



Revista Micaela

ISSN: 2955-8646 (en línea) / 2709-8990 (Impresa)
Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Vice Rectorado de Investigación – Perú

Vol. 5 Num. 2 (2024) - Publicado: 23/03/24

DOI: 10.57166/micaela.v5.n2.2024.153

Páginas: 33 - 39

Recibido 20/08/2024 ; Aceptado 04/09/2024

<https://doi.org/10.57166/micaela.v5.n2.2024.154>

Autores:

1. **ORCID ID** <https://orcid.org/0009-0008-0519-850X> Flor Cintia Pareja-Arredondo, Ingeniería Informática y Sistemas, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac – PE, 171167@unamba.edu.pe
2. **ORCID ID** <https://orcid.org/0009-0006-4718-3838> Jaime Iván Carrasco-Taípe, Ingeniería Informática y Sistemas, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac – PE, 182193@unamba.edu.pe
3. **ORCID ID** <https://orcid.org/0000-0002-2552-5669> Mario Aquino-Cruz, trabaja en el Departamento de Ingeniería de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac – PE, maquino@unamba.edu.pe

Revisión sistemática de la evolución de los asistentes virtuales: desde los primeros Chatbots hasta la IA conversacional

Systematic review of the evolution of virtual assistants: from early Chatbots to conversational AI

Flor Cintia Pareja-Arredondo¹, Jaime Iván Carrasco-Taípe² y Mario Aquino-Cruz³

Resumen. La evolución de los asistentes virtuales ha sido un proceso progresivo, desde los primeros intentos por imitar la conversación humana hasta los modelos avanzados de inteligencia artificial que vemos hoy en día. Este artículo presenta una revisión sistemática cuyo objetivo es analizar los avances más importantes en el desarrollo de estos asistentes, enfocándose en tres áreas clave: procesamiento del lenguaje natural (PLN), aprendizaje automático y redes neuronales profundas. La metodología se basó en la revisión de literatura relevante sobre el desarrollo y la implementación de estos modelos. Entre los resultados, se destaca la introducción de ELIZA (1966), un chatbot pionero, pero limitado, seguido por PARRY (1972) y ALICE (1995), que mejoraron en el modelado emocional y el PLN, aunque seguían basados en reglas predefinidas. Asistentes más recientes como Siri (2011) y Alexa (2014) integraron aprendizaje automático y redes neuronales profundas, logrando una mayor precisión y personalización en las interacciones. ChatGPT (2020) es el avance más reciente, capaz de generar respuestas coherentes en tiempo real. Las conclusiones sugieren que, a pesar de los avances, aún existen limitaciones en áreas como la personalización y la comprensión emocional. Se recomienda que la investigación futura aborde estos desafíos para mejorar la interacción humano-máquina.

Palabras Clave: Asistente virtual, Chatbot, Inteligencia Artificial, Procesamiento de Lenguaje Natural.

Abstract. The evolution of virtual assistants has been a progressive process, from early attempts to mimic human conversation to the advanced artificial intelligence models we see today. This article presents a systematic review aimed at analyzing the most significant advancements in the development of these assistants, focusing on three key areas: natural language processing (NLP), machine learning, and deep neural networks. The methodology was based on a review of relevant literature on the development and implementation of these models. Among the findings, the introduction of ELIZA (1966), a pioneering but limited chatbot, stands out, followed by PARRY (1972) and ALICE (1995), which improved emotional modeling and NLP, although they were still based on predefined rules. More recent assistants, such as Siri (2011) and Alexa (2014), integrated machine learning and deep neural networks, achieving greater accuracy and personalization in interactions. ChatGPT (2020) is the most recent advancement, capable of generating coherent responses in real-time. The conclusions suggest that despite these advancements, there are still limitations in areas such as personalization and emotional understanding. It is recommended that future research address these challenges to enhance human-machine interaction.

Keywords: Virtual Assistant, Chatbot, Artificial Intelligence, Natural Language Processing.



1 Introducción

Se pueden Los asistentes virtuales han evolucionado desde ChatBots simples hasta convertirse en sistemas avanzados de IA capaces de interactuar con usuarios a través del procesamiento de lenguaje natural y algoritmos de aprendizaje, lo que ha permitido su adopción en diversas industrias como el comercio y los servicios al cliente (Juniper Research predice que para 2025 los ChatBots procesarán compras por USD 145 mil millones)[1]. Los avances en inteligencia artificial, como las redes neuronales y el aprendizaje automático, están transformando no solo campos creativos como la arquitectura, sino también los asistentes virtuales. Tecnologías como el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y modelos generativos como GANs y modelos de difusión optimizan la interacción entre humanos y máquinas, permitiendo interpretar lenguaje y ejecutar tareas complejas de manera eficiente. Esto mejora la capacidad de los asistentes virtuales para comprender el contexto y ofrecer respuestas más precisas [2]

Los asistentes virtuales (VA) se están volviendo cada vez más comunes, siendo empleados como interfaces principales en dispositivos inteligentes para el hogar, como televisores, altavoces y teléfonos inteligentes, así como en sistemas de entretenimiento en automóviles o robots de servicio. En 2020, se utilizaban alrededor de 4.2 mil millones de VA a nivel mundial, y se proyecta que este número alcanzará los 8.4 mil millones para el 2024[3]. Además, se prevé que el mercado global de asistentes virtuales alcance los 11 mil millones de dólares para 2025. Esta tendencia refleja el aumento de la eficiencia y la capacidad para manejar interacciones más complejas. Investigaciones similares respaldan esta observación, ya que discuten cómo los avances en PLN afectan la precisión de estos sistemas [4]. Un punto clave es cómo la automatización mediante chatbots y asistentes virtuales puede reducir costos y aumentar la eficiencia en las organizaciones, abordando tareas repetitivas y mejorando la atención al cliente mediante la automatización de procesos. Los autores explican que la IA aplicada a estos sistemas reduce los costos de servicio en un 30% y agiliza la gestión de consultas a gran escala, contribuyendo a una mejor experiencia del cliente y menores gastos operativos.[5]

El uso de asistentes virtuales ha cambiado la forma en que las personas interactúan con la tecnología, tanto a nivel personal como comercial. Amazon anunció en 2020 que su asistente virtual, Alexa, estaba conectado a más de 100 millones de dispositivos[6]. Google Assistant, que está disponible en más de 90 países y está disponible en treinta idiomas, maneja millones de interacciones diariamente, lo cual destaca la creciente dependencia de estos asistentes para realizar múltiples tareas diarias[7]. Los asistentes virtuales basados en inteligencia artificial, particularmente aquellos que utilizan técnicas de procesamiento del lenguaje natural, han mejorado la interacción entre empresas y clientes. Gracias a estos avances, es posible brindar respuestas más rápidas y precisas, lo que ha reducido significativamente la carga administrativa en diversas organizaciones [8]. Los avances en PLN y aprendizaje automático, muestran como los asistentes virtuales son capaces de adaptarse a los requerimientos de los usuarios.

A continuación, se muestra la evolución de los asistentes desde el chatbot ELIZA, que se limitaba a responder preguntas predeterminadas utilizando patrones de coincidencia de palabras básicos el cual fue el punto de partida para el desarrollo de asistentes virtuales [9] hasta el lanzamiento de ChatGPT por OpenAI el cual transformo significativamente la forma en que se interactúa con la inteligencia artificial. Esta herramienta permite mantener conversaciones fluidas en lenguaje natural, procesando grandes volúmenes de información y generando respuestas coherentes[10], se muestra en la tabla 1 la evolución cronológica de los principales asistentes virtuales.

Tabla1. Evolución de los asistentes virtuales, capacidad e innovaciones.

Asistente	Año de Lanzamiento	Tecnología Clave	Capacidades	Eficiencia de Respuesta
ELIZA	1966	Patrones de coincidencia de palabras	Respuestas predefinidas y básicas	Baja (limitada a scripts preprogramados) [9]
PARRY	1972	Modelado emocional básico	Simulación de pensamiento paranoico	Moderada (limitada a contexto psiquiátrico) [11]
ALICE	1995	AIML (Artificial Intelligence Markup Language) Procesamiento del	Procesamiento de lenguaje natural limitado	Moderada (reglas predefinidas) [12]
Siri	2011	lenguaje natural y aprendizaje automático	Interacción contextual y comandos	Alta (aprendizaje supervisado) [13]

Alexa	2014	Redes neuronales profundas y aprendizaje continuo	Aprendizaje y adaptación a usuarios	Muy alta (aprendizaje no supervisado) [14]
ChatGPT	2020	Transformers y modelos de IA generativa	Conversación coherente en tiempo real	Muy alta (respuestas personalizadas) [10]

Estos avances tecnológicos han permitido una mejora significativa en la precisión y la capacidad de respuesta de estos sistemas. ChatGPT puede administrar interacciones contextuales complejas y producir texto coherente comparable al humano, mientras que ELIZA controlaba las conversaciones limitadas a scripts predeterminados [10].

El objetivo principal de este artículo es realizar una revisión cronológica y sistemática de la evolución de los asistentes virtuales, también se mencionan los avances tecnológicos que han impulsado el desarrollo de estos asistentes virtuales. El aprendizaje automático y las redes neuronales profundas, entre otras tecnologías emergentes, han sido cruciales para mejorar la capacidad de los asistentes para manejar interacciones complejas. En particular, se busca dar a conocer el origen de los primeros asistentes virtuales y como evolucionaron hasta llegar a ser asistentes conversacionales capaces de entablar conversaciones naturales y contextuales con los usuarios.

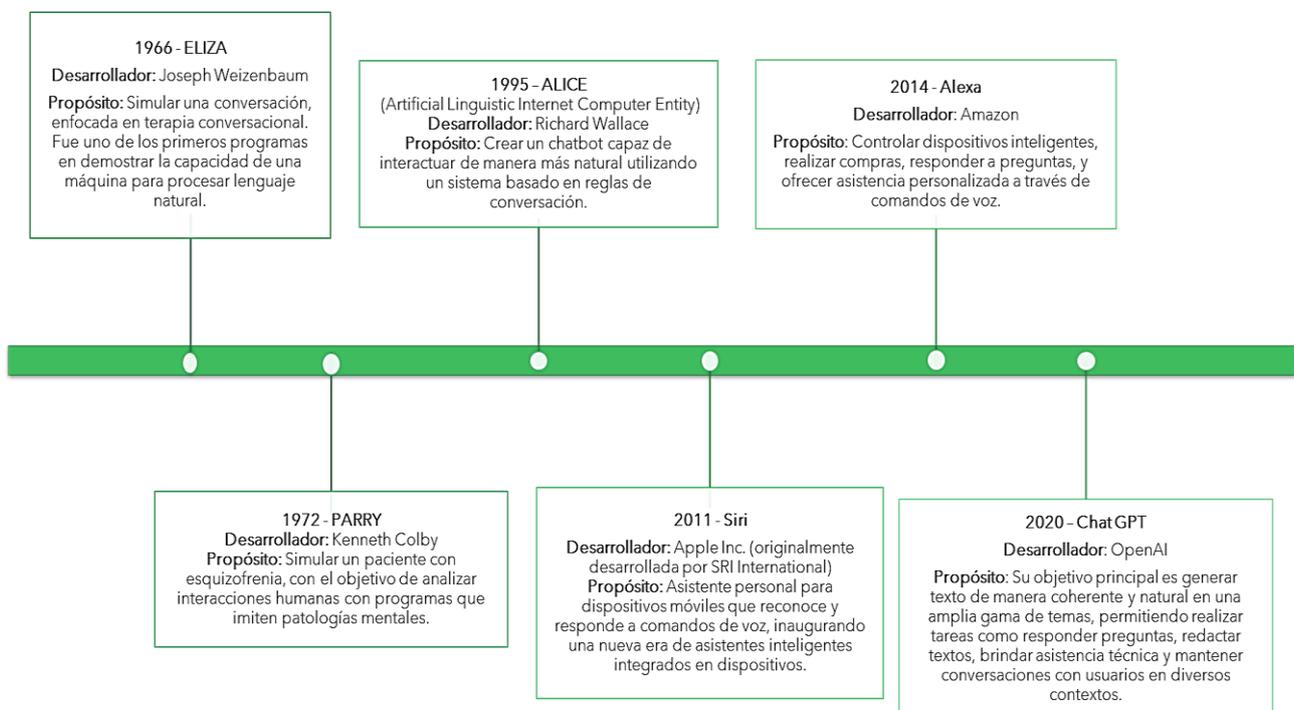


Fig. 1. Evolución Cronológica de los Asistentes Virtuales: Desarrollador y Propósito.

2 Método

Este trabajo emplea una revisión sistemática siguiendo las directrices del método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), (visualizar figura 1). Un enfoque ampliamente utilizado en revisiones sistemáticas para asegurar la transparencia y exhaustividad en la selección y análisis de los estudios [15]. El estudio se centra en la evolución de los asistentes virtuales, desde los primeros chatbots hasta los sistemas avanzados basados en inteligencia artificial (IA).

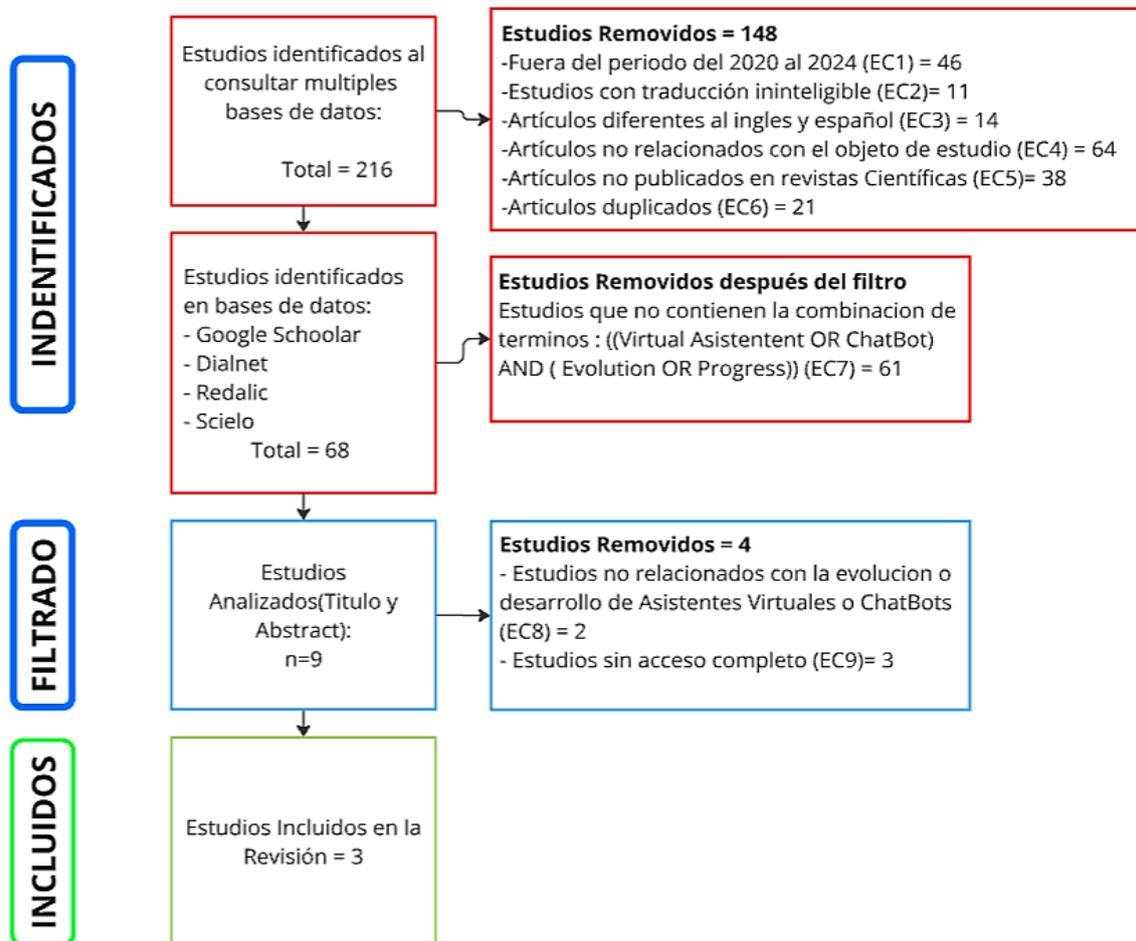


Fig. 2. Resultados de la aplicación del método PRISMA.

2.1 Fundamentación de la metodología

La revisión de la literatura científica se presenta como una herramienta fundamental para recopilar información de manera sintetizada, respondiendo a la necesidad de entender los hallazgos de diversas investigaciones. Las revisiones sistemáticas buscan consolidar el conocimiento en un área específica, resaltando lo que se ha establecido sobre un tema particular a través de los resultados obtenidos en distintos estudios, y brindan recomendaciones que pueden guiar futuras prácticas e investigaciones [16]. En la revisión sistemática presentada en este artículo, se llevó a cabo un análisis y una síntesis de la evidencia recopilada a partir de diversas investigaciones. Este enfoque permite identificar patrones y tendencias en los hallazgos, contribuyendo a una comprensión más profunda del tema abordado.

2.2 Recolección de Información

Para asegurar la rigurosidad en el proceso de búsqueda, se definieron como descriptores principales los términos derivados de la pregunta de investigación: "Chatbot", "Evolucion", "Asistente virtual" y "Progreso". Se elaboró un protocolo de búsqueda combinando estos términos mediante operadores booleanos: [("Chatbot" OR "Agente conversacional" OR "Asistente virtual" OR "Entidad conversacional")]. Se emplearon las siguientes bases de datos para la recolección de la literatura científica: Redalyc, Google Scholar, Dialnet y SciELO, seleccionadas por su especialización en artículos académicos y su enfoque multidisciplinario.

- a) Redalyc: [("Chatbot" OR "Asistente Virtual") AND ("Evolución" OR "Progreso")].
- b) Google Scholar: [("Chatbot" OR "Asistente Virtual") AND ("Evolución" OR "Progreso")].
- c) Dialnet: [("Chatbot" OR "Asistente Virtual") AND ("Evolución" OR "Progreso")].
- d) SciELO: [("Chatbot" OR "Asistente Virtual") AND ("Evolución" OR "Progreso")].

Los artículos seleccionados a partir de estas bases de datos fueron gestionados mediante el software Mendeley, lo que permitió organizar la información y eliminar citas duplicadas, asegurando así la precisión en el proceso de selección.

El proceso de revisión se llevó a cabo siguiendo la metodología PRISMA, lo que garantiza la transparencia y replicabilidad de la investigación. Esta revisión no solo proporciona una visión integral del desarrollo de esta tecnología, sino que también destaca las tecnologías que hicieron posibles estos saltos evolutivos, así como también las tecnologías emergentes y los desafíos futuros que enfrenta el campo de los asistentes virtuales.

2.3 Criterios de inclusión y de exclusión

2.3.1. Criterios de Inclusión

Se incluyeron investigaciones originales publicadas en bases de datos académicas como Redalyc, Google Scholar, Dialnet y SciELO, en español o inglés, dentro del periodo de 2020 a 2024. Estos estudios abordaron específicamente la evolución de los asistentes virtuales, con un enfoque en los avances de los Chatbots desde sus primeras versiones hasta su evolución en complejos sistemas de inteligencia artificial conversacional. Los artículos seleccionados se basaron en estudios que utilizaron términos como "Chatbot" y "Asistente virtual", empleando operadores booleanos [AND/OR] para asegurar su relevancia respecto al tema central de investigación.

2.3.2. Criterios de Inclusión

- Artículos fuera del rango temporal (publicados antes de 2020 o después de 2024).
- Estudios en idiomas diferentes al español o inglés, o con traducciones deficientes.
- Artículos que no estuvieran alineados con la temática de evolución de asistentes virtuales.
- Publicaciones que no estuvieran en revistas científicas o que no ofrecieran acceso completo.
- Artículos duplicados o que no incluyeran una adecuada combinación de términos con operadores booleanos [AND/OR].

El protocolo de búsqueda y extracción de información fue aplicado por dos revisores de forma independiente. Cualquier discrepancia fue discutida y resuelta de manera consensuada, asegurando así la calidad y rigurosidad del proceso de revisión. Esta metodología permitió una recopilación exhaustiva de publicaciones relevantes que abordan el desarrollo de los asistentes virtuales, desde los primeros Chatbots hasta las tecnologías actuales impulsadas por inteligencia artificial.

2.4 Proceso de revisión

Los estudios analizados sobre la evolución de los asistentes virtuales, desde los primeros sistemas como ELIZA hasta los más recientes como ChatGPT, se seleccionaron en función de descriptores específicos dentro de la metodología PRISMA. Estos estudios fueron revisados de manera independiente por dos evaluadores, quienes llevaron a cabo al menos dos lecturas completas de cada uno, lo que aseguró una evaluación exhaustiva y detallada.

El análisis de los estudios se estructuró en cuatro áreas clave: (1) los principios fundamentales de los asistentes virtuales, (2) el desarrollo tecnológico a lo largo del tiempo, (3) la percepción de usabilidad por parte de los usuarios, y (4) los avances más recientes, como el uso de inteligencia artificial generativa y procesamiento de lenguaje natural (PLN). Esta clasificación permitió capturar los principales avances identificados en los estudios.

Este enfoque ayudó a trazar la evolución desde los chatbots más básicos como ELIZA, que ofrecía respuestas predefinidas a través de coincidencias de palabras, hasta asistentes avanzados como ChatGPT, que emplea inteligencia artificial generativa y redes neuronales profundas para generar conversaciones coherentes y contextualizadas en tiempo real. La cronología de estos avances se presenta en la Tabla 1, la cual destaca los hitos clave en la evolución de estas tecnologías.

3 Resultados

Los resultados de esta revisión sistemática destacan varios hitos importantes en la evolución de los asistentes virtuales, desde los primeros chatbots como ELIZA hasta los actuales modelos avanzados de inteligencia artificial (IA) como ChatGPT y Alexa. Los avances más significativos se encuentran en tres áreas clave: el desarrollo del procesamiento del lenguaje natural (PLN), la incorporación del aprendizaje automático y el uso de redes neuronales profundas.

ELIZA (1966) fue el primer Chatbot que, aunque limitado a respuestas predefinidas, permitió simular una conversación terapéutica con los usuarios, demostrando las primeras capacidades de interacción entre humanos y máquinas [17][18].

PARRY (1972) introdujo un modelo de comportamiento esquizofrénico, lo que representó un avance en el modelado emocional y en la simulación de interacciones más coherentes [17][19].

A.L.I.C.E. (1995), por su parte, implementado con AIML, fue un avance considerable en la capacidad del PLN, aunque aún dependía de reglas predefinidas para generar respuestas [17][18].

Con Siri (2011), el procesamiento del lenguaje natural y el aprendizaje automático comenzaron a integrarse en los dispositivos móviles, lo que permitió respuestas más contextualizadas y personalizadas [19].

Alexa (2014) dio un paso más allá al incorporar redes neuronales profundas, lo que le permitió mejorar su capacidad para aprender de las interacciones y adaptarse a comandos más complejos [19][18].

Finalmente, ChatGPT (2020) ha llevado estas tecnologías a un nivel superior, utilizando transformers para generar respuestas coherentes y mantener diálogos fluidos, lo que lo convierte en el asistente conversacional más avanzado hasta la fecha [17].

4 Discusiones Conclusiones

La evolución de los asistentes virtuales ha estado marcada por avances en la capacidad para procesar y comprender el lenguaje humano. Los primeros Chatbots como ELIZA y PARRY demostraron las posibilidades de la simulación conversacional, pero su alcance estaba limitado por la falta de aprendizaje adaptativo y la rigidez de sus respuestas [17],[19]. A.L.I.C.E. representó una mejora al integrar un lenguaje de marcado (AIML), pero seguía siendo insuficiente para emular una conversación humana natural [17]. El salto cualitativo en la evolución de estos sistemas se dio con la integración del aprendizaje automático en Siri, que permitió un mayor grado de personalización en las interacciones [18]. La llegada de Alexa, con su capacidad para realizar tareas complejas mediante el uso de redes neuronales, marcó otro hito, al demostrar que los asistentes virtuales podían aprender de manera continua y adaptarse a las preferencias del usuario [18], [19]. No obstante, aún persisten desafíos importantes. Los modelos más avanzados, como ChatGPT, han demostrado ser capaces de manejar una gran cantidad de temas y mantener conversaciones contextualmente relevantes, pero todavía enfrentan dificultades cuando se trata de interacciones emocionalmente complejas o la comprensión profunda de temas específicos [17]. A pesar de estos avances, la tecnología aún tiene margen para mejorar en áreas como la personalización emocional y la interpretación más precisa del contexto.

A lo largo de esta revisión, se han identificado hitos clave en la evolución de los asistentes virtuales que han permitido una interacción cada vez más fluida entre humanos y máquinas. Desde ELIZA hasta ChatGPT, los avances en el procesamiento del lenguaje natural y las redes neuronales han transformado la manera en que interactuamos con la tecnología en nuestro día a día [17], [18]. A futuro, es probable que veamos una mayor integración de estos asistentes en todos los aspectos de la vida cotidiana, desde dispositivos del hogar hasta vehículos inteligentes. Sin embargo, para que los asistentes virtuales alcancen su pleno potencial, será necesario abordar los desafíos actuales en cuanto a la comprensión contextual y emocional. La IA sigue siendo una herramienta poderosa, pero su evolución debe continuar para lograr una interacción que sea verdaderamente indistinguible de la humana [17],[18].

5 Biografías

- Flor Cintia Pareja Arredondo egresada de la Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas en la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac (UNAMBA), Perú.

- Jaime Iván Carrasco Taipe egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería en Informática y Sistemas en la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac (UNAMBA), Perú.
- Mario Aquino-Cruz, Docente en la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac Perú, MSc. en Informática, investigador en las áreas de informática educativa, IoT, inteligencia artificial y ciberseguridad.

6 Referencias

- [1] C. Bălan, "Chatbots and Voice Assistants: Digital Transformers of the Company–Customer Interface—A Systematic Review of the Business Research Literature," Jun. 01, 2023, MDPI. doi: 10.3390/jtaer18020051.
- [2] Y. Eid-Masheh Casado, "Aplicación directa de la Inteligencia Artificial en la arquitectura y posterior aplicación de las herramientas de modelado paramétrico para su ejecución material viable," 2023.
- [3] H. Im, B. Sung, G. Lee, and K. Q. Xian Kok, "Let voice assistants sound like a machine: Voice and task type effects on perceived fluency, competence, and consumer attitude," *Comput Human Behav*, vol. 145, p. 107791, Aug. 2023, doi: 10.1016/J.CHB.2023.107791.
- [4] J. Hirschberg and C. D. Manning, "Advances in natural language processing," May 2016. [Online]. Available: <http://science.sciencemag.org/>
- [5] P. Ramires Hernandez and D. Valle Cruz, "Virtual assistants based on Artificial Intelligence," Oct. 2022.
- [6] A. Pradhan, K. Mehta, and L. Findlater, "'Accessibility came by accident': Use of voice-controlled intelligent personal assistants by people with disabilities," in *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, Association for Computing Machinery, Apr. 2018. doi: 10.1145/3173574.3174033.
- [7] M. B. Hoy, "Alexa, Siri, Cortana, and More: An Introduction to Voice Assistants," *Med Ref Serv Q*, vol. 37, no. 1, pp. 81–88, Jan. 2018, doi: 10.1080/02763869.2018.1404391.
- [8] E. Tenés Trillo, "Impacto de la Inteligencia Artificial en las Empresas," Jun. 2023, Accessed: Oct. 11, 2024. [Online]. Available: <https://oa.upm.es/75532/>
- [9] J. Weizenbaual, "ELIZA A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man And Machine," Jan. 2016.
- [10] D. Rivas Barrera, M. E. García Ortiz, E. Hamed Alvarado, E. Coreas Arguera, and R. Hernandez Rauda, "LOS CUBO COMO ESPACIOS PARA PROTECCIÓN, DESARROLLO Y PARTICIPACIÓN DE NIÑOS, NIÑAS Y ADOLESCENTES.," vol. 5, 2023.
- [11] T. B. Brown et al., "Language Models are Few-Shot Learners," Jul. 2020.
- [12] Mgr. T. ZEMČÍK, "A Brief History of Chatbots," *DEStech Transactions on Computer Science and Engineering*, no. aicae, Oct. 2019, doi: 10.12783/dtsc/aicae2019/31439.
- [13] B. Aba Shawar and E. Atwell, "A comparison between Alice and Elizabeth chatbot systems," Dec. 2022. [Online]. Available: <http://eprints.whiterose.ac.uk/81930/>
- [14] H. Martín Armas, "Skill de Alexa para el estudio Alexa skill for studying," Jun. 2020.
- [15] G. Urrútia and X. Bonfill, "PRISMA declaration: A proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses," *Med Clin (Barc)*, vol. 135, no. 11, pp. 507–511, Oct. 2010, doi: 10.1016/j.medcli.2010.01.015.
- [16] G. Urrútia and X. Bonfill, "EDITORIAL LA DECLARACIÓN PRISMA: UN PASO ADELANTE EN LA MEJORA DE LAS PUBLICACIONES DE LA REVISTA ESPAÑOLA DE SALUD PÚBLICA", Accessed: Oct. 05, 2024. [Online]. Available: <http://www.prisma>
- [17] P. Martín Jiménez and J. Allende Sánchez, "DE ELIZA A SIRI: LA EVOLUCIÓN." [Online]. Available: <http://www.uax.es/publicacion/de-eliza-a-siri-la-evolucion.pdf>
- [18] O. Vázquez Bautista, "Chatbots: la evolución de la atención al cliente en la era digital.," *Publicación semestral*, vol. 10, no. 20, pp. 24–27, Jan. 2023, [Online]. Available: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/issue/archive>
- [19] Abeliuk y C. Gutiérrez, "Historia y evolución de la inteligencia artificial," *Bits de Ciencia*, pp. 1-15. [Online]. Available: <https://revistasdex.uchile.cl/index.php/bits/article/view/2767>. [Accessed: 23-Oct-2024].