

Análisis bibliográfico de chatbots y técnicas aplicadas en diversos canales de atención a los usuarios para conocer patrones de experiencia

Jorge Alberto Devia Montealegre

Asesor

Rafael Gaitán Ospina

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI
Especialización en Ciencia de Datos y Analítica

2024

Dedicatoria

Este trabajo de investigación lo dedico primeramente a Dios quien me fortalece en este tiempo y permite que todo esto suceda, tener la oportunidad de compartir esta experiencia de investigación es algo único, en segundo lugar, dedico este momento a mi familia, a mis hijos Jorge Andrés y María Paula, quienes me acompañan y de los cuales aprendo en todo momento y me inspiran a continuar esta batalla por descubrir nuevas cosas.

Agradecimientos

Quiero agradecer al profesor Rafael Gaitán, quien con sus asesorías y consejos me han permitido refinar el objetivo de este trabajo para dejarlo en la memoria humana o de la inteligencia artificial, que en últimas nos acompañara en esta era moderna de la cuarta revolución industrial.

Resumen

Esta Monografía comprende la revisión de artículos de Investigación respecto a la implementación de chatbots en universidades, empresas de turismo, medios de comunicación y uso en contextos de emergencias sanitarias y una tesis en el entorno de la salud. Para este trabajo se consultó material bibliográfico en las plataformas Scielo, Dialnet, Redalyc, GoogleScholar, Applied Science & Technology Source, Academic Search Ultimate, Latindex y Web of Science, que sirvieron de fuente para la construcción del marco teórico y justificación, adicionalmente aportaron para el análisis de las diferentes experiencias obtenidas del público participante y también de los investigadores que implementaron los modelos en sus entornos sociales. También por medio del motor de búsqueda Scopus se extrajo 109 referencias bibliográficas que se usaron como base para el análisis de resultados de los objetivos planteados.

Palabras clave: algoritmos, chatbot, datos, entrenamiento, inteligencia artificial, machine learning, procesamiento natural del lenguaje.

Abstract

This Monograph includes the review of research articles regarding the implementation of chatbots in universities, tourism companies, media and use in contexts of health emergencies and a thesis in the health environment. For this work, bibliographic material was consulted on the platforms Scielo, Dialnet, Redalyc, GoogleScholar, Applied Science & Technology Source, Academic Search Ultimate, Latindex and Web of Science, which served as a source for the construction of the theoretical framework and justification, additionally. They contributed to the analysis of the different experiences obtained from the participating public and also from the researchers who implemented the models in their social environments. Also using the Scopus search engine, 109 bibliographic references were extracted that were used as a basis for the analysis of results of the proposed objectives.

Keywords: algorithms, artificial intelligence, chatbot, data, machine learning, natural language processing, training.

Tabla de Contenido

Introducción	10
Planteamiento del Problema	11
Justificación	13
Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos	15
Marco Conceptual	16
Marco Teórico	18
Metodología	23
Resultados	24
Tendencia de los Chatbot e Inteligencia Artificial en Nuestro Tiempo	24
Herramientas y Pasos de Implementación	34
Conclusiones	37
Referencias Bibliográficas	39
Apéndices	42

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Top 10 de los Artículos más Citados</i>	28
Tabla 2 <i>Publicaciones y Citas</i>	29
Tabla 3 <i>Recurrencia de Palabras</i>	33

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Países con Mayor Número de Publicaciones</i>	25
Figura 2 <i>Publicaciones Registradas del Año 2015 al 2024</i>	26
Figura 3 <i>Tendencia de Citas Año 2017 al 2024</i>	27
Figura 4 <i>Participación por Materias</i>	30
Figura 5 <i>Palabras Claves en los Artículos Consultados</i>	32
Figura 6 <i>Relación entre Clústeres</i>	34

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Recopilación Bibliográfica con Proyectos Destinados a la Implementación de Chatbots o Inteligencia Artificial</i>	42
--	----

Introducción

La cuarta revolución industrial ha llevado que la industria este trabajando en nuevas formas de automatizar la operación para mejorar sus niveles de servicio, y de esta forma disponer de canales renovados que trabajan las 24 horas del día llevando solución en un menor tiempo a los clientes, por ejemplo, los chatbots o agentes virtuales, aplicaciones que encuentran las personas en diferentes medios y contextos hoy en día, y que son una nueva forma de buscar respuestas a sus solicitudes. Este trabajo abordo la recopilación de 109 artículos del motor de base de datos Scopus, usando las palabras principales chatbot, procesamiento natural del lenguaje (PNL) y machine learning, dando como resultado publicaciones de países como India, EE.UU, China, Canadá, Corea del Sur, España, Reino Unido, como los más representativos de la lista y dejando a Ecuador y Brasil que presentaron el mayor aporte en Sudamérica, y con los que se identificaron aspectos importantes como el entrenamiento de modelos, la implementación de algoritmos predictivos, el manejo de lenguaje estructural y el propósito de encontrar un significado a las palabras y tener la capacidad de reconocer los sentimientos humanos, entre otros.

El documento presenta tablas, gráficas y análisis que complementan los resultados obtenidos en la revisión de artículos, con los cuales se buscó explicar de forma más detallada la evolución de estas iniciativas de agentes virtuales y la inteligencia artificial, que cada vez demuestran un gran alcance en el procesamiento de lenguaje natural y su capacidad de cubrir actividades rutinarias del ser humano, que cada día las están perfeccionando mejor gracias a la permanente interacción con las personas (Ortiz-Garcés et al., 2024), esto para ayudar a la fuerza operativa de las empresas y cubrir los vacíos que no se alcanza a solventar por la actividad humana.

Planteamiento del Problema

Los chatbots son una nueva solución de servicio en nuestro entorno, sin embargo, existen límites en la experiencia del usuario con los chatbots. Esta aplicación se puede encontrar actualmente en muchas empresas de productos y servicios, y han mejorado los tiempos de respuesta y la satisfacción de los usuarios, ya que muchos de estos agentes virtuales están desarrollados con reglas, respondiendo a ciertos comandos y palabras claves (Dias e Cordeiro & da Silva Batista, 2020), sin embargo, pese a que estos modelos de atención están en constante desarrollo y mejora, aún existe población que no ve en esta tecnología una opción de respuesta a sus inquietudes.

Uno de los problemas que actualmente vive Colombia está en el sector de la salud, pese a que actualmente se han implementado mecanismos para agilizar la atención de algunos servicios por medio de los chatbots, aún existen limitantes en estos servicios que han generado inconformismo en los usuarios que finalmente pagan las consecuencias de la transición del sistema de salud a un nuevo modelo de atención médica en Colombia.

Los chatbots han sido una revolución para cubrir las crecientes necesidades de atención al cliente, servicios, consultas de información, etc. En la mayoría de los casos estos agentes virtuales han sido implementados con tecnología Text To Speech Synthesis (TTS) y procesamiento de lenguaje natural (Echeverri Torres & Manjarrés-Betancur, 2020), que ofrecen solución a las consultas (Casseres G. et al., 2018), y que podrían potencializar su funcionamiento con el fin de ampliar su cobertura de respuesta, por ejemplo, tener resultados a consultas de medicamentos.

Uno de los aspectos posibles a estudiar en la investigación es la cobertura de esta tecnología en la población con discapacidad visual, ya que la mayoría de los chatbots están

desarrollados en tecnología de reconocimiento de texto, pero poco se ha abordado sobre el reconocimiento de voz y también es escaso encontrar documentación al respecto.

Justificación

Esta investigación busca estudiar si las empresas han logrado satisfacer la experiencia de los clientes, incluso si han tenido en cuenta a la población con discapacidad visual, una población que es importante abordar y en este proceso revisar que implementaciones tenemos de esta tecnología usando el reconocimiento de voz, llegando a cubrir la necesidad de la población en general sin importar su condición, incluso para aquellos que no saben leer.

Los chatbots usan modelos de Machine Learning que emplean mensajes estructurados para emitir respuestas de una máquina a un humano (Echeverri Torres & Manjarrés-Betancur, 2020), y en este momento son una solución de servicio para muchas empresas que ven como diariamente el número de solicitudes crece y no cuentan con el personal suficiente para atender la alta demanda de requerimientos, en varios casos la implementación de esta tecnología tiene impactos favorables para reducir costos, tiempos de respuesta, disponibilidad 7 por 24, atención de muchas solicitudes en tiempo real (Dias e Cordeiro & da Silva Batista, 2020).

En Colombia hay casos publicados de investigación que corresponden a la implementación de estos agentes virtuales en el área de servicio universitario, por ejemplo, en la Universidad Simón Bolívar el objetivo fue tener respuesta de los estudiantes en corto tiempo y esto basado en las “consultas de mayor frecuencia por los estudiantes” (Casseres G. et al., 2018), donde la experiencia del personal de secretaría de la universidad fue un factor clave para identificar esos patrones de consulta repetitivos, a partir de estas experiencias se puede construir una ruta de automatización empleando interacciones por voz y texto.

Actualmente Colombia experimenta un crecimiento de esta tecnología, hoy en día podemos encontrar asesores virtuales en las empresas prestadoras de servicio de salud (EPS), de servicios públicos, telecomunicaciones, etc. Donde podemos interactuar con la máquina y

obtener interacciones basadas en reglas, lo cual está programado para flujos de navegación definidos y respondiendo a palabras claves (Dias e Cordeiro & da Silva Batista, 2020), que nos llevan a posibles respuestas de requerimientos, y en ese orden podemos comenzar a estructurar una idea para mejorar los servicios de esta tecnología revolucionaria.

Objetivos

Objetivo General

Explorar referencias bibliográficas de investigación respecto a los diferentes patrones de experiencia de los usuarios en la interacción con aplicaciones chatbots, que ofrecen atención e información en varias empresas de educación, viajes y productos en general, con las fortalezas y oportunidades de esta tecnología.

Objetivos Específicos

Investigar la implementación de chatbots que se han realizado en los diferentes canales de servicio.

Analizar los resultados obtenidos en los diferentes casos de implementación de chatbots en los cuales se contó con muestreo de usuarios.

Revisar las diferentes técnicas, modelos y algoritmos empleados y propuestos en los procesos de aprendizaje de cada chatbot.

Marco Conceptual

En esta monografía se han identificado algunas variables relevantes de las cuales profundizamos sus definiciones en el siguiente marco conceptual.

Procesamiento del Lenguaje Natural (PNL): Es un campo de la inteligencia artificial que funciona como puente de comunicación entre las máquinas y los seres humanos, tiene la capacidad de entender lenguaje escrito y de voz, y en desarrollos más avanzados además de interpretar, puede analizar y razonar sobre el lenguaje humano, emplea varios algoritmos “capaces de tomar datos no estructurados y convertirlos en datos estructurados” (Echeverri Torres & Manjarrés-Betancur, 2020).

Machine Learning: Es otra rama de la inteligencia artificial cuya función es disponer de algoritmos con la capacidad de ser entrenados, en ese orden estas máquinas tienen modelos de aprendizaje supervisados, no supervisados y de refuerzo, el primero necesita una base de conocimiento, mientras que el segundo no tiene esta base y en ese orden construye o etiqueta información a partir de la agrupación de patrones similares entre los datos, se entrena, corrige errores y mejora su modelo (Ramakrishnan et al., 2024).

Chatbot: Es una aplicación o software cuyo propósito es realizar tareas rutinarias de un ser humano, ofreciendo un canal de conversación donde tendrá unos datos de entrada y una salida o respuesta. Utiliza la automatización, la inteligencia artificial y el procesamiento del lenguaje natural durante y después de la implementación (Albino de Queiroz et al., 2023).

Se pueden integrar con varias plataformas como Whatsapp, Facebook, Messenger, página web, entre otras aplicaciones.

Api: Es una interfaz de programación y se trata de un “conjunto de definiciones y protocolos que se utiliza para desarrollar e integrar el software de las aplicaciones, permitiendo

la comunicación entre dos aplicaciones de software por medio de un grupo de reglas” (Chilcañán et al., 2017).

Marco Teórico

La sociedad experimenta la cuarta revolución industrial impulsada por la tecnología y uno de sus jinetes más entusiastas son los agentes virtuales o también conocidos como chatbots, para Orden-Mejía et al. (2023), su objetivo principal es “aprender, comprender, reconocer y producir contenido de lenguaje humano”.

Los chatbots son la integración de varios componentes tecnológicos que los convierten en herramientas innovadoras, algunas técnicas encontradas en su desarrollo son el procesamiento de datos, análisis sintáctico superficial y análisis de dependencia, por medio de la “extracción de datos enlazados desde información no estructurada aplicando técnicas de Procesamiento Natural del Lenguaje y ontologías” (Celi-Parraga et al., 2021).

Las empresas y los diferentes sectores de la industria han comenzado a implementar esta herramienta de interacción a través de canales como Whatsapp, páginas web, Facebook y Messenger, permitiendo que los usuarios tengan un canal de atención más ágil y sin desplazamientos, el propósito inicial de estos chatbots es “atender a los clientes de manera más eficiente, ahorrando esfuerzos en el uso de personal para suplir necesidades sencillas” (Torres Martínez & Cruz Guerrero, 2020).

Esta herramienta tiene sus inicios en la década de 1960 con el desarrollo de “ELIZA” por el informático Joseph Weizenbaum, la aplicación simulaba finalmente una conversación terapéutica, esta fue una de las primeras muestras de la Inteligencia Artificial en nuestro mundo actual cuyo impulsor fue Alan Turing conocido como el padre en la computación moderna (Merchán Flores et al., 2020), de esta forma la herramienta empezó su carrera en un siglo que experimentaba muchos desarrollos tecnológicos.

Regresando dos años atrás, en 1958 se desarrolló el “primer lenguaje de programación pensado para programar software relacionado con la inteligencia artificial, y en 1980 ya existían LISP, NIAL y PROLAG, tres lenguajes de programación pensados en el desarrollo de la Inteligencia Artificial (Merchán Flores et al., 2020).

Para Merchán et al. (2020), estos agentes virtuales emplean las técnicas de “Machine Learning”, pues consideran que estas “máquinas inteligentes son capaces de aprender a partir de un conjunto de ejemplos con la finalidad de imitar a los humanos”, y este proceso comienza con una base de conocimientos, y a partir de allí empieza a nutrirse de nueva información que va adquiriendo con el tiempo (Villegas-Ch et al., 2021), permitiendo corregir errores y mejorar su interacción con los humanos.

Una de las técnicas de Machine Learning que generalmente se aplica en los chatbots es la clasificación no supervisada (Celi-Parraga et al., 2021). Estos agentes virtuales basados en Inteligencia Artificial y Machine Learning “pueden aumentar la eficacia de su base de conocimientos al facilitar que los usuarios accedan a lo que necesitan” (Villegas-Ch et al., 2021), hoy en día podemos ver aplicaciones como Copilot y Chat GPT interactuando con los seres humanos, y en ese proceso de interacción se aprecia como la aplicación facilita respuestas, pero también están aprendiendo de los contenidos y formulaciones que realizamos diariamente.

En nuestro medio encontramos algunas soluciones de chatbots, la mayoría utiliza sistemas conversacionales PNL empleando herramientas importantes para su funcionamiento, por ejemplo Gate, que es “un software que permite solucionar el problema de procesamiento de textos” o “RapidMiner” que se utiliza en la minería de datos (Celi-Parraga et al., 2021), pero el desarrollo de estas aplicaciones seguramente implicará que los expertos analicen las condiciones de su entorno, la tecnología con la que cuentan, la versatilidad del proyecto y otros aspectos que

serán necesarios para la puesta en producción de la mejor solución al cliente con las integraciones tecnológicas más adecuadas, y que se convierta en una fuente de automatización de procesos y distribución de contenidos (Herrero-Diz & Varona-Aramburu, 2018).

Un factor a tener presente en el despliegue de un chatbot en un contexto de servicio, es poder llegar con la solución a diferentes canales de comunicación como las redes sociales, Facebook, Messenger, Skype, Whatsapp, entre otras. Para el equipo de investigación de la universidad de Guayaquil, quienes implementaron su agente usando “bot framework de Microsoft”, identificaron en el análisis de sus muestras que el 71.9% de los estudiantes usaban aplicaciones como Facebook y Messenger (Guerrero et al., 2017), y era necesario el consumo de APIs que disponen estas aplicaciones con servicios tipo REST en su implementación.

En la construcción de la aplicación es necesario que los desarrolladores manejen la coordinación de los “servicios cognitivos para construir la interfaz del chatbot, integrarlo con servicios externos y preocuparse por la extensibilidad, escalabilidad y mantenibilidad” (Chilcañán et al., 2017). Entre las aplicaciones que ofrecían servicios APIs para integrarse en ese momento estaba Telegram como la más popular, según Chilcañán et al. (2017), en su proyecto de investigación, hoy en día podemos encontrar ofertas en AWS, Azure y Google, y una de estas soluciones es Dialogflow de Google, un programa de inteligencia artificial que se puede usar de manera gratuita con algunas limitantes o adquirir la versión de pago, y que permite la creación de agentes virtuales aplicando palabras claves o entidades, y cuyo propósito es reconocer por medio de estas entidades la ruta de respuesta más precisa para el tipo de contexto que ha sido entrenado, además de ser una herramienta fácil e intuitiva (Echeverri Torres & Manjarrés-Betancur, 2020).

Microsoft Azure cuenta con una herramienta llamada “Language Understanding” (LUIS), que funciona para predecir las intenciones de un usuario y aplica un modelo de aprendizaje

automático (Valladares Sánchez et al., 2021), según estos investigadores, esta aplicación tiene como objetivo localizar una palabra clave en la conversación, posteriormente la asocia a una base de conocimiento y a partir de cálculos matemáticos de sus algoritmos procesa un análisis y una predicción en respuesta de la intención del usuario.

Este pasajero traído del futuro está representando una nueva forma de interacción en muchos servicios, y nos propone un canal diferente de comunicación y conversación, los chatbots necesitan datos de entrada como “una palabra clave o seleccionar una opción específica en un menú desplegable”, y con la implementación de varios algoritmos empiezan a trabajar en su proceso de aprendizaje y entendimiento del lenguaje natural (Dias e Cordeiro & da Silva Batista, 2020), ofreciendo nuevas experiencias de servicio y solución de necesidades.

Existen ventajas de esta tecnología, según Días y Silva (2020), dentro de los principales beneficios se consideran “la reducción de costos, la interfaz amigable, la calidad de la atención y su disponibilidad, pues están activos las 24 horas del día por siete días de la semana.

Uno de los factores de éxito de esta tecnología depende en buena medida de la curva de aprendizaje (Villegas-Ch et al., 2021). Un proyecto de chatbot académico de la Universidad Internacional del Ecuador, mostro que la primera impresión de los usuarios no tuvo los resultados esperados ya que el 60% concluyó que la aplicación no despejó las dudas, posterior a la evolución de la curva de aprendizaje el agente fue más asertivo y en una segunda interacción, el porcentaje de satisfacción fue bueno mejorando en un 93% según los datos de la encuesta aplicada a los estudiantes de la universidad (Villegas-Ch et al., 2021), el grupo de investigación del proyecto explicó que “cuando los usuarios obtienen respuestas claras su confianza aumenta”.

En el caso del chatbot de Kayak, “su carácter intuitivo obtuvo el 57.8% de aceptación y 1% de los encuestados lo rechazo, y un 16.7% confirmo que lo usarían nuevamente en el futuro”

(Dias e Cordeiro & da Silva Batista, 2020). Este agente virtual está dirigido a personas que buscan un plan de turismo.

Vivimos en una sociedad que busca constantemente información y respuesta a diversas necesidades, “la información es creada y compartida por los propios usuarios” (Dias e Cordeiro & da Silva Batista, 2020), es una de las conclusiones de los investigadores luego de su experimento con 102 alumnos de la carrera de turismo en la Universidad Federal de Pernambuco.

Encontramos algunos sistemas destinados a temas médicos, donde se ha integrado el reconocimiento de voz de pacientes en vez de emplear tiempo introduciéndolos por teclado y otros ejemplos (Merchán Flores et al., 2020).

Uno de los retos en esta era de los agentes virtuales, será evaluar el papel ético y responsable en la implementación de esta tecnología, según Choque y Morales (2023), en su proyecto de investigación “Impacto del uso de ChatGPT en la educación superior: Una revisión Sistemática”, este chat puede “desempeñar un papel clave en el desarrollo de capacidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comunicación efectiva, en tanto que su empleo sea responsable y guiado por lineamientos claros y éticos”.

La inteligencia artificial avanza muy rápido y cada vez encontramos más soluciones que automatizan procesos por medio del aprendizaje supervisado y no supervisado, los chatbots se convierten en una opción y están aquí para quedarse y seguramente continuaran revolucionando la industria y seguiremos interactuando cada día más con ellos, “su atributo principal es la capacidad de sustituir a un humano en la relación de una tarea repetitiva”, según Torres y Cruz (2020).

Metodología

Para esta investigación se aplicó una metodología mixta, en la cual de forma cuantitativa se recolectó información a través de la plataforma Scopus, la cual proporcionó 593 referencias al ejecutar la consulta “chatbot, AND natural AND language AND processing, AND machine AND learning”, posteriormente se aplicó un filtro por documento seleccionando solamente los de tipo “artículo”, dando como resultado 156 referencias, después filtramos por países privilegiando los artículos de India, EE.UU, Corea del Sur, Canadá, China, Reino Unido, España, Ecuador y Brasil, los cuales fueron seleccionados por su alto número de publicaciones en los últimos 5 años, como resultado a este filtro quedaron 109 referencias bibliográficas para nuestro análisis, el cual tiene un componente cualitativo que está representado por el estudio y revisión en detalle de las experiencias de usuario con cada chatbot, que fue desarrollado por los grupos de investigación citados en este trabajo.

Resultados

Tendencia de los Chatbot e Inteligencia Artificial en Nuestro Tiempo

En la siguiente gráfica podemos ver como India y Estados Unidos lideran el número de publicaciones, el país asiático tiene 36 artículos y representa el 33% total de documentos publicados, mientras que el gigante Americano tiene 22 artículos hasta el año 2024 (20% del total), seguidos por Corea del Sur con 11 documentos (10% del total), en cuarto lugar aparece China con 9 títulos (8% del total), en la quinta, sexta y séptima posición están Canadá, España y Reino Unido, cada uno con una participación del 7% y con 8 artículos publicados, luego aparece el continente Sudamericano con los países de Ecuador y Brasil, la nación ecuatoriana tiene una participación del 4% con 4 investigaciones, y por último Brasil con 3 artículos publicados que equivale al 3 por ciento del total.

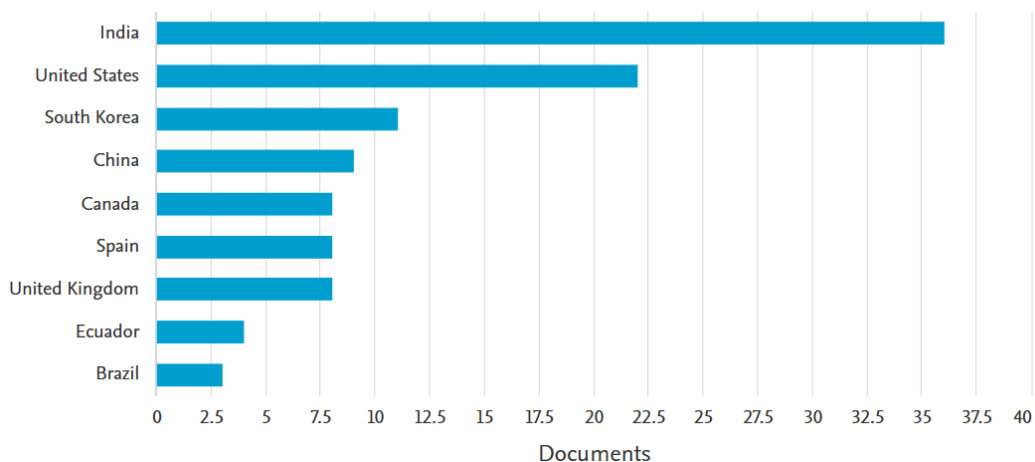
Se puede evidenciar que el continente asiático representó el 51% de publicaciones del total registrado, mientras que Suramérica tiene una participación del 7%, una cifra bastante baja en comparación con los registros del otro lado del mundo, superando solamente al continente africano el cual no presentó registros en esta ecuación.

Figura 1

Países con Mayor Número de Publicaciones

Documents by country or territory

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



Nota. Tomada de la plataforma Scopus.

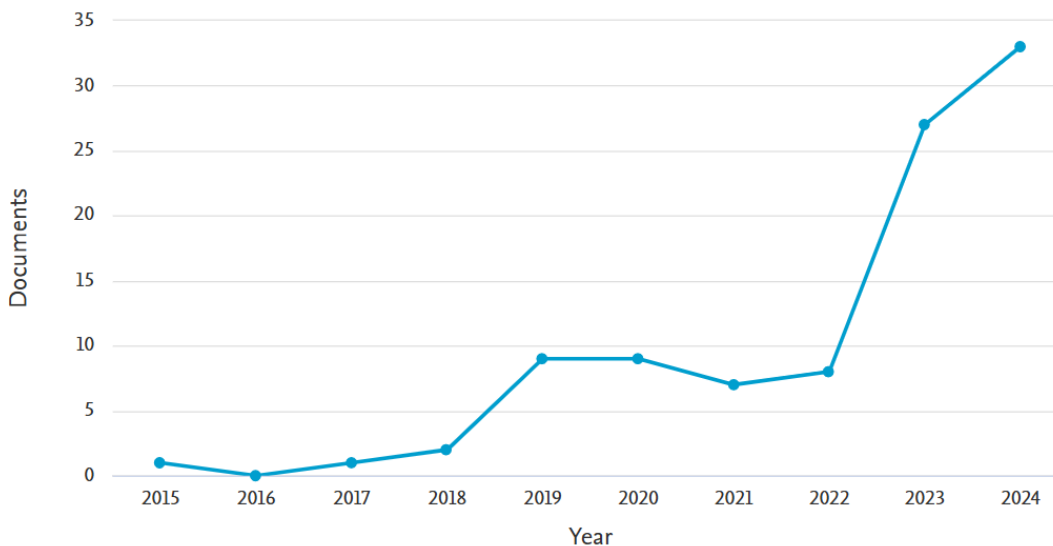
También se evidenció que entre el año 2015 al 2022 las investigaciones relacionadas con chatbots, machine learning y Procesamiento del Lenguaje Natural, estuvieron con un promedio de 4 publicaciones donde los años de mayor registro fueron el 2019 y 2020 con 9 documentos en cada periodo, pero a partir del año 2023 se incrementó el número llegando a una cifra de 27 artículos, casi un 73% más de lo que se había publicado en los últimos 7 años, un crecimiento que mantiene su curva ascendente en el 2024 con 33 documentos publicados, representando un 22% más en comparación al año anterior.

Es de apreciar que este aumento se reflejó casi un año después de declarada la emergencia sanitaria Covid 19, en la cual el mundo tuvo que adoptar medidas y construir nuevos medios de comunicación y atención para mitigar el contacto presencial de las personas.

Figura 2

Publicaciones Registradas del Año 2015 al 2024

Documents by year

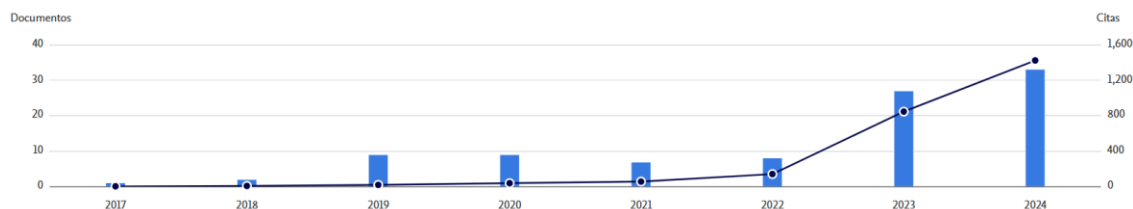


Nota. Tomada de la plataforma Scopus.

De igual forma el número de citas echas por otros grupos de investigación a publicaciones relacionadas con esta tecnología (chatbots, machine learning e inteligencia artificial) se incrementó considerablemente **Figura 3**, según cifras consultadas por la base de datos Scopus, podemos ver como entre los años 2017 hasta el año 2022 estuvo entre 0 y menos de 150 citas, ya en el año 2023 esta tendencia cambió y el número creció ubicándose en 845 citas en 27 documentos publicados, un 463% más en comparación al año anterior, para el año 2024 la tendencia sigue de forma ascendente y supera la barrera de las 1200 citas, con 1463 en 33 documentos publicados con un crecimiento del 59 por ciento en comparación con el 2023.

Figura 3

Tendencia de Citas Año 2017 al 2024



Nota. Tomada de la plataforma Scopus.

Este comportamiento refleja el gran interés que ha despertado la inteligencia artificial en muchos contextos de nuestra sociedad, y que hoy en día ya convivimos con algunas herramientas y programas que facilitan la interacción y comunicación con modelos de aprendizaje profundo expuestos a través de chatbots y robots, los cuales mejoran procesos operativos y de servicio que el ser humano toma más tiempo en resolver, adicionalmente gracias a las habilidades sintácticas avanzadas, permiten que tengan una relación muy natural con las personas, por ejemplo en los chatbots, ejercen una mejor efectividad en la comunicación (Ortiz-Garcés et al., 2024), facilitándole al usuario adoptar estos modelos con mayor confianza.

Se evidenció que los grupos de investigación han buscado información respecto a cómo se comportan estos modelos de inteligencia artificial en procesos de redacción, lectura de la información, procesamiento de datos y su capacidad de respuesta frente a escenarios académicos y médicos. En la **Tabla 1** podemos observar como el número de citas ha venido creciendo a partir del año 2022, destacando artículos dónde se ha profundizado temas asociados a la redacción científica, al estudio de ChatGPT, la ciencia de datos, Diálogo Visual, la interacción de los chatbots y los posibles peligros de esta nueva tecnología. En el año 2023 según la fuente

consultada Scopus, existían 845 citas para los artículos recolectados en este trabajo, y al 2024 el número parcial es de 1423 citas, casi el doble en comparación al año anterior.

Tabla 1

Top 10 de los Artículos más Citados

Título	Año	Citado
¿Cómo se desempeña ChatGPT en el examen de licencia médica de los Estados Unidos? Las implicaciones de los grandes modelos lingüísticos para la educación médica y la evaluación del conocimiento	2023	815
¿Puede la inteligencia artificial ayudar a la redacción científica?	2023	351
ChatGPT y una nueva realidad académica: artículos de investigación escritos sobre inteligencia artificial y la ética de los grandes modelos lingüísticos en las publicaciones académicas	2023	302
Una encuesta bibliográfica sobre avances recientes en chatbots	2022	186
Chatbot ALICE: Pruebas y resultados	2015	125
Un modelo de conjunto para clasificar modismos y textos literales utilizando BERT y RoBERTa	2022	89
Una descripción general del aprendizaje automático en chatbots	2020	68
JAICOB: un chatbot de ciencia de datos	2020	34
Diálogo visual	2019	33
Interacción de chatbot con inteligencia artificial: aumento de datos humanos con T5 y conjunto de transformadores de lenguaje para clasificación de textos	2023	32

Nota. Esta tabla refleja los 10 artículos que tienen el mayor número de citas al año 2024

Adicionalmente se evidenció que India pese a que tiene el mayor número de publicaciones sus artículos solo representan el 23% del total de las citas, por el contrario existe un mayor interés por los artículos publicados en los EE.UU los cuales representan el 51% de participación total, inclusive Reino Unido con 8 artículos representa un 14% de las citas en

comparación con China que con 9 artículos tiene un porcentaje de solo el 2%. La **Tabla 2** muestra una tendencia de credibilidad y confianza de muchos investigadores en las publicaciones provenientes de las universidades de estos países y se alinea de alguna forma por los avances que tienen con la Inteligencia Artificial, ya que resultan ser fuente de aportes significativos por grandes compañías como Microsoft, APPLE y Google que compiten fuertemente por el mercado de soluciones en esta materia.

Tabla 2

Publicaciones y Citas

País	Continente	Publicaciones	Citas recibidas	% Publicaciones	% Citas
India	Asia	36	575	33%	23%
EE. UU	Norte América	22	1307	20%	51%
Corea del Sur	Asia	11	73	10%	3%
China	Asia	9	52	8%	2%
Reino Unido	Europa	8	349	7%	14%
España	Europa	8	63	7%	2%
Canadá	Norte América	8	113	7%	4%
Ecuador	Suramérica	4	6	4%	0%
Brasil	Suramérica	3	3	3%	0%
Total		109	2541	100%	100%

Nota. Número y porcentaje de citas realizadas en publicaciones por países

Se destaca en esta recopilación de artículos que el 25.8% de las investigaciones están concentradas en el área de “Ciencias de la computación”, seguida por la Ingeniería con el 20.6% de participación, luego está el área de “Medicina” con el 11.3%, que ha visto en la inteligencia artificial una herramienta de apoyo en los ejercicios médicos con los pacientes, y en cuarto lugar

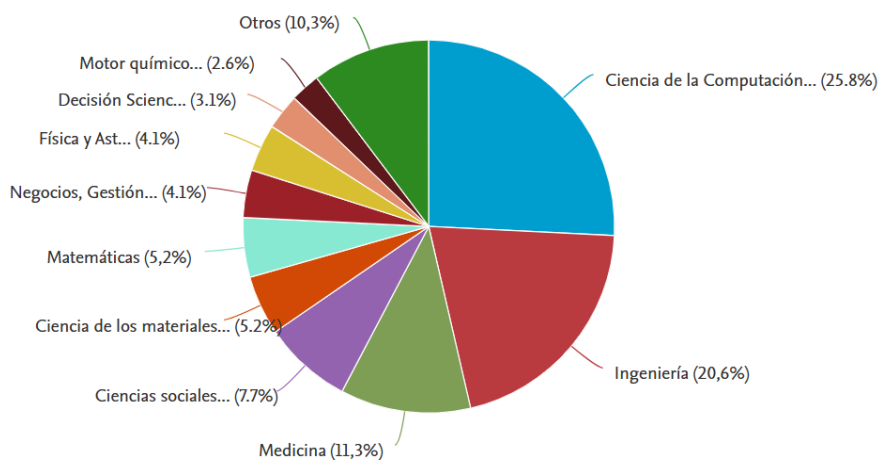
están las Ciencias Sociales con el 7.7%, otras materias como “Ciencias de los materiales” y “Matemáticas” aparecen con el 5.2%, seguidas por Ciencias de la Decisión, Negocios, Motor, Químico y otros, con un rango inferior del 5 por ciento de participación.

Se destaca que los chatbots o agentes virtuales, son vistos como una solución ágil a muchos procesos rutinarios y de control, y según Ortiz-Garces et al. (2024), pueden ser agentes efectivos en muchos contextos como se observa en la **Figura 4** de participación por materias, siempre y cuando tengan la suficiente información y capacidad sintáctica para mejorar sus respuestas.

Figura 4

Participación por Materias

Documentos por área temática



Nota. Tomada de la plataforma Scopus

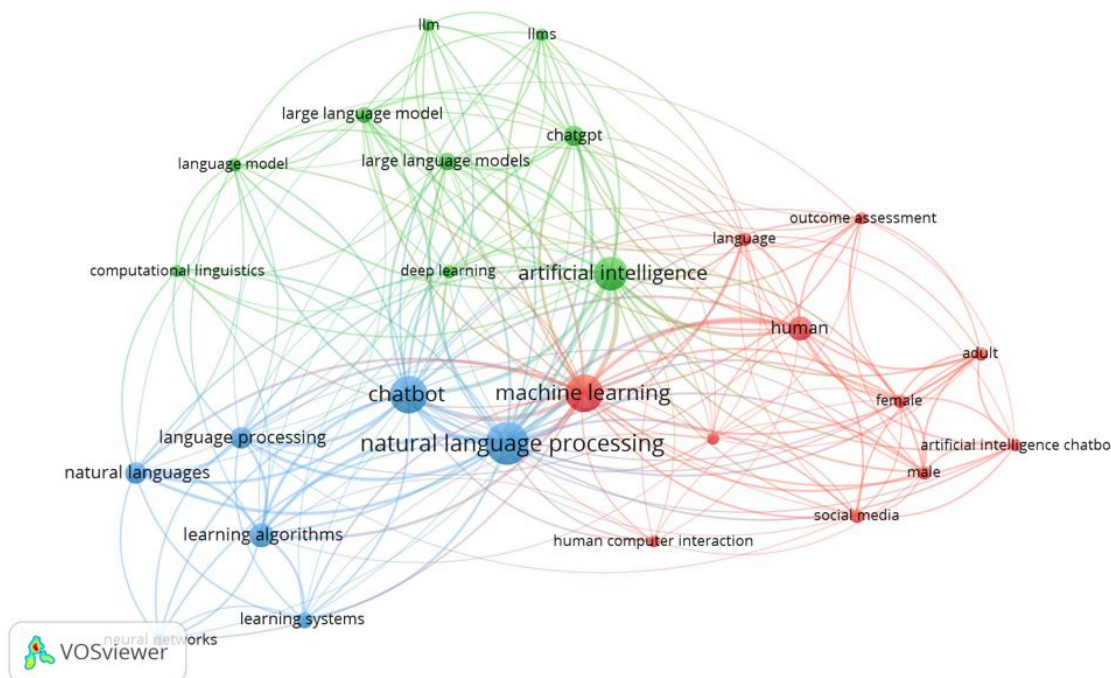
Mediante el uso de la herramienta VOSviewer, un software que permite construir y visualizar redes bibliométricas, se agruparon palabras reiterativas o recurrentes y que son claves en el grupo de artículos consultados en la base de datos Scopus, con esto se originó la **Figura 5**,

un mapa de palabras donde cada una de ellas está representada por un círculo, donde su tamaño indica que tan importante o citada en la lista de los 109 artículos, adicionalmente estos grupos de palabras están clasificados por 3 clousters identificados por el color azul, rojo y verde.

Los clusters observados en la gráfica son grupos de términos que tienen una relación estrecha entre ellos, se identificó una conexión entre el grupo rojo el cual representa las características asociadas a la condición del ser humano como su género, etapas del ser y su interacción con los medios, entre las palabras más representativas están “machine learning”, y “human”, las cuales muestran una fuerte relación con los términos “chatbot”, “natural language processing”, “learning algorithms” y “learning systems” del clúster de color azul, el cual representa los algoritmos, los programas de procesamiento sistemáticos usados para reconocer y entender el lenguaje de las personas, y el clúster verde representa los modelos de inteligencia artificial desarrollados y aplicados para la clasificación y predicción en los diferentes contextos a los que se expongan las aplicaciones, se puede observar entre los nodos más representativos y con una fuerte relación las palabras “artificial intelligence”, “chatgpt” y “large language models”.

Figura 5

Palabras Claves en los Artículos Consultados



Nota. Clúster en VOSviewer de los tres nodos de palabras

La palabra Procesamiento Natural del Lenguaje (PNL) aparece en 44 artículos y presenta la mayor recurrencia, luego tenemos el termino Machine Learning con 35 resultados, posteriormente esta Chatbot con 33 reiteraciones, y seguidamente con un número significativo está el termino Inteligencia Artificial con 27 citaciones, otras palabras de la **Tabla 3** son humano y algoritmos de aprendizaje con 14 citas cada una, este grupo de términos presentan la mayor relevancia en un conjunto de 25 palabras distribuidas en los 3 cluster nombrados.

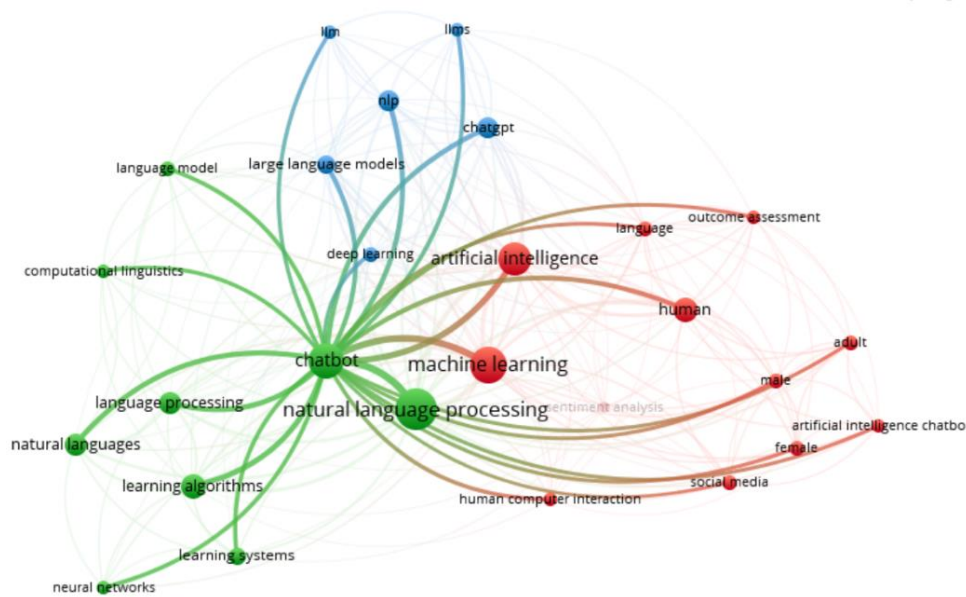
Tabla 3*Recurrencia de Palabras*

Palabras	Recurrencias	N° Conexiones
Natural Language Processing	44	231
Machine Learning	35	199
Chatbot	33	167
Artificial Intelligence	27	168
Human	14	100
Learning Algorithms	14	76
Large Language Models	14	62
Language Processing	12	72
Natural Languages	11	64
ChatGPT	10	70
Learning Systems	7	35
Language	5	44
Adult	5	42
Female	5	42
Male	5	42
Language Model	5	35
Social Media	5	33
Deep Learning	5	31
ILMS	4	39
Outcome Assessment	4	33
Artificial Intelligence Chatbot	4	33
Computational Linguistics	4	26
Sentiment Analysis	4	22
Neuronal Networks	4	24
Human Computer Interaction	4	15

Los chatbots muestran una conexión muy fuerte con los modelos de lenguaje, algoritmos de aprendizaje, machine learning, procesamiento natural del lenguaje, inteligencia artificial, educación médica, humanos, computación lingüística y comunicación **Figura 6**, cuya relación refleja componentes necesarios que permiten la evolución de esta tecnología en muchos contextos de nuestra sociedad y en situaciones que exigen una masificación de respuesta en muy corto tiempo, y que gracias a las técnicas de aprendizaje profundo, estos agentes cada vez son más eficientes y naturales en su interacción con los humanos (Ortiz-Garcés et al., 2024).

Figura 6

Relación entre Clústeres



Nota. Conexión de la palabra chatbot con otras del entorno

Herramientas y Pasos de Implementación

Se pudo evidenciar que los chatbots son un software que requieren de un proceso de entrenamiento para adaptarlos a los diferentes contextos, los cuales emplearon diferentes modelos de aprendizaje a través del procesamiento del lenguaje natural (PNL), herramienta que

facilita la lectura de un texto legible, reconocimiento de voz, lectura de imágenes y videos, para alimentar su base de conocimiento con muchos datos, que posteriormente serían analizados por medio de algoritmos de Machine Learning (regresión simple, logística, árbol de decisiones, kmeans, etc) o personalizados en lenguajes de programación como Python o Node.JS para construir reglas y temas necesarios para modelar la mejor respuesta.

Este proceso de aprendizaje requiere de la aplicación de varias técnicas que permitan la atomización del lenguaje, como separar y procesar palabras y luego transformarlas en categorías, clasificándolas en atómicas, predeterminadas y recursivas, que posteriormente sería reprocesadas para encontrar patrones de coincidencia que dieran un significado (AbuShawar & Atwell, 2015), en otros casos ya existen aplicaciones que tienen automatizadas muchas de estas técnicas y que disponen de una interfaz gráfica para la creación de los chatbots, por ejemplo, el chatbot académico con tecnologías cognitivas de procesamiento de lenguaje natural desarrollado por Echeverri y Manjarrés (2020), utilizó el kit de desarrollo de Google con su herramienta de inteligencia artificial DialogFlow para reentrenar el chatbot con diferentes corpus (texto legible) por medio de aprendizaje de máquina que requiere como base muchos datos y la declaración de entidades y temas para su entrenamiento.

Los datos y la automatización son insumos importantes en el proceso siendo los datos los de mayor relevancia, los cuales se pueden obtener de fuentes como documentos en Word, PDF, Excel, texto plano, imágenes, videos, entre otros, y las automatizaciones que resultan ser otro factor importante, se ven hoy en día en muchos procesos de RPA en las empresas, y que aportan un proceso estructurado donde facilita la extracción de datos etiquetados y no etiquetados y un factor lógico que es aprovechado por la inteligencia artificial para su posterior escalamiento en el desarrollo.

Se identificó que muchas de estas herramientas necesitan del conocimiento humano para empezar, de lo contrario no pueden tener un propósito claro, por eso la necesidad de las empresas de documentar sus procesos para facilitar este insumo a las soluciones de inteligencia artificial, por ejemplo con los chatbots, necesitan encontrar un sentido para atender una serie de preguntas, es una búsqueda del verdadero significado (Villegas-Ch et al., 2021), y para esto la integración de todas estas técnicas con la misión de definir la mejor taxonomía.

Otra herramienta fundamental son las bases de datos, la cual debe tener la capacidad de almacenar grandes cantidades de información, algunos desarrollos optan por buscar alternativas en MySQL, o también en las nubes de AZURE, Amazon, Google, entre otras, y tener la posibilidad de poder conectar el chatbot con diferentes aplicaciones como Facebook, Massenger, Whattsap, Skype, etc., son ventajas apreciadas por los implementadores y empresas al momento de optar por la infraestructura más apropiada en sus desarrollos.

Conclusiones

Los resultados mostraron un creciente interés de los investigadores por explorar aplicaciones de chatbots y descubrir su grado de confianza entre el público, adicionalmente se identificó que EE.UU cuenta con los artículos de mayor interés según la cifra de citas reflejadas en las gráficas, y se observa un crecimiento importante de India en esta carrera de la Inteligencia Artificial.

Se pudo identificar cómo los términos de Inteligencia Artificial, humanos, modelos de aprendizaje, chatbots, chatGPT, machine learning, son los de mayor fuerza y recurrencia en la documentación analizada, esto demuestra una tendencia por desarrollar y potencializar esta nueva tecnología en muchos contextos, sin embargo, se debe tener prudencia ya que muchos de los algoritmos consultados no tienen un manual detallado de su desarrollo lo cual nos lleva a cuestionar si existen riesgos que puedan afectar el comportamiento de estos agentes y estar expuestos a perder su control.

La implementación de los chatbots resultó tener varias herramientas gráficas que facilitaron la creación de flujos, entidades, temas y modelos de machine learning, que permitieron a los desarrolladores reducir la inyección de grandes cantidades de código, adicionalmente estas empresas tecnológicas ofrecen una fácil integración con otras aplicaciones, haciendo que estas soluciones puedan llegar a la mayoría de público que cuente con acceso a internet.

Estos modelos dependen en gran medida de los datos, bien sea que cuenten con ellos en un modelo de aprendizaje supervisado o que no tenga información y el modelo deba empezar su aprendizaje en un modelo no supervisado, de cualquier forma, el conocimiento que estas aplicaciones adquieren es a través de la información que le suministra el ser humano, y solo con

una base de conocimiento existe una alta probabilidad que esta inteligencia de máquina empiece a construir nuevo conocimiento.

El reto de esta tecnología es lograr entender el lenguaje de las personas, por eso la necesidad de tener técnicas para lograr estructurar el lenguaje, sus palabras, de manera que encuentren un sentido que los lleve a mejorar su experiencia con el mundo real, y puedan comprender sentimientos de nuestro mundo y llevar sus respuestas a un contexto más natural.

Estos sistemas tienen la capacidad de comprender textos, reconocer el lenguaje verbal y visual, es mucho material de entrada para estos bots, sin embargo, pueden estar expuestos a la confusión de tal manera que entreguen respuestas imprecisas a las personas, causando impactos negativos en lo personal y social.

Se presentó buenos niveles de satisfacción de los usuarios con los agentes virtuales, en la mayoría de los casos su porcentaje de aceptación estuvo por encima del 80%, convirtiéndose en una alternativa para responder preguntas básicas de servicios administrativos, de consulta médica y en otros tener la posibilidad de servir como herramienta para ayudar a ejercitar la memoria en problemas de Alzheimer, o servir como modelos para diagnosticar algún riesgo asociado con la salud.

Referencias Bibliográficas

- Casseres, G., Cuao, J., Londoño, M., Obredor, L., Orozco, S., & Sánchez-Sánchez, P. (2018). Chatbot que facilita la información en la Facultad de Ingenierías de la Universidad Simón Bolívar. *Investigación y desarrollo en TIC*, 9(2), 18-25.
- Celi-Parraga, R. J., Varela-Tapia, E. A., Acosta-Guzmán, I. L., & Montaña-Pulzara, N. R. (2021). Técnicas de procesamiento de lenguaje natural en la inteligencia artificial conversacional textual. *Alfa Publicaciones*, 3(4.1), 40–52.
- Chilcañán, D., Navas, P., & Milton, E. S. (2017). *Sistema Experto para la Automatización de Procesos Remotos en Servidores Multiplataforma, Mediante la Conversación Hombre Máquina. (Spanish)*. CISTI (Iberian Conference on Information Systems & Technologies / Conferencia Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información) Proceedings, 1, 1263–1270.
- Choque-Castañeda, M. G., & Romero, G. P. M. (2023). Impacto del uso de ChatGPT en la educación superior: Una Revisión Sistemática. *EduTicInnova-Revista de Educación Virtual*, 11(1), 9-18.
- Dias e Cordeiro, I., & da Silva Batista, I. M. (2020). La experiencia del usuario en el proceso de adquirir información para planear el viaje: El caso del chatbot de Kayak. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 29(3), 792-816.
- Echeverri-Torres, M.M., Manjarrés-Betancur, R. (2020). Asistente virtual académico utilizando tecnologías cognitivas de procesamiento de lenguaje natural. *Revista Politécnica*, vol.16, no.31 pp.85-96.
- Fernández, Y. (2019, 23 de agosto). *API: qué es y para qué sirve*. Xataka.
<https://www.xataka.com/basics/api-que-sirve>

- Guerrero, J. S. D., Bazan, Y. Y. L., & Moreno, F. J. S. (2017). Desarrollo de chatbot usando bot framework de Microsoft. *Espirales revista multidisciplinaria de investigación*, 1(11).
- Herrero-Diz, P., & Varona-Aramburu, D. (2018). Uso de chatbots para automatizar la información en los medios españoles. *El Profesional de La Información*, 27(4), 742–749. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.3145/epi.2018.jul.03>.
- Merchán Flores, J., Galar Idoate, M., & Sesma Sara Mikel. (2020). *Implementación de chatbots con reconocimiento de voz para el control de equipos de consulta en quirófano* [Tesis de grado, Universidad de Navarra]. Repositorio Académica-e de la Universidad Pública de Navarra. <https://academica-e.unavarra.es/server/api/core/bitstreams/a9f75c8d-2ade-4c33-8157-5da1fe7d04ae/content>
- Orden-Mejía M, Carvache-Franco M, Huertas A, Carvache-Franco O, Carvache-Franco W (2023) Modelización de la satisfacción de los usuarios y la intención de visita mediante chatbots basados en IA. *PLoS ONE* 18(9): E0286427. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286427>
- Ortiz-Garcés, I., Govea, J., Andrade, R. O., & Villegas-Ch, W. (2024). Optimización de la efectividad del chatbot a través del análisis sintáctico avanzado: un estudio exhaustivo sobre el procesamiento del lenguaje natural. *Ciencias Aplicadas*, 14(5), 1737. <https://doi.org/10.3390/app14051737>
- Ramakrishnan, R., Thangamuthu, P., Nguyen, A., & Gao, J. (2024). Revolucionando la comunicación en el campus: chatbots universitarios impulsados por NLP. *Revista Internacional de Ciencias y Aplicaciones Informáticas Avanzadas (IJACSA)*, 15(6). <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2024.0150606>

- Rodríguez, J. M., Merlino, H., & Fernández, E. (2014). Comportamiento adaptable de chatbots dependiente del contexto. *Archivo de la Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, 2(2), 115-136.
- Saenz Escobar, R. (2022, 8 de agosto). *Machine Learning: Qué es, funcionamiento y aplicaciones*. OpenWebinars. <https://openwebinars.net/blog/machine-learning-que-es-funcionamiento-y-aplicaciones/>
- Torres Martínez, D. M., & Cruz Guerrero, S. A. (2020). ¿Qué tipos de agentes virtuales pueden usar las pequeñas empresas para mejorar su publicidad? *Revista Vínculos*, 17(2), 1–26. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.14483/2322939X.16874>
- Valladares Sánchez, E., Estrella Santillán, M., & León Lescano, N. (2021). Interacción natural a través un chatbot de consejería de salud sexual y reproductiva dirigida a jóvenes universitarios. *Revista Campus*, 26(32), 181–190. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.24265/campus.2021.v26n32.03>
- Villegas-Ch, W., García-Ortiz, J., Mullo-Ca, K., Sánchez-Viteri, S., & Roman-Cañizares, M. (2021). Implementation of a Virtual Assistant for the Academic Management of a University with the Use of Artificial Intelligence. *Future Internet*, 13(4), 97. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.3390/fi13040097>

Apéndices

Apéndice A

Recopilación Bibliográfica con Proyectos Destinados a la Implementación de Chatbots o Inteligencia Artificial

Ahn S. (2024). Data science through natural language with ChatGPT's Code Interpreter. Korean Society Clinical Pharmacology and Therapeutics.

Ahn Y.-S., Jeong O.-R. (2021). Time-Aware PolarisX: Auto-Growing Knowledge Graph. Tech Science Press.

Albino de Queiroz D., Silva Passarello R., Veloso de Moura Fé V., Rossini A., Folchini da Silveira E., Aparecida Isquierdo Fonseca de Queiroz E., André da Costa C. (2023). A wearable chatbot-based model for monitoring colorectal cancer patients in the active phase of treatment. Elsevier Inc.

Alhassan N.A., Saad Albarrak A., Bhatia S., Agarwal P. (2022). A Novel Framework for Arabic Dialect Chatbot Using Machine Learning. Hindawi Limited.

Allen M., Naeem U., Gill S.S. (2024). Q-Module-Bot: A Generative AI-Based Question and Answer Bot for Module Teaching Support. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Anoop V.S., Subin Krishna C., Govindarajan U.H. (2024). Graph embedding approaches for social media sentiment analysis with model explanation. Elsevier BV.

Arun K., Sri Nagesh A., Ganga P. (2019). A multi-model and ai-based collegebot management system (Aicms) for professional engineering colleges. Blue Eyes Intelligence Engineering and Sciences Publication.

Azevedo N., Aquino G., Nascimento L., Camelo L., Figueira T., Oliveira J.,

Figueiredo I., Printes A., Torné I., Figueiredo C. (2023). A Novel Methodology for Developing Troubleshooting Chatbots Applied to ATM Technical Maintenance Support. MDPI.

Baek Y.Y., Park S., Park Y.B. (2023). Chatbot Program for Proposed Requirements in Korean Problem Specification Document. Science and Information Organization.

Bali M., Mohanty S., Chatterjee S., Sarma M., Puravankara R. (2019). Diabot: A predictive medical chatbot using ensemble learning. Blue Eyes Intelligence Engineering and Sciences Publication.

Bhargava M., Varshney R., Anita R. (2020). Emotionally intelligent chatbot for mental healthcare and suicide prevention. Science and Engineering Research Support Society.

Bidve V., Virkar A., Raut P., Velapurkar S. (2023). NOVA-a virtual nursing assistant. Institute of Advanced Engineering and Science.

Bird J.J., Ekárt A., Faria D.R. (2023). Chatbot Interaction with Artificial Intelligence: human data augmentation with T5 and language transformer ensemble for text classification. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH.

Branum C., Schiavenato M. (2023). Can ChatGPT Accurately Answer a PICOT Question? Assessing AI Response to a Clinical Question. Lippincott Williams and Wilkins.

Briskilal J., Subalalitha C.N. (2022). An ensemble model for classifying idioms and literal texts using BERT and RoBERTa. Elsevier Ltd.

Burns C., Bakaj A., Berishaj A., Hristidis V., Deak P., Equils O. (2024). Use of

Generative AI for Improving Health Literacy in Reproductive Health: Case Study. JMIR Publications Inc.

Caldarini G., Jaf S., McGarry K. (2022). A Literature Survey of Recent Advances in Chatbots. MDPI.

Carlander-Reuterfelt D., Carrera A., Iglesias C.A., Araque O., Sanchez Rada J.F.S., Munoz S. (2020). JAICOB: A Data Science Chatbot. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Casciato D., Mateen S., Cooperman S., Pesavento D., Brandao R.A. (2024). Evaluation of Online AI-Generated Foot and Ankle Surgery Information. Academic Press Inc.

Chakraborty S., Paul H., Ghatak S., Pandey S.K., Kumar A., Singh K.U., Shah M.A. (2022). An AI-Based Medical Chatbot Model for Infectious Disease Prediction. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Chandrakala C.B., Bhardwaj R., Pujari C. (2024). An intent recognition pipeline for conversational AI. Springer Science and Business Media BV.

Chang J.-W., Yen N., Hung J.C. (2022). Design of a NLP-empowered finance fraud awareness model: the anti-fraud chatbot for fraud detection and fraud classification as an instance. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH.

Chervenak J., Lieman H., Blanco-Breindel M., Jindal S. (2023). The promise and peril of using a large language model to obtain clinical information: ChatGPT performs strongly as a fertility counseling tool with limitations. Elsevier Inc.

Chin H., Song H., Baek G., Shin M., Jung C., Cha M., Choi J., Cha C. (2023). The Potential of Chatbots for Emotional Support and Promoting Mental Well-Being in

Different Cultures: Mixed Methods Study. JMIR Publications Inc.

Chow J.C.L., Li K. (2024). Ethical Considerations in Human-Centered AI: Advancing Oncology Chatbots Through Large Language Models. JMIR Publications Inc.

Chow J.C.L., Sanders L., Li K. (2023). Design of an Educational Chatbot Using Artificial Intelligence in Radiotherapy. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).

Das A., Kottur S., Gupta K., Singh A., Yadav D., Lee S., Moura J.M.F., Parikh D., Batra D. (2019). Visual Dialog. IEEE Computer Society.

De Arizón L.F., Viera E.R., Pilco M., Perera A., De Maeztu G., Nicolau A., Furlano M., Torra R. (2023). Artificial intelligence: a new field of knowledge for nephrologists. Oxford University Press.

de Arriba-Pérez F., García-Méndez S. (2024). Leveraging large language models through natural language processing to provide interpretable machine learning predictions of mental deterioration in real time. Springer Nature.

de Arriba-Pérez F., García-Méndez S., González-Castaño F.J., Costa-Montenegro E. (2021). Evaluation of abstraction capabilities and detection of discomfort with a newscaster chatbot for entertaining elderly users. MDPI AG.

de Arriba-Pérez F., García-Méndez S., González-Castaño F.J., Costa-Montenegro E. (2023). Automatic detection of cognitive impairment in elderly people using an entertainment chatbot with Natural Language Processing capabilities. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH.

Dessureault J.-S., Massicotte D. (2023). AI2: the next leap toward native language-based and explainable machine learning framework. Springer.

Devakunchari R., Agarwal R., Agarwal E. (2019). A survey of chatbot design techniques. Blue Eyes Intelligence Engineering and Sciences Publication.

Dhotre D.R., Jain N., Mhaske C., Choubey N., Patil D.D. (2024). ADiTi App: Leveraging Deep Learning and Generative AI for a Chatbot Application with Deep Belief Networks. Ismail Saritas.

Dongbo M., Miniaoui S., Fen L., Althubiti S.A., Alsenani T.R. (2023). Intelligent chatbot interaction system capable for sentimental analysis using hybrid machine learning algorithms. Elsevier Ltd.

Gilson A., Safranek C.W., Huang T., Socrates V., Chi L., Taylor R.A., Chartash D. (2023). How Does ChatGPT Perform on the United States Medical Licensing Examination? The Implications of Large Language Models for Medical Education and Knowledge Assessment. JMIR Publications Inc.

Gowtham M.M., Amalanathan A. (2019). A ChatBot UI with blockchain. Blue Eyes Intelligence Engineering and Sciences Publication.

Hadar-Shoval D., Asraf K., Mizrachi Y., Haber Y., Elyoseph Z. (2024). Assessing the Alignment of Large Language Models With Human Values for Mental Health Integration: Cross-Sectional Study Using Schwartz's Theory of Basic Values. JMIR Publications Inc.

Huang R.S.T., Lu K.J.Q., Meaney C., Kemppainen J., Punnett A., Leung F.-H. (2023). Assessment of Resident and AI Chatbot Performance on the University of Toronto Family Medicine Residency Progress Test: Comparative Study. JMIR Publications Inc.

Islam A., Chang K. (2021). Real-time AI-based informational decision-making

support system utilizing dynamic text sources. MDPI AG.

Jain R., Rai R.S., Jain S., Ahluwalia R., Gupta J. (2023). Real time sentiment analysis of natural language using multimedia input. Springer.

Jwala K., Sirisha G.N.V.G., Padma Raju G.V. (2019). Developing a chatbot using machine learning. Blue Eyes Intelligence Engineering and Sciences Publication.

Kamitani E., Mizuno Y., Khalil G.M., Viguerie A., DeLuca J.B., Mishra N. (2024). Improving HIV preexposure prophylaxis uptake with artificial intelligence and automation: a systematic review. Lippincott Williams and Wilkins.

Kim S., Lee C.-K., Kim S.-S. (2024). Large Language Models: A Guide for Radiologists. Korean Radiological Society.

Kondapi R., Katta R.K., Potluri S., Bathula A., Basha S.K. (2019). Pacifiurr: An android chatbot application for human interaction. Blue Eyes Intelligence Engineering and Sciences Publication.

Kron P., Farid S., Ali S., Lodge P. (2024). Artificial Intelligence: A Help or Hindrance to Scientific Writing?. Wolters Kluwer Health.

Kumar A., Qureshi A.H. (2018). New bot technologies need to automated or augmented by artificial intelligence. Blue Eyes Intelligence Engineering and Sciences Publication.

Kushwah N.S., Ayush, Prathipa J. (2020). A survey on e-commerce support using chatbot. Hampstead Psychological Associates.

Lahat A., Sharif K., Zoabi N., Patt Y.S., Sharif Y., Fisher L., Shani U., Arow M., Levin R., Klang E. (2024). Assessing Generative Pretrained Transformers (GPT) in Clinical Decision-Making: Comparative Analysis of GPT-3.5 and GPT-4. JMIR

Publications Inc.

Lata K., Singh P., Dutta K. (2021). A comprehensive review on feature set used for anaphora resolution. Springer Science and Business Media BV.

Lee H., Kang J., Yeo J. (2021). Medical specialty recommendations by an artificial intelligence chatbot on a smartphone: Development and deployment. JMIR Publications Inc.

Li T.M.H., Chen J., Law F.O.C., Li C.-T., Chan N.Y., Chan J.W.Y., Chau S.W.H., Liu Y., Li S.X., Zhang J., Leung K.-S., Wing Y.-K. (2023). Detection of Suicidal Ideation in Clinical Interviews for Depression Using Natural Language Processing and Machine Learning: Cross-Sectional Study. JMIR Publications Inc.

Lim Y., Lim J., Cho N. (2020). An Experimental Comparison of the Usability of Rule-based and Natural Language Processing-based Chatbots. Korean Society of Management Information Systems.

Long C., Lowe K., Zhang J., dos Santos A., Alanazi A., O'Brien D., Wright E.D., Cote D. (2024). A Novel Evaluation Model for Assessing ChatGPT on Otolaryngology-Head and Neck Surgery Certification Examinations: Performance Study. JMIR Publications Inc.

Lund B.D., Wang T., Mannuru N.R., Nie B., Shimray S., Wang Z. (2023). ChatGPT and a new academic reality: Artificial Intelligence-written research papers and the ethics of the large language models in scholarly publishing. John Wiley and Sons Inc.

Madan Reddy Y., Chandrasekhara Reddy T., Dayaker P. (2017). To dialogue with chatbot using machine learning. IAEME Publication.

Maheswari B., Nagarajan R. (2024). EduChatbot: Implementing educational

Chatbot for assisting the teaching-learning process by NLP-based hybrid heuristic adopted deep learning framework. Emerald Publishing.

Mittal M., Battineni G., Singh D., Nagarwal T., Yadav P. (2021). Web-based chatbot for Frequently Asked Queries (FAQ) in Hospitals. Elsevier BV.

Mohammed Ali A.E., Gonzalez A.J. (2023). Machine learning from casual conversation. Springer.

Mugaanyi J., Cai L., Cheng S., Lu C., Huang J. (2024). Evaluation of Large Language Model Performance and Reliability for Citations and References in Scholarly Writing: Cross-Disciplinary Study. JMIR Publications Inc.

Mujahid M., Kanwal K., Rustom F., Aljadani W., Ashraf I. (2023). Arabic ChatGPT Tweets Classification Using RoBERTa and BERT Ensemble Model. Association for Computing Machinery.

Naresh V.S., Nagesh O.S., Sivaranjanireddi (2020). Secure dynamic interactive blood bank based on cognitive computing. Iran University of Science and Technology.

Ni P., Okhrati R., Guan S., Chang V. (2024). Knowledge Graph and Deep Learning-based Text-to-GraphQL Model for Intelligent Medical Consultation Chatbot. Springer.

Orden-Mejía M., Carvache-Franco M., Huertas A., Carvache-Franco O., Carvache-Franco W. (2023). Modeling users' satisfaction and visit intention using AI-based chatbots. Public Library of Science.

Ortiz-Garces I., Govea J., Andrade R.O., Villegas-Ch W. (2024). Optimizing Chatbot Effectiveness through Advanced Syntactic Analysis: A Comprehensive Study in Natural Language Processing. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).

Pandey R., Gautam V., Pal R., Bandhey H., Dhingra L.S., Misra V., Sharma H., Jain C., Bhagat K., Arushi, Patel L., Agarwal M., Agrawal S., Jalan R., Wadhwa A., Garg A., Agrawal Y., Rana B., Kumaraguru P., Sethi T. (2022). A machine learning application for raising WASH awareness in the times of COVID-19 pandemic. Nature Research.

Park Y., Shin Y. (2022). A Block-Based Interactive Programming Environment for Large-Scale Machine Learning Education. MDPI.

PARRALES-BRAVO F., Caicedo-Quiroz R., Barzola-Monteses J., Guillen-Miraba J., Guzman-Bedor O. (2024). CSM: A Chatbot Solution to Manage Student Questions About Payments and Enrollment in University. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Patil R., Sinkar Y., Ruke A., Kulkarni H., Kadam O. (2024). Smart Agri-Advisor: Integrating Chatbot Technology with CNN-Based Crop Disease Classification for Enhanced Agricultural Decision-Making. Seventh Sense Research Group.

Pinna F.C.D.A., Hayashi V.T., Néto J.C., Marquesone R.D.F.P., Duarte M.C., Okada R.S., Ruggiero W.V. (2024). A Modular Framework for Domain-Specific Conversational Systems Powered by Never-Ending Learning. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).

Prasad S., Gupta H., Ghosh A. (2024). Leveraging the Potential of Large Language Models. Slovene Society Informatika.

Prassanna J., Khadar Nawas K., Christy Jackson J., Prabakaran R., Ramanathan S. (2020). Towards building a neural conversation chatbot through seq2seq model. International Journal of Scientific and Technology Research.

Pugalenthi R., Prabhu Chakkaravarthy A., Ramya J., Babu S., Rasika Krishnan R.

(2021). Artificial learning companion using machine learning and natural language processing. Springer.

Quisi-Peralta D.F., Lopez-Nores M., Salgado J.P., Murillo-Valarazo J., Garcia-Velez R., Galan-Mena J. (2024). Intelligent conversational chatbot based on Natural Language Understanding and GPT-3 auto-regressive learning model for university admissions; [Chatbot conversacional inteligente basado en la Comprensión del lenguaje natural y modelo de aprendizaje auto-regresivo GPT-3 para admisiones de la Universidad]. Associacao Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao.

Ram Kumar T.N., Shidaganti G., Anand P., Singh S., Salil S. (2023). Analyzing and Automating Customer Service Queries on Twitter Using Robotic Process Automation. Science Publications.

Ramakrishnan R., Thangamuthu P., Nguyen A., Gao J. (2024). Revolutionizing Campus Communication: NLP-Powered University Chatbots. Science and Information Organization.

Rath S., Pattanayak A., Tripathy S., Priyadarshini S.B.B., Tripathy A., Tanvi S. (2023). Prediction of a Novel Rule-Based Chatbot Approach (RCA) using Natural Language Processing Techniques. Ismail Saritas.

Rathje S., Mirea D.-M., Sucholutsky I., Marjeh R., Robertson C.E., Van Bavel J.J. (2024). GPT is an effective tool for multilingual psychological text analysis. National Academy of Sciences.

Ravindran S. (2023). Lost in translation. American Association for the Advancement of Science.

Rebelo N., Sanders L., Li K., Chow J.C.L. (2022). Learning the Treatment Process

in Radiotherapy Using an Artificial Intelligence–Assisted Chatbot: Development Study. JMIR Publications Inc.

Ricoy-Casas R.M., Fernández-González R. (2024). ChatGpt and political discourse: A review; [ChatGPT y discurso político. Revisión documental]. HISIN (History of Information Systems).

Salvagno M., Taccone F.S., Gerli A.G. (2023). Can artificial intelligence help for scientific writing?. BioMed Central Ltd.

Santhosh Kumar B., Kanagavalli N., Daniya T. (2020). A subject-specific chatbots for primary education end-users using machine learning techniques. Science and Engineering Research Support Society.

Sapanakolambe, Kaur P. (2024). Enhancing Customer Service Efficiency: Automating Responses to Customer Queries using Natural Language Processing and Radial Basis Function Neural Network (RBFNN). Collegium Basilea.

Shan F., Zhao L., Yang F. (2018). A novel semantic matching method for chatbots based on convolutional neural network and attention mechanism. Lavoisier.

Shawar B.A., Atwell E. (2015). ALICE chatbot: Trials and outputs. Instituto Politecnico Nacional.

Shedthi S.B., Shetty V., Chadaga R., Bhat R., Preethi B., Kini P.K. (2024). Implementation of Chatbot that Predicts an Illness Dynamically using Machine Learning Techniques. Materials and Energy Research Center.

Sheikh M.S., Thongprayoon C., Qureshi F., Suppadungsuk S., Kashani K.B., Miao J., Craici I.M., Cheungpasitporn W. (2024). Personalized Medicine Transformed: ChatGPT's Contribution to Continuous Renal Replacement Therapy Alarm Management

in Intensive Care Units. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).

Skuridin A., Wynn M. (2024). Chatbot Design and Implementation: Towards an Operational Model for Chatbots. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).

Sung Y.W., Park D.S., Kim C.G. (2023). A Study of BERT-Based Classification Performance of Text-Based Health Counseling Data. Tech Science Press.

Suta P., Lan X., Wu B., Mongkolnam P., Chan J.H. (2020). An overview of machine learning in chatbots. International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research.

Verma P., Jyoti K. (2019). Chatbots employing deep learning for big data. Blue Eyes Intelligence Engineering and Sciences Publication.

Vijayalakshmi J., Pandimeena K. (2019). Agriculture talkbot using AI. Blue Eyes Intelligence Engineering and Sciences Publication.

Ward M., Maity A., Brown E.D.L., Cohen A., Schneider D., Ber R., Turpin J., Golub D., Baum G.R., Sciubba D., Lo S.-F.L. (2024). Analysis of ChatGPT in the Triage of Common Spinal Complaints. Elsevier Inc.

Xin Hui W., Aneja N., Aneja S., Ghani Naim A. (2023). Conversational chat system using attention mechanism for COVID-19 inquiries. KeAi Communications Co.

Zhang A., Dimock E., Gupta R., Chen K. (2024). The new frontier: utilizing ChatGPT to expand craniofacial research. Korean Cleft Palate-Craniofacial Association.

Zhong S.-H., Liu P., Ming Z., Liu Y. (2020). How to Evaluate Single-Round Dialogues like Humans: An Information-Oriented Metric. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.