela de Postgrado
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4637-0712>

Resumen

La revisión sistemática y bibliográfica sobre los agentes cognitivos conversacionales (chatbots) ofrece un análisis exhaustivo de la inteligencia artificial, la tecnología y las aplicaciones que han despertado un gran interés por parte de las organizaciones. Uno de los objetivos principales es organizar el estado del arte existente que es fundamental para futuras investigaciones en el campo de los agentes cognitivos conversacionales. Además, se presenta la evolución de estos chatbots desde su concepción hasta la actualidad, categorizando los puntos comunes encontrados en los artículos analizados y reconociendo el impacto de las tecnologías en la implementación de estos proyectos de inteligencia artificial en beneficio de las organizaciones educativas, financieras, de telecomunicaciones, etc. Por ello se hace especial hincapié en el enfoque de coincidencia de patrones y el aprendizaje automático que utilizan estos autómatas (chatbots). Asimismo, se ha creado un diagrama que proporciona una visión general y destaca los aspectos cruciales a tener en cuenta. También se examinan las aplicaciones y casos de uso de los chatbots en empresas e instituciones a nivel global, incluyendo un análisis de los riesgos asociados con el uso de chatbots como parte de las tecnologías disruptivas. En conclusión, esta revisión bibliográfica permite a los investigadores profundizar y analizar las similitudes y puntos críticos relacionados con los sistemas cognitivos conversacionales (chatbots) y la intervención de la inteligencia artificial en las organizaciones.

Palabras clave: Agente cognitivo conversacional, Inteligencia Artificial, Organizaciones, Sistemas

Abstract

The systematic and bibliographical review on conversational cognitive agents (chatbots) offers a comprehensive analysis of artificial intelligence, technology and applications that have aroused great interest from organizations. One of the main objectives is to organize the existing state of the art that is essential for future research in the field of conversational cognitive agents. In addition, the evolution of these chatbots from their conception to the present is presented, categorizing the common points found in the analyzed articles and recognizing the impact of technologies in the implementation of these artificial intelligence projects for the benefit of educational, financial, telecommunication etc. For this reason, special emphasis is placed on the pattern matching approach and machine learning used by these automata (chatbots). In addition, a diagram has been created that provides an overview and highlights the crucial aspects to consider. The applications and use cases of chatbots in companies and institutions globally will also be examined, including an analysis of the risks associated with the use of chatbots as part of disruptive technologies. In conclusion, this bibliographical review allows researchers to deepen and analyze the similarities and critical points related to conversational cognitive systems (chatbots) and the intervention of artificial intelligence in organizations

Keywords: Conversational cognitive agent, Artificial Intelligence, Organizations, Systems

Introducción

En la actualidad, los agentes cognitivos conversacionales con inteligencia artificial se han convertido en una herramienta fundamental para las organizaciones. Estos chatbots, que son aplicativos diseñados y evaluados, nos brindan una nueva forma de llevar a cabo nuestras actividades diarias, ya que son capaces de evaluar diversas situaciones y proporcionar respuestas rápidas. Un chatbot es un programa de inteligencia artificial que se enmarca dentro del campo de la "Interacción Humano-Computador" (HCI, por sus siglas en inglés) (Ho et al., 2018; Huang & Chueh, 2021; Wu et al., 2020; J. Zhang et al., 2020).

Los chatbots utilizan el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y el análisis de sentimientos para comunicarse en lenguaje humano, ya sea a través de texto escrito o discurso oral, con humanos u otros chatbots (Li et al., 2021; Sari et al., 2020; Van den Broeck et al., 2019). Estas entidades artificiales de conversación, agentes interactivos, bots inteligentes y asistentes digitales son conocidos colectivamente como chatbots, ya que todos se basan en los mismos fundamentos científico-tecnológicos (Ait-Mlouk & Jiang, 2020; Al Rasyid et al., 2020)

La mayoría de las veces, los usuarios sienten a los chatbots como compañeros amables y no como meros asistentes (Chung et al., 2020). Según estudios el sesenta por ciento (60%) de las solicitudes de los usuarios son emocionales más que informativas (Gennaro et al., 2020; Przegalinska et al., 2019). Junto a la evolución del Machine Learning y el análisis de sentimientos que dotó a los chatbots de la capacidad de responder emocionalmente a los clientes o usuarios, nos hace pensar sobre un futuro en el que conversar con un autómatas que aprende de las interacciones humano-computador, será del común uso de las organizaciones. (Illescas-Manzano et al., 2021; Roca et al., 2020)

El grado de confianza que obtiene un chatbot por su uso depende de factores relacionados con su comportamiento, apariencia y otros relacionados con su fabricante, cuestiones de privacidad y protección de los datos incluidos en una conversación o diálogo (Hwang & Kim, 2021; Oh et al., 2020). El desarrollo de esta relación de confianza también se apoya en el nivel de perfeccionamiento de conversación del chatbot y como este se asemeja a un ser humano (Skjuve et al., 2019), que depende de las características visuales, un nombre, personalidad y eficacia para manejar el lenguaje humano brindando respuestas útiles. (Croes & Antheunis, 2021; Sanny et al., 2020).

Para que un agente cognitivo inteligente aprenda a manejar el lenguaje humano, la emoción es otro aspecto esencial para humanizar a un chatbot (Al-Ghadhban & Al-Twairish, 2020; Chen et al., 2020; Luo et al., 2019), y ha habido muchos enfoques para construir un chatbot emocionalmente consciente y que al mismo tiempo aprende de todas las interacciones posibles con los humanos hasta llegar a realizar análisis de sentimientos humanos (Daniel et al., 2020; Judson et al., 2020; Skjuve et al., 2021).

Las personas suelen utilizar un lenguaje conciso con poco vocabulario o incluso un lenguaje pésimo (Vázquez-Cano et al., 2021; Villanueva & Palaoag, 2020). Cabe destacar, que la diferencia crucial entre los chatbots y los humanos es la percepción de la empatía, ya que los chatbots son menos capaces de comprensión conversacional que los humanos. Sin embargo, se está avanzando en este campo y los chatbots son cada vez más conscientes de los sentimientos de sus interlocutores (Guntoro et al., 2020; JI & CHA, 2020; Toader et al., 2020).

Además, la comunicación humano-chatbot cambia en función de la intención o no del interlocutor al momento de dar y recibir mensajes. Los chatbots bien entrenados son cuatro veces más productivos que los vendedores junior por ejemplo, y su capacidad alcanza la de los empleados especializados en compras al consumidor y atención al cliente, es por ello que las organizaciones apuestan más por esta tecnología (Cheng et al., 2021; Han, 2021; Oguntosin & Olomo, 2021).

Sin embargo, la percepción humana subjetiva hace que las personas consideren a los chatbots como robots incapaces de entender una emoción, pero son altamente efectivos en las tareas que realizan. Así, cuando los clientes descubren durante una conversación que hablan con un chatbot, se molestan y compran menos productos. Por lo tanto, se utilizó un método para imitar tiempos de reacción y brindar una respuesta por parte del chatbot. Para (Elcholiqi & Musdholifah, 2020; Tedjopranoto et al., 2019; Trivedi & Thakkar, 2019), la llamada “teoría del valle” (valley theory) examina los sentimientos incómodos que una persona experimenta cuando no sabe si el interlocutor es un humano o un programa informático.

Aunque vivimos en una época en la que nuestro interlocutor puede ser una persona o un chatbot sin importar su verdadera identidad (Fryer et al., 2019), se expone un sesgo de género. La mayoría de los chatbots se suelen utilizar como asistentes personales para ejecutar actividades que imitan los estereotipos tradicionalmente aceptados como por ejemplo las mujeres en los call center, los cuales pueden transmitir mayor aceptación en las interacciones con humanos (Chaves & Gerosa, 2021; L. Zhang et al., 2020).

En este contexto, establecemos la pregunta de investigación de esta revisión bibliográfica: ¿Cuál es la evolución y el estado actual de los chatbots y sus aplicaciones? Siendo el objetivo analizar y categorizar la información crítica como actividad esencial de la investigación posterior a la implementación de Chatbots y que se encuentren interactuando con los usuarios. En este contexto se presenta la evolución de los chatbots y se exponen los inconvenientes en las diversas etapas de interacción.

También se presentan los diferentes enfoques para la construcción de chatbots y se discute sobre las aplicaciones de los chatbots y los casos de uso en las organizaciones.

Desarrollo Metodológico

El estudio se basó en una revisión descriptiva de la literatura, utilizando artículos científicos como principal fuente de información. La variable u objeto de investigación seleccionado es el Agente Cognitivo Conversacional (Chatbot). De las revisiones bibliográficas, estas se realizaron en bases de datos de impacto como Web of Science, Springer, Scopus.

Durante la búsqueda se obtuvieron aproximadamente 65 artículos. Luego se leyó cada artículo para verificar la presencia de las palabras: “Agente Cognitivo” o “Chatbot” o “Inteligencia artificial” en el título, resumen o palabras clave del artículo. Usando esta técnica, se rechararon 13 artículos sin estas palabras en estas 3 secciones. Así, se llevó a cabo la identificación de artículos duplicados, ya que al utilizar diferentes bases de datos se descargaban los artículos almacenados en dos o más de ellas, para finalmente quedarnos con 52 artículos.

Figura 1

Nube de palabras en base a los 52 artículos



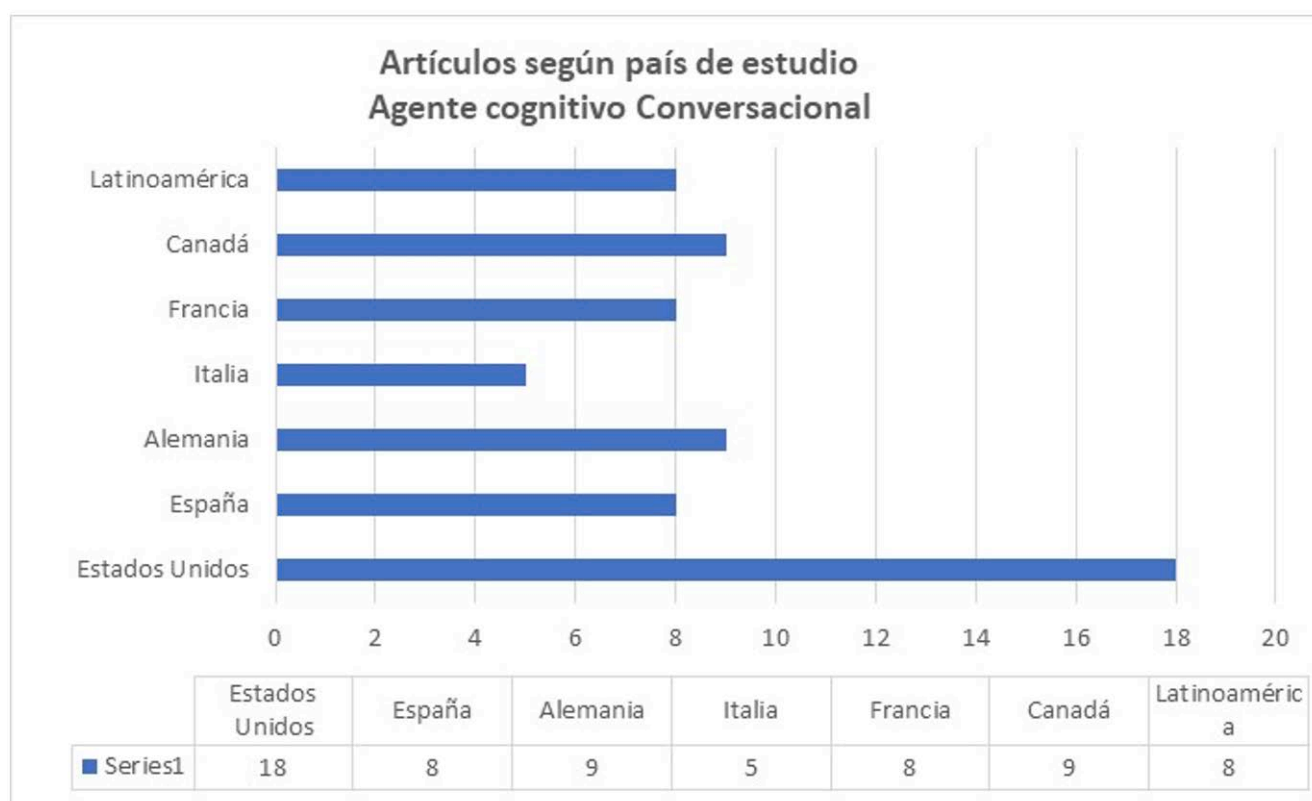
Fuente: *Elaboración en base a la revisión bibliográfica*

Para que la metodología señalada sea efectiva, se procederá a utilizar el software Atlas.ti, para realizar un análisis objetivo del contenido de los artículos en base a las palabras claves, la misma se observa en la figura 1, la cual centra la palabra “Agent Cognitive” y las palabras que le rodean son las de mayor coincidencia para diferenciar que posibles categorías se podrían simplificar durante el proceso de revisión y optar con las categorías de mayor significancia.

Resultados

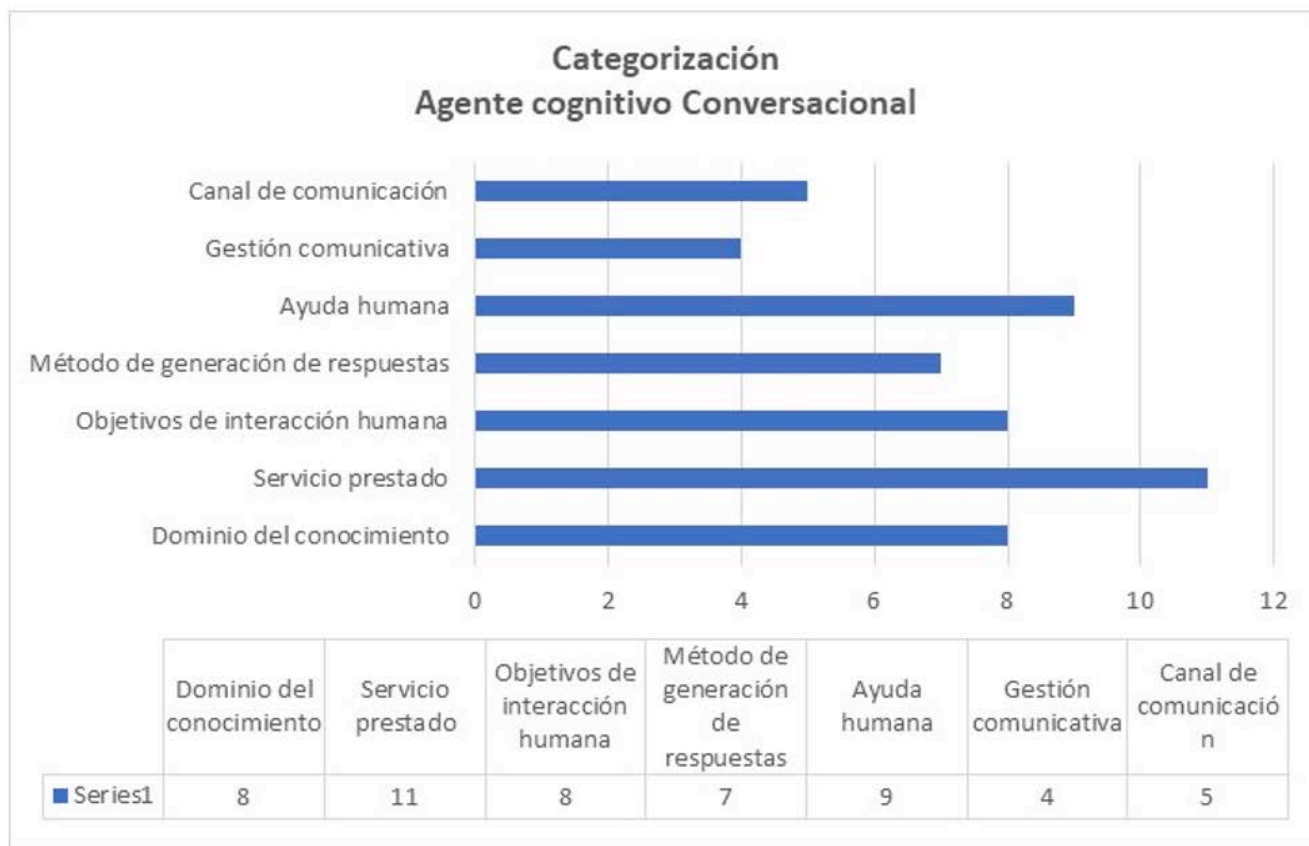
Los resultados de la búsqueda en Scopus, desde 2017 hasta 2022 con palabras clave "Agente cognitivo conversacional" o "Chatbot"o "Interfaz Conversacional",siendo un total de 65 artículos lo seleccionados como se observa en la figura 2.

Figura 2
Artículos según País de estudio



Fuente: *Elaboración en base a la revisión bibliográfica*

Se procedió a categorizar 52 artículos que contenían información importante para el proceso. La categoría Predominante es “Servicio Prestado”

Figura 3*Categorización según los artículos del estudio*Fuente: *Elaboración en base a la revisión bibliográfica*

El método de generación de respuestas separa los chatbots en reglas o categorías, basados en recuperación y basados en generación, que analizamos en la figura 3. En algunos casos en los que se necesita más flexibilidad, el funcionamiento de un chatbot puede combinarse con la intervención humana. Un chatbot mediado por humanos utiliza la computación humana en al menos una parte del mismo.

Los agentes cognitivos con IA (chatbots) autónomos pueden tener puntos débiles que pueden ser superados por personal que trabaje para integrar su inteligencia en ellos.

Sin embargo, la computación humana carece de velocidad en el procesamiento de la información, y es inevitable hacer frente a una gran cantidad de solicitudes de los usuarios y brindar calidad de servicio. Dependiendo de los Permisos proporcionados por las plataformas de desarrollo, los chatbots pueden dividirse en de código abierto o comerciales.

Para Gennaro et al. (2020); Romero et al. (2020); Chen et al. (2021) , en los últimos años ha habido una mejora significativa en el desarrollo y uso de chatbots con beneficios sustanciales en muchos ámbitos. Y es sostenido por Chung et al. (2020); Lee et al. (2020); Adamopoulou & Moussiades (2020b), quienes consideran que en los centros de atención al cliente, los chatbots trabajan las 24 horas del día, los 7 días de la semana, mientras gestionan muchos clientes simultáneamente, mejorando los tiempos de atención de manera sustancial.

Del mismo modo, en la educación, dan soporte a un mayor número de estudiantes a los que proporcionan contenidos educativos y asistencia personal mediante la aplicación de la inteligencia artificial (Maeda et al., 2020).

En algunos casos, ayudan a reducir la ansiedad lingüística en los estudiantes de lenguas extranjeras (Guntoro et al., 2020) incluso superan a los profesores humanos en muchos aspectos de tutoría inteligente con IA. En el ámbito de la sanidad, proporcionan a los pacientes diversos servicios orientados y centrados a la salud mejorando la capacidad de respuesta para citas médicas, consultas de expedientes, así como se encontraron mejoras en la planificación por parte de los médicos hacia sus pacientes (Grové, 2021).

También contribuyen al desarrollo de interfaces de lenguaje natural en beneficio de la robótica y que estos se aproximen al lenguaje natural humano para ser entendido de manera fluida y sin restricciones del habla en todos los idiomas (Yin et al., 2021)

Entender una frase, lo que provoca incoherencias en la comunicación y experiencias desagradables con su interlocutor (Pantano & Pizzi, 2020). Mejorar la comprensión y producción del lenguaje es quizás el paso más crítico paso en el desarrollo futuro de los chatbots.

No sabemos hasta qué punto el procesamiento del lenguaje natural puede desarrollarse basándose en la tecnología actual. Las ventajas de la semántica, el contexto y el conocimiento jugarán rol crucial en el desarrollo de la PNL (Procesamiento del lenguaje natural), tan necesario en los chatbots para generar casos de éxito en sus resultados propuestos.

Finalmente, la revisión de resultados nos demostró que los beneficios de implementar Agente cognitivo conversacional con inteligencia Artificial, definitivamente son un beneficio para todas las organizaciones en general, puesto que estos chatbots aprenden gracias a la inteligencia artificial, lo que mejora su rendimiento cada vez que tienen interacción con un humano.

Discusión

Para Gennaro et al. (2020) y Pantano & Pizzi (2020) en los últimos años ha habido una mejora significativa en el desarrollo y uso de chatbots con beneficios sustanciales en muchos ámbitos organizacionales de atención interna y externa de clientes ahorrando costos en personal que antes era necesario.

En ese contexto Romero et al. (2020); Chen et al. (2021) , consideran que en los centros de atención al cliente, los chatbots trabajan las 24 horas del día, los 7 días de la semana, mientras gestionan muchos clientes simultáneamente, mejorando los tiempos de atención de manera sustancial

En el sector educativo según coinciden Chaves & Gerosa (2019); Ait-Mlouk & Jiang, (2020); Al Rasyid et al. (2020); dan soporte a un mayor número de estudiantes a los que proporcionan contenidos educativos y asistencia personal mediante la aplicación de la inteligencia artificial.

Sin embargo, la utilidad de los chatbots no se limita a los ámbitos mencionados. Quizá no sea exagerado decir que en la mayoría de las ocasiones en las que la comunicación tiene lugar a través del lenguaje natural es también una oportunidad de aplicación para un chatbot. Como ya hemos mencionado, el uso de chatbots conlleva riesgos principalmente sobre la seguridad de los datos personales (Ait-Mlouk & Jiang, 2020; Al Rasyid et al., 2020). Y por tanto el problema más crucial al que se enfrentan los chatbots hoy en día es su limitación en la comprensión y producción del habla natural.

Conclusiones

En conclusión, la revisión sistemática de la literatura ha permitido realizar un análisis exhaustivo y categorización de la información crítica relacionada con los agentes cognitivos conversacionales (chatbots) y su aplicación en diferentes contextos, logrando identificar y comprender los aspectos fundamentales de los chatbots, así como su evolución a lo largo del tiempo.

Se ha demostrado que los chatbots representan una herramienta valiosa para las organizaciones, ya que facilitan la interacción con los usuarios y brindan respuestas rápidas y precisas; su capacidad para utilizar el procesamiento del lenguaje natural y el análisis de sentimientos les permite comunicarse de manera efectiva en lenguaje humano, tanto a través de texto como de discurso oral.

Además, se ha identificado que los chatbots ofrecen beneficios significativos tanto para las organizaciones como para los clientes. Su disponibilidad las 24 horas del día, los 365 días del año, mejora la calidad y la proporcionar una atención continua y oportuna. Asimismo, se ha observado que los chatbots contribuyen a la eficiencia operativa de las organizaciones al brindar asistencia en diferentes áreas, como la atención al cliente, el soporte técnico y la gestión de información.

La revisión de la literatura también ha revelado áreas de mejora para los chatbots, siendo necesario continuar trabajando en el desarrollo de respuestas más naturales y contextualmente relevantes, así como en la adaptabilidad de los chatbots para enfrentar los cambios y la evolución tecnológica en beneficio de los usuarios quienes son finalmente los que interactúan con estos chatbots y perciben su calidad en términos de interacción humano-chatbot.

Referencias

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020a). An Overview of Chatbot Technology. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31
- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020b). Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*, 2(October), 100006. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006>
- Ait-Mlouk, A., & Jiang, L. (2020). KBot: A Knowledge Graph Based ChatBot for Natural Language Understanding over Linked Data. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3016142>
- Al-Ghadhban, D., & Al-Twairesh, N. (2020). Nabihah: An Arabic dialect chatbot. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2020.0110357>
- Al Rasyid, M. U. H., Sukaridhoto, S., Dzulqornain, M. I., & Rifa'i, A. (2020). Integration of IoT and chatbot for aquaculture with natural language processing. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.V18I2.14788>
- Chaves, A. P., & Gerosa, M. A. (2021). How Should My Chatbot Interact? A Survey on Social Characteristics in Human-Chatbot Interaction Design. *International Journal of Human-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1841438>
- Chen, H. L., Vicki Widarso, G., & Sutrisno, H. (2020). A ChatBot for Learning Chinese: Learning Achievement and Technology Acceptance. *Journal of Educational Computing Research*. <https://doi.org/10.1177/0735633120929622>
- Chen, J. S., Le, T. T. Y., & Florence, D. (2021). Usability and responsiveness of artificial intelligence chatbot on online customer experience in e-retailing. *International Journal of Retail and Distribution Management*. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-08-2020-0312>
- Cheng, X., Bao, Y., Zarifis, A., Gong, W., & Mou, J. (2021). Exploring consumers' response to text-based chatbots in e-commerce: the moderating role of task complexity and chatbot disclosure. *Internet Research*. <https://doi.org/10.1108/INTR-08-2020-0460>
- Chung, M., Ko, E., Joung, H., & Kim, S. J. (2020). Chatbot e-service and customer satisfaction regarding luxury brands. *Journal of Business Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.10.004>

- Croes, E. A. J., & Antheunis, M. L. (2021). Can we be friends with Mitsuku? A longitudinal study on the process of relationship formation between humans and a social chatbot. *Journal of Social and Personal Relationships*. <https://doi.org/10.1177/0265407520959463>
- Daniel, G., Cabot, J., Deruelle, L., & Derras, M. (2020). Xatkit: a Multimodal Low-Code Chatbot Development Framework. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/aACCESS.2020.2966919>
- de Gennaro, M., Krumhuber, E. G., & Lucas, G. (2020). Effectiveness of an Empathic Chatbot in Combating Adverse Effects of Social Exclusion on Mood. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03061>
- Elcholiqi, A., & Musdholifah, A. (2020). Chatbot in Bahasa Indonesia using NLP to Provide Banking Information. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*. <https://doi.org/10.22146/ijccs.41289>
- Fryer, L. K., Nakao, K., & Thompson, A. (2019). Chatbot learning partners: Connecting learning experiences, interest and competence. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.12.023>
- Grové, C. (2021). Co-developing a Mental Health and Wellbeing Chatbot With and for Young People. *Frontiers in Psychiatry*. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2020.606041>
- Guntoro, G., Loneli Costaner, & Lisnawita, L. (2020). Aplikasi Chatbot untuk Layanan Informasi dan Akademik Kampus Berbasis Artificial Intelligence Markup Language (AIML). *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v11i2.5049>
- Han, M. C. (2021). The Impact of Anthropomorphism on Consumers' Purchase Decision in Chatbot Commerce. *Journal of Internet Commerce*. <https://doi.org/10.1080/15332861.2020.1863022>
- Ho, A., Hancock, J., & Miner, A. S. (2018). Psychological, relational, and emotional effects of self-disclosure after conversations with a chatbot. *Journal of Communication*. <https://doi.org/10.1093/joc/jqy026>
- Huang, D. H., & Chueh, H. E. (2021). Chatbot usage intention analysis: Veterinary consultation. *Journal of Innovation and Knowledge*. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2020.09.002>
- Hwang, S., & Kim, J. (2021). Toward a chatbot for financial sustainability. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/su13063173>
- Illescas-Manzano, M. D., López, N. V., González, N. A., & Rodríguez, C. C. (2021). Implementation of chatbot in online commerce, and open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. <https://doi.org/10.3390/joitmc7020125>
- Jl, S.-G., & CHA, A.-Y. (2020). The Effects of Chatbot Service Quality, Trust, and Satisfaction on Chatbot Reuse Intention and Store Reuse Intention. *The Journal of Industrial Distribution & Business*. <https://doi.org/10.13106/jidb.2020.vol11.no12.29>

- Judson, T. J., Odisho, A. Y., Young, J. J., Bigazzi, O., Steuer, D., Gonzales, R., & Neinstein, A. B. (2020). Implementation of a digital chatbot to screen health system employees during the COVID-19 pandemic. *Journal of the American Medical Informatics Association*. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocaa130>
- Lee, Y. C., Yamashita, N., & Huang, Y. (2020). Designing a Chatbot as a Mediator for Promoting Deep Self-Disclosure to a Real Mental Health Professional. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1145/3392836>
- Li, L., Lee, K. Y., Emokpae, E., & Yang, S. B. (2021). What makes you continuously use chatbot services? Evidence from chinese online travel agencies. *Electronic Markets*. <https://doi.org/10.1007/s12525-020-00454-z>
- Luo, X., Tong, S., Fang, Z., & Qu, Z. (2019). Frontiers: Machines vs. humans: The impact of artificial intelligence chatbot disclosure on customer purchases. *Marketing Science*. <https://doi.org/10.1287/mksc.2019.1192>
- Maeda, E., Miyata, A., Boivin, J., Nomura, K., Kumazawa, Y., Shirasawa, H., Saito, H., & Terada, Y. (2020). Promoting fertility awareness and preconception health using a chatbot: a randomized controlled trial. *Reproductive BioMedicine Online*. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2020.09.006>
- Oguntosin, V., & Olomo, A. (2021). Development of an E-Commerce Chatbot for a University Shopping Mall. *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*. <https://doi.org/10.1155/2021/6630326>
- Oh, J., Jang, S., Kim, H., & Kim, J. J. (2020). Efficacy of mobile app-based interactive cognitive behavioral therapy using a chatbot for panic disorder. *International Journal of Medical Informatics*. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104171>
- Pantano, E., & Pizzi, G. (2020). Forecasting artificial intelligence on online customer assistance: Evidence from chatbot patents analysis. *Journal of Retailing and Consumer Services*. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102096>
- Przegalinska, A., Ciechanowski, L., Stroz, A., Gloor, P., & Mazurek, G. (2019). In bot we trust: A new methodology of chatbot performance measures. *Business Horizons*. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.08.005>
- Roca, S., Sancho, J., García, J., & Alesanco, Á. (2020). Microservice chatbot architecture for chronic patient support. *Journal of Biomedical Informatics*. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2019.103305>
- Romero, M., Casadevante, C., & Montoro, H. (2020). How to create a psychologist-chatbot. *Papeles Del Psicologo*. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol2020.2920>
- Sanny, L., Susastra, A. C., Roberts, C., & Yusramdaleni, R. (2020). The analysis of customer satisfaction factors which influence chatbot acceptance in Indonesia. *Management Science Letters*. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.11.036>
- Sari, A. C., Virnilia, N., Susanto, J. T., Phiedono, K. A., & Hartono, T. K. (2020). Chatbot developments in the business world. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*. <https://doi.org/10.25046/aj050676>

Skjuve, M., Følstad, A., Fostervold, K. I., & Brandtzaeg, P. B. (2021). My Chatbot Companion - a Study of Human-Chatbot Relationships. *International Journal of Human Computer Studies*. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2021.102601>

Skjuve, M., Haugstveit, I. M., Følstad, A., & Brandtzaeg, P. B. (2019). Help! Is my chatbot falling into the uncanny valley? An empirical study of user experience in human-chatbot interaction. *Human Technology*. <https://doi.org/10.17011/ht/urn.201902201607>

Tedjopranoto, M. L., Wijaya, A., Santoso, L. H., & Suhartono, D. (2019). Correcting typographical error and understanding user intention in chatbot by combining N-gram and machine learning using schema matching technique. *International Journal of Machine Learning and Computing*. <https://doi.org/10.18178/ijmlc.2019.9.4.828>

Toader, D. C., Boca, G., Toader, R., Măcelaru, M., Toader, C., Ighian, D., & Rădulescu, A. T. (2020). The effect of social presence and chatbot errors on trust. *Sustainability (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/SU12010256>

Trivedi, A., & Thakkar, Z. (2019). Chatbot generation and integration: A review. *International Journal of Advance Research*.

Van den Broeck, E., Zarouali, B., & Poels, K. (2019). Chatbot advertising effectiveness: When does the message get through? *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.04.009>

Vázquez-Cano, E., Mengual-Andrés, S., & López-Meneses, E. (2021). Chatbot to improve learning punctuation in Spanish and to enhance open and flexible learning environments. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00269-8>

Villanueva, G. R., & Palaoag, T. (2020). Design architecture of FAQ chatbot for higher education institution. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*. <https://doi.org/10.5373/JARDCS/V12SP1/20201062>

Wu, E. H. K., Lin, C. H., Ou, Y. Y., Liu, C. Z., Wang, W. K., & Chao, C. Y. (2020). Advantages and constraints of a hybrid model K-12 E-Learning assistant chatbot. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988252>

Yin, J., Goh, T. T., Yang, B., & Xiaobin, Y. (2021). Conversation Technology With Micro-Learning: The Impact of Chatbot-Based Learning on Students' Learning Motivation and Performance. *Journal of Educational Computing Research*. <https://doi.org/10.1177/0735633120952067>

Zhang, J., Oh, Y. J., Lange, P., Yu, Z., & Fukuoka, Y. (2020). Artificial intelligence chatbot behavior change model for designing artificial intelligence chatbots to promote physical activity and a healthy diet: Viewpoint. In *Journal of Medical Internet Research*. <https://doi.org/10.2196/22845>

Zhang, L., Yang, Y., Zhou, J., Chen, C., & He, L. (2020). Retrieval-Polished Response Generation for Chatbot. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3004152>