



ELABORACIÓN DE CHATBOT PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL TRATAMIENTO DE LA TOXOPLASMOSIS EN EL EMBARAZO*

ELABORAÇÃO DE CHATBOT PARA INVESTIGAÇÃO E TRATAMENTO DA TOXOPLASMOSE NA GESTAÇÃO

DEVELOPMENT OF A CHATBOT FOR THE INVESTIGATION AND TREATMENT OF TOXOPLASMOSIS DURING PREGNANCY

Rafaela Cassiano Zamboni¹
Eliane de Fátima Almeida Lima¹
Márcia Valéria de Souza Almeida¹
Ana Paula Carmona dos Reis²
Michele Garcia Bolsoni Nascimento¹
Cândida Caniçali Primo¹
Thiago Nascimento do Prado¹

ORCID: 0000-0002-1801-3016
ORCID: 0000-0001-5128-3715
ORCID: 0000-0002-1318-7084
ORCID: 0000-0003-0301-2261
ORCID: 0000-0002-3177-3124
ORCID: 0000-0001-5141-2898
ORCID: 0000-0001-8132-6288

¹ Universidade Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Vitória, ES, Brasil.
² Escola de Enfermagem de Lisboa. Departamento de Saúde da Mulher. Lisboa, Portugal.

Cómo citar: Zamboni RC, Lima EFA, Almeida MVS, Reis APC, Nascimento MGB, Primo CC, Prado TN, et al. Development of a chatbot for the investigation and treatment of toxoplasmosis during pregnancy. Online Braz J Nurs. 2026;25(1):e20266892. <https://doi.org/10.17665/1676-4285.20266892>

RESUMO

Objetivo: Descrever o desenvolvimento e a avaliação de um chatbot destinado a orientar enfermeiros quanto à investigação e ao tratamento da toxoplasmose na gestação, no contexto do pré-natal. **Métodos:** Estudo de pesquisa aplicada com enfoque em desenvolvimento tecnológico, conduzido em duas etapas: desenvolvimento de um chatbot e avaliação da experiência do público-alvo. A pesquisa foi realizada em um município do Espírito Santo, Brasil, no período de agosto de 2023 a julho de 2024. **Resultados:** O chatbot Toxobot foi desenvolvido com base em inteligência artificial e processamento de linguagem natural. A ferramenta é composta por 16 telas organizadas em sequência lógica, estruturadas para favorecer a interação humano-computador e a navegação orientada pelas informações. A usabilidade foi avaliada por 15 enfermeiros, sendo classificada como excelente, com pontuação total de 80,6 pontos. **Conclusão:** O uso do Toxobot possibilitou a disseminação de informações sintetizadas e adequadas sobre a investigação e o tratamento da gestante com toxoplasmose no pré-natal.

Descritores: Enfermagem; Gestante; Toxoplasmose; Tecnologia conversacional; Cuidado Pré-Natal.

ABSTRACT

Objective: To describe the development and evaluation of a chatbot designed to guide nurses regarding the investigation and treatment of toxoplasmosis during pregnancy in prenatal care. **Methods:** An applied research study with a technological development approach, conducted in two stages: development of a chatbot and evaluation of the target audience's experience. The study was carried out in a municipality in the state of Espírito Santo, Brazil, from August 2023 to July 2024. **Results:** The chatbot Toxobot was developed based on artificial intelligence and natural language processing. The tool consists of 16 screens organized in a logical sequence, structured to promote human-computer interaction and navigation guided by the information provided. Usability was evaluated by 15 nurses and was classified as excellent, with a total score of 80.6 points. **Conclusion:** The use of Toxobot enabled the dissemination of synthesized and appropriate information on the investigation and treatment of pregnant women with toxoplasmosis during prenatal care.

Descriptors: Nursing; Pregnant Woman; Toxoplasmosis; Conversational Technology; Prenatal Care.

RESUMEN

Objetivo: Describir el desarrollo y la evaluación de un chatbot destinado a orientar a enfermeros sobre la investigación y el tratamiento de la toxoplasmosis durante el embarazo, en el contexto del control prenatal. **Métodos:** Estudio de investigación aplicada con enfoque en desarrollo tecnológico, realizado en dos etapas: desarrollo de un chatbot y evaluación de la experiencia del público objetivo. La investigación se llevó a cabo en un municipio de Espírito Santo, Brasil, en el período de agosto de 2023 a julio de 2024. **Resultados:** El chatbot Toxobot fue desarrollado con base en inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural. La herramienta está compuesta por 16 pantallas organizadas en secuencia lógica, estructuradas para favorecer la interacción humano-computadora y la navegación guiada por la información. La usabilidad fue evaluada por 15 enfermeros, siendo clasificada como excelente, con una puntuación total de 80,6 puntos. **Conclusión:** El uso de Toxobot permitió la difusión de información sintetizada y adecuada sobre la investigación y el tratamiento de la gestante con toxoplasmosis en el control prenatal.

Descriptores: Enfermería; Gestante; Toxoplasmosis; Tecnología conversacional; Atención Prenatal.

Editores:

Rosimere Ferreira Santana (ORCID: 0000-0002-4593-3715)
Geilsa Soraia Cavalcanti Valente (ORCID: 0000-0003-4488-4912)
Alessandra Conceição Leite Funchal Camacho (ORCID: 0000-0001-6600-6630)

Editora:

Escola de Enfermagem Aurora de Afonso Costa – UFF
Rua Dr. Celestino, 74 – Centro, CEP: 24020-091 – Niterói, RJ, Brasil
Correo electrónico de la revista: objn.cme@id.uff.br

Autor correspondiente:

Eliane de Fátima Almeida Lima
Correo electrónico: eliane.lima@ufes.br

Lo que ya se sabe:

- La toxoplasmosis durante el embarazo puede causar complicaciones graves cuando no se diagnostica y trata de forma temprana;
- Los profesionales de salud enfrentan dificultades para seguir protocolos actualizados en la atención prenatal;
- Los chatbots presentan potencial para apoyar la práctica clínica y ampliar la difusión de información en salud.

Lo que este artículo aporta:

- Desarrolla y evalúa Toxobot, un chatbot basado en inteligencia artificial para apoyar la atención prenatal;
- La tecnología favorece el acceso rápido a información confiable sobre la investigación y el tratamiento de la gestante con toxoplasmosis.

INTRODUCCIÓN

La toxoplasmosis es una de las infecciones crónicas más prevalentes en el mundo, afectando aproximadamente a un tercio de la población global. Un metaanálisis internacional estimó una prevalencia general de infección aguda por *Toxoplasma gondii* en gestantes del 0,6% (intervalo de confianza del 95%: 0,4%-0,7%), con cerca de 201.600 casos anuales de toxoplasmosis congénita en recién nacidos⁽¹⁾. En Brasil, estudios indican una elevada seroprevalencia en mujeres en edad fértil (50%-80%), lo que evidencia la magnitud del problema y el riesgo persistente de infección primaria durante el embarazo^(2,3).

La vigilancia, la detección temprana y el manejo oportuno de la toxoplasmosis en el control prenatal son fundamentales para reducir o prevenir complicaciones fetales y neonatales, como aborto espontáneo, mortinatalidad, prematuridad, hidrocefalia, calcificaciones intracraneales, coriorretinitis, convulsiones, retraso en el desarrollo neuropsicomotor y compromiso visual permanente⁽⁴⁾.

La cualificación de la atención prenatal integra las estrategias nacionales orientadas a la reducción de la morbimortalidad materna e infantil. Estas acciones se encuentran actualmente reforzadas por la Red Alyne, instituida por el Ministerio de Salud, cuyo objetivo es asegurar la vigilancia de agravios durante el embarazo, prevenir muertes evitables y cualificar las prácticas profesionales, especialmente en el enfrentamiento de condiciones clínicas sensibles a la atención prenatal, como las infecciones congénitas⁽⁵⁾.

Los profesionales de salud desempeñan un papel central en la identificación, el tratamiento y la vigilancia de enfermedades transmisibles durante el control prenatal⁽⁶⁾. Sin embargo, se evidencian fragilidades en el conocimiento de estos profesionales, incluyendo vacíos relacionados con las formas de transmisión, el período de mayor riesgo gestacional, la interpretación de los exámenes serológicos, la indicación de la prueba de avidez de IgG y la conducción terapéutica adecuada. Estas limitaciones pueden comprometer la toma de decisiones clínicas y la efectividad de las acciones de prevención de la transmisión vertical⁽⁷⁾.

Se observa una creciente incorporación de tecnologías digitales en la salud, con destaque para los agentes conversacionales (chatbots), reconocidos como herramientas prometedoras para el apoyo a la toma de decisiones clínicas, la educación permanente y la cualificación de la comunicación en salud. Las tecnologías digitales se han vuelto cada vez más presentes en la vida cotidiana de las personas y de las organizaciones. Entre ellas, los chatbots se destacan como recursos eficaces para promover la comunicación interpersonal y aplicaciones educativas relacionadas con el

comportamiento humano^(8,9).

Un chatbot es un agente conversacional estructurado con mensajes claros y previamente programados, cuyo propósito es facilitar la transmisión de información mediante texto o voz⁽¹⁰⁾. En el área de la salud, estos recursos han sido utilizados en la organización de actividades asistenciales, en la educación en salud de pacientes, en la prevención y el control de infecciones y en la vigilancia de enfermedades^(11,12). Sin embargo, no se identificaron, en las bases de datos consultadas, agentes conversacionales dirigidos específicamente a orientar la práctica asistencial relacionada con la investigación y el tratamiento de la toxoplasmosis durante el embarazo.

Este estudio se justifica por la necesidad de fortalecer la atención prenatal calificada, en consonancia con las directrices del Ministerio de Salud y de la Red Alyne. Además, responde a la Agenda Nacional de Prioridades de Investigación en Salud, especialmente en el eje de salud materna e infantil y enfermedades transmisibles, contribuyendo al alcance del Objetivo de Desarrollo Sostenible 3, que busca asegurar una vida saludable y promover el bienestar para todos, con énfasis en la reducción de la mortalidad materna y neonatal evitable.

Así, el objetivo de este estudio fue describir el desarrollo y la evaluación de un chatbot destinado a orientar a enfermeros sobre la investigación y el tratamiento de la gestante con toxoplasmosis en el control prenatal.

MÉTODO

Se trata de una investigación aplicada de desarrollo tecnológico, realizada en dos etapas: i) desarrollo del chatbot y ii) evaluación de su usabilidad por parte del público objetivo. El estudio se llevó a cabo en una ciudad del estado de Espírito Santo, Brasil, en el período de agosto de 2023 a julio de 2024.

El desarrollo de la tecnología siguió cuatro etapas: i) elaboración del contenido; ii) definición de los ítems que compusieron el guion; iii) elaboración de la estructura y del diseño del chatbot; y iv) definición de las alternativas de interfaz e implementación en la plataforma.

En la primera etapa, la definición del contenido del chatbot se basó en las dudas presentadas por médicos y enfermeros de la atención primaria de salud (APS) enviadas a la referencia técnica municipal para toxoplasmosis a lo largo de un período de 1 año. A partir de las preguntas recibidas, la investigadora principal, responsable de la referencia técnica del municipio, organizó el contenido que pasó a componer los flujos de interacción del chatbot.

La elaboración del contenido se fundamentó en notas

técnicas, manuales y protocolos del Ministerio de Salud relacionados con la investigación y el tratamiento de la toxoplasmosis durante el embarazo en el control prenatal⁽¹³⁻¹⁵⁾. El chatbot fue desarrollado con base en inteligencia artificial (IA) y procesamiento de lenguaje natural (NLP).

La estructura y el diseño del chatbot fueron desarrollados en la plataforma Botpress, elegida por ofrecer recursos gratuitos y un servicio propio de implementación. La tecnología de NLP permitió automatizar el lenguaje natural mediante algoritmos incorporados al sistema, posibilitando el reconocimiento de palabras clave o entidades, la clasificación de preguntas en categorías predefinidas y la interacción conversacional con el usuario mediante respuestas previamente estructuradas con base en el guion elaborado sobre la investigación y el tratamiento de la toxoplasmosis durante el embarazo en el contexto del control prenatal.

La evaluación de la usabilidad del chatbot fue realizada por enfermeros de la APS del municipio participante en el estudio. La muestra fue seleccionada por conveniencia. Se incluyeron enfermeros con experiencia mínima de 1 año en la realización de consultas de control prenatal. Como criterio de exclusión, se consideraron profesionales en período de vacaciones o licencia durante la recolección de datos. Todos los enfermeros que cumplieron con los criterios de inclusión fueron invitados a participar, totalizando 15 participantes, sin registro de rechazos.

Los enfermeros fueron contactados por medio de un grupo de mensajería utilizado para la comunicación entre la referencia técnica municipal y los profesionales de la APS. Se envió un formulario electrónico vía Google Forms que contenía la carta de invitación con la descripción de los objetivos y de las etapas de la investigación, el consentimiento libre, previo e informado (CLPI) y el enlace de acceso al chatbot. Tras la firma del CLPI, los participantes respondieron un formulario de caracterización que incluía las siguientes variables: edad, género, formación académica, tiempo de graduación, formación complementaria para la atención de gestantes con toxoplasmosis y tiempo de experiencia en la atención prenatal. Posteriormente, completaron la escala de evaluación de usabilidad.

La usabilidad del chatbot fue evaluada mediante la System Usability Scale (SUS), compuesta por 10 ítems que miden la experiencia del usuario en el uso de tecnologías digitales. El instrumento utiliza una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos, que varía de “totalmente en desacuerdo” (1 punto) a “totalmente de acuerdo” (5 puntos)⁽¹⁶⁾.

Los datos obtenidos mediante la aplicación de la SUS fueron analizados mediante estadística descriptiva, considerando el cálculo del puntaje total de la escala y su clasificación interpretativa. Para el cálculo de la puntuación de la SUS, inicialmente se realizó la suma de las respuestas a las preguntas impares (1, 3, 5, 7 y 9), restando posteriormente el valor 1 del total, obteniéndose el valor X. A continuación, se realizó la suma de las respuestas a las preguntas pares (2, 4, 6, 8 y 10), de la cual se restó el valor 5, resultando en el valor Y.

La suma de los puntajes (X + Y) fue multiplicada por 2,5, obteniéndose el puntaje final de la escala, que varía de 0 a 100 puntos. Con base en este resultado, la usabilidad fue clasificada de la siguiente manera: 0-20,5 (peor imaginable); 21-38,5 (mala); 39-52,5 (media); 53-73,5 (buena);

74-85,5 (excelente); y 86-100 (mejor imaginable)⁽¹⁶⁾.

El estudio fue aprobado por el comité de ética en investigación con seres humanos bajo el CAAE no. 81248224.4.0000.5060. Con el objetivo de asegurar mayor confiabilidad, validez y calidad en la elaboración y en el reporte de la investigación, se adoptó como herramienta de apoyo el Revised Standards for Quality Improvement Reporting Excellence.

RESULTADOS

El contenido teórico del chatbot se organizó en dos ejes principales: descripción de la enfermedad y opciones terapéuticas. El material contempló todas las fases del embarazo, desde el primer trimestre hasta el momento del parto, con énfasis en el rastreo de gestantes infectadas y en la garantía de las intervenciones necesarias. El contenido fue sintetizado de forma clara y objetiva, con el objetivo de facilitar la comprensión por parte de los profesionales de salud y apoyar la toma de decisiones clínicas.

En la elaboración del contenido se utilizaron manuales, notas técnicas y protocolos del Ministerio de Salud, seleccionados por ser fuentes oficiales basadas en evidencia científica. A partir de esta síntesis, se estructuraron los flujos de interacción del chatbot, denominado ToxoBot (Figuras 1 y 2).

Los flujogramas sintetizaron la secuencia de las informaciones y sirvieron como base para la construcción del guion y de las pantallas del chatbot. Esta estructura proporcionó una visión clara de la simulación de los diálogos entre los enfermeros y el sistema, favoreciendo el uso de un lenguaje humanizado, aspecto esencial para la efectividad de los asistentes virtuales.

Tras la elaboración y organización del contenido, se inició el desarrollo del chatbot. Para la construcción de la herramienta se adoptó una arquitectura de interacción guiada, basada en diálogos previamente estructurados. Este enfoque permitió la edición continua de los contenidos, el acceso organizado a la información almacenada y su presentación de forma clara mediante la interfaz. Además, favoreció una navegación intuitiva, proporcionando una experiencia de uso más fluida y facilitando la interacción del usuario con el sistema.

Con el objetivo de aumentar la proximidad y la sensación de realismo en la interacción, se utilizó como personaje principal a la enfermera Flora, integrante del Laboratorio CuidarTech. El personaje ya se utiliza en otras tecnologías desarrolladas por el laboratorio con la finalidad de mejorar la interacción entre tecnología y usuario, haciendo las herramientas más atractivas y promoviendo una comunicación más humanizada y acogedora (Figura 3).

Posteriormente, se desarrollaron los módulos del chatbot en formato de pantallas, siguiendo la secuencia informativa establecida en los flujogramas. En total, se crearon 16 pantallas, diseñadas para optimizar la interacción humano-computadora (Figura 4). ToxoBot se encuentra disponible para consulta en <https://toxobot.crebs.dev>.

En la etapa de evaluación de la usabilidad participaron 15 enfermeros. La mayoría era del sexo femenino (73,3%) y presentó predominio de edad entre 31 y 40 años (53,4%). En relación con el tiempo de graduación, el 53,3% había

concluido la carrera hacía más de 11 años, y el 86,7% poseía especialización como mayor titulación académica.

En cuanto a la formación complementaria para la atención de gestantes con toxoplasmosis, solo uno de los evaluadores informó poseer capacitación o actualización específica en esta área. En relación con la experiencia en la atención prenatal, el 41,6% de los participantes tenía entre 1 y 15 años de práctica clínica.

Con respecto a la usabilidad de ToxoBot, se observó una concordancia superior al 80% entre los evaluadores en relación con la funcionalidad de la herramienta, considerada útil por proporcionar información necesaria para el rastreo de la toxoplasmosis durante la atención. Todos los participantes coincidieron en que el sistema es de fácil uso, lo que permite su aplicación sin dificultades en la práctica clínica.

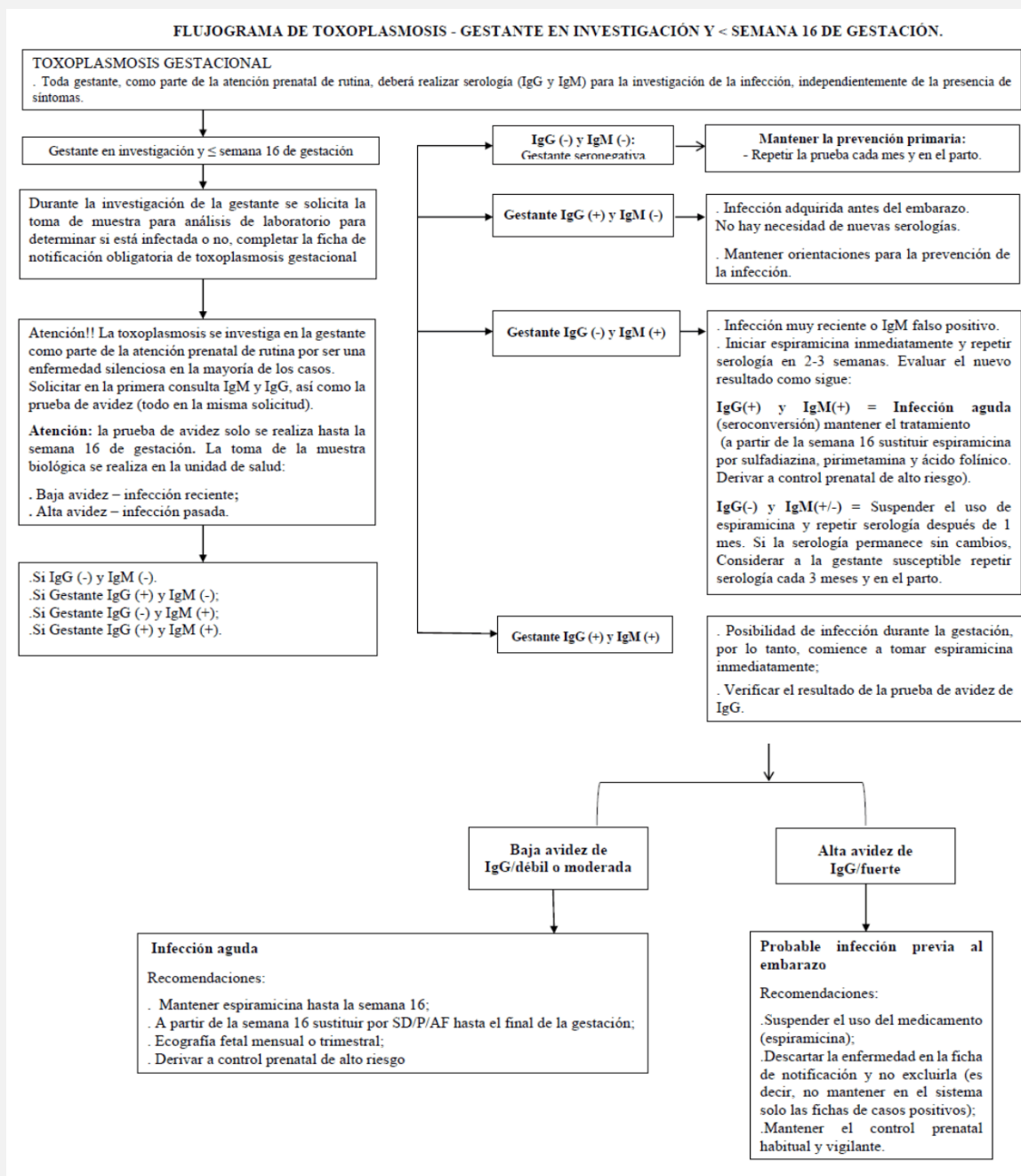


Figura 1 - Flujo toxoplasmosis: gestante en investigación y \leq 16ª semana gestacional. Vitória, ES, Brasil, 2025
 Fuente: elaborado por los autores, 2025.

Las funcionalidades del sistema también fueron bien evaluadas. Más del 83% de los enfermeros coincidió en que los recursos están bien integrados y que el contenido presentado es claro y comprensible. Cuando se les preguntó sobre la frecuencia de uso, el 75% afirmó que utilizaría ToxoBot regularmente, destacando la capacidad de la herramienta para proporcionar información directa y sintetizada.

En cuanto a la curva de aprendizaje, el 91% de los evaluadores indicó que no encontraría dificultades para aprender a utilizar el chatbot y que la herramienta está alineada con las recomendaciones del Ministerio de Salud. El puntaje final atribuido a ToxoBot fue de 80,6 puntos, clasificando su usabilidad como excelente.

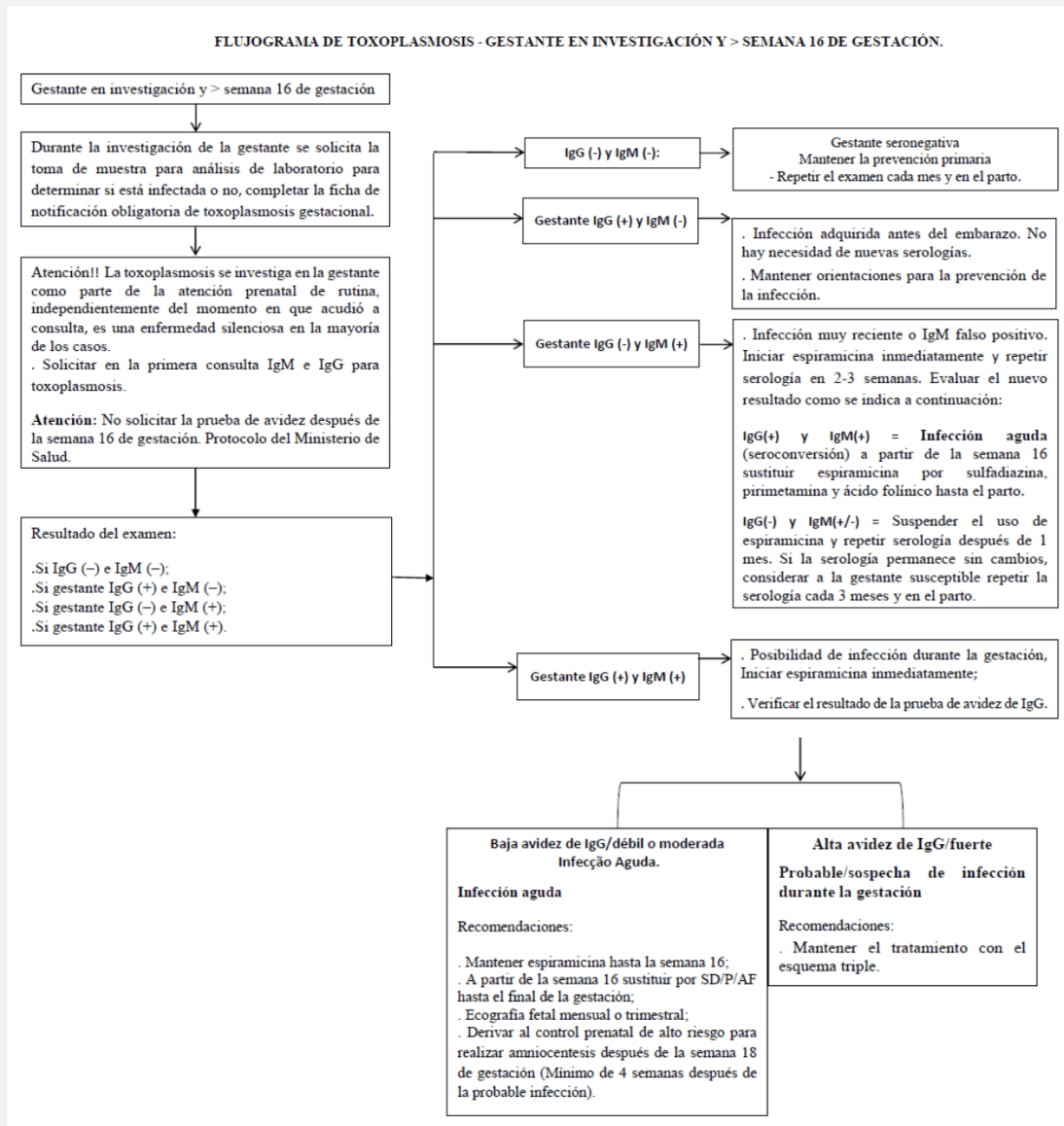


Figura 2 - Flujo toxoplasmosis: gestante en investigación y > 16ª semana gestacional. Vitória, ES, Brasil, 2025
 Fuente: elaborado por los autores, 2025.

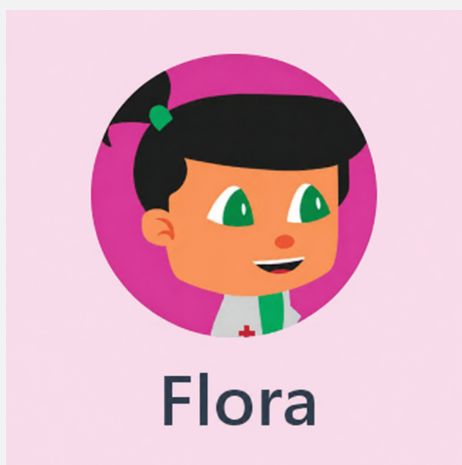


Figura 3 - Caricatura del personaje Flora de ToxoBot. Vitória, ES, Brasil, 2025
 Fuente: CuidarTech, 2022.

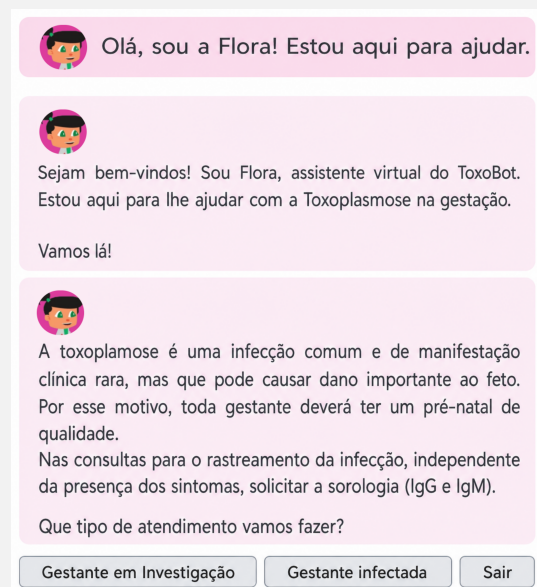


Figura 4 - Interacciones humano-máquina en ToxoBot. Vitória, ES, Brasil, 2025
 Fuente: elaborado por los autores, 2025.

DISCUSIÓN

Con los avances en las tecnologías computacionales, especialmente en el área de la IA, los chatbots se han vuelto cada vez más presentes en la vida cotidiana de las personas, sobre todo a través de plataformas de mensajería instantánea⁽¹⁷⁾. En el área de la salud, el uso de agentes conversacionales representa una tecnología emergente, rápidamente incorporada en diferentes contextos asistenciales y educativos⁽¹⁸⁾.

Estos sistemas permiten el desarrollo de soluciones innovadoras en diversos entornos, ofreciendo soporte educativo de forma más accesible, amigable e inteligente⁽¹³⁾. Estudios recientes destacan el impacto positivo de los chatbots en el apoyo al bienestar y en el manejo de enfermedades crónicas, demostrando que estas tecnologías pueden ampliar el acceso a información confiable y personalizada^(10-12,17-21). Además de proporcionar orientaciones e información, los chatbots pueden actuar como herramientas de apoyo a la gestión de la salud, incentivando la prevención de enfermedades y la adopción de comportamientos saludables⁽²⁰⁾.

Revisiones de la literatura señalan el uso de chatbots para ayudar a pacientes en el manejo del dolor crónico, físico y mental, además de proporcionar orientaciones sobre estilos de vida saludables y monitoreo de signos vitales, como se ha observado en pacientes pediátricos con asma. También se describen aplicaciones dirigidas al control de condiciones como infecciones de transmisión sexual, obesidad, enfermedad de Parkinson y cáncer^(10,18-21).

En el contexto de la atención prenatal, los chatbots han sido utilizados para apoyar a las gestantes, ofreciendo orientaciones relacionadas con las conductas durante el embarazo⁽²⁰⁾. La evidencia indica que el uso de estos agentes conversacionales puede contribuir a reducir la ansiedad de las gestantes y mejorar la adherencia al seguimiento prenatal⁽²²⁾.

El chatbot ToxoBot presenta un carácter innovador al dirigir su enfoque al apoyo de profesionales de la salud, especialmente aquellos que actúan en la APS, proporcionando información específica y actualizada sobre la investigación y el tratamiento de la toxoplasmosis durante el control prenatal. Hasta el momento, no se han identificado herramientas similares dirigidas específicamente al soporte clínico para el manejo de esta condición.

A pesar de la existencia de políticas públicas dirigidas a la atención de la gestante con toxoplasmosis, el manejo de esta condición aún representa un desafío para los profesionales de la salud. Estudios demuestran que médicos y enfermeros de la APS frecuentemente presentan vacíos de conocimiento relacionados con el diagnóstico, el manejo clínico y el tratamiento de la enfermedad^(7,23). Este escenario evidencia la necesidad de herramientas que apoyen la práctica clínica y contribuyan a la cualificación de la atención prenatal, beneficiando tanto a la madre como al recién nacido.

En este contexto, el uso de tecnologías digitales, como los chatbots, se presenta como una alternativa prometedora. Para enfermeros y otros profesionales involucrados en la atención prenatal, la disponibilidad de herramientas tecnológicas que ayuden en la sistematización de la información y en el proceso de enseñanza-aprendizaje es fundamen-

tal para promover atenciones más eficientes y basadas en evidencia^(24,25). Estas tecnologías pueden optimizar la toma de decisiones clínicas, reducir el tiempo de respuesta y ampliar la cobertura asistencial, valorizando la práctica de la enfermería y contribuyendo a la mejora de la calidad del cuidado⁽²³⁾.

ToxoBot ilustra el potencial de las tecnologías digitales en la transformación de la práctica clínica. Mediante el uso de NLP, el chatbot establece una interacción dinámica entre el profesional de la salud y el sistema, garantizando que la información presentada sea clara, accesible y objetiva⁽¹⁷⁾. Al automatizar interacciones y simplificar la comunicación, ToxoBot contribuye a reducir barreras en el acceso a la información y favorecer la conducción adecuada de los casos de toxoplasmosis durante el control prenatal⁽⁶⁻²⁶⁾.

Tecnologías de este tipo, al facilitar el acceso de los profesionales a las etapas de investigación y a las opciones terapéuticas de la toxoplasmosis, pueden convertirse en instrumentos importantes en la organización y cualificación de la atención en salud⁽¹⁸⁾. La interfaz conversacional utilizada por ToxoBot permite interacciones más atractivas e interactivas, contribuyendo a mejoras en la práctica clínica y en la calidad de la asistencia.

Como contribución práctica, ToxoBot constituye una herramienta digital interactiva que reúne y organiza los contenidos del manual del Ministerio de Salud sobre investigación y tratamiento de la toxoplasmosis durante el embarazo. De esta forma, facilita el acceso de los profesionales de la salud a la información necesaria para el manejo de la enfermedad durante el control prenatal, reduciendo la complejidad de la consulta a los documentos oficiales.

Se espera que los resultados de este estudio contribuyan a la incorporación de nuevas tecnologías en el campo de la salud, especialmente como sistemas de información capaces de apoyar el razonamiento clínico, la planificación asistencial y el rastreo de gestantes infectadas.

CONCLUSIÓN

Este estudio describió el desarrollo del chatbot ToxoBot, destinado a apoyar a profesionales de la salud en la investigación y el tratamiento de la toxoplasmosis durante el embarazo en el control prenatal. La evaluación de usabilidad fue realizada por 15 enfermeros, y el sistema fue clasificado como excelente, con una puntuación total de 80,6 puntos.

ToxoBot constituye una herramienta innovadora dirigida a la promoción del conocimiento y al apoyo a la práctica clínica. La tecnología contribuye a facilitar el proceso asistencial en las consultas de control prenatal, ofreciendo información adecuada y sintetizada que favorece la toma de decisiones y la resolutivez del cuidado.

Como limitación del estudio, se destaca la necesidad de acceso a internet para utilizar la herramienta, lo que puede restringir su uso en contextos con limitaciones de conectividad.

Se recomienda la realización de estudios futuros que evalúen el impacto del uso de ToxoBot en la práctica clínica, especialmente en lo que se refiere a la satisfacción de los profesionales de la salud y a la efectividad de la tecnología en la investigación y el tratamiento de

la toxoplasmosis durante el embarazo en el control prenatal.

*Artículo extraído de la disertación de Maestría titulada “Chatbot para apoyo a la consulta de enfermería dirigida a gestantes en investigación por toxoplasmosis y a aquellas infectadas”, presentada al Programa de Posgrado en Enfermería de la Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, Brasil, en 2024.

REFERENCIAS

1. Rostami A, Riahi SM, Contopoulos-Ioannidis DG, Gamble HR, Fakhri Y, Shiadeh MN, et al. Acute Toxoplasma infection in pregnant women worldwide: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019;13(10):e0007807. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007807>. PMID: 31609966.
2. Lozano T da SP, Benitez A, Santos JC, Navarro IT, Nagata WB, Pinto M dos S, et al. Seroprevalence of Toxoplasma gondii and Associated Risk Factors in Pregnant Women in Araçatuba, São Paulo, Brazil: A Multi-Level Analysis. *Microorganisms*. 2024;12(11):2183. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12112183>. PMID: 39597572.
3. Salari N, Rahimi A, Zarei H, Abdolmaleki A, Rasoulpoor S, Shohaimi S, et al. Global seroprevalence of Toxoplasma gondii in pregnant women: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2025;25(1):90. <https://doi.org/10.1186/s12884-025-07182-2>. PMID: 39885489.
4. Silva HF, Silva JC, Ferreira JO, Cecim MMPM, Oliveira LB, Trindade EL. Complicações associadas a toxoplasmose gestacional congênita: uma revisão integrativa. *Res Soc Dev*. 2024;13(8):e14813846674. <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i8.46674>.
5. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção Primária à Saúde; Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Nota Técnica Conjunta nº 220/2024-DGCI/SAPS/MS e DAHU/SAES/MS. Dispõe sobre a Rede Alyne, instituída pelas Portarias GM/MS nº 5.350 e nº 5.359, de 12 de setembro de 2024 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2024 [citado 2025 Mayo 25]. Disponible en: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-tecnicas/2024/nota-tecnica-conjunta-no-220-2024-dgci-saps-ms-e-dahu-saes-ms.pdf>.
6. Ahmed M, Sood A, Gupta J. Toxoplasmosis in pregnancy. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2020;255:44-50. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.10.003>. PMID: 33075679.
7. Inagaki AD de M, Souza IES, Araujo ACL, Abud ACF, Cardoso NP, Ribeiro CJN. Knowledge of toxoplasmosis among doctors and nurses who provide prenatal care. *Cogitare Enferm*. 2020;26:e70416. <https://doi.org/10.5380/ce.v26i0.70416>.
8. Azevedo RFL, Morrow D, Graumlich J, Willemsen-Dunlap A, Hasegawa-Johnson M, Huang TS, et al. Using conversational agents to explain medication instructions to older adults. *AMIA Annu Symp Proc*. 2018;2018:185-194. PMID: 30815056.
9. Gabarron E, Larbi D, Denecke K, Årsand E. What Do We Know About the Use of Chatbots for Public Health?. *Stud Health Technol Inform*. 2020;270:796-800. <https://doi.org/10.3233/shti200270>. PMID: 32570492.
10. Luo B, Lau RYK, Li C, Si YW. A critical review of state-of-the-art chatbot designs and applications. *WIREs Data Mining Knowl Discov*. 2022;12(1):e1434. <https://doi.org/10.1002/widm.1434>.
11. Battineni G, Chintalapudi N, Amenta F. AI Chatbot Design during an Epidemic Like the Novel Coronavirus. *Healthcare (Basel)*. 2020;8(2):154. <https://doi.org/10.3390/healthcare8020154>. PMID: 32503298.
12. Silva AB, Correia BR, Zaccaro KR, Campos JF, Souto JS, Adba YB, et al. Development of a chatbot prototype to assess arteriovenous fistula maturation. *Acta Paul Enferm*. 2023;36:eAPE012322. <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2023AO012322>.
13. Ministério da Saúde (BR). Nota Técnica Nº 163/2018, 16 de agosto de 2018. Informa aos entes federados acerca da disponibilização dos medicamentos para o tratamento de Toxoplasmose Gestacional e solicitar informações relativas ao consumo desses medicamentos [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2018 [citado 2025 Feb 15]. Disponible en: <https://www.saude.sc.gov.br/index.php/pt/servicos/comunidades-terapeuticas/documentos-relacionados/nota-tecnica-n-163-2018-cgafme-daf-sctie-ms/download>.
14. Ministério da Saúde (BR). Nota Técnica Nº 133/2022, de 13 de junho de 2023. Trata-se de informações que devem acompanhar a análise de dados das notificações de toxoplasmose adquirida na gestação e toxoplasmose congênita do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) nos canais de transparência ativa [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2022 [citado 2025 Jul 02]. Disponible en: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-tecnicas/2022/nota-tecnica-no-133-2022-cgzv-dedt-svs-a-ms.pdf/view>.
15. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Nota Técnica nº 14/2020-COSMU/CGCIVI/DAPES/SAPS/MS: fluxograma da Diretriz Nacional para condução clínica do diagnóstico e tratamento da toxoplasmose gestacional e congênita [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [citado 2025 Jul 25]. Disponible en: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

FINANCIACIÓN

Este trabajo se realizó con el apoyo de la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior y del Consejo Federal de Enfermería, bajo el proceso no. 8887.69064.2022-00.

- publicacoes/notas-tecnicas/2020/nota-tecnica-no-14-2020-cosmu-cgci-vi-dapes-saps-ms.pdf.
16. Brooke J. "SUS—A Quick and Dirty Usability Scale." In: Jordan PW, Thomas B, Weerdmeester BA, McClelland AL, editores. *Usability Evaluation in Industry*. London: Taylor and Francis; 1996.
 17. Lin CC, Huang AYQ, Yang SJH. A Review of AI-Driven Conversational Chatbots Implementation Methodologies and Challenges (1999–2022). *Sustainability*. 2023;15(5):4012. <https://doi.org/10.3390/su15054012>.
 18. Tudor Car L, Dhinakaran DA, Kyaw BM, Kowatsch T, Joty S, Theng Y, et al. Conversational Agents in Health Care: Scoping Review and Conceptual Analysis. *J Med Internet Res*. 2020;22(8):e17158. <https://doi.org/10.2196/17158>. PMID: 32763886.
 19. Bin Sawad A, Narayan B, Alnefaie A, Maqbool A, Mckie I, Smith J, et al. A Systematic Review on Healthcare Artificial Intelligent Conversational Agents for Chronic Conditions. *Sensors (Basel)*. 2022;22(7):2625. <https://doi.org/10.3390/s22072625>. PMID: 35408238.
 20. Santos Junior JB, Gomes J, Dias JS, Souza LNO, Zanotti ACN, Dias RP, et al. Uma proposta de chatbot para apoio a gestantes no contexto do sistema de saúde brasileiro. *Rev Ibér Sist Tecnol Inf*. [Internet]. 2021 [citado 2025 Jul 25];(E42):344-52. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2493869965>.
 21. Mendonça V de M, Mendonça A de M, Maciel N de S, Matos M de F, Sousa IM, Oliveira AWN, et al. Desenvolvimento de chatbot para adolescentes sobre infecções sexualmente transmissíveis. *Enferm Foco*. 2021;12(3):533-39. <https://doi.org/10.21675/2357-707x.2021.v12.n3.4284>.
 22. Carvalho L, Albuquerque M, Nogueira R, Lochter J. Dra. Lara: assistente virtual de apoio e acompanhamento ao pré-natal. In: Miranda P, Costa C, Isaías P, Santoro FM, editores. *Proceedings of the IADIS Ibero American on Applied Computing 2019* [Internet]. Lisboa: IADIS; 2019 [citado 2025 Jul 02]:5–6. Disponible en: <https://www.iadisportal.org/digital-library/dra-lara-assistente-virtual-de-apoio-e-acompanhamento-a-o-pr%C3%A9-natal>.
 23. Mizuhira V, Domingues Wysocki A, Andrade RL de P, Brandão CC. Knowledge of primary healthcare professionals about gestational toxoplasmosis. *Arq. Ciên. Saud*. 2025;31(01):1-6. <https://doi.org/10.17696/2318-3691.31.01.2025.229>.
 24. Barros DMV, Guerreiro AM. Novos desafios da educação a distância: programação e uso de Chatbots. *REP*. 2019;26(2):410-431. <https://doi.org/10.5335/rep.v26i2.8743>.
 25. Grassini E, Buzzi M, Leporini B, Vozna A. A systematic review of chatbots in inclusive healthcare: insights from the last 5 years. *Univ Access Inf Soc*. 2025;24(1):195-203. <https://doi.org/10.1007/s10209-024-01118-x>.
 26. Xue J, Zhang B, Zhao Y, Zhang Q, Zheng C, Jiang J, et al. Evaluation of the Current State of Chatbots for Digital Health: Scoping Review. *J Med Internet Res*. 2023;25:e47217. <https://doi.org/10.2196/47217>. PMID: 38113097.
 27. Kim H. The Effects of Artificial Intelligence Chatbots on Women's Health: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare (Basel)*. 2024;12(5):534. <https://doi.org/10.3390/healthcare12050534>. PMID: 38470645.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Concepción del estudio: Zamboni RC, Prado TN, Lima EFA.

Obtención de datos: Zamboni RC, Primo CC.

Análisis de datos: Almeida MVS, Nascimento MGB, Zamboni RC.

Interpretación de datos: Zamboni RC, Prado TN, Lima EFA, Primo CC, Reis APC.

Todos los autores se responsabilizan de la redacción del texto y de la revisión crítica del contenido intelectual, de la versión final publicada y de todos los aspectos éticos, legales y científicos relacionados con la exactitud y la integridad del estudio.



Copyright © 2026 Online Brazilian Journal of Nursing

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.