




Diseño de contenido de un chatbot para asistir a cuidadores de pacientes con Alzheimer

Design of content of a chatbot to assist to caregivers of Alzheimer's patients

Brenda Milena Lloreda Pedraza ¹ Michell Camila Jaimes Chaustre ¹
MSc. Richard Eliseo Mendoza Gafaro ¹ PhD. Luz Marina Santos Jaimes ¹

¹ Universidad de Pamplona, Facultad de Ingenierías y Arquitectura, Grupo de Investigación en Ciencias Computacionales, Villa del Rosario, Norte de Santander, Colombia.

Correspondencia: brenda.lloreda@unipamplona.edu.co

Recibido: 21 enero 2024. Aceptado: 11 junio 2024. Publicado: 30 julio 2024.

Cómo citar: B. M. Lloreda Pedraza, M. C. Jaimes Chaustre, R. E. Mendoza Gafaro, y L. M. Santos Jaimes, «Diseño de contenido de un chatbot para asistir a cuidadores de pacientes con Alzheimer», RCTA, vol. 2, n.º 44, pp. 135–141, jul. 2024.
Recuperado de <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/rcta/article/view/3028>

Derechos de autor 2024 Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada (RCTA).
Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



Resumen: El estudio aborda el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) para asistir a cuidadores de pacientes con Alzheimer. Se plantea el desarrollo de un chatbot, llamado RecuerdameBot, como herramienta de apoyo. El artículo detalla la metodología empleada para su creación, destacando el diseño de contenido y una primera versión del chatbot capaz de clasificar síntomas en categorías como urgencias psicológicas, conductuales y físicas. Este asistente virtual, guiado por profesionales de la salud, forma parte de un proyecto más amplio destinado a brindar información, recursos y apoyo emocional a pacientes y cuidadores. La investigación busca aliviar la alta carga que enfrentan los cuidadores, preservando su salud y calidad de vida.

Palabras clave: Chatbot; Alzheimer; Cuidador; Urgencia; TIC.

Abstract: The study addresses the use of information and communication technologies (ICT) to assist caregivers of Alzheimer's patients. It proposes the development of a chatbot, called RecuerdameBot, as a support tool. The article details the methodology used for its creation, highlighting the design of content and a first version of the chatbot capable of classifying symptoms into categories such as psychological, behavioral and physical emergencies. This virtual assistant, guided by healthcare professionals, is part of a broader project aimed at providing information, resources and emotional support to patients and caregivers. The research seeks to alleviate the high burden faced by caregivers, preserving their health and quality of life.

Keywords: Chatbot; Alzheimer; Caregiver; Emergency; TIC.

1. INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Alzheimer (EA) es la principal causa de demencia en el mundo, que está aumentando en paralelo al envejecimiento poblacional. La EA acarrea la destrucción de la consciencia personal de quien la padece, y este deterioro cognitivo y conductual repercute directamente en los cuidadores de estos pacientes, mayoritariamente familiares directos [1].

Los cuidadores además del cumplimiento de sus trabajos y responsabilidades personales manejan una sobrecarga alta en afrontar los síntomas de Alzheimer. En el presente trabajo se plantea el interrogante, ¿en qué grado ayudaría una herramienta como un chatbot en asistir a los cuidadores cuando se presenta una urgencia de tipo psicológico, conductual o físico a los pacientes de Alzheimer?

Un chatbot es un agente conversacional que utiliza inteligencia artificial para interactuar con los usuarios y brindarles información o asistencia [2].

Los chatbots han demostrado ser muy eficaces en diversos campos, incluido el suministro de información y apoyo a pacientes con enfermedades crónicas, la promoción de un estilo de vida saludable e incluso la asistencia con aplicaciones oncológicas [3]. Sin embargo, actualmente en Colombia faltan chatbots dedicados que puedan abordar las necesidades y preocupaciones únicas de los cuidadores de personas con Alzheimer.

La solución de un chatbot puede proporcionar una solución de apoyo emocional altamente personalizable y de bajo costo que puede ampliarse a miles de cuidadores a la vez. Esto puede tener un impacto significativo en el bienestar general y la calidad de vida tanto de los cuidadores como de las personas con Alzheimer [4].

El chatbot puede proporcionar a los cuidadores recursos educativos sobre la enfermedad de Alzheimer, incluida información sobre sus síntomas, etapas y opciones de tratamiento disponibles. Esto permitirá a los cuidadores comprender mejor la enfermedad y tomar decisiones informadas sobre el cuidado de sus seres queridos.

Además, el chatbot puede ofrecer consejos y estrategias prácticas para gestionar conductas desafiantes comúnmente asociadas con la EA, como la agresión, la deambulación y otras propuestas como una forma de mejorar la comunicación y el

compromiso con las personas con Alzheimer. A través de conversaciones interactivas, el chatbot puede guiar a los cuidadores sobre técnicas para redirigir comportamientos negativos y mejorar las interacciones positivas, mejorando en última instancia la experiencia general de cuidado.

El presente trabajo expone la metodología para realizar el chatbot nombrado RecuerdameBot, los resultados de las etapas iniciales especialmente el diseño de contenido, y prototipo del chatbot que clasifica la sintomatología de los pacientes en urgencias psicológicas, conductuales y físicas. El contenido del asistente virtual es orientado por un grupo de profesionales en el área de la salud como parte del macro-proyecto “Desarrollo de una intervención multimodal con énfasis en la anosognosia para el tratamiento de la Enfermedad de Alzheimer, a través de TIC”, que busca proporcionar información, recursos y apoyo emocional a la diada pacientes y cuidadores.

2. METODOLOGÍA

En correspondencia a los requerimientos del macroproyecto “Desarrollo de una intervención multimodal con énfasis en la anosognosia para el tratamiento de la Enfermedad de Alzheimer, a través de TIC”, en cuanto a tener un mayor control a través de un menú guiado que garantice la confiabilidad de las respuestas bajo la responsabilidad que tiene el equipo médico del proyecto, se programa un asistente virtual sin el uso de Inteligencia Artificial (IA) siguiendo las etapas a continuación en la Figura 1.

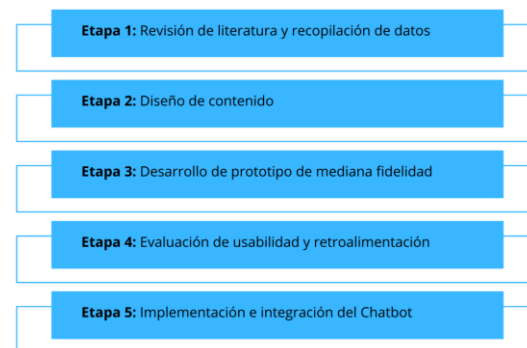


Fig. 1. Metodología para el desarrollo del Chatbot

No obstante, se acuerda el desarrollo a la par de un asistente virtual con el uso de IA entrenado con el contenido del chatbot, adicionando en la última etapa una actividad que consiste en la comparación de usabilidad de los dos chatbots. En cuanto a la

integración hace referencia al enlace del chatbot a la Plataforma Web del macroproyecto que integra diferentes componentes de soporte y ayuda tanto para pacientes y cuidadores, el cual recibió el nombre de RecuerdaMe.

2.1. Herramientas para el desarrollo del chatbot

Para crear el chatbot sin incorporar inteligencia artificial, se empleó el lenguaje de programación Python junto con las siguientes bibliotecas.

- ✓ **NLTK (Natural Language Toolkit):** NLTK es una biblioteca en Python que se utiliza para el procesamiento del lenguaje natural
- ✓ **Scikit-learn:** Scikit-learn es una biblioteca en Python que se utiliza para el aprendizaje automático y el procesamiento de datos.
- ✓ **PySide6:** PySide6 es una biblioteca que permite la creación de interfaces gráficas de usuario en Python.

En el caso del desarrollo del chatbot con IA, se llevó a cabo en el botFather de Telegram, el cual es un bot oficial de dicha compañía. Además, se utilizó la implementación de un modelo GPT-3 de OpenAI llamado DaVinci, el cual es un modelo de lenguaje de gran tamaño (LLM) que se puede utilizar para crear chatbots que pueden proporcionar información y apoyo a los usuarios. El modelo mencionado fue personalizado por medio de la técnica de Fine-tuning, que es un proceso de aprendizaje automático que se utiliza para mejorar el rendimiento de un modelo de aprendizaje automático ya entrenado.

3. TRABAJOS RELACIONADOS

Los chatbots han visto un aumento en su uso en atención médica durante la última década y han demostrado ser especialmente eficaces en el tratamiento de trastornos de salud mental y enfermedades crónicas. En [5] el objetivo fue investigar la viabilidad y la utilidad de una intervención a corto plazo, específicamente una aplicación de chatbot interactivo basada en dispositivos móviles, para aliviar los síntomas del déficit de atención. Algunos trabajos investigan la estructura de atención sanitaria electrónica existente que implica una interacción compleja con máquinas humanas y propone un método alternativo: una interfaz de chat configurada para actuar e interactuar con los pacientes como un ser humano [6].

La enfermedad de Alzheimer afecta a alrededor del 60 al 70% de las personas que sufren de demencia.

Este escenario ha motivado el estudio y desarrollo de herramientas que brinden un tratamiento más adecuado a los pacientes. Para evitar sobrecargar al equipo médico y facilitar tanto el diagnóstico como el seguimiento del paciente, se pueden utilizar chatbots. Varios trabajos muestran esta posibilidad, [7] es un estudio inicial de la aplicación de chatbots en el área de la salud, en especial ayuda en el seguimiento y tratamiento de pacientes con enfermedad de Alzheimer. Chatbots enfocados en el procesamiento de lenguaje natural de los pacientes, en [8] muestran que capturar el patrón del habla y el lenguaje de los pacientes con EA puede contribuir al diagnóstico temprano y a los estudios longitudinales de la enfermedad en el futuro

En [9] se realiza un análisis comparativo de chatbots y las herramientas de desarrollo con el objetivo de determinar que rasgos y características debe tener un chatbot para personas con Alzheimer. El trabajo en [4] propone una aplicación móvil llamada AlzBot con la implementación de un chatbot como herramienta de apoyo tanto a cuidadores y pacientes de Alzheimer, su desarrollo sigue una metodología de programación extrema. Uno de los trabajos que identifican los chatbots comercialmente disponibles diseñados para ser utilizados por personas con demencia y sus cuidadores y evaluar su calidad en términos de características y contenido es [10].

Siguiendo una metodología similar al presente trabajo, en [11] se desarrollaron entrevistas en centros de atención y se consultaron artículos de investigación para encontrar formas potenciales de utilizar chatbots. Se desarrolló un prototipo de chatbot en Telegram que actuó como medio de comunicación entre cuidadores y pacientes con demencia, posteriormente se realizaron entrevistas para explorar otras áreas de mejora del chatbot. El trabajo en [12] desarrolla ideas de diseño para implementar soluciones que ayuden a los cuidadores informales a cuidar de personas con discapacidad en el hogar empleando agentes conversacionales. Sus recomendaciones resultarán valiosas para mejorar el contenido de Recuerdame Bot.

HIGEA es un agente conversacional para ayudar a detectar la sobrecarga del cuidador de pacientes con EA, incorpora preguntas de pruebas psicológicas en conversaciones informales, cuyo objetivo es aumentar la adherencia al uso y evitar sesgos por parte del usuario. Se desarrolló una prueba de concepto y los resultados muestran que el sistema es útil y eficaz. Sus elementos y características pueden ser base para mejorar el presente trabajo [13]. Un

asistente con IA llamado Alzaid es realizado en [14], su objetivo es promover el apoyo social en cuidadores informales de personas con demencia proporcionándoles información y fortaleciendo estrategias de afrontamiento para la resolución de problemas y regulación emocional para reducir los niveles de sobrecarga, ansiedad y depresión.

Un estudio reciente [15] exploró el potencial de un chatbot impulsado por GPT-3 para detectar la enfermedad de Alzheimer a partir de conversaciones transcritas. El chatbot logró discriminar con éxito entre las transcripciones de pacientes con Alzheimer y voluntarios sanos, con una precisión del 80%. Este hallazgo sugiere que los chatbots basados en IA podrían usarse como herramientas de detección temprana para la enfermedad de Alzheimer, complementando los métodos tradicionales como las pruebas cognitivas y las neuroimágenes.

En [5] se explora el uso de chatbots para el monitoreo de síntomas y la provisión de intervenciones personalizadas en tiempo real para pacientes con Alzheimer, mostrando mejoras significativas en la gestión de síntomas y en la calidad de vida de los pacientes y sus cuidadores.

4. RESULTADOS

4.1. Etapa 1. Revisión de literatura y recopilación de datos

Esta fase implicó una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con la enfermedad de Alzheimer y las necesidades que pueden llegar a presentar los cuidadores de estos pacientes. El objetivo de esta etapa fue identificar los factores clave que deben considerarse al diseñar contenido para un chatbot de apoyo para cuidadores de pacientes con EA. Los resultados de la revisión identificaron los siguientes factores clave:

- ✓ **Adecuación al contexto:** El contenido debe ser relevante para las necesidades específicas de los cuidadores de pacientes con Alzheimer.
- ✓ **Accesibilidad:** El contenido debe ser fácil de entender y usar.
- ✓ **Utilidad:** El contenido debe ser útil para los cuidadores.
- ✓ **Eficacia:** El contenido debe ser eficaz para reducir el estrés y la carga de los cuidadores.

Además de la búsqueda en la literatura se optó por realizar entrevistas a cuidadores de pacientes con

Alzheimer. Estas conversaciones proporcionaron una comprensión integral y detallada de las experiencias, desafíos y preocupaciones que enfrentan los cuidadores en su día a día. A través de estas entrevistas, se identificaron las siguientes cuatro urgencias que deben abordarse en el contenido del chatbot:

- ✓ **Urgencias Psicológicas** tales como: Apatía, quietud, ansiedad, tristeza, confusión.
- ✓ **Urgencias Conductuales** tales como: Agresión física o verbal, Desinhibición social o sexual.
- ✓ **Urgencias Físicas** tales como: Factores de riesgo de caídas, ejercicios recomendados, evitar caídas, epilepsia, convulsiones.
- ✓ **Urgencias de persona extraviada** tales como: cómo actuar si el paciente se extravió, donde hacer la denuncia, diseño de carteles

4.2. Etapa 2. Diseño de contenido

Una guía conversacional es un documento o conjunto de instrucciones que define cómo deben llevarse a cabo las conversaciones entre un chatbot o asistente virtual y los usuarios.

Tabla 1: Formato guía conversacional

Item	Descripción
Objetivos del chatbot: Antes de comenzar, se debe tener claro los objetivos del chatbot.	-¿Cuál es el propósito principal del chatbot? -¿Qué objetivos debe cumplir en las conversaciones?
Audiencia Objetivo: Comprender quiénes serán los usuarios del chatbot.	-Describe quiénes son los usuarios a los que se dirige el chatbot. -¿Qué conocimientos o experiencia tienen los usuarios? -¿Qué preguntas o necesidades podrían tener?
Tono y Estilo: la forma en que un chatbot se comunica con los usuarios.	-Define el tono de voz que el chatbot debe mantener en las conversaciones (amigable, formal, profesional, etc.). -Especifica el estilo de comunicación que debe utilizar (simplicidad, humor, empatía, etc.).
Flujo de Conversación: Es la estructura predefinida que describe cómo se desarrolla una conversación entre un chatbot y un usuario.	-Diseña un flujo de conversación que represente las interacciones típicas entre el chatbot y los usuarios. -Incluye un saludo inicial, posibles preguntas y respuestas para diferentes escenarios, y un cierre.
Reglas y Limitaciones: Son las pautas y restricciones preestablecidas que rigen	-Establece reglas claras que determinen cómo el chatbot debe responder en diferentes situaciones.

el comportamiento y las capacidades del chatbot.

Gestión de Errores: Son las estrategias y respuestas predefinidas que el chatbot utiliza cuando no puede comprender o manejar una pregunta o solicitud del usuario de manera adecuada.

Integración de Operadores Humanos:

Es el proceso y las pautas que se establecen para permitir la transición de la conversación desde el chatbot a un ser humano en situaciones en las que el chatbot no puede satisfacer completamente las necesidades del usuario.

-Indica las limitaciones del chatbot y lo que no puede hacer.

-Define cómo el chatbot debe manejar situaciones de error o malentendidos.

-Especifica cómo debe ayudar a los usuarios a resolver problemas.

-Si es relevante, explica cuándo y cómo los operadores humanos deben intervenir en las conversaciones.

Estas guías son esenciales para asegurar que las interacciones sean efectivas, coherentes y satisfactorias para los usuarios, el levantamiento guías conversacionales para el uso de un chatbot sin el uso de IA implica un enfoque más manual y basado en reglas. Como mecanismo de comunicación entre el personal experto médico en proporcionar el contenido y el personal desarrollador del chatbot se diseñó un formato de guía conversacional, evidenciado en la Tabla 1.

4.3. Etapa 3. Desarrollo de prototipo de mediana fidelidad

4.3.1 Prototipo sin IA

Se construyó el prototipo del chatbot bajo lenguaje de programación Python atendiendo al nombre Recuerdame Bot, se generó un directorio compartido en la nube con el contenido del chatbot en formato .txt y su archivo ejecutable. A continuación, la Figura 2 muestra el pantallazo inicial del chatbot con mensaje de bienvenida y opciones de la 1 a la 4 para atender a una de las urgencias identificadas en las etapas anteriores.

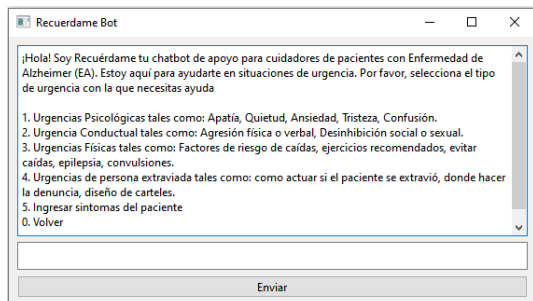


Fig. 2. Chatbot consultando con menú guiado

La opción “5. Ingresar síntomas del paciente”, se presenta como una alternativa en caso que el cuidador quiera colocar una palabra clave y de allí ir directamente a toda la información relacionada con el término disponible en el contenido del chatbot. Para programar esta opción fue necesario elaborar una lista de posibles términos sinónimos, en la Figura 3 se muestra la respuesta al cuidador colocar la palabra clave “violento”.

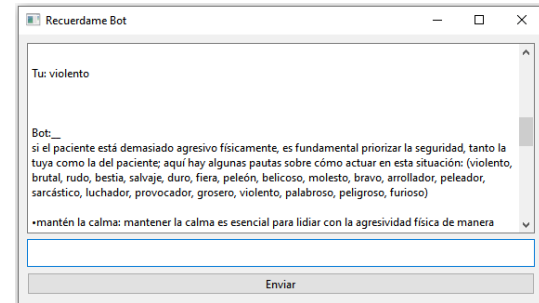


Fig. 3. Chatbot consultando con palabra clave

4.3.2 Prototipo con IA

El chatbot se implementó en el botFather de Telegram. El botFather es un bot oficial de Telegram que permite a los usuarios crear y gestionar sus propios bots. “Recuerdame Bot” fue el nombre asignado al chatbot, y este usa la implementación de un modelo GPT-3 de OpenAI, el cual es utilizado para proporcionar información y apoyo a los cuidadores. La Figura 4 muestra el pantallazo inicial del chatbot con un mensaje de saludo que conduce al cuidador a realizar una descripción de la condición del paciente, y así poder atender una de las urgencias identificadas.

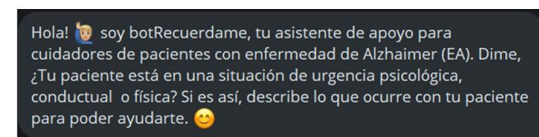


Fig. 4. Presentación del chatbot y solicitud de descripción de la situación.

El modelo puede responder a preguntas sobre la enfermedad de Alzheimer, proporcionar consejos para el cuidado de los pacientes y generar contenido creativo con el fin de orientar a los cuidadores como se evidencia en la Figura 5.

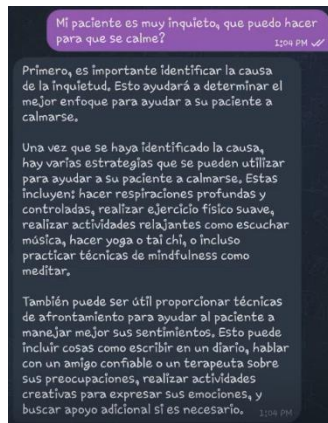


Fig. 5. Chatbot consultando por medio de descripción de la situación.

4.4. Etapa 4. Evaluación de usabilidad y retroalimentación

Para la evaluación del prototipo se contó con la colaboración del grupo de profesionales que forman parte del macro-proyecto "Desarrollo de una intervención multimodal con énfasis en la anosognosia para el tratamiento de la Enfermedad de Alzheimer, a través de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)". Este grupo de expertos en el campo de la salud ha desempeñado un papel fundamental en la orientación y validación de la información recopilada, garantizando que el contenido del chatbot sea preciso y apropiado para las necesidades de los cuidadores de pacientes con Alzheimer. Por lo que se realizaron pruebas al prototipo con cuidadores de amplia experiencia. El estudio de usabilidad se centró en los siguientes aspectos:

- ✓ **Facilidad de uso:** Los cuidadores evaluaron la facilidad de uso del chatbot en términos de su diseño, navegación e interacción.
- ✓ **Relevancia:** Los cuidadores evaluaron la relevancia del contenido proporcionado en términos de su precisión, utilidad y actualidad.
- ✓ **Utilidad:** Los cuidadores evaluaron la utilidad del contenido proporcionado en términos de su capacidad para ayudarlos a manejar situaciones de urgencia.

Actualmente, el proyecto se encuentra a la espera de las recomendaciones finales en cuanto a usabilidad del chatbot por parte de los cuidadores de pacientes con Alzheimer. La retroalimentación de las pruebas desempeñará un papel crucial en la refinación del asistente y en la identificación de aspectos que

requieren mejoras y de esta forma asegurar que el chatbot sea una herramienta eficaz y útil para los cuidadores.

De igual forma la última etapa consistirá en migrar el chatbot a una plataforma en línea, que permita hacer su llamado desde la solución Web que integra todos los componentes del macroproyecto, como es visible en la Figura 6.



Fig. 6. Interfaz de sitio principal RecuerdaMe.

Y como valor agregado también se comparará las soluciones sin IA y con IA. De antemano se tienen identificados ventajas y desventajas de las dos versiones del chatbot, expuesto a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2: Comparativo Chatbot sin IA vs con IA

Sin IA	Con IA
Puede ser ejecutado en hardware más simple	Exige hardware e infraestructura más poderosos.
Puede ser más seguro en términos de privacidad.	Existe una preocupación en cuanto a la privacidad de los datos.
Su implementación y mantenimiento es menos costoso	Su implementación y mantenimiento puede resultar en mayores costos
Se programa con reglas o scripts predefinidos que puede ser adecuado para su objetivo	Si se tiene un alcance limitado, la IA resulta innecesaria
Se limita la complejidad de tareas que el asistente puede realizar	Su capacidad de aprendizaje le permite incluir más posibles opciones de respuesta para los usuarios

RECONOCIMIENTO

A Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación por el proyecto “Desarrollo de una intervención multimodal con énfasis en la anosognosia para el tratamiento de la Enfermedad de Alzheimer, a través de TIC” de la Convocatoria 890 con código 82571 y número de contrato 2021-1089 de 2021.

REFERENCIAS

- [1] A. B. Díaz-Cortés, "Familiares de enfermos de Alzheimer: estrategias de afrontamiento de la enfermedad y su correlación con variables sociodemográficas y tipología de familia: un estudio en el área sanitaria de Santiago de Compostela," 2022.
- [2] E. Ahanin, A. B. Sade, and H. H. Tat, "Applications of Artificial Intelligence and Voice Assistant in Healthcare," Dec. 2022, doi: 10.6007/ijarbs/v12-i12/16048.
- [3] T. Daniel et al., "Answering Hospital Caregivers' Questions at Any Time: Proof-of-Concept Study of an Artificial Intelligence–Based Chatbot in a French Hospital," Oct. 2022, doi: 10.2196/39102.
- [4] T. Le Xin, A. Arshad, and Z. A. bin Abdul Salam, "AlzBot-Mobile App Chatbot for Alzheimer's Patient to be Active with Their Minds," in 2021 14th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE), Dec. 2021, pp. 124–129, doi: 10.1109/DeSE53450.2021.9708276.
- [5] S. Jang, J. J. Kim, S. J. Kim, J. Hong, S. Kim, and E. Kim, "Mobile app-based chatbot to deliver cognitive behavioral therapy and psychoeducation for adults with attention deficit: A development and feasibility/usability study," *Int. J. Med. Inform.*, vol. 150, p. 104440, Jun. 2021, doi: 10.1016/j.ijmedinf.2021.104440.
- [6] Bulla, C., Parushetti, C., Teli, A., Aski, S., & Koppad, S. (2020). A review of AI based medical assistant chatbot. *Research and Applications of Web Development and Design*, 3(2), 1-14.
- [7] N. P. Pinto and A. C. B. Garcia, "Uso de Chatbots para Diagnóstico e Tratamento de Portadores de Mal de Alzheimer," in *Anais Estendidos do XV Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos*, Oct. 2019, pp. 99–104.
- [8] P. J. Yeong, S. S. Jong, C. C. Hwan, L. J. Jae, and C. Sang-il, "Alzheimer's Diagnosis and Generation-Based Chatbot Using Hierarchical Attention and Transformer," arXiv, Nov. 2022, doi: 10.48550/arXiv.2211.07703.
- [9] A. Pumarejo-Ontanon, M. R. Bustamante-Bello, S. A. Navarro-Tuch, A. A. Lopez-Aguilar, and L. M. Camacho-Bustamante, "Design and Proof of Concept of Chatbot for People with Dementia," 2023.
- [10] N. Ruggiano et al., "Chatbots to support people with dementia and their caregivers: systematic review of functions and quality," *J. Med. Internet Res.*, vol. 23, no. 6, p. e25006, Jun. 2021, doi: 10.2196/25006.
- [11] C. Müller, R. Paluch, and A. B. M. Hasanat, "Care: A chatbot for dementia care," *Mensch und Computer 2022-Workshopband*, 2022.
- [12] S. Jiménez, J. Favela, A. Quezada, R. Ramachandran, and R. Juárez-Ramírez, "Towards Conversational Agents to support Informal Caregivers of People with Dementia: Challenges and Opportunities," *Program. Comput. Softw.*, vol. 48, no. 8, pp. 606–613, Dec. 2022, doi: 10.1134/S0361768822080237.
- [13] E. Castilla, J. J. Escobar, C. Villalonga, and O. Banos, "HIGEA: An Intelligent Conversational Agent to Detect Caregiver Burden," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 19, no. 23, p. 16019, Dec. 2022, doi: 10.3390/ijerph192316019.
- [14] E. Islas-Cota, C. O. Acosta, and L. F. Rodríguez, "An intelligent assistant to provide social support to informal caregivers of people with dementia: Alzaid Assistant," in 2022 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT), Nov. 2022, pp. 702–709, doi: 10.1109/WI-IAT55851.2022.00128.
- [15] Liang, H., Al-Mosaiwi, M., & Szoke, A. (2023). Detección de la enfermedad de Alzheimer a partir de conversaciones transcritas utilizando GPT-3. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 10(6), 1234-1242.