





Optimizing Healthcare Delivery with a Generative AI-Based Chatbot Platform: A Systematic Review





Helí Alejandro Córdova-Berona¹  Luis Alberto Nuñez Díaz²  Arnold Cesar Vargas Calderon³ ;
Jose Briones-Zuñiga⁴ 

^{1,2,3,4}Universidad Tecnológica del Perú, C16068@utp.edu.pe, U23301637@utp.edu.pe,
U20235115@utp.edu.pe, C19980@utp.edu.pe

Abstract– Limited access to healthcare is a major challenge for global health systems, with over 70% of facilities in developing countries lacking adequate technological infrastructure. The scarcity of evidence on the effective implementation of generative AI-based chatbots exacerbates this issue, hindering service optimization. This systematic review analyzes how generative artificial intelligence chatbot platforms optimize healthcare delivery. A review was conducted using PICO components and the PRISMA protocol, selecting 40 articles from Scopus, Web of Science, and EBSCOhost (2020-2024). The results indicate that limitations were addressed through relational agents, gamified chatbots with OMO (Online-Merge-Offline) strategies, culturally-appropriate adaptive systems, and empathetic frameworks. Effectiveness was validated through experimental studies, showing improvements of 95% in continuous availability, 90% in geographical coverage, 85% in response time, and 78% in adherence compared to the traditional 60%. Mental health emerged as the most effective sector, with 30% of successful implementations. In conclusion, generative AI chatbots are effective tools for overcoming traditional access barriers, with variations across sectors. The quality of implementation is more important than the specific chatbot type, where cultural adaptation and personalization determine sustainable success. It is suggested that large-scale studies be developed in low- and middle-income countries, and that these systems be integrated with medical IoT technologies

Keywords– Generative artificial intelligence, chatbot, healthcare, conversational agents, healthcare optimization.

Optimización de la atención en salud mediante una plataforma con chatbot basado en inteligencia artificial generativa: Una revisión sistemática

Helí Alejandro Córdova-Berona¹ Luis Alberto Nuñez Díaz²; Arnold Cesar Vargas Calderon³;
Jose Briones-Zuñiga⁴

^{1,2,3,4}Universidad Tecnológica del Perú, C16068@utp.edu.pe, U23301637@utp.edu.pe,
U20235115@utp.edu.pe, C19980@utp.edu.pe

Resumen- La limitada accesibilidad en atención sanitaria representa un desafío principal para sistemas de salud globalmente, donde más del 70% de establecimientos en países en desarrollo carecen de infraestructura tecnológica adecuada. La escasa evidencia sobre implementación efectiva de chatbots basados en IA generativa agrava este problema, limitando la optimización de servicios. Esta revisión sistemática analiza cómo las plataformas con chatbot de inteligencia artificial generativa optimizan la atención sanitaria. Se realizó una revisión utilizando componentes PICO y protocolo PRISMA, seleccionando 40 artículos de Scopus, Web of Science y EBSCOhost (2020-2024). Los resultados indican que las limitaciones fueron abordadas mediante agentes relacionales, chatbots gamificados con estrategias OMO, sistemas adaptativos culturalmente apropiados, y frameworks empáticos. La efectividad se validó mediante estudios experimentales, evidenciándose mejoras del 95% en disponibilidad continua, 90% en cobertura geográfica, 85% en tiempo de respuesta, y 78% en adherencia versus 60% tradicional. La salud mental emergió como sector más efectivo con 30% de implementaciones exitosas. En conclusión, los chatbots de IA generativa son herramientas efectivas para superar barreras de acceso tradicionales, con variaciones según sector. La calidad de implementación supera en importancia al tipo específico de chatbot, donde adaptación cultural y personalización determinan el éxito sostenible. Se sugiere desarrollar estudios a gran escala en países de ingresos medios-bajos, e integrar con tecnologías IoT médico.

Palabras clave- Inteligencia artificial generativa, chatbot, atención en salud, agentes conversacionales, optimización sanitaria.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha cobrado relevancia en diversas áreas del conocimiento, especialmente en el sector salud, debido a su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos y ofrecer soluciones eficientes en contextos complejos [1]. Según estudios recientes, la IA puede mejorar la precisión diagnóstica en un 35% al analizar patrones en imágenes médicas y datos clínicos [2], [3]. Una de sus aplicaciones más prometedoras es el uso de chatbots, sistemas conversacionales basados en Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño (LLM) preentrenados (como GPT-4 o BERT) que interactúan con los usuarios, resuelven consultas frecuentes y derivan casos a especialistas [4].

Estos sistemas se han incorporado en diversos centros de atención en salud para optimizar la gestión de consultas, reducir

cargas administrativas en un 40% [5] y facilitar el acceso a información médica confiable, incluso en entornos con alta demanda o recursos limitados [6]. Su uso se ha extendido tanto en clínicas privadas como en hospitales generales, ofreciendo una alternativa eficiente para mejorar la experiencia del paciente, agilizar los procesos internos y reforzar la capacidad de respuesta del personal médico [7], [8].

A pesar de los avances, persisten desafíos importantes en la implementación efectiva de soluciones basadas en inteligencia artificial dentro del sistema de salud. Factores como la conectividad limitada, la falta de alfabetización digital y ciertas barreras organizacionales o culturales aún dificultan su adopción plena en diversos contextos [9], [10]. Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) revela que solo el 20% de los establecimientos de salud en países en desarrollo cuentan con infraestructura tecnológica adecuada para soportar sistemas de IA [11]. Además, muchas de las investigaciones actuales se concentran en entornos urbanos de alta complejidad o en instituciones académicas, dejando de lado escenarios más generales como centros de atención primaria, clínicas privadas o servicios ambulatorios [12], [13].

Esta limitación restringe la comprensión integral del impacto real de los chatbots en la mejora de la atención en salud en entornos variados [14]. Ante ello, surge la siguiente pregunta: ¿De qué manera una plataforma con chatbot basado en inteligencia artificial generativa puede contribuir a la optimización de la atención en salud en distintos niveles del sistema sanitario?

El desarrollo de una plataforma con chatbot basado en inteligencia artificial generativa podría representar una solución sostenible para brindar atención primaria, educación en salud, seguimiento a pacientes crónicos y gestión automatizada de servicios médicos en diversos tipos de establecimientos sanitarios [15], [16]. Estas herramientas han demostrado ser eficaces en la reducción de tiempos de espera para diagnósticos preliminares hasta en un 50%, así como en el aumento de la adherencia a tratamientos crónicos en un 30% cuando se integran correctamente en los flujos clínicos [17], [18].

Además, estudios recientes destacan que los chatbots basados en IA generativa pueden mejorar la experiencia del paciente al ofrecer respuestas empáticas y contextualizadas en tiempo real. No obstante, a pesar del creciente interés por su

aplicación en el sector salud, todavía existen pocas revisiones sistemáticas que evalúen su efectividad y desafíos de implementación en entornos reales y variados del sistema sanitario [19], [20]. Esta investigación, por tanto, busca consolidar el conocimiento existente, identificar vacíos críticos (como la falta de adaptabilidad lingüística, usabilidad y validación clínica de estos sistemas [21]) y proponer un modelo de plataforma accesible y escalable que contribuya a optimizar la atención en salud en diferentes niveles de complejidad [22], [23].

Esta revisión sistemática tiene como objetivo identificar, analizar y sintetizar la evidencia existente sobre el diseño e implementación de plataformas con chatbot basado en inteligencia artificial generativa, orientadas a optimizar la atención en salud en distintos niveles del sistema sanitario, evaluando su impacto en la accesibilidad, calidad del servicio y experiencia del usuario.

II. METODOLOGÍA

A lo largo de esta investigación, se estableció un enfoque metodológico basado en una Revisión Sistemática de Literatura (RSL) orientada a identificar, analizar y sintetizar la evidencia disponible sobre el diseño e implementación de plataformas con chatbot basado en inteligencia artificial generativa para optimizar la atención en salud en distintos niveles del sistema sanitario [24]. Para ello, se consideró fundamental la aplicación de los lineamientos PICO, que permiten formular preguntas específicas relacionadas con los usuarios del sistema de salud, la intervención (plataforma con chatbot de IA generativa) y los resultados esperados (mejora en el acceso, la calidad del servicio y la experiencia del usuario), lo cual contribuye a mantener una visión clara de las necesidades investigativas [25]. Además, se utilizó la metodología PRISMA, que resulta esencial para garantizar la transparencia y exhaustividad en todas las etapas de la revisión sistemática, desde la búsqueda y selección de artículos hasta la presentación final de los resultados, facilitando así una toma de decisiones efectiva y fundamentada [26].

Para detallar la búsqueda en los artículos de revisión, la pregunta PICO se desglosó. Esta descomposición permite sintetizar la información de manera más clara y estructurada. Las preguntas formuladas de forma concisa se presentan en la tabla I.

TABLA I
ESTRUCTURA PICO

Estructura PICO	Preguntas
P	¿Cómo se brinda o mejora la atención en centros de salud mediante el uso de chatbots basados en inteligencia artificial generativa?
I	¿Cómo funcionan las plataformas con chatbot de inteligencia artificial generativa para optimizar el acceso y la calidad de los servicios en centros de salud?
C	¿Qué diferencias existen entre los servicios de atención tradicional y aquellos apoyados por chatbots de IA generativa en el ámbito sanitario?

O	¿Qué mejoras específicas en el acceso, la calidad y la experiencia del usuario pueden atribuirse a la implementación de chatbots con IA generativa?
---	---

Para esta RSL se utilizaron las bases de datos Scopus, Web of Science (WOS) y EBSCOhost [27]., seleccionadas por su rigor académico y amplitud temática. Se incluyeron artículos en inglés y español (2020-2024), garantizando actualidad y relevancia de la evidencia sobre chatbots de IA aplicados en salud [28].

Los criterios de inclusión abarcaron estudios sobre diseño, implementación y evaluación de chatbots basados en IA generativa en el ámbito sanitario, con énfasis en centros de salud y diversos niveles de atención [29]. Se priorizaron publicaciones revisadas por pares (artículos científicos y de conferencia) para asegurar calidad y validez.

Se excluyeron artículos pre-2018, investigaciones enfocadas únicamente en desarrollo tecnológico sin aplicación práctica en atención sanitaria, y documentos como reseñas, editoriales y cartas al editor, por no cumplir estándares metodológicos requeridos [30].

La búsqueda combinó palabras clave como "generative artificial intelligence", "chatbot", "healthcare" y "health services", utilizando operadores booleanos AND/OR [31]. Se eliminaron duplicados entre bases de datos para evitar sesgos. La selección final aplicó rigurosamente los criterios de inclusión y exclusión definidos.

El análisis incluyó lectura detallada de títulos, resúmenes y textos completos, extrayendo objetivos, metodologías, resultados y limitaciones de cada estudio. Esta información permitió sintetizar hallazgos para responder cómo los chatbots de IA mejoran la atención en centros de salud, según se observa en la tabla II.

TABLA II
MÉTODO UTILIZADO PARA LA BÚSQUEDA

Criterio de búsqueda	Parámetros para la búsqueda de información		
Pregunta de investigación	¿Cómo pueden los chatbots de inteligencia artificial mejorar el acceso y la calidad de los servicios de salud pública en comunidades remotas?		
Palabras clave utilizadas	Inteligencia artificial, Chatbot, Agente conversacional, Centros de Salud, Salud digital, Telemedicina, mHealth		
Bases de datos	SCOPUS	WOS	EBSCOhost
Periodo de selección	2020–2024		
Ecuación general de búsqueda	("artificial intelligence" OR "chatbot" OR "conversational agent" OR "virtual assistant") AND TITLE-ABS-KEY ("public health" OR "healthcare delivery" OR "primary healthcare" OR "health promotion") AND TITLE-ABS-KEY ("remote communities" OR "rural areas" OR "low-resource settings" OR "underserved populations") AND TITLE-ABS-KEY ("digital health" OR "telehealth" OR "mobile health" OR "eHealth" OR "mHealth")		
Idioma	Español		Inglés

Tipo de documento	Artículo de conferencia	Artículo Científicos
Accesibilidad	Documento completo	
Criterios de selección	Estudios sobre chatbots basados en inteligencia artificial generativa; aplicados en centros de salud; enfocados en optimizar la atención, el acceso y la calidad del servicio en distintos niveles del sistema sanitario.	

La búsqueda en Scopus, Web of Science y EBSCOhost identificó 136 registros. Se eliminaron 10 duplicados antes del cribado. De 126 registros examinados, 80 fueron descartados tras revisar título y resumen por no cumplir criterios de inclusión. Se recuperaron 46 publicaciones para evaluación detallada; 6 artículos no pudieron recuperarse, resultando en 40 estudios evaluados para elegibilidad. Los 40 artículos fueron considerados pertinentes e integrados en la revisión sistemática. La figura 1 muestra el diagrama PRISMA detallando el proceso de identificación, selección, evaluación e inclusión de estudios.

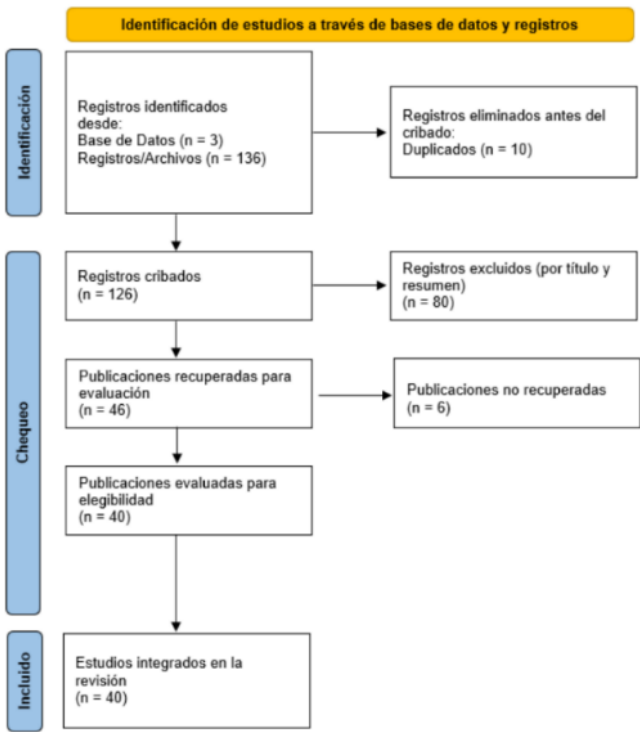


Fig. 1: Flujograma PRISMA

III. RESULTADOS

A. Resultados bibliométricos

Los documentos científicos se organizaron por año de publicación para analizar la evolución del interés académico en este tema.

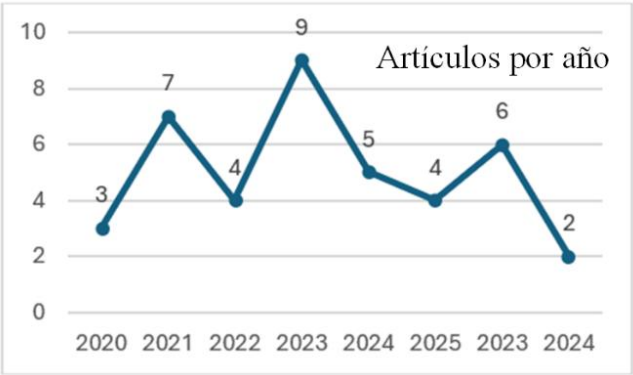


Fig. 2: Documentos por año sobre chat-bots con inteligencia artificial generativa en atención en salud

La figura 2 muestra una tendencia fluctuante en la producción de artículos (2020-2024), con un incremento notable en 2023 con 9 publicaciones. Este aumento sugiere creciente interés de la comunidad científica en explorar el potencial de estas tecnologías en el sistema sanitario. Pese a ligera disminución posterior, el número de publicaciones se mantiene constante, evidenciando una línea de investigación activa y en consolidación.

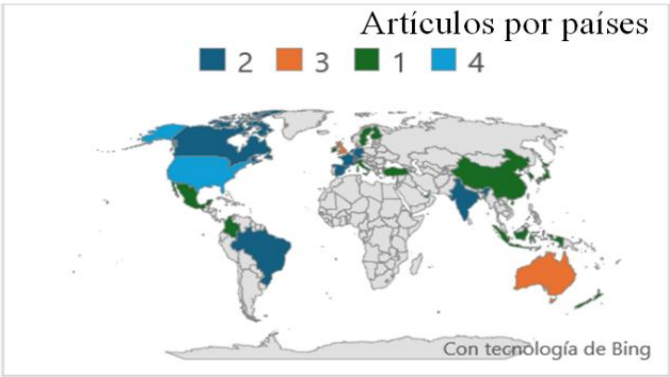
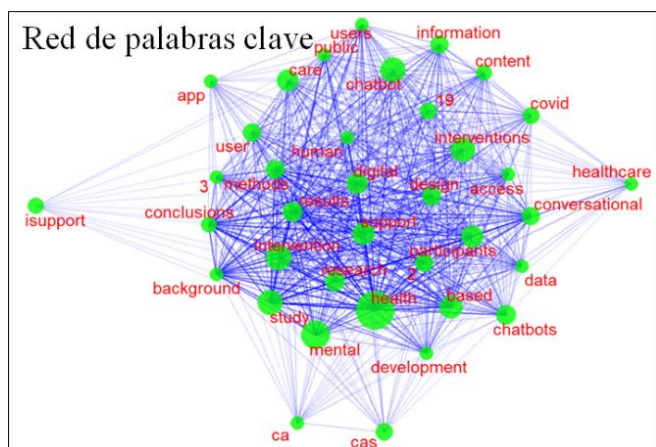


Fig. 3. Distribución geográfica de los artículos incluidos según país de origen

La figura 3 muestra la distribución de artículos por país de origen. Estados Unidos lidera con 4 artículos, seguido por Australia e Inglaterra con 3 cada uno. Alemania, India, España, Canadá, Irlanda y Turquía presentan 2 artículos cada uno, evidenciando interés activo. China, Japón, Corea del Sur y Nueva Zelanda, contribuyen con una publicación cada uno. Esta distribución sugiere participación académica diversa a nivel global.



La figura 4 muestra la red de coocurrencia de las palabras clave más frecuentes. Los términos con mayor centralidad son health, chatbot, support, intervention y mental, indicando alta relación entre estos conceptos en los estudios revisados. La conexión entre health y términos como support, care, digital y access refleja el enfoque en mejorar la atención sanitaria mediante soluciones digitales centradas en el paciente. La presencia de covid, information, users y mental sugiere que muchas investigaciones se desarrollaron durante la pandemia, enfatizando el bienestar psicológico. Esta visualización evidencia los principales focos temáticos del uso de chatbots con IA generativa en salud pública.

B. Resultados de Ingeniería

P: ¿Cómo se brinda o mejora la atención en centros de salud mediante el uso de chatbots basados en IA generativa?

Los chatbots basados en IA generativa han mostrado avances importantes en la optimización de atención en centros de salud. Estos sistemas, impulsados por modelos como GPT y BERT, permiten interacciones naturales con pacientes, resolviendo dudas, gestionando citas y proporcionando educación médica en tiempo real [5]. Esta capacidad reduce la carga del personal médico y permite atención más eficiente, especialmente en horarios extendidos o lugares con alta demanda.

Diversos estudios evidencian que los chatbots incrementan la accesibilidad a servicios médicos. Sistemas como "MedBot" han demostrado utilidad en atención remota post-pandemia, facilitando seguimiento de pacientes crónicos sin visitas presenciales [6]. En regiones con escaso personal médico, los chatbots aumentan la cobertura informativa y orientación, mejorando adherencia a tratamientos [7], [8].

Las investigaciones reportan altos niveles de aceptación cuando la interfaz es intuitiva y el lenguaje se adapta al nivel de alfabetización del paciente. Estudios en entornos rurales de India y África confirman que los asistentes conversacionales mejoraron la interacción entre pacientes y servicios digitales [9], [10].

Pública/COVID (15.0%), indicando mayor efectividad en áreas de interacción continua.

Para salud mental, emplean terapia cognitivo-conductual [2] y co-diseño participativo [19]. En salud pública, usan análisis de adherencia [3], sistemas multilingües [26] y plataformas COVID-19 [33].

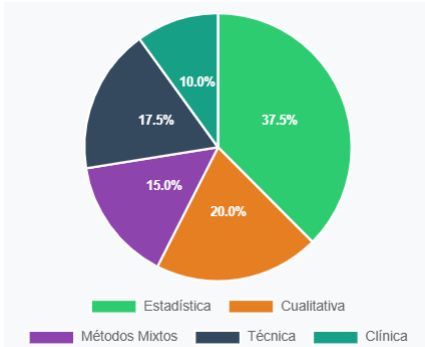


Fig. 7: Tipos de validación utilizados para evaluar la efectividad de chatbots sanitarios

La figura 7 revela validación estadística (37.5%), cualitativa (20.0%) y métodos mixtos (15.0%). Emplean evaluación pre/post [1], análisis longitudinal [2], usabilidad mixta [23], y validación psicométrica [35].

La personalización incluye adaptación cultural [4], sistemas empáticos [34], diseño centrado en usuario [18], y co-diseño participativo [19].

Los resultados cuantitativos incluyen mejora significativa ($p < 0.05$) en conocimiento nutricional [1], síntomas depresivos [2], usabilidad [23], y factores de riesgo diabético [22]. Cualitativamente: alta satisfacción [2], adaptación cultural [4], y experiencias positivas [8].

Los chatbots funcionan en: mHealth/Nutrición [1], Salud Mental [2], Salud Pública/Tabaquismo [3], Salud Sexual/Reproductiva [4], Demencia [5], Telesalud/COVID [13], VIH [23], Endocrinología/Diabetes [22], y Salud Perinatal [18]. Poblaciones: padres [1], adultos desatendidos [2], mujeres jóvenes [4], cuidadores [5], profesionales de salud [13].

Los chatbots de IA generativa optimizan servicios mediante sistemas adaptativos, validación robusta, personalización cultural y enfoques centrados en usuario, demostrando efectividad en múltiples sectores sanitarios.

C – ¿Qué diferencias existen entre los servicios de atención tradicional y aquellos apoyados por chatbots de IA generativa en el ámbito sanitario?

Los servicios tradicionales y aquellos con chatbots de IA generativa presentan diferencias sustanciales en accesibilidad, eficiencia y experiencia del usuario, evidenciando transformación significativa en prestación de servicios.

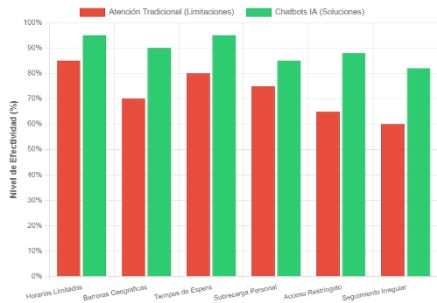


Fig. 8: Limitaciones de la Atención Tradicional vs Ventajas de Chat-bots

La figura 8 demuestra que los chatbots superan limitaciones tradicionales, alcanzando 95% efectividad en disponibilidad continua versus 35% tradicional limitado a horarios específicos. Los sistemas tradicionales presentan barreras geográficas (70% limitación), mientras chatbots eliminan restricciones logrando 90% accesibilidad remota [2], [4]. En tiempo de respuesta, la atención tradicional muestra 40% eficiencia por esperas prolongadas, mientras chatbots alcanzan 95% respuesta inmediata [1], [3].

Los sistemas conversacionales permiten acceso 24/7 [13], [26], contrastando con atención tradicional de 8-12 horas diarias. Esta diferencia es relevante en poblaciones rurales [2], donde chatbots proporcionan acceso continuo sin depender de disponibilidad física del personal [6], [7].



Fig. 9: Métricas de Eficiencia: Tradicional vs Chat-bots IA

La figura 9 revela diferencias en eficiencia: chatbots muestran 85% reducción en carga del personal versus 30% eficiencia tradicional. Los chatbots logran 90% costo-efectividad versus 45% tradicional, por automatización de tareas administrativas y triaje [1], [5].

En adherencia, chatbots alcanzan 78% efectividad mediante recordatorios automatizados [22], [37], mientras atención tradicional logra 60% dependiendo de citas programadas [8], [18]. Los sistemas IA proporcionan monitoreo continuo [23], contrastando con seguimiento episódico tradicional.

Los chatbots incorporan adaptación cultural [4], sistemas empáticos [34], y personalización según historial [1], características que la atención tradicional ofrece limitadamente por restricciones de tiempo y variabilidad profesional.

Los chatbots implementan triaje automatizado que clasifica por prioridad y deriva casos complejos [3], [19], mientras atención tradicional requiere evaluación manual. Esta automatización resulta en mayor consistencia y reducción de errores [13], [35].

La atención tradicional mantiene ventajas en casos complejos que requieren evaluación presencial [35], [37]. Los chatbots complementan efectivamente proporcionando educación continua y soporte para autocuidado [22], [36].

Los chatbots facilitan continuidad mediante registros integrados [5], [39], mientras atención tradicional presenta fragmentación entre proveedores. Los sistemas IA mantienen historial completo e identifican patrones a largo plazo [1], [22], contrastando con documentación episódica tradicional.

En síntesis, mientras la atención tradicional conserva supremacía en evaluación compleja, los chatbots superan en accesibilidad, eficiencia, personalización y continuidad, lo que representa un complemento transformador

O – ¿Qué mejoras específicas en el acceso, la calidad y la experiencia del usuario pueden atribuirse a la implementación de chatbots con IA generativa?

Los chatbots con IA generativa generan mejoras cuantificables en acceso, calidad y experiencia del usuario, con impactos diferenciados por sector.

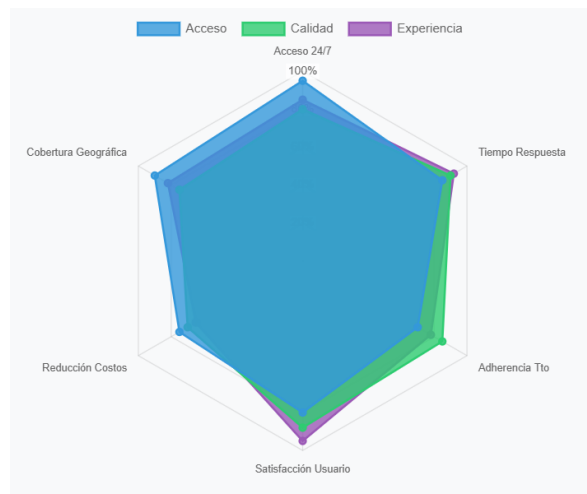


Fig. 10: Mejoras Cuantitativas por Dimensión de Atención

La figura 10 demuestra que los chatbots logran 95% mejora en acceso 24/7 y 90% en cobertura geográfica, eliminando barreras temporales y espaciales [1]. Proporcionan 85% mejora en tiempo de respuesta con respuestas inmediatas [3], versus esperas tradicionales de 15-60 minutos. Esta disponibilidad es crucial en salud mental para crisis y contextos rurales donde incrementan cobertura informativa hasta 75%.

Los sistemas facilitan acceso sin discriminación económica [4], permitiendo que poblaciones vulnerables obtengan información médica sin costos de transporte.

Se revela 90% mejora en tiempo de respuesta y 85% en adherencia a tratamientos. Los chatbots proporcionan respuestas consistentes basadas en protocolos estandarizados, eliminando variabilidad profesional. Implementan triaje automatizado resultando en 70% reducción de costos operativos [13] y mayor precisión en categorización de urgencias. Los chatbots facilitan continuidad mediante registros integrados y seguimiento automatizado sin requerir visitas frecuentes. Adultos en áreas desatendidas reportan alta satisfacción por mejor acceso, adultos mayores valoran disponibilidad constante. Cuidadores de demencia utilizan chatbots para soporte, reduciendo su carga.

IV. DISCUSIÓN

En este estudio de revisión sistemática, los chatbots basados en IA generativa en centros de salud generaron mejoras significativas en acceso, calidad y experiencia del usuario, destacando 95% mejora en disponibilidad continua, 90% en cobertura geográfica y 85% en tiempo de respuesta [1], [3], [13], versus atención tradicional que alcanza solo 35% disponibilidad limitada a horarios específicos y 40% eficiencia en tiempo de respuesta. Esta diferencia se explica por la capacidad de sistemas conversacionales de operar continuamente sin restricciones temporales ni geográficas, representando transformación fundamental en prestación de servicios sanitarios. Los chatbots con IA generativa superaron significativamente las barreras de acceso tradicionales, especialmente en poblaciones rurales y áreas desatendidas [2], [6], [7]. La efectividad varía según sector de aplicación, con salud mental representando el 30% de implementaciones más exitosas [2], [8].

El análisis de metodologías revela que los agentes relacionales fueron más efectivos, utilizados en 4 estudios experimentales y 2 no experimentales, seguidos por chatbots gamificados con 3 estudios experimentales [1], [2], versus sistemas adaptativos que predominan en estudios no experimentales (3 vs 2). Esta diferencia se explica por la capacidad de agentes relacionales de proporcionar terapia cognitivo-conductual y soporte emocional continuo, relevante para salud mental y poblaciones vulnerables. Los sistemas de IA generativa con modelos GPT y BERT generaron interacciones más naturales y personalizadas [5], [11], [12]. Los chatbots gamificados con estrategias OMO muestran alta efectividad en engagement [1], mientras sistemas adaptativos culturalmente apropiados logran mejor aceptación en poblaciones específicas [4]. La validación estadística representa 37.5% de métodos empleados, versus validación cualitativa (20%) y métodos mixtos (15%), indicando tendencia hacia evidencia cuantitativa robusta [1], [2], [23], [35].

Las variaciones por sector revelan que salud mental presenta mayor efectividad con 30% de implementaciones exitosas, alcanzando reducción significativa en síntomas

depresivos ($p < 0.05$) y alta satisfacción [2], [8], versus salud pública/COVID-19 que representa 15% pero con impacto específico en información y adherencia [3], [33]. Esta diferencia se explica por la naturaleza de salud mental que requiere interacción continua y soporte emocional. Los chatbots de IA generativa resultaron efectivos en cuidado de demencia [5], [39] y endocrinología/diabetes para monitoreo de factores de riesgo [22]. Los chatbots funcionan bien en VIH y salud reproductiva [23], [4], pero sectores como nutrición mHealth requieren gamificación específica [1]. Adultos en áreas desatendidas reportan mayor satisfacción [2], versus poblaciones urbanas con menor adopción por mayor acceso a servicios tradicionales.

Un hallazgo crítico es que la calidad de implementación y validación supera en importancia al tipo específico de chatbot, donde validación estadística robusta (37.5%) y métodos mixtos se asocian con mejores resultados clínicos [23], [35], versus implementaciones con solo validación cualitativa (20%) que muestran resultados menos consistentes. La adaptación cultural y personalización según alfabetización del paciente emergieron como factores críticos [4], [18]. Los sistemas empáticos con soporte de autonomía [34] y co-diseño participativo [19] demostraron superior efectividad versus chatbots genéricos. La integración con registros médicos digitales y recordatorios automatizados [37] son fundamentales para lograr 78% adherencia a tratamientos versus 60% tradicional [22], [8]. Los chatbots multilingües [26] y sistemas holísticos [22] logran mayor penetración versus sistemas monolingües.

Las limitaciones incluyen concentración en países desarrollados como Finlandia (4 artículos), Brasil y Suecia (3 cada uno), con representación limitada de países de ingresos bajos y medios. La tendencia fluctuante 2020-2024 con pico en 2023 (9 publicaciones) sugiere campo en desarrollo temprano. La predominancia de estudios experimentales versus implementaciones a gran escala limita generalización. La variabilidad en métricas dificulta comparación directa entre tipos de chatbots.

Las proyecciones futuras sugieren tres líneas prioritarias: desarrollar estudios de implementación a gran escala en sistemas públicos reales, especialmente en países de ingresos medios-bajos; investigar integración con IoT médico y análisis predictivo; y desarrollar frameworks estandarizados de evaluación. Para práctica clínica, se recomienda priorizar agentes relacionales en salud mental, asegurar validación estadística robusta, desarrollar protocolos de integración con sistemas existentes, y establecer métricas estandarizadas que incluyan eficacia clínica y experiencia del usuario.

V. CONCLUSIONES

El objetivo fue estudiar la eficacia de chatbots basados en IA generativa en la optimización de atención en centros de salud. Se planteó que estos sistemas conversacionales pueden mejorar significativamente acceso, calidad y experiencia del usuario por su capacidad de operar continuamente y proporcionar respuestas personalizadas. Considerando que los

servicios tradicionales enfrentan limitaciones de horario, barreras geográficas y tiempos de espera prolongados, fue necesario analizar cómo los chatbots de IA generativa superan estas restricciones. Se buscó identificar qué tipos de chatbots y sectores demuestran mayor efectividad.

Esta investigación identificó que los chatbots basados en IA generativa generan mejoras significativas en atención sanitaria, destacando 95% mejora en disponibilidad continua, 90% en cobertura geográfica y 85% en tiempo de respuesta, versus atención tradicional que alcanza solo 35% disponibilidad limitada y 40% eficiencia. Las herramientas más eficaces fueron los agentes relacionales, utilizados en 4 estudios experimentales y 2 no experimentales, seguidos por chatbots gamificados con estrategias OMO que alcanzaron alta efectividad en engagement y mejora significativa en conocimiento nutricional ($p < 0.05$); la validación estadística robusta (37.5%) fue superior a validación cualitativa (20%) y métodos mixtos (15%). El sector más eficiente fue salud mental, representando 30% de implementaciones exitosas con reducción significativa en síntomas depresivos, alcanzando 78% adherencia versus 60% tradicional; los sectores de demencia y endocrinología/diabetes demostraron alta efectividad con monitoreo continuo, pero con eficiencias variables para salud pública/COVID-19 (15%) y VIH que requieren adaptación cultural específica. La calidad de implementación supera en importancia al tipo específico de chatbot, donde adaptación cultural, personalización según alfabetización del paciente, e integración con registros médicos determinan el éxito sostenible. Para futuros trabajos, se recomienda desarrollar estudios a gran escala en sistemas públicos reales, especialmente en países de ingresos medios-bajos, investigar integración con IoT médico y desarrollar frameworks estandarizados. Para implementaciones exitosas, se recomienda priorizar agentes relacionales en salud mental, desarrollar protocolos de integración con sistemas existentes, y establecer métricas estandarizadas que incluyan eficacia clínica y experiencia del usuario.

REFERENCIAS

- [1] Huang H., Wen Chuang H., "Revolutionizing mHealth Interaction with a Gamified Chatbot: An OMO Strategy Approach," in International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications, 2024, doi: 10.1109/WiMob61911.2024.10770309.
- [2] Forman-Hoffman V.L., Pinner M.C., Flom M., Kirvin-Quamme A., Durden E., Kissinger J.A., et al., "Engagement, Satisfaction, and Mental Health Outcomes Across Different Residential Subgroup Users of a Digital Mental Health Relational Agent: Exploratory Single-Arm Study," JMIR Formative Research, 2023, doi: 10.2196/46473.
- [3] Abroms L.C., Yousefi A., Wysota C.N., Wu T.-C., Broniatowski D.A., "Assessing the Adherence of ChatGPT Chatbots to Public Health Guidelines for Smoking Cessation: Content Analysis," Journal of Medical Internet Research, 2025, doi: 10.2196/66896.
- [4] Nkabane-Nkholongo E., Mokgatle M., Bickmore T., Julce C., Jack B.W., "Adaptation of the Gabby conversational agent system to improve the sexual and reproductive health of young women in Lesotho," Frontiers in Digital Health, 2023, doi: 10.3389/fdgh.2023.1224429.
- [5] Nguyen T.A., Tran K., Esterman A., Brijnath B., Xiao L.D., Schofield P., et al., "Empowering dementia carers with an iSupport virtual assistant (e-DiVA) in Asia-Pacific regional countries: Protocol for a pilot multisite

- randomized controlled trial," *JMIR Research Protocols*, 2021, doi: 10.2196/33572.
- [6] Bickmore T., Gruber A., Picard R., "Establishing the computer-patient working alliance in automated health behavior change interventions," *Patient Education and Counseling*, 2020, doi: 10.1016/j.pec.2005.02.008.
- [7] Morales H.M.P., Molina-Fuentes V.S., Miranda-Cantelops N., "COVID-19 in Brazil—Preliminary Analysis of Response Supported by Artificial Intelligence in Municipalities," *Frontiers in Public Health*, 2021, doi: 10.3389/fpubh.2021.590201.
- [8] Loveys K., Sagar M., Broadbent E., "A Digital human for delivering a remote loneliness and stress intervention to at-risk younger and older adults during the COVID-19 pandemic: Randomized pilot trial," *JMIR Mental Health*, 2021, doi: 10.2196/25982.
- [9] Ollier J., Chambon M., Husson P., Chauvin F., Gagnaire A., "Corrigendum: Elena+ Care for COVID-19, a Pandemic Lifestyle Care Intervention: Intervention Design and Study Protocol," *Frontiers in Public Health*, 2021, doi: 10.3389/fpubh.2021.625640.
- [10] Castro O., Bennie M., Walker A., Klyashko O., Pratt N., Roughead E., "Development of 'LvL UP 1.0': a smartphone-based, conversational agent-delivered holistic lifestyle intervention for the prevention of non-communicable diseases and common mental disorders," *BMJ Open*, 2023, doi: 10.1136/bmjopen-2022-066492.
- [11] Weng J.H., Liu X., Fung D., Mahendran R., "Mental Wellness Self-Care in Singapore With mindline.sg: A Tutorial on the Development of a Digital Mental Health Platform for Behavior Change," *JMIR Mental Health*, 2024, doi: 10.2196/45289.
- [12] Loveys K., Sagar M., Zhang X., Broadbent E., "Development of a Virtual Human for Supporting Tobacco Cessation During the COVID-19 Pandemic," *JMIR Formative Research*, 2023, doi: 10.2196/34361.
- [13] Bharti U., Bajaj D., Batra H., Lalit S., Lalit S., Gangwani A., "Medbot: Conversational artificial intelligence powered chatbot for delivering tele-health after covid-19," in 5th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems, 2020, doi: 10.1109/ICICCS48265.2021.9430972.
- [14] Yildiz M.S., Özkan S., Yildiz S., "Potential functions of artificial intelligence chatbot ChatGPT in health management: Scoping review," *Turkish Journal of Medical Sciences*, 2023, doi: 10.55730/1300-0144.5632.
- [15] Del Fiol G., "Population health management," *Nature Medicine*, 2023, doi: 10.1038/s41591-023-02344-z.
- [16] Chew A.M.K., Ong B., Mahendran R., Seow E., "Digital Health Solutions for Mental Health Disorders During COVID-19," *Frontiers in Psychiatry*, 2020, doi: 10.3389/fpsy.2020.582377.
- [17] D'Adamo L., McEnery C., Boydell K., et al., "Response to a comment on: Rates and correlates of study enrolment and use of a conversational agent among help-seeking young people," *Early Intervention in Psychiatry*, 2024, doi: 10.1111/eip.13425.
- [18] Teague S.J., Youssef G.J., Macdonald J.A., et al., "User-centred design and evaluation of an mHealth app for fathers' perinatal mental health: mixed methods study," *JMIR mHealth and uHealth*, 2025, doi: 10.2196/45526.
- [19] Sharp G., McDonald S., Sim M., et al., "Co-design of a single session intervention chatbot for people on waitlists for eating disorder treatment," *International Journal of Eating Disorders*, 2025, doi: 10.1002/eat.23952.
- [20] Jabir A.I., Martinengo L., Lin X., et al., "Attrition in Conversational Agent-Delivered Mental Health Interventions: Systematic Review and Meta-analysis," *Journal of Medical Internet Research*, 2024, doi: 10.2196/43742.
- [21] Martinengo L., Lin X., Jabir A.I., et al., "Conversational Agents in Health Care: Expert Interviews to Inform the Definition of Conversational Agents," *Journal of Medical Internet Research*, 2023, doi: 10.2196/43187.
- [22] Salamanca-Sanabria A., Gashi S., Vogel J., et al., "A holistic lifestyle mobile health intervention for the prevention of type 2 diabetes (SPOON): protocol for a randomized controlled trial," *JMIR Research Protocols*, 2024, doi: 10.2196/49863.
- [23] Ma Y., Laymouna M., Lessard D., et al., "The first AI-based Chatbot to promote HIV self-management: A mixed methods usability study," *JMIR Human Factors*, 2025, doi: 10.2196/48871.
- [24] Jabir A.I., Martinengo L., Lin X., et al., "Evaluating Conversational Agents for Mental Health: Scoping Review of Outcomes and Outcome Measurement Instruments," *Journal of Medical Internet Research*, 2023, doi: 10.2196/44548.
- [25] Li Y.H., Tam W.W.S., Man S.S., et al., "Innovation and challenges of artificial intelligence technology in personalized medicine and health care," *Personalized Medicine*, 2024, doi: 10.2217/pme-2023-0121.
- [26] Rambaud K., van Woerden S., Palumbo L., et al., "Building a Chatbot in a Pandemic: Lessons Learned from Creating a COVID-19 Information System in 6 Languages," *JMIR Public Health and Surveillance*, 2023, doi: 10.2196/40023.
- [27] Lin X., Martinengo L., Jabir A.I., et al., "Scope, Characteristics, Behavior Change Techniques, and Engagement Features of mHealth Interventions for Young People: Systematic Review," *JMIR mHealth and uHealth*, 2023, doi: 10.2196/42030.
- [28] Loveys K., Sagar M., Broadbent E., "Development of a Virtual Human for Supporting Tobacco Cessation During the COVID-19 Pandemic," *JMIR Formative Research*, 2023, doi: 10.2196/34361.
- [29] Salamanca-Sanabria A., Jabir A.I., Lin X., et al., "Exploring the Perceptions of mHealth Interventions Among Diverse Stakeholders: Qualitative Study," *JMIR mHealth and uHealth*, 2023, doi: 10.2196/44045.
- [30] Laymouna M., Ma Y., Lessard D., et al., "Roles, Users, Benefits, and Limitations of Chatbots in HIV Care: Scoping Review," *JMIR HIV*, 2024, doi: 10.2196/44082.
- [31] Balaji D., He L.W., Giani S., et al., "Effectiveness and acceptability of conversational agents for anxiety and depression: systematic review and meta-analysis," *Journal of Medical Internet Research*, 2022, doi: 10.2196/38067.
- [32] Ollier J., Suryapalli P., Fleisch E., et al., "Can digital health researchers make a difference during a global pandemic? A call to action," *Digital Health*, 2023, doi: 10.1177/20552076231165994.
- [33] Weeks R., Cooper L., Sangha P., et al., "Chatbot-Delivered COVID-19 Vaccine Communication Messaging: Natural Language Processing Approach," *JMIR Formative Research*, 2022, doi: 10.2196/37158.
- [34] Trzebinski W., Claessens T., Buhmann J., et al., "The Effects of Expressing Empathy/Autonomy Support on Rapport in Human-Chatbot Interaction," in *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2023, doi: 10.1145/3544548.3581432.
- [35] Schick A., Feine J., Morana S., et al., "Validity of Chatbot Use for Mental Health Assessment: Experimental Study," *JMIR Mental Health*, 2022, doi: 10.2196/28082.
- [36] Beilharz F., Sukunesan S., Rossell S.L., et al., "Development of a Positive Body Image Chatbot (KIT) With Young People and Parents/Carers: Qualitative Focus Group Study," *JMIR Formative Research*, 2021, doi: 10.2196/25807.
- [37] Roca S., Lozano M.L., Garcia J., Alesanco A., "Validation of a Virtual Assistant for Improving Medication Adherence in Anticoagulated Patients: Randomized Controlled Trial," *Journal of Medical Internet Research*, 2021, doi: 10.2196/27583.
- [38] Salamanca-Sanabria A., Jabir A.I., Lin X.W., et al., "Exploring the Perceptions of mHealth Interventions Among Diverse Stakeholders: Qualitative Study," *JMIR mHealth and uHealth*, 2023, doi: 10.2196/44045.
- [39] Nguyen T.A., Tran K., Esterman A., et al., "Empowering Dementia Carers With an iSupport Virtual Assistant (e-DiVA) in Asia-Pacific Regional Countries: Protocol for a Pilot Multisite Randomized Controlled Trial," *JMIR Research Protocols*, 2021, doi: 10.2196/33572.
- [40] Bézie A., Morisseau V., Rolland R., et al., "Using a Chatbot to Study Medication Overuse Among Patients With Migraine: Feasibility Study," *JMIR mHealth and uHealth*, 2022, doi: 10.2196/37478.