



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE GUAYAQUIL  
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**ANÁLISIS DE DESEMPEÑO OPERACIONAL DE WEBBOTS EN EL  
DIAGNÓSTICO MÉDICO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
Título de Ingeniero de Sistemas

AUTOR: DAVE ANDRÉS HIDALGO VALLEJO

TUTOR: GALO ENRIQUE VALVERDE LANDÍVAR

Guayaquil – Ecuador

2022

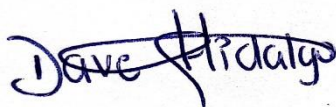
**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Yo, **Dave Andrés Hidalgo Vallejo** con documento de identificación N° 0926584582 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 8 de febrero del año 2022

Atentamente,

A handwritten signature in black ink that reads "Dave Hidalgo". The signature is written in a cursive style with a horizontal line crossing through the middle of the name.

---

Dave Andrés Hidalgo Vallejo

0926584582

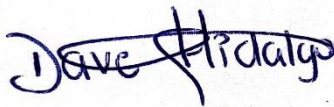
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, **Dave Andrés Hidalgo Vallejo** con documento de identificación No. **0926584582**, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor(a) del Artículo Académico: “**Análisis de desempeño operacional de Webbots en el diagnóstico médico mediante una revisión sistemática de la literatura**”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero de Sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 8 de febrero del año 2022

Atentamente,



---

Dave Andrés Hidalgo Vallejo

0926584582

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Galo Enrique Valverde Landivar con documento de identificación N° 0912511532, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **ANÁLISIS DE DESEMPEÑO OPERACIONAL DE WEBBOTS EN EL DIAGNÓSTICO MÉDICO MEDIANTE UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA**, realizado por **Dave Andrés Hidalgo Vallejo** con documento de identificación N° **0926584582**, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Artículo Académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 8 de febrero del año 2022

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Galo Valverde' with a stylized flourish below it.

---

Galo Enrique Valverde Landivar

0912511532

## DEDICATORIA

Lleno de felicidad, amor y esperanza, dedico este artículo académico, a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares fundamentales para poder seguir adelante.

Es para mí una gran satisfacción poder dedicarles a ellos, que con mucho esfuerzo, esmero y trabajo me lo he ganado.

A mis padres Fanny Vallejo y David Hidalgo, porque ellos son la motivación de mi vida de ser lo que seré.

A mi hermano Alexander y su hija Kyara, por siempre estar presente, acompañándome dándome su apoyo moral a lo largo de esta etapa de mi vida

A mi abuela Esther y mis tías Atty y Josefina, porque ellas son la razón de sentirme orgulloso de culminar mi meta, por su dedicación, amor y por apoyarme incondicionalmente, gracias por confiar siempre en mí.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a mis padres, hermano, sobrina, abuela y tías por ser los promotores de mis sueños, gracias por creer en mí, por brindarme su cariño, su tiempo, sus consejos, que fueron importantes para mi formación como persona y profesional, para poder lograr uno de los objetivos de mi vida.

Gracias a mi universidad, por haberme permitido formarme en ella, y a todas las personas que fueron partícipes de este proceso de manera directa o indirecta.

Gracias a mis amigos, maestros y compañeros, por sus consejos y conocimientos compartidos a lo largo de todo este trayecto y que fueron importantes en cada etapa de estudios para lograr cumplirlos.

## RESUMEN

La digitalización de servicios aumentó desde la pandemia de COVID-19, esto hace que los webbot o chatbot tengan gran aceptación o utilidad en el sector de la salud. El objetivo general es analizar el uso de agentes inteligentes para conocer el impacto de estas tecnologías en el diagnóstico médico mediante una revisión sistemática de la literatura. Se utilizó la revisión sistemática de la literatura para conocer ventajas, desventajas, beneficios y desafíos de los chatbot, y se utilizó una encuesta de usuario para evaluar el desempeño operacional o usabilidad de un chatbot. Concluimos que los chatbot pueden tener un papel vital en el control y seguimiento de salud o diagnóstico médico gracias a sus múltiples ventajas y beneficios; nuestros resultados muestran un efecto positivo en la aceptación, el desempeño operacional o usabilidad de los chatbot; el texto y audio que utilizan los chatbot son buenos elementos para la comunicación con los pacientes; se deben aprovechar los recursos tecnológicos de escritorio y móviles para llegar a personas más alejadas y sin recursos económicos, y los chatbot serían aliados estratégicos en el sector de la salud.

**Palabras claves:** Chatbot, Webbot, Procesamiento del lenguaje natural, Inteligencia artificial, Salud.

## ABSTRACT

The digitalization of services, it has increased since the COVID-19 pandemic, this makes webbots or chatbots widely accepted or useful in the health sector. The general objective is to analyze the use of intelligent agents to understand the impact of these technologies in medical diagnosis through a systematic review of the literature. Systematic review of the literature was used to find out advantages, disadvantages, benefits and challenges of chatbots, and a user survey was used to evaluate the operational performance or usability of a chatbot. We conclude that chatbots can play a vital role in the control and monitoring of health or medical diagnosis thanks to their multiple advantages and benefits; our results show a positive effect on the acceptance, operational performance or usability of chatbots; the text and audio used by chatbots are good elements for communication with patients; desktop and mobile technological resources should be used to reach people further away and without economic resources, and chatbots would be strategic allies in the health sector.

Keywords

**Key words:** Chatbot, Webbot, Natural Language Processing, Artificial Intelligence, Health.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	10
2. REVISIÓN DE LITERATURA .....	12
3. METODOLOGÍA .....	13
3.1. Revisión sistemática de la literatura.....	13
4. RESULTADOS.....	16
4.1. Identificar las distintas tecnologías basadas en agentes inteligentes.....	17
4.2. Analizar el funcionamiento de las distintas aplicaciones de los agentes inteligentes ...	21
4.3. Evaluar la usabilidad de los agentes inteligentes para la identificación del impacto en el diagnóstico médico.....	23
5. DISCUSIÓN .....	26
6. CONCLUSIÓN.....	27
REFERENCIAS .....	28

## 1. INTRODUCCIÓN

Las empresas utilizan webbots, también llamados chatbots, para elevar el nivel de eficiencia y eficacia en la interacción con sus proveedores y clientes; la pandemia generada por COVID-19 también elevó el uso de esta herramienta para continuar las operaciones en línea; los chatbot se utilizan en áreas como educación, salud, pasatiempo y el comercio electrónico; los chatbots más conocidos a nivel mundial son Apple Siri, Google Assistant y Amazon Alexa; cada año los chatbot se utilizan en atenciones médicas por su completa disponibilidad; en algunos casos se utiliza para: ofrecer consejos, separar citas, entrar a registros médicos (El Hefny et al., 2021), salud mental (Dhanasekar et al., 2021), asesoría nutricional, modelos de ejercicios, vigilar sus afecciones, seguimiento médico (Softic et al., 2021), diagnóstico preventivo, recuerdo y consumo de medicamentos (Badlani et al., 2021), almacenamiento de datos médicos, generación de conocimientos (Christopherjames et al., 2021).

Hoy, si las personas tienen problemas médicos revisan Internet para conocer sobre su dolencia, sino realizan una consulta en línea, sino visitan al doctor de confianza; sino otros utilizan aplicaciones de Inteligencia Artificial llamados chatbot; aunque existen personas incomodas al tratar con esta clase de aplicaciones (Bagwan et al., 2021).

Con respecto al área de salud, en (Erazo et al., 2020) se afirma que este tipo de sistema informático reduce la presencia física de las personas en la infraestructura de salud, se utilizan a nivel global, toman datos producidos por los profesionales de salud y reduce la automedicación. Este sistema informático puede clasificar y redirigir a los pacientes; el área de seguros médicos también los utiliza en compartir los registros médicos de los pacientes (Softic et al., 2021). Otras funcionalidades son detectar enfermedades basados en síntomas, generar descripción médica, cronograma para tratamientos, seguimiento de pacientes (Shinde et al., 2021).

La atención médica cada vez es más digitalizada, es decir los datos de los pacientes se generan en gran volumen, mucha variedad y gran velocidad; estos datos se pueden aprovechar en generación de conocimientos para mejorar la salud; los profesionales de la salud con pocos datos tienen limitaciones para seguimiento de pacientes, en cambio el chatbot puede obtener o recopilar los datos al interactuar con el paciente en forma cotidiana (Kadariya et al., 2019).

Por situación de la pandemia generada por COVID-19 se considera un riesgo el asistir a un hospital; en este escenario muy complejo de salud, el chatbot es una gran herramienta para realizar consultas médicas y obtener recomendaciones basados en los síntomas (Shinde et al., 2021); otra situación apremiante es lograr la atención medica rural o alejada de centros de salud, además de mayor cantidad de personas susceptibles a enfermedades (Badlani et al., 2021). De acuerdo a la estadística del INEC 2018 en Ecuador hay 39908 médicos distribuidos en 4165 establecimientos (públicos y privados), en INEC 2020 existen 907515 egresos de hospitales a nivel nacional (INEC, 2021); de acuerdo al Ministerio de Telecomunicaciones al año 2020 más de 14 millones de personas tienen servicio móvil o teléfono celular inteligente (MINTEL, 2021). Las Naciones Unidas demandan a los países que garanticen una buena salud de sus habitantes; de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud por cada 1000 personas debe existir un médico (Christopherjames et al., 2021).

El autor de (Badlani et al., 2021) afirma que estamos en tiempos de Inteligencia Informática, las tecnologías son un soporte para las personas y los chatbots basados en Inteligencia Artificial son el mejor ejemplo; es importante el uso de chatbot en toda el área de salud y su uso está en continuo aumento en consumo de servicios. El autor de (Christopherjames et al., 2021) afirma que el chatbot es una “nueva y avanzada solución tecnológica de alta gama” para atender a muchas personas, y los agentes conversacionales son imprescindibles en esta industria de salud mediante el uso de procesamiento del lenguaje.

El objetivo general es analizar del uso de agentes inteligentes en la web (webbots) para conocer el impacto de estas tecnologías en el diagnóstico médico mediante una revisión sistemática de la literatura.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

Chatbot o webbot: Los chatbots son aplicaciones informáticas que pueden mantener una conversación con personas; utiliza Procesamiento del lenguaje natural (NLP) formada comprensión y generación; contiene intenciones, labores de clasificación, generación de respuestas más aceptadas; los chatbot utilizan algoritmos de Machine Learning para entregar la respuesta más acertada (Dhanasekar et al., 2021). La aplicación permite la interacción de una persona con una base de conocimientos en forma sencilla y económica en tiempos; el ser humano toma años en aprender una base de conocimiento en cambio un chatbot tomaría segundos; para el aprendizaje se debe considerar el algoritmo, la celeridad de procesamiento y los datos para entrenamiento del modelo (Bagwan et al., 2021). Un chatbot utiliza lenguaje natural para devolver respuestas inteligentes; se trata de reproducir conversaciones no estructuradas o entrevistas sobre temas específicos(Softic et al., 2021).

Existen los siguientes tipos de chatbots (Erazo et al., 2020): Ventas para comercio y promoción de productos o servicios; Atención al cliente para aclarar dudas de los clientes; Contenido/noticias para enviar contenido a través de otra vía; Telemedicina para consultas de salud.

Existen varias plataformas o herramientas para desarrollar chatbots (Techlabs, 2021).

Las principales plataformas para implementar chatbot son IBM Watson, AWS Lex, Microsoft LUIS, Google Dialogflow(Biswas, 2020).

Los chatbot utilizan Machine Learning y Natural Language Processing (Shinde et al., 2021).

Machine Learning (ML): Es un sub campo de Inteligencia Artificial que aprende de patrones para realizar predicciones, ML consta de siete pasos generales: Colección de datos, limpieza, características, definición del modelo, entrenamiento, evaluación y predicción(Farhat et al., 2020). ML contiene algoritmos Supervisados y No Supervisados, los Supervisados se enfocan en clasificación y los No Supervisados se enfocan en el agrupamiento y el reconocimiento de patrones, además existen tres conceptos básicos: redes neuronales, algoritmos genéticos y aprendizaje de datos(Bohnsack et al., 2022). Se recuerda que los chatbot utilizan algoritmos ML

### 3. METODOLOGÍA

La metodología que se usará es la investigación descriptiva, la cual, por medio de un análisis de las referencias sobre teorías y arquitecturas de los agentes inteligentes, principalmente en uso de la medicina en la web, se logrará llegar a conclusiones sobre el tema investigado.

Se utiliza la observación y deducción de los modelos encontrados en las bibliotecas; se utiliza la descripción y análisis cualitativo y cuantitativo para evaluar la usabilidad de los agentes inteligentes.

#### 3.1. Revisión sistemática de la literatura

Para la revisión sistemática de la literatura en la búsqueda/clasificación/selección de artículos científicos en las bibliotecas (Beltran et al., 2017). Que consiste en 5 pasos: a) Establecer las preguntas e investigación, b) Definir la búsqueda, c) Seleccionar los artículos, d) Extracción de datos, e) Presentación de resultados.

##### **a) Establecer las preguntas e investigación**

Las siguientes preguntas son propuestas durante esta investigación:

¿Cuáles son las herramientas de software que se utilizan para implementar webbots?

¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de los webbots en el diagnóstico médico?

¿Cuáles son los desafíos de los webbot en el diagnóstico médico?

¿Cuáles son los beneficios de utilizar los webbots?

##### **b) Definir la búsqueda**

Se utilizan las bases de datos como: ACM, IEEE Xplore, y Science Direct, para la recolección de artículos científicos sobre las tecnologías de agentes inteligentes. La cadena de búsqueda general es “(webbot AND health) OR (chatbot AND health)”. El período de búsqueda entre años 2017 al 2022.

##### **c) Seleccionar los artículos**

La búsqueda se ejecuta con la cadena de búsqueda sobre el título en cada biblioteca descrita anteriormente; como se muestra en la Tabla II, correspondiente a cada una de ellas. El siguiente

filtro es de acuerdo a los títulos que tengan las palabras de búsqueda. El siguiente filtro son los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión: Desde año 2017, título o resumen relacionado a webbot o chatbot, solo en idioma inglés, carácter cualitativo o cuantitativo, solo artículos o conferencias.

Criterios de exclusión: Documentos de pago, documentos no relacionados a webbot o chatbot, documentos resumen o cortos.

En la Tabla 1 se presenta la distribución de los 40 artículos científicos obtenidos que realizaron trabajos sobre chatbot en salud. En IEEE, 8 de 15 presentaron la arquitectura del chatbot, y 7 de 15 presentaron los componentes de la arquitectura. En ACM, 8 de 13 presentaron la arquitectura del chatbot, y 4 de 13 presentaron los componentes de la arquitectura. En Science Direct, 3 de 12 presentaron la arquitectura del chatbot y los componentes de la arquitectura.

Tabla 1. Distribución bibliográfica

<b>Biblioteca</b>	<b>Artículos científicos</b>	<b>Cantidad</b>
IEEE	(El Hefny et al., 2021), (Dhanasekar et al., 2021), (Softic et al., 2021), (Badlani et al., 2021), (Christopherjames et al., 2021), (Bagwan et al., 2021), (Erazo et al., 2020), (Shinde et al., 2021), (Kadariya et al., 2019), (Biswas, 2020), (Huang et al., 2018), (Crasto et al., 2021), (Gupta et al., 2021), (Feitosa et al., 2020), (Wang et al., 2020)	15
ACM	(Wei et al., 2018), (Gabrielli et al., 2018), (Daher et al., 2020), (Ayanouz et al., 2020), (Kamita et al., 2020), (Moghadas et al., 2020), (Niculescu et al., 2020), (Lee et al., 2020), (Podrazhansky et al., 2020), (Ruane et al., 2020), (Li et al., 2021), (Rahman et al., 2021), (Shaik et al., 2021)	13
Science Direct	(Pola & Sheela Rani Chetty, 2021), (Siglen et al., 2021), (Benke et al., 2022), (Beaudry et al., 2019), (Chong et al., 2021), (Skjuve et al., 2021), (Oh et al., 2020), (Jang et al., 2021), (Maeda et al., 2020), (Roca et al., 2020), (Mittal et al., 2021), (Lim et al., 2021)	12

Elaboración propia.

#### **d) Extracción de datos**

Se basa en obtener los datos para las respuestas de investigación que se definieron anteriormente; se utiliza una hoja electrónica con varias columnas (nombre del artículo, sub área, algoritmo, software, plataforma, front end, diagrama de secuencia, experimento, arquitectura, componentes, ventajas, desventajas, beneficios, desafíos, biblioteca, país, año, versión) que son las características que buscamos en los artículos científicos; esta estrategia asegura la aplicación de los criterios a todos los artículos.

### **e) Presentación de resultados**

Los resultados se representan en la fase Resultados de este documento.

Para evaluar la usabilidad de dos agentes conversacionales se utiliza la “Escala de Usabilidad del Sistema” (SUS); este método es una forma rápida de conocer la usabilidad de productos o servicios (Kadariya et al., 2019); se realiza un cuestionario de 10 preguntas con cinco opciones como Totalmente de acuerdo hasta Totalmente en desacuerdo; se califica sobre 100, SUS tiene un puntaje promedio 68 y más de 80 es una "A".

#### 4. RESULTADOS

Las propuestas basadas en Agentes Inteligentes que se aplican en salud las presentamos en la Tabla 2, de acuerdo a la revisión de la literatura encontramos agentes en salud y son públicos/privados; PA significa que es dirigido a pacientes, PR significa que es dirigido a profesionales; y de los artículos revisados los más populares son los siguientes:

Tabla 2. Chatbot en salud

Chatbot	Enlace	Objetivo	Dirigido	Datos
Youper	(Youper, 2021)	Seguimiento de ánimo y emociones	PA	Texto
Sensely	(Sensely, 2021)	Análisis de síntomas en pacientes y dirigirlos al profesional de salud o autocuidado	PA	Texto, voz, imagen
SafedrugBot	(SafedrugBot, 2021)	Entregar información sobre medicamentos en la lactancia	PR	Texto
Florence	(Florence, 2021)	Control de medicación y salud	PA	Texto
HealthTap	(HealthTap, 2021)	Consultas medicas	PA	Texto
Healthily	(Healthily, 2021)	Atenciones solo mujeres	PA	Texto
Smokey	(Smokey, 2021)	Control y consultas	PA	Texto
Babylon	(Pharmaphorum, 2022)	Consultas medicas	PA	Texto
OneRemission	(KeenEthics, 2021)	Lucha contra cáncer	PA, PR	Texto, voz
Ada Health	(Medium, 2022)	Evaluación de síntomas	PA	Texto, voz
Buoy Health	(Buoy, 2022)	Evaluación de síntomas	PA	Texto, voz
Gyant	(Gyant, 2022)	Atención médica y medicación	PA	Texto, voz
Woebot	(Woebot-Health, 2022)	Salud mental	PA	Texto, voz
Cancer Chatbot	(Cancer Chatbot, 2017)	Consultas sobre cáncer	PA	Texto
Shihbot	(Brixey et al., 2017)	Consultas sobre VIH	PA	Texto
Replika	(Replika, 2022)	Detectar emociones	PA	Texto, voz
Wysa	(Wysa, 2022)	Salud mental	PA	Texto
Sanvello	(Sanvello, n.d.)	Salud mental	PA	Texto
YourMD	(YotuMD, 2022)	Toma datos del paciente	PA	Texto
Fitmeal	(ChatBottle, 2022)	Orientación en alimentos	PA	Texto
Hicolab	(Hicolab, 2022)	Consultas médicas adolescentes	PA	Texto
Tess	(X2, 2022)	Salud mental	PA	Texto
Pocketconfidant	(Pocketconfidant, 2022)	Salud mental	PA	Texto
HealthBot	(Networks, 2022)	Diagnóstico y estado	PA	Texto
Infermedica	(Infermedica, 2021)	Evaluación de salud	PA	Texto, voz

Elaboración propia.



Entre estos 25 chatbot, un 20% se orienta a Salud Mental (Woebot, Wysa, Sanvello, Tess, Pocketconfidant), un 12% se orienta a Consultas Médicas generales (HealthTap, Babylon, Hicolab), otro 12% se orienta a Evaluación de Salud (Ada Health, Buoy Health, Infermedica); los demás agentes 56% se orientan a distintos temas. El 100% utiliza el texto para comunicación, además el 32% utiliza la voz para comunicación; solo un chatbot utiliza imagen para comunicación. El 100% está dirigido a pacientes, y solo un chatbot está dirigido a profesionales de la salud.

De acuerdo a la revisión sistemática se obtuvieron 40 artículos; de los cuales presentamos la distribución que se enfocaron los artículos en diferentes áreas de salud, la mayor es Salud Mental en 28%, Atención médica en 20%, Servicios Generales en 10%, Alimentación y Psicología en 8% cada uno, Atención por Covid-19 en 5%; Otros son las atenciones que se presentaron una vez en cada artículo como adicción, cáncer, control de asma, control de peso, privacidad en conversación, recursos disponibles, salud general y salud sexual (Fig. 1).

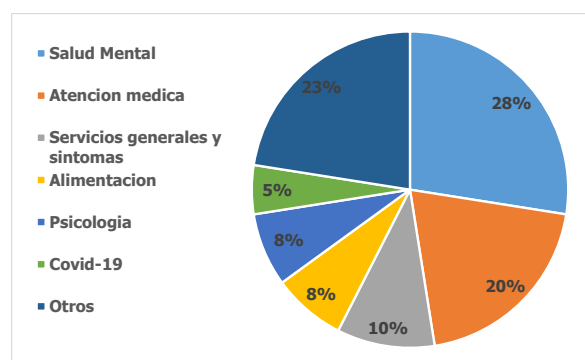


Figura 1. Enfoque de salud.

#### 4.1. Identificar las distintas tecnologías basadas en agentes inteligentes

**Herramientas de software que se utilizan para implementar webbots:** Solo 22 de los 40 artículos nombraron la herramienta de software utilizada para crear los chatbot; el software más utilizado es Python en 32%, luego DialogFlow en 27%, Microsoft LUIS en 9%; el software demás se nombra una sola vez cada Angular, Chatfuel, HTML, Huggingface PyTorch, IBM Watson, ManyChat, Wit.ai (Fig. 2).

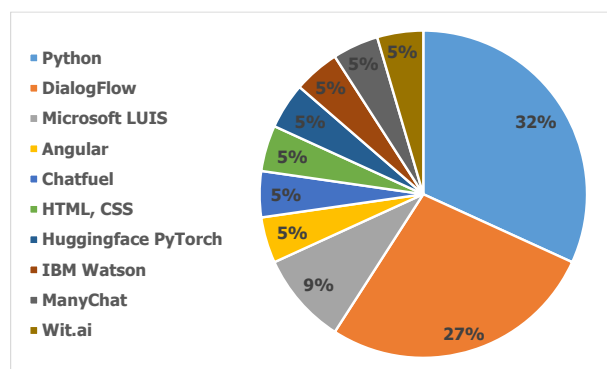


Figura 2. Herramientas.

El algoritmo más utilizado entre los 40 artículos es Machine Learning (ML) en 43%; luego las Aplicaciones de terceros en 30%, aquí 12 artículos utilizan chatbot de terceros como Snatchbot, Florence, XiaoAi, Todaki, DialogFlow y HASbot, es decir solo realizaron pruebas de campo no crearon el chatbot; también utilizan Redes Neuronales en 8%, y AIML y Deep Learning en 3% cada uno; otro 15% no nombra que algoritmo utilizaron (Fig. 3).

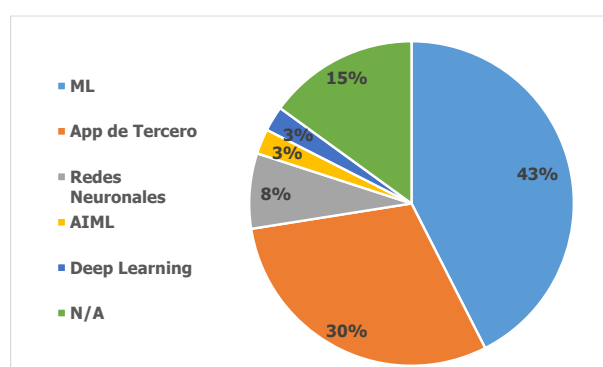


Figura 3. Algoritmos.

Además, 19 de los 40 artículos nombraron la interface o Front End utilizado; el más utilizado es Facebook Messenger en 53%, luego Google Assistant en 16%, Tensorflow en 11%; los demás fueron utilizados solo una vez como Anaconda, Natural Language Toolkit, Python, Tableau Public (Fig. 4).

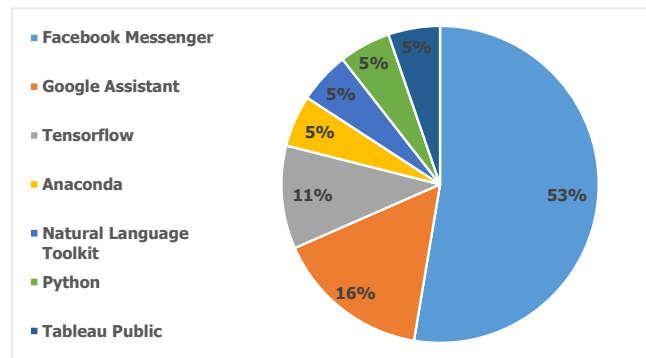


Figura 4. Front End.

**Ventajas y las desventajas de los webbots en el diagnóstico médico:** Se obtuvo una lista de 25 ventajas, se presentan las 10 primeras ventajas con las veces que fueron nombradas en las 40 referencias; en autogestión/control además se consideran la toma de decisión, la transición y aprendizaje; en reducir costo también se considera reducir el desperdicio; en reducir visitas también se considera la atención remota que se brinda al paciente; en la asesoría también se consideran las respuestas que da un chatbot, la solución a problemas superficiales y las recomendaciones entregadas (Fig. 5).

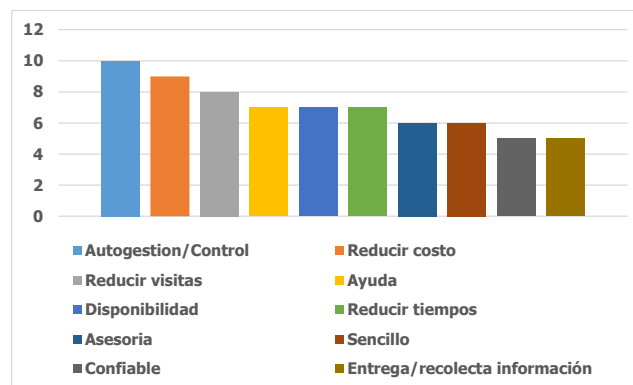


Figura 5. Ventajas.

Las desventajas nombradas en las referencias fueron en baja cantidad y únicas en cada referencia, por esta razón las nombramos: Incomodidad al tratar con una aplicación, no recurrir a profesionales, información parcial/no precisa, no hay empatía humana, no es aplicación para tomar decisiones, no contacto directo, limitación para mejorar la base de conocimiento, respuestas predeterminadas, es necesario entrenarlos, no hay esfuerzo cognitivo, preferencia por tratar con humanos, empresas no quieren chatbot, flujo antinatural.

**Desafíos de los webbot en el diagnóstico médico:** Se obtuvo una lista de 30 desafíos, y se presentan los 10 primeros desafíos con las veces que fueron nombradas en las 40 referencias; los principales son la Aceptación de un chatbot y Confiabilidad/Precisión porque hay personas que prefieren confiar su enfermedad a un profesional de la salud; luego Mejorar calidad de servicio y Lograr empatía son desafíos porque las personas sienten participación afectiva en gratas conversaciones; luego Seguridad y Acceso/Usó porque es necesario garantizar la confiabilidad, integridad y disponibilidad de los chatbot; Entrenar con más datos para bajar su nivel de error y aumentar su precisión; Conversación más realista para que las personas se sientan en más confianza; Conocimiento del dominio es necesario que los profesionales de la salud participen en los proyectos de diseño e implementación de un chatbot de salud (Fig. 6)

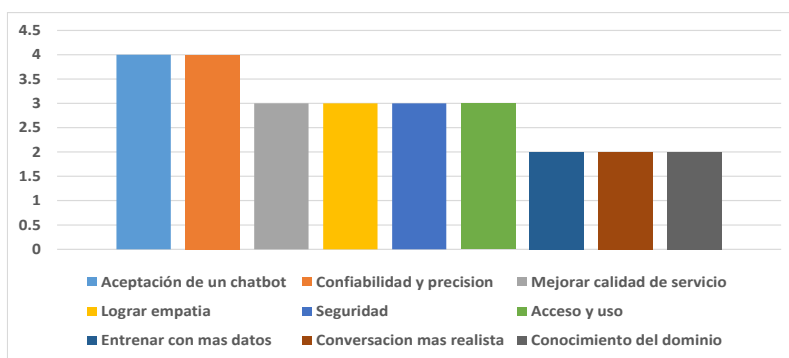


Figura 6. Desafíos.

**Beneficios de utilizar los webbots:** Se obtuvo una lista de 25 beneficios, y se presentan los 5 primeros beneficios con las veces que fueron nombradas en las 40 referencias; los principales son el Seguimiento de salud y Atención permanente porque hace bien a la salud de las personas un cuidado continuo realizado de manera automatizada; Efectos positivos y Dinámico/funcional porque se mejora la experiencia y salud de los pacientes (Fig. 7).

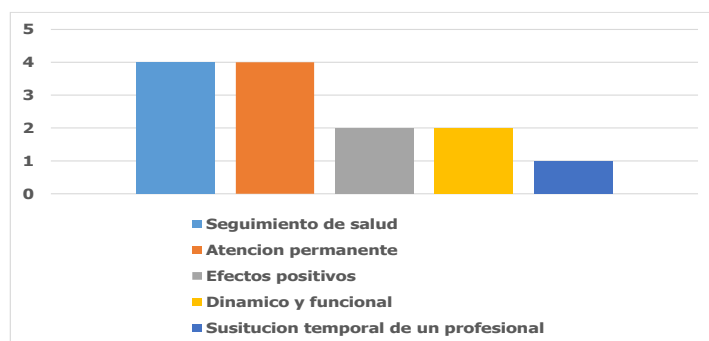


Figura 7. Beneficios.

Desde el punto de vista técnico se revisó si los artículos presentan datos sobre el diseño o implementación del chatbot creado o utilizado; en la Tabla 3 un 68% si presenta Diagrama de Secuencia para el manejo de datos o procesos del chatbot; otro 95% si realizaron experimentos con los chatbot; el 48% de los artículos presentaron la arquitectura del chatbot; y solo el 35% de los artículos nombraron los componentes de las arquitecturas; esto quiere decir que son pocos los trabajos que crean e implementan un chatbot en salud.

Tabla 3. Diseño o implementación del chatbot

	D Secuencia	Experimento	Arquitectura	Componentes
Si	68%	95%	48%	35%
No	32%	5%	52%	65%

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2. Analizar el funcionamiento de las distintas aplicaciones de los agentes inteligentes

Se obtuvo una lista de 15 funciones textuales que los artículos expresaron sobre los chatbot; la principal función es Respuesta Correcta es nombrada en 16 artículos, esto significa que el 40% de los artículos se concentró en entregar como resultado la respuesta más acertada al síntoma o dolencia del usuario; Verificación/detección de síntomas es nombrada en 10 artículos; Entender/mantener conversión es nombrada en 6 artículos, Avisos(5), Monitoreo de salud (4), Auto cuidado (3), Selección de respuestas (3), Estadísticas (2), Reserva de citas (2). Las demás funciones solo fueron nombradas una sola vez: Agente racional, Datos ambientales, Descripción de términos médicos, Hacer preguntas, Identificar emoción y Sugerencias de médicos (Fig. 8).

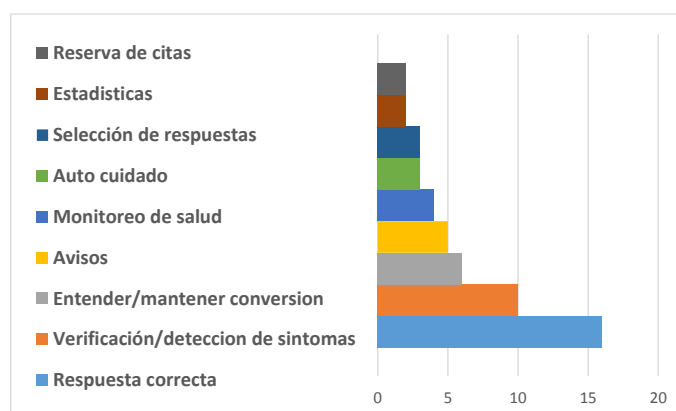


Figura 8. Funciones principales de chatbot.

En la Tabla 4 se presentan los artículos que utilizaron arquitecturas en sus propuestas y describieron sus componentes; notamos que son distintos los componentes en los artículos, aunque utilizan las mismas plataformas, por ejemplo, Dialogflow utilizan diferente versión avanzado o estándar; en Python también se utilizan diferentes componentes; en todos los artículos el componente más nombrado es Preprocesamiento de Datos.

Tabla 4. Componentes de Arquitectura

Art.	Algoritmo	Software	Plataforma	Front End	Componentes
(Bagwan et al., 2021)	Redes Neuronales	Python	Tkinter	Anaconda	Datos inicializa, Datos preprocesamiento, Red Neuronal, Interfaces
(Shinde et al., 2021)	Deep Learning			Tensorflow	Token, Palabras, Extracion, Similaridad
(Kadariya et al., 2019)	ML	DialogFlow	Google cloud		Planificador, Datos preprocesamiento, Dialogo, Elastic
(Badlani et al., 2021)	ML	Python			Token, Palabras, Extracion, Similaridad
(Christopherjames et al., 2021)	ML	DialogFlow	Google cloud	Google Assistant	Query, Intenciones, Datos preprocesa, Extraccion, Datos
(Biswas, 2020)		IBM Watson	RASA	Python	Dialog, Entidades, Algoritmos, Datos
(Wang et al., 2020)	ML				Datos preprocesa, Entrenamiento, Colección Datos
(Wei et al., 2018)	ML				Reconocimiento de voz, Comprension multimodal, Estado de Dialogo
(Ayanouz et al., 2020)	ML			Facebook Messenger	Natural Language Processing, clasificador, extractor, Sistema P/R, Front End
(Moghadasi et al., 2020)	ML	Python	Google cloud	Facebook Messenger	Website, Back End, Servicios de Conocimiento
(Shaik et al., 2021)		Microsoft LUIS	Power Automate		Power virtual agent, Power automate, Lenguaje artificial, Lista de datos
(Pola & Sheela Rani Chetty, 2021)	Redes Neuronales	Python	Google Colab	Facebook Messenger	Puertas, Puertas Entrada/Actualizacion, Palabras embebidas, Vectores
(Roca et al., 2020)	AIML	Python			Proxy, gateway, data procesamiento, data almacen
(Mittal et al., 2021)	ML	HTML, CSS			NLP, DEEP LEARNING

Elaboración propia.

### 4.3. Evaluar la usabilidad de los agentes inteligentes para la identificación del impacto en el diagnóstico médico

Para evaluar el desempeño operacional o usabilidad de dos agentes conversacionales se utilizó la “Escala de Usabilidad del Sistema” (SUS); las personas que experimentaron con los chatbot y que contestaron la encuesta son estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana pertenecientes al Nivel 9. Los chatbot utilizados para experiencia son HealthTap y Ada Health (Tabla 2), debido a que son de tipo libre y no hay necesidad de pago por uso; se realizaron encuestas separadas para HealthTap (Hidalgo, 2022b) y Ada Health (Hidalgo, 2022a); para ambos chatbot se obtuvo respuesta de 20 personas que utilizaron el chatbot y luego llenaron la encuesta; las calificaciones se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Resultados Encuesta

N	Pregunta	Health Tap	Ada Health
1	Me gustaría utilizar este chatbot con frecuencia	94	88
2	El chatbot es innecesariamente complejo	84	75
3	El chatbot es fácil de usar	92	85
4	Necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar el chatbot	87	80
5	Las funciones de este chatbot están bien integradas	89	86
6	Hay inconsistencias en este chatbot	83	72
7	Las personas aprenderían a usar este chatbot muy rápido	89	85
8	El chatbot me pareció muy engorroso de usar	86	74
9	Me sentí muy confiado usando el chatbot	92	81
10	Necesitaba tener conocimiento antes de usar el chatbot	78	70
	Puntaje Promedio	87.40	79.60

Fuente: Elaboración propia.

Sobre HealthTap, el puntaje promedio de usabilidad en la aplicación chatbot es 87.40 (color rojo); significa que es tipo “A”; la desviación estándar de usabilidad es 4.6087; determinamos su Límite mínimo 82.7913 (color verde) y su Límite máximo 92.0087 (color amarillo); aquí las preguntas entre la segunda y novena están dentro de los límites es decir el chatbot es aceptable en estas preguntas; la desviación estándar nos indica lo alejado o cerca que se encuentra la aceptación hacia el promedio; la primera pregunta está por encima del límite máximo significa que tiene fuerte aceptación y uso, tiene el mayor puntaje; la décima pregunta está por debajo del límite mínimo significa que 22% de personas sienten la necesidad de tener una capacitación antes de usar el chatbot, tiene el menor puntaje (Fig. 9).

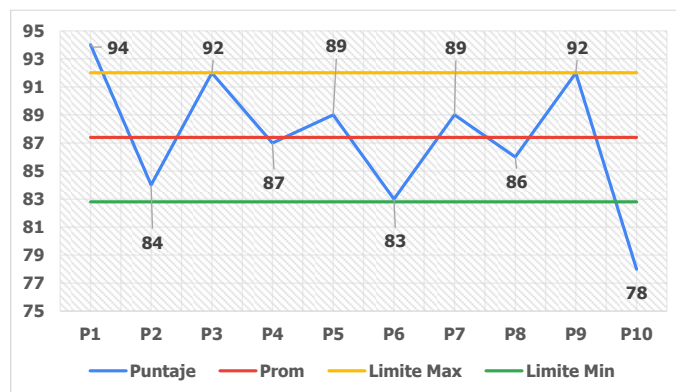


Figura 9. Desempeño operacional de HealthTap.

Sobre Ada Health, el puntaje promedio de usabilidad en la aplicación chatbot es 79.60 (color rojo); significa que es tipo “A”; la desviación estándar de usabilidad es 6.1188; determinamos su Límite mínimo 73.4812 (color verde) y su Límite máximo 85.7188 (color amarillo); aquí las preguntas segunda, tercera, cuarta, séptima, octava y novena están dentro de los límites es decir el chatbot es aceptable en estas preguntas; la desviación estándar nos indica lo alejado o cerca que se encuentra la aceptación hacia el promedio; la primera y quinta pregunta están por encima del límite máximo esto significa que tienen fuerte aceptación en frecuencia e integración; la sexta y décima pregunta está por debajo del límite mínimo significa que los usuarios sienten inconsistencias y la necesidad de tener una capacitación antes de usar el chatbot (Fig. 10).

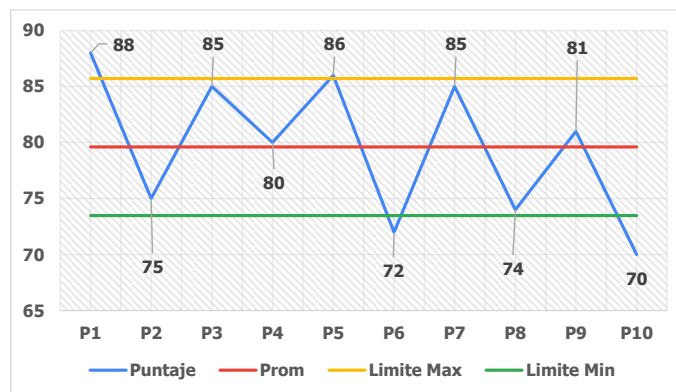


Figura 10. Desempeño operacional de Ada Health.

Aunque todos los puntajes de ambos chatbot están por encima del estándar promedio 68; aquí la complejidad, las inconsistencias y tener conocimiento están por debajo del puntaje promedio; consideramos que los usuarios/pacientes al interactuar con un chatbot mediante texto y sin gráficos deben descubrir las funcionalidades del chatbot; aunque los chatbot probados por los



usuarios tienen interfaces sencillas, hay personas que les gustaría tener inducción previa, por eso se ve afectada la última pregunta en ambos chatbot (la de conocimiento).

En los artículos científicos de Science Direct, 9 de 12 artículos se basan en experiencias de utilizar chatbots y como resultados presentan uso en salud, estos trabajos no diseñan ni implementan chatbot.

## 5. DISCUSIÓN

Dialogflow utiliza ML como algoritmo y Google Assistant como Front End, pero en los artículos revisados otros utilizaron Facebook Messenger.

Es importante que la atención médica se dé desde cualquier lugar y cualquier hora especialmente por la situación del COVID-19; además otro factor es el poco personal médico que sea calificado y el no aumento en la infraestructura hospitalaria.

En este proyecto no se considera el desarrollo de un chatbot porque se necesitaría el soporte de un asesor médico, con alguna experiencia en proyectos informáticos y conocimientos en alguna herramienta de desarrollo chatbot; por ello se prefirió el experimento con chatbots existentes y probados por otros usuarios.

De acuerdo a los resultados se considera como impacto positivo la utilización de los webbot/chatbot en salud por las siguientes razones: sobre los chatbot públicos o privados que funcionan actualmente un 20% se orienta a Salud Mental, un 12% se orienta a Consultas Médicas generales y Evaluación de Salud cada uno, todos utilizan el texto para comunicación.

Sobre los artículos científicos las áreas más explotadas son la Salud Mental en 28% y Atención médica en 20%; el software más utilizado es Python y DialogFlow en 32% y 27% respectivamente. El algoritmo más utilizado es Machine Learning en 43%.

En usabilidad, los artículos utilizan Facebook Messenger y Google Assistant en 53% y 16% respectivamente; es decir las personas prefieren las redes sociales para utilizar el chatbot.

La mayor ventaja es autogestión/control; los mayores desafíos son la Aceptación de un chatbot y Confiabilidad/Precisión; los mayores beneficios son el Seguimiento de salud y Atención permanente.

## 6. CONCLUSIÓN

Se identificaron 25 aplicaciones basadas en agentes inteligentes que están dirigidas al área de salud, además estas son web/móviles, y el mayor porcentaje se dirige a Salud Mental; en el mercado existen varios chatbot en varias sub áreas médicas. En la revisión literaria, se analizaron 40 propuestas y se obtuvieron muchas/variadas ventajas, pocas desventajas, muchos beneficios y muchos desafíos que deben ser superados en los nuevos desarrollos; y el mayor porcentaje de chatbot también se dirige a Salud Mental.

En el experimento un grupo de estudiantes de muestra realizaron las pruebas y encuestas sobre dos chatbot de salud, para conocer la usabilidad y la experiencia de usuarios, su principal impacto fue el relacionado al desempeño operacional o uso, aunque un 30% desearían una previa capacitación.

Los profesionales de salud y hospitales pueden ser mejor aprovechados en diagnósticos médicos más complejos o especializados, mientras los chatbot atienden los diagnósticos más sencillos o generales; los pacientes y médicos pueden utilizar esta clase de ayudantes porque las sesiones se personalizan; se aclara que no se pretende reemplazar al médico, la implementación de Inteligencia Artificial es solo para apoyo de diagnóstico y no para imitación.

## REFERENCIAS

- Ayanouz, S., Abdelhakim, B. A., & Benhmed, M. (2020). A Smart Chatbot Architecture based NLP and Machine Learning for Health Care Assistance. *Proceedings of the 3rd International Conference on Networking, Information Systems & Security*, 1–6. <https://doi.org/10.1145/3386723.3387897>
- Badlani, S., Aditya, T., Dave, M., & Chaudhari, S. (2021). Multilingual Healthcare Chatbot Using Machine Learning. *2021 2nd International Conference for Emerging Technology (INCET)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/INCET51464.2021.9456304>
- Bagwan, F., Phalnikar, R., & Desai, S. (2021). Artificially Intelligent Health Chatbot Using Deep Learning. *2021 2nd International Conference for Emerging Technology (INCET)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/INCET51464.2021.9456195>
- Beaudry, J., Consigli, A., Clark, C., & Robinson, K. J. (2019). Getting Ready for Adult Healthcare: Designing a Chatbot to Coach Adolescents with Special Health Needs Through the Transitions of Care. *Journal of Pediatric Nursing*, 49, 85–91. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2019.09.004>
- Beltran, P., Rodriguez-Ch, P., & Cedillo, P. (2017). A Systematic Literature Review for Development, Implementation and Deployment of MOOCs Focused on Older People. *2017 International Conference on Information Systems and Computer Science (INCISCOS), 2017-Novem*, 287–294. <https://doi.org/10.1109/INCISCOS.2017.60>
- Benke, I., Gnewuch, U., & Maedche, A. (2022). Understanding the impact of control levels over emotion-aware chatbots. *Computers in Human Behavior*, 129(March 2021), 107122. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107122>
- Biswas, D. (2020). Privacy Preserving Chatbot Conversations. *2020 IEEE Third International Conference on Artificial Intelligence and Knowledge Engineering (AIKE)*, 179–182. <https://doi.org/10.1109/AIKE48582.2020.00035>
- Bohnsack, K. S., Kaden, M., Abel, J., & Villmann, T. (2022). Alignment-free sequence comparison: A systematic survey from a machine learning perspective. *IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics*, 5963(c), 1–1. <https://doi.org/10.1109/TCBB.2022.3140873>
- Brixey, J., Hoegen, R., Lan, W., Rusow, J., Singla, K., Yin, X., Artstein, R., & Leuski, A. (2017). SHIHbot: A Facebook chatbot for sexual health information on HIV/AIDS. *SIGDIAL 2017 - 18th Annual Meeting of the Special Interest Group on Discourse and Dialogue, Proceedings of the Conference, August*, 370–373. <https://doi.org/10.18653/v1/w17-5544>
- Buoy. (2022). *Buoy Health*. <https://www.buoyhealth.com/>
- Cancer Chatbot. (2017). <https://www.facebook.com/CancerChatbot/>
- ChatBottle. (2022). *Fitmeal*. <https://chatbottle.co/bots/fitmeal-for-messenger>
- Chong, T., Yu, T., Keeling, D. I., & de Ruyter, K. (2021). AI-chatbots on the services frontline addressing the challenges and opportunities of agency. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 63(February), 102735. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102735>
- Christopherjames, J. E., Saravanan, M., Thiyam, D. B., S, P. A. S., Sahib, M. Y. B., Ganapathi, M. V., & Milton, A. (2021). Natural Language Processing based Human Assistive Health Conversational Agent for Multi-Users. *2021 Second International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC)*, 1414–1420. <https://doi.org/10.1109/ICESC51422.2021.9532913>
- Crasto, R., Dias, L., Miranda, D., & Kayande, D. (2021). CareBot: A Mental Health ChatBot. *2021 2nd International Conference for Emerging Technology (INCET)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/INCET51464.2021.9456326>
- Daher, K., Casas, J., Khaled, O. A., & Mugellini, E. (2020). Empathic Chatbot Response for Medical Assistance. *Proceedings of the 20th ACM International Conference on Intelligent Virtual Agents*, 1–3. <https://doi.org/10.1145/3383652.3423864>
- Dhanasekar, V., Preethi, Y., S, V., R, P. J. I., & M, B. P. (2021). A Chatbot to promote Students Mental Health through Emotion Recognition. *2021 Third International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA)*, 1412–1416.

- <https://doi.org/10.1109/ICIRCA51532.2021.9544838>
- El Hefny, W., El Bolock, A., Herbert, C., & Abdennadher, S. (2021). Chase Away the Virus: A Character-Based Chatbot for COVID-19. *2021 IEEE 9th International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/SEGAH52098.2021.9551895>
- Erazo, W. S., Guerrero, G. P., Betancourt, C. C., & Salazar, I. S. (2020). Chatbot Implementation to Collect Data on Possible COVID-19 Cases and Release the Pressure on the Primary Health Care System. *2020 11th IEEE Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference (IEMCON)*, 0302–0307. <https://doi.org/10.1109/IEMCON51383.2020.9284846>
- Farhat, R., Mourali, Y., Jemni, M., & Ezzedine, H. (2020). An overview of machine learning technologies and their use in e-learning. *OCTA 2020*, 2020–2023. <https://doi.org/10.1109/OCTA49274.2020.9151758>
- Feitosa, W. R., do Patrocínio, F. O., Santos, S. R., & e Silva, S. C. (2020). Proposal for a Chatbot Prototype in the Plant Health Department of Brazilian Ministry of Agriculture. *2020 IEEE / ITU International Conference on Artificial Intelligence for Good (AI4G)*, March, 17–21. <https://doi.org/10.1109/AI4G50087.2020.9311048>
- Florence. (2021). *Florence Your health assistant*. <https://florence.chat/>
- Gabrielli, S., Marie, K., & Corte, C. Della. (2018). SLOWBot (chatbot) Lifestyle Assistant. *Proceedings of the 12th EAI International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*, 367–370. <https://doi.org/10.1145/3240925.3240953>
- Gupta, J., Singh, V., & Kumar, I. (2021). Florence- A Health Care Chatbot. *2021 7th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS)*, 504–508. <https://doi.org/10.1109/ICACCS51430.2021.9442006>
- Gyant. (2022). *Gyant*. <https://gyant.com/chat-by-design-chatbots-and-voice-assistants-in-healthcare/>
- Healthily. (2021). *Healthily*. <https://www.livehealthily.com/>
- HealthTap. (2021). *HealthTap*. <https://www.healthtap.com/>
- Hicolab. (2022). *Hicolab*. The University of Vermont Health Network. <https://www.hicolab.org/>
- Hidalgo. (2022a). *Encuesta Ada Health*. <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd5muLN2V3sPmQbyLiTJQc9AmIx1ILawfknSKrBIzApo6tvq/viewform>
- Hidalgo. (2022b). *Encuesta HealthTap*. [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfgY\\_z-VM43rZVqar55nniw0yzoia94jYz42klmKLnJdMNQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfgY_z-VM43rZVqar55nniw0yzoia94jYz42klmKLnJdMNQ/viewform)
- Huang, C.-Y., Yang, M.-C., Huang, C.-Y., Chen, Y.-J., Wu, M.-L., & Chen, K.-W. (2018). A Chatbot-supported Smart Wireless Interactive Healthcare System for Weight Control and Health Promotion. *2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 2019-Decem*, 1791–1795. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2018.8607399>
- INEC. (2021). *INEC CHATBOT*. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sitios/inec\\_salud/index.html](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sitios/inec_salud/index.html)
- Infermedica. (2021). *Infermedica*. <https://infermedica.com/>
- Jang, S., Kim, J.-J., Kim, S.-J., Hong, J., Kim, S., & Kim, E. (2021). Mobile app-based chatbot to deliver cognitive behavioral therapy and psychoeducation for adults with attention deficit: A development and feasibility/usability study. *International Journal of Medical Informatics*, 150(March), 104440. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2021.104440>
- Kadariya, D., Venkataramanan, R., Yip, H. Y., Kalra, M., Thirunarayanan, K., & Sheth, A. (2019). kBot: Knowledge-Enabled Personalized Chatbot for Asthma Self-Management. *2019 IEEE International Conference on Smart Computing (SMARTCOMP)*, 138–143. <https://doi.org/10.1109/SMARTCOMP.2019.00043>
- Kamita, T., Matsumoto, A., Sun, B., & Inoue, T. (2020). Promotion of Continuous Use of a Self-guided Mental Healthcare System by a Chatbot. *Conference Companion Publication of the 2020 on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing*, 293–298. <https://doi.org/10.1145/3406865.3418343>
- KeenEthics. (2021). *OneRemission*. <https://keenethics.com/>
- Lee, Y. C., Yamashita, N., & Huang, Y. (2020). Designing a Chatbot as a Mediator for Promoting Deep

- Self-Disclosure to a Real Mental Health Professional. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 4(CSCW1), 1–27. <https://doi.org/10.1145/3392836>
- Li, Y., Li, K., Ning, H., Xia, X., Guo, Y., Wei, C., Cui, J., & Wang, B. (2021). Towards an Online Empathetic Chatbot with Emotion Causes. *Proceedings of the 44th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 2041–2045. <https://doi.org/10.1145/3404835.3463042>
- Lim, S. M., Shiau, C. W. C., Cheng, L. J., & Lau, Y. (2021). Chatbot-Delivered Psychotherapy for Adults With Depressive and Anxiety Symptoms: A Systematic Review and Meta-Regression. *Behavior Therapy*. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2021.09.007>
- Maeda, E., Miyata, A., Boivin, J., Nomura, K., Kumazawa, Y., Shirasawa, H., Saito, H., & Terada, Y. (2020). Promoting fertility awareness and preconception health using a chatbot: a randomized controlled trial. *Reproductive BioMedicine Online*, 41(6), 1133–1143. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2020.09.006>
- Medium. (2022). *Ada Health*. <https://ada.com/es/>
- MINTEL. (2021). *MINTEL Chatbot*. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/telefonía-ecuador-tienen-mas-de-14-millones-de-abonados-al-servicio-movil-avanzado/>
- Mittal, M., Battineni, G., Singh, D., Nagarwal, T., & Yadav, P. (2021). Web-based chatbot for Frequently Asked Queries (FAQ) in Hospitals. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 16(5), 740–746. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2021.06.002>
- Moghadasli, M. N., Zhuang, Y., & Gellban, H. (2020). Robo : A Counselor Chatbot for Opioid Addicted Patients. *2020 2nd Symposium on Signal Processing Systems*, 91–95. <https://doi.org/10.1145/3421515.3421525>
- Networks, J. (2022). *HealthBot*. <https://www.juniper.net/us/en/products/network-automation/healthbot.html>
- Niculescu, A. I., Kukanov, I., & Wadhwa, B. (2020). DigiMo - towards developing an emotional intelligent chatbot in Singapore. *Proceedings of the 2020 Symposium on Emerging Research from Asia and on Asian Contexts and Cultures*, 29–32. <https://doi.org/10.1145/3391203.3391210>
- Oh, J., Jang, S., Kim, H., & Kim, J.-J. (2020). Efficacy of mobile app-based interactive cognitive behavioral therapy using a chatbot for panic disorder. *International Journal of Medical Informatics*, 140(January), 104171. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104171>
- Pharmaphorum. (2022). *Babylon*. [www.pharmaphorum.com](http://www.pharmaphorum.com)
- Pocketconfidant. (2022). *Pocketconfidant*. PocketConfidant AI SAS. <https://pocketconfidant.com/>
- Podrazhansky, A., Zhang, H., Han, M., & He, S. (2020). A chatbot-based mobile application to predict and early-prevent human mental illness. *ACMSE 2020 - Proceedings of the 2020 ACM Southeast Conference*, 311–312. <https://doi.org/10.1145/3374135.3385319>
- Pola, S., & Sheela Rani Chetty, M. (2021). Behavioral therapy using conversational chatbot for depression treatment using advanced RNN and pretrained word embeddings. *Materials Today: Proceedings*, xxx. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.02.521>
- Rahman, R., Rahman, M. R., & Tripto, N. I. (2021). Adolescentbot: Understanding opportunities for chatbots in combating adolescent sexual and reproductive health problems in bangladesh. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445694>
- Replika. (2022). *Replika*. <https://replika.ai/>
- Roca, S., Sancho, J., García, J., & Alesanco, Á. (2020). Microservice chatbot architecture for chronic patient support. *Journal of Biomedical Informatics*, 102(September 2019), 103305. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2019.103305>
- Ruane, E., Young, R., & Ventresque, A. (2020). Training a Chatbot with Microsoft LUIS. *Proceedings of the 25th International Conference on Intelligent User Interfaces Companion*, 63–64. <https://doi.org/10.1145/3379336.3381494>
- SafedrugBot. (2021). *Safe in breastfeeding*. <https://www.safeinbreastfeeding.com/>
- Sanvello. (n.d.). *Sanvello*. Retrieved January 11, 2022, from <https://www.sanvello.com/>
- Sensely. (2021). *Sensely*. <https://www.sensely.com/>
- Shaik, F., Khalid Bashir, A., & Mahmoud Ismail, H. (2021). Covisstance Chatbot. *ArabWIC 2021: The*

- 7th Annual International Conference on Arab Women in Computing in Conjunction with the 2nd Forum of Women in Research, Sharjah, UAE*, 1–4. <https://doi.org/10.1145/3485557.3485574>
- Shinde, N. V., Akhade, A., Bagad, P., Bhavsar, H., Wagh, S. K., & Kamble, A. (2021). Healthcare Chatbot System using Artificial Intelligence. *2021 5th International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/ICOEI51242.2021.9452902>
- Siglen, E., Vetti, H. H., Lunde, A. B. F., Hatlebrette, T. A., Strømsvik, N., Hamang, A., Hovland, S. T., Rettberg, J. W., Steen, V. M., & Bjorvatn, C. (2021). Ask Rosa – The making of a digital genetic conversation tool, a chatbot, about hereditary breast and ovarian cancer. *Patient Education and Counseling*, *xxxx*, 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2021.09.027>
- Skjuve, M., Følstad, A., Fostervold, K. I., & Brandtzaeg, P. B. (2021). My Chatbot Companion - a Study of Human-Chatbot Relationships. *International Journal of Human-Computer Studies*, *149*(March 2020), 102601. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2021.102601>
- Smokey. (2021). *Smokey*. <https://botlist.co/bots/smokey>
- Softic, A., Husic, J. B., Softic, A., & Barakovic, S. (2021). Health Chatbot: Design, Implementation, Acceptance and Usage Motivation. *2021 20th International Symposium INFOTEH-JAHORINA (INFOTEH), March*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/INFOTEH51037.2021.9400693>
- Techlabs, M. (2021). *14 Most Powerful Platforms to Build a Chatbot [November 2020 Update]*. <https://marutitech.com/14-powerful-chatbot-platforms/>
- Wang, R., Wang, J., Liao, Y., & Wang, J. (2020). Supervised Machine Learning Chatbots for Perinatal Mental Healthcare. *2020 International Conference on Intelligent Computing and Human-Computer Interaction (ICHCI)*, 378–383. <https://doi.org/10.1109/ICHCI51889.2020.00086>
- Wei, C., Yu, Z., & Fong, S. (2018). How to Build a Chatbot. *Proceedings of the 2018 10th International Conference on Machine Learning and Computing*, *5*, 369–373. <https://doi.org/10.1145/3195106.3195169>
- Woebot-Health. (2022). *Woebot*. <https://woebothealth.com/>
- Wysa. (2022). *Wysa*. <https://www.wysa.io/>
- X2. (2022). *Tess*. <https://www.x2ai.com/>
- YotuMD. (2022). *Your Medic*. <https://www.your.md/>
- Youper. (2021). *Intelligent Mental Health Care*. <https://www.youper.ai/>