

## Asistente virtual desde la inteligencia artificial para la gestión de una maestría en Radiodiagnóstico

### A Virtual Assistant Using Artificial Intelligence to Manage a Master's Degree in Radiodiagnosis

José Cabrales Fuentes<sup>1\*</sup>

[0000-0002-9029-174X](#)

José Alberto Álvarez Cuesta<sup>1</sup>

[0000-0002-1982-7548](#)

Verónica Aleyda Velázquez González<sup>1</sup>

[0000-0001-6806-384X](#)

Andria Torres Guerra<sup>1</sup>

[0000-0003-0224-8395](#)

Pedro Rafael Martínez Lozada<sup>1</sup>

[0000-0002-9571-4289](#)

Yudith Aracelis Fornaris Pérez<sup>1</sup>

[0000-0002-3622-0940](#)

Katiuska Ivonne Cordovés Molina<sup>1</sup>

[0000-0002-8178-2272](#)

Juan Manuel Heredia Suárez<sup>1</sup>

[0009-0000-1837-472X](#)

<sup>1</sup> Hospital Clínico Quirúrgico “Lucía Íñiguez Landín”. Holguín, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [jcabrales698@gmail.com](mailto:jcabrales698@gmail.com)

#### RESUMEN

**Introducción:** La integración de asistentes virtuales basados en IA emerge como una solución innovadora para optimizar procesos administrativos, mejorar la comunicación interna y externa, y facilitar el acceso a información relevante; todo lo cual constituye prioridad en la gestión de los procesos docentes.

**Objetivo:** Diseñar un asistente virtual para la gestión de una maestría en radiodiagnóstico desde la inteligencia artificial.

**Metodología:** Se utilizó la metodología Design Thinking, la cual incluye cinco fases: empatizar, establecer, concebir, crear un modelo y comprobar. En la fase de prototipado se utilizaron tecnologías como HTML5, JavaScript y CSS para el diseño de pantallas. El funcionamiento del sistema se desarrolló con herramientas como Node.js, Laravel, PHP y Python, mientras que la gestión de datos se realizó mediante la base de datos PostgreSQL.

**Resultados:** En el asistente virtual se integraron funcionalidades para consultas académicas, acceso a calificaciones, calendario docente, soporte técnico y orientación personalizada. La incorporación de menús interactivos y botones de navegación facilitó la usabilidad en distintos dispositivos. El criterio de expertos arrojó un coeficiente de competencia de 0,89 y se calificó la propuesta como novedosa y pertinente.

**Conclusiones:** El agente virtual basado en inteligencia artificial diseñado sirve a la



gestión académica de la maestría mediante automatización y acceso ágil a la información. Su aceptación confirma viabilidad y potencial de escalabilidad hacia otros programas de posgrado.

**Palabras clave:** Chatbot; gestión académica; IA; diagnóstico radiológico.

## ABSTRACT

**Introduction:** The integration of AI-based virtual assistants is emerging as an innovative solution for optimizing administrative processes, improving internal and external communication, and facilitating access to relevant information; all of which are priorities in the management of teaching processes.

**Objective:** To design a virtual assistant for managing a Master's program in diagnostic radiology using artificial intelligence.

**Methodology:** The Design Thinking methodology was used, which includes five phases: empathize, establish, conceive, create a model, and test. In the prototyping phase, technologies such as HTML5, JavaScript, and CSS were used for screen design. The system was developed using tools such as Node.js, Laravel, PHP, and Python, while data management was performed using the PostgreSQL database.

**Results:** The virtual assistant integrated functionalities for academic queries, access to grades, the teaching calendar, technical support, and personalized guidance. The incorporation of interactive menus and navigation buttons facilitated usability on different devices. Expert opinion yielded a competency coefficient of 0.89, classifying the proposal as novel and relevant.

**Conclusions:** The objective was met by improving academic management through automation and streamlined access to information. Its acceptance confirms its viability and potential for scalability to other graduate programs.

**Keywords:** Chatbot; academic management; AI; radiological diagnosis.

**Recibido:** 16/07/2025

**Aprobado:** 01/09/2025



## Introducción

La era de la digitalización ha transformado la forma en la que los individuos se comunican e interactúan. <sup>(1)</sup> Mientras que en el pasado las vías de comunicación eran limitadas y unidireccionales, en la actualidad existen diversos medios que han democratizado y ampliado los canales de conexión y diálogo. <sup>(2)</sup> En este sentido, la introducción de teléfonos celulares inteligentes ha permitido que las personas puedan permanecer conectadas entre sí. <sup>(3),(4)</sup>

La gestión de los programas de maestría enfrenta limitaciones que obstaculizan su eficiencia debido a que: la información académica se encuentra en su mayoría dispersa, el acceso de los estudiantes a trámites y consultas no es tan rápido como se quiere y además es poco interactivo, y los docentes asumen una carga administrativa excesiva que resta tiempo a la labor formativa. Los problemas anteriormente planteados se observan en la gestión de la maestría de radiodiagnóstico. Estas dificultades evidencian la necesidad de soluciones innovadoras que unifiquen procesos, automaticen gestiones repetitivas y mejoren la comunicación. En este contexto, el desarrollo de un asistente virtual basado en inteligencia artificial adquiere relevancia estratégica, pues no solo responde a los problemas detectados, sino que también impulsa la transformación digital de la educación médica superior, aportando mayor accesibilidad, eficiencia y modernización a la formación especializada.

A través de los dispositivos móviles, las personas pueden emplear herramientas que no sólo brindan la oportunidad de interactuar en cualquier momento, sino que han empezado a ser utilizadas por diversas instituciones para mejorar algunos servicios en el área de la salud pública. <sup>(5)</sup> Debido a este cambio comunicacional, las instituciones no sólo están transformando los canales con los que se aproximan al paciente, sino que también las expectativas del paciente exigen ahora mayor personalización en el servicio y soluciones instantáneas a sus demandas. <sup>(6)</sup> KH y Kohane han empleado herramientas tecnológicas como la Inteligencia Artificial (IA) para poder satisfacer las nuevas expectativas de personalización e inmediatez. <sup>(7)</sup> Adicionalmente, su uso ha sido ampliado para conocer, predecir e influir en la evaluación de mejores protocolos de tratamiento con el propósito de elevar la calidad en la atención médica y por ende del bienestar del paciente enfermo, lo que se ha evidenciado en los trabajos realizados por Reddy S y colaboradores. <sup>(8)</sup>

En armonía con lo anterior, la integración de la inteligencia artificial (IA) en la gestión académica de una maestría en Diagnóstico por Imágenes Médicas representa un avance estratégico que conecta la innovación tecnológica con la formación especializada. <sup>(9)</sup> En este contexto, el uso de un asistente virtual basado en IA no solo optimiza la administración de procesos académicos, como la planificación curricular, la atención personalizada al estudiante o el seguimiento del progreso académico, sino que además potencia el aprendizaje al incorporar herramientas propias de la práctica contemporánea. <sup>(10)</sup>

La inteligencia artificial, aplicada directamente en la radiología, ha demostrado ser clave para mejorar la precisión diagnóstica, reducir los tiempos de lectura de imágenes y apoyar la toma de decisiones clínicas. <sup>(11)</sup> Por tanto, articular estas tecnologías en el entorno formativo permite no solo modernizar la gestión académica, sino también



preparar a los profesionales para un ejercicio médico más eficiente, automatizado y alineado con los estándares internacionales.<sup>(12)</sup>

Además, la capacidad del asistente virtual (chatbot), para analizar y sintetizar grandes cantidades de datos puede ayudar a identificar patrones y tendencias que podrían no ser aparentes para los profesionales de la salud, lo que puede llevar a una mejor comprensión de la efectividad de diferentes técnicas y protocolos.<sup>(13)</sup> En última instancia, la integración de un chatbot a procesos académicos ayuda a mejorar la calidad de la atención al estudiante y a reducir la carga de trabajo de los profesores.<sup>(14)</sup>

En este sentido, la pregunta científica del presente trabajo es: ¿cómo mejorar la gestión de una maestría en radiodiagnóstico desde la inteligencia artificial? Y el objetivo: diseñar un asistente virtual para la gestión de una maestría en radiodiagnóstico desde la inteligencia artificial. Se devela como novedad la integración de un asistente virtual al aula virtual del programa para gestionar académicamente una maestría en Diagnóstico por Imágenes Médicas, uniendo la IA en la formación y práctica radiológica de forma coherente e innovadora<sup>(15)</sup>.

## Metodología

Esta investigación se centra en el diseño de un asistente virtual, para gestionar la maestría en Diagnóstico por imágenes médicas y mejorar la disponibilidad del programa. Para la creación del asistente virtual, se emplearán diversas tecnologías, tanto en el diseño de la interfaz de usuario como en la lógica de funcionamiento del sistema. A continuación, se describen las tecnologías principales de forma general:

### 1. Lenguajes de Programación y Diseño de Interfaces

HTML5, JavaScript y CSS: Estos lenguajes se emplearon para diseñar las pantallas del chatbot. HTML5 se utilizó para la estructura de contenido, CSS para la apariencia visual y JavaScript para agregar interactividad.

Bootstrap: Colección de herramientas que simplifica la creación de interfaces atractivas y compatibles con distintos dispositivos, ya sean móviles o computadoras.

### 2. Backend (Operación del Sistema)

Node.js: Se usó para ejecutar JavaScript en el servidor, fundamental para aplicaciones que requieren escalabilidad.

Laravel: Este marco de trabajo facilita el desarrollo de servicios y aplicaciones con una estructura sólida.

PHP y Python: Ambos lenguajes de programación fueron utilizados para construir diversas secciones del sistema en el backend.



### 3. Sistema de Base de Datos

PostgreSQL: Esta plataforma fue utilizada para almacenar y administrar toda la información necesaria para el chatbot.

Estas tecnologías se seleccionaron no solo por su efectividad en el desarrollo de aplicaciones, sino también porque son las preferidas por la empresa para crear este tipo de herramientas. Además, son las que el equipo de desarrollo domina con mayor habilidad.

Mediante el método de análisis y síntesis se realizó revisión, selección y disposición de contenidos e imágenes y se establecieron las tendencias actuales en nuestro medio. Se construyeron varios modelos de diseño, con vistas a la selección del idóneo en cuanto a facilidad en la interacción, aceptación por parte del público meta y actualidad. Se realizaron pruebas de calidad y funcionamiento para validar la solución. Se realizaron entrevistas con expertos de salud y comunicación referentes a las variables contenido e interactividad. Se realizaron pruebas de usuario en cuanto a la interacción con las herramientas disponibles en la aplicación; pruebas de recursos como memoria consumida, y pruebas de caja blanca en cuanto a la estructura interna del código.

## Resultados

El nombre del asistente virtual AGENTE\_MDIM, acrónimo de "Maestría en Diagnóstico por Imágenes Médicas", fue elegido para reflejar directamente el propósito y ámbito de aplicación del chatbot: servir como agente inteligente al servicio de la gestión académica y la orientación de estudiantes y docentes dentro del programa de posgrado en diagnóstico por imágenes médicas. El uso de un acrónimo fortalece la identidad institucional, facilita su recordación y vincula el desarrollo tecnológico con el contexto académico en el que se inserta.

Para representar la identidad del AGENTE\_MDIM, se seleccionó la imagen de un profesor médico de avanzada edad, símbolo de sabiduría, experiencia y autoridad en el campo del diagnóstico por imágenes médicas. Esta elección visual busca transmitir confianza y veracidad, reflejando la tradición y el rigor científico que fundamentan el programa de maestría. Al asociar el asistente virtual con una figura que representa el conocimiento acumulado a lo largo de los años, se fortalece la percepción de un soporte confiable y profesional, que acompaña a los estudiantes en su proceso formativo. (Fig. 1)



Fig. 1-Presentación del Asistente virtual AGENTE\_MDIM.



Para facilitar el acceso directo a la plataforma del asistente virtual **AGENTE\_MDIM**, se dispuso el siguiente enlace de vinculación: <https://www.jotform.com/app/251926148285565>, que permite a los usuarios ingresar de manera rápida y segura. Este vínculo es fundamental para garantizar la accesibilidad y promover la adopción del sistema en el contexto académico, optimizando la interacción y el flujo de información entre los participantes.

La interfaz de usuario constituye uno de los componentes fundamentales en el diseño de un asistente virtual, ya que determina la forma en que se desarrolla la interacción entre el sistema y el usuario final. En el caso del chatbot AGENTE\_MDIM, se han integrado diversos elementos funcionales y visuales que garantizan una experiencia de uso intuitiva, accesible y eficiente. Entre estos destacan la ventana de chat, espacio principal de comunicación; los botones interactivos, que permiten agilizar respuestas y navegación; y el diseño que asegura la adaptabilidad del asistente a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla. La adecuada integración de estos componentes no solo mejora la usabilidad, sino que también fortalece la efectividad del sistema en contextos académicos especializados.

## Componentes

### Ventana de Chat

Es el espacio principal de interacción entre el usuario y el asistente virtual, donde se visualizan los mensajes enviados por ambas partes y donde ocurre el flujo conversacional.

La ventana de chat representa el núcleo de la experiencia del usuario (UX) en un chatbot. Se eligió un diseño claro, intuitivo y accesible, para que el usuario se sienta cómodo y comprendido durante la interacción. Su estructura mejora la fluidez de la comunicación, permite mantener un registro visible de la conversación y genera una sensación de inmediatez y cercanía, simulando la interacción humana. Además, puede incorporar funciones adicionales como indicadores de escritura, mensajes de bienvenida, historial de conversación y mensajes enriquecidos (con imágenes, enlaces o botones), lo cual aumenta la utilidad y el dinamismo del asistente virtual.

### Botones

En el chatbot diseñado, los botones funcionan como elementos interactivos que permiten a los maestrandos seleccionar opciones o realizar acciones sin necesidad de escribir texto. Por ejemplo, el chatbot ofrece opciones como “Consultar calendario de clases”, “Revisar tareas asignadas” o “Solicitar tutoría”, lo que agiliza el acceso a la información y evita confusiones al redactar mensajes. También permite presentar botones en evaluaciones o encuestas, facilitando la selección de respuestas y reduciendo errores de interpretación. Los botones mejoran la accesibilidad para usuarios con menor experiencia digital, simplificando la navegación y manteniendo la conversación estructurada, mostrando siempre las opciones relevantes según el



contexto académico. En conjunto, estos elementos permiten que la interacción con el chatbot sea más eficiente, rápida y organizada, optimizando la gestión administrativa y académica de la maestría.

### Opciones de Menú

Funcionan como listas desplegables o estructuras jerárquicas que organizan de manera lógica los distintos servicios y áreas temáticas disponibles dentro del asistente virtual. Por ejemplo, el chatbot puede presentar un menú principal con opciones como “Calendario académico”, “Consulta de notas”, “Material de estudio” o “Soporte técnico”, permitiendo al maestrando acceder de forma rápida y directa a la información que necesita. Esta organización por categorías facilita la orientación del usuario, reduce la carga cognitiva y mejora la experiencia de navegación al evitar la necesidad de escribir comandos o preguntas abiertas. La utilización de menús permite que el sistema escale de manera eficiente, incorporando nuevas funcionalidades sin saturar la conversación, y mantienen la interacción estructurada, clara y funcional, optimizando la gestión académica y administrativa de la maestría.

### Diseño Responsive

Permite que el sitio se adapte automáticamente y se vea bien en cualquier dispositivo ya sea PC, tabletas o móviles. Esto garantiza que los maestrandos y docentes tengan una experiencia uniforme, eficiente y visualmente agradable sin importar desde dónde accedan, ya sea desde el campus, su hogar o en movilidad. La adaptabilidad de la interfaz facilita la navegación táctil, mejora el rendimiento del sistema y asegura que todos los usuarios puedan interactuar de manera cómoda y efectiva con el chatbot. En un contexto académico, un diseño no adaptativo podría representar una barrera importante para el acceso a contenidos, la gestión de tareas y la participación activa, mientras que un diseño responsive contribuye a la inclusión digital y optimiza la experiencia educativa.

### Criterio de expertos

La etapa de viabilidad dentro de la metodología Design Thinking es esencial para verificar la viabilidad de la propuesta y perfeccionar el producto creado.<sup>(22)</sup> En esta fase, se buscó recolectar información precisa sobre el desempeño del producto, su aceptación entre los usuarios y su efecto en la organización, lo que facilita realizar ajustes antes de la implementación final. Con este fin se emplea la valoración del asistente virtual a través del criterio de expertos.

Se tomaron en consideración criterios claros que guían la valoración de expertos, incluyendo la pertinencia y exactitud de los contenidos, la claridad y coherencia de la información, la adecuación pedagógica y didáctica, la usabilidad y facilidad de navegación, y la estructura de los flujos conversacionales. Como instrumento de evaluación, se utiliza una lista de cotejo o checklist, en la cual los expertos califican cada ítem utilizando una escala numérica (por ejemplo, de 1 a 5) pudiendo añadir comentarios cualitativos que permitan documentar observaciones y sugerencias de mejora. El proceso se lleva a cabo en diversas fases: definir el objetivo, diseñar el cuestionario, seleccionar el método de aplicación y analizar la información. La definición



del objetivo se enfoca en evaluar el asistente virtual para la gestión del programa de maestría en radiodiagnóstico.

Se examinó el nivel de competencia de los expertos a través del cálculo del coeficiente de competencia K, que resultó 0.89. Para esto, se empleó un cuestionario estandarizado creado por Cruz y Martínez (2012), el cual mide los conocimientos y la experiencia en el área. De un total de 56 postulantes, se eligieron 51 que demostraron un elevado nivel de competencia. El grupo quedó compuesto por 30 másteres en Medios diagnósticos, 11 doctores en ciencias, 15 directivos, 10 profesores titulares, 15 profesores auxiliares y 6 asistentes, la mayoría de los cuales poseen más de 20 años de experiencia en la enseñanza. Después de identificar el nivel de competencia de los especialistas, se realizó una encuesta a los seleccionados para analizar las ideas clave de la propuesta en relación con la gestión del programa de la maestría. Los expertos consideran la propuesta como novedosa y resaltan la relevancia de que los docentes en el área de imagenología utilicen plataformas virtuales de aprendizaje.

La valoración de expertos constituye un elemento clave para determinar si el producto está preparado para su implementación total, o si es necesario hacer modificaciones adicionales para mejorar su rendimiento y garantizar que esté en sintonía con los objetivos de la organización. El estudio de estos datos permitirá hacer sugerencias específicas para optimizar el producto y aumentar su impacto positivo tanto en los usuarios como en la organización.

## Discusión

La implementación del chatbot AGENTE\_MDIM como asistente virtual para la gestión de la maestría en Diagnóstico por Imágenes Médicas representa un avance significativo hacia la digitalización y optimización de los procesos académicos en la educación médica. La incorporación de inteligencia artificial en este contexto no solo automatiza tareas administrativas, sino que también mejora la comunicación y facilita el acceso a la información, lo cual está en consonancia con estudios previos que resaltan la efectividad de los chatbots en ambientes educativos <sup>(16)</sup>.

Los resultados obtenidos en la evaluación del chatbot diseñado para la maestría en radiodiagnóstico evidencian que los contenidos presentados son pertinentes, precisos y coherentes, y que la estructura de los flujos conversacionales y la usabilidad general del sistema facilitan la interacción de los maestrantes con la aplicación. Estos hallazgos son consistentes con antecedentes reportados en la literatura sobre chatbots educativos y aplicaciones de inteligencia artificial en contextos académicos y de salud. Por ejemplo, Winkler y Söllner (2018) señalan que los chatbots, cuando se diseñan con contenidos claros y estructuras conversacionales bien organizadas, aumentan significativamente la eficiencia del aprendizaje y la satisfacción de los usuarios.<sup>(16)</sup> De manera similar, Kerly et al. (2017) destacan que los agentes conversacionales que incorporan modelos de



aprendizaje adaptativo y presentaciones estructuradas de información permiten un mejor modelado del estudiante y fomentan la retención del conocimiento.<sup>(17)</sup>

Estudios más recientes también muestran la importancia de la validación de contenidos por expertos y la adaptación del chatbot a las necesidades del usuario. Xu et al. (2020), en su meta-análisis sobre la efectividad de chatbots en educación, evidencian que los sistemas que incluyen revisión experta y personalización del contenido logran un mayor impacto en el aprendizaje y en la experiencia de los estudiantes.<sup>(21)</sup> De manera similar, Ma et al. (2024) enfatizan que la adaptación continua basada en la retroalimentación de los usuarios y la participación de stakeholders (grupos de interés) permite que los chatbots proporcionen información más precisa y útil, aumentando la confiabilidad y la aceptación del sistema.<sup>(20)</sup>

Al comparar estos antecedentes con los resultados del chatbot evaluado en este trabajo, se observa que la aplicación no solo cumple con los estándares de claridad, coherencia y pertinencia reportados en la literatura, sino que además incorpora flujos conversacionales específicos para la gestión académica de la maestría, incluyendo accesos rápidos a calendarios, material de estudio, consultas de notas y soporte técnico. Esto evidencia un nivel de adaptabilidad y funcionalidad orientada a las necesidades concretas de los maestrandos, lo que representa un avance respecto a muchos de los chatbots revisados en la literatura, los cuales se enfocan mayormente en la entrega de información general o en procesos educativos más estandarizados.

En conjunto, la comparación con los antecedentes demuestra que el chatbot desarrollado mantiene altos estándares de calidad en cuanto a usabilidad, estructura, precisión de contenidos y pertinencia pedagógica, alineándose con las mejores prácticas documentadas en estudios previos y aportando un enfoque adaptado al contexto específico de la maestría en radiodiagnóstico. Esta evidencia permite afirmar que el sistema desarrollado no solo reproduce las fortalezas observadas en investigaciones anteriores, sino que también introduce mejoras significativas en la gestión académica interactiva y personalizada, contribuyendo a una experiencia educativa más completa y efectiva.

En el campo de la Imagenología médica, la inteligencia artificial ha revolucionado la interpretación de imágenes, permitiendo análisis más precisos y eficientes.<sup>(17)</sup> Este progreso tecnológico se extiende naturalmente hacia la educación especializada, donde la gestión del conocimiento y la accesibilidad de información son esenciales para la formación continua. De esta forma, el AGENTE\_MDIM se posiciona como un nexo entre la innovación tecnológica en la radiología y la modernización de los procesos educativos.

El AGENTE\_MDIM, mediante el uso de procesamiento de lenguaje natural, ofrece un canal interactivo para atender consultas académicas, orientar a los estudiantes acerca de los contenidos del programa y entregar información personalizada sobre la maestría. Esta funcionalidad coincide con evidencia que destaca el rol positivo de los asistentes virtuales para mejorar la experiencia de aprendizaje y ofrecer soporte inmediato.<sup>(18)</sup> La educación superior, en especial en áreas de alta especialización como la imagenología,



enfrenta el reto de gestionar la formación de manera eficiente y personalizada; en este sentido, los chatbots alivian la carga administrativa y permiten a los docentes centrarse en la enseñanza y la investigación. <sup>(19)</sup>.

La efectividad del chatbot depende de la calidad de su diseño, la precisión del reconocimiento de consultas y la actualización constante de su base de conocimientos. Los resultados del AGENTE\_MDIM demostraron que estas condiciones fueron satisfechas, reflejándose en altos niveles de aceptación por parte de los usuarios piloto, lo que coincide con estudios que subrayan la importancia del entrenamiento y mantenimiento de los sistemas basados en IA. <sup>(19),(20)</sup>.

El uso de este asistente virtual fomenta una cultura digital dentro del ámbito académico, impulsando la adopción de tecnologías emergentes fundamentales para la formación profesional en el siglo XXI. Esto es congruente con la necesidad de transformar los modelos educativos tradicionales hacia esquemas más innovadores y tecnológicos. <sup>(21)</sup>.

La estrecha relación entre Imagenología e inteligencia artificial se fortalece mediante la incorporación de chatbots en la formación, dado que ambos campos comparten la base del análisis de datos complejos y la búsqueda de precisión. De este modo, AGENTE\_MDIM funciona como facilitador entre teoría y práctica, promoviendo la formación continua y el acceso ágil a recursos especializados. <sup>(21)</sup>.

A pesar de los beneficios evidentes, existen limitaciones relacionadas con la dependencia tecnológica y la posible resistencia al cambio por parte de algunos usuarios. Por ello, es fundamental acompañar la implementación con estrategias de capacitación y sensibilización para maximizar el impacto positivo de estas herramientas. <sup>(20),(21)</sup>.

Esta investigación abre la puerta a la expansión del uso de asistentes virtuales en otras áreas médicas y educativas, proponiendo sistemas cada vez más integrados que combinen análisis clínicos con soporte formativo y administrativo, fortaleciendo así la interdisciplinariedad y la eficiencia institucional.

El AGENTE\_MDIM constituye una herramienta innovadora que contribuye a la modernización de la gestión académica en la maestría en Diagnóstico por Imágenes Médicas, integrando inteligencia artificial para mejorar la calidad educativa y facilitar la interacción de los usuarios. Este trabajo establece una base para futuras investigaciones y desarrollos en el uso de chatbots en la educación médica superior.

La propuesta constituye un precedente para futuras investigaciones orientadas a la mejora continua de los procesos formativos mediante el uso de tecnologías emergentes, fomentando un modelo de educación médica más flexible, accesible y alineado con las demandas del entorno profesional contemporáneo.



## Conclusiones

El desarrollo e implementación del asistente virtual **AGENTE\_MDIM** demostró ser una propuesta viable y pertinente para mejorar la gestión académica en la maestría en Diagnóstico por Imágenes Médicas, integrando tecnologías de inteligencia artificial al servicio de la educación médica superior. La incorporación de un chatbot con capacidades de procesamiento de lenguaje natural permitió automatizar tareas, brindar atención personalizada y facilitar el acceso a información clave, lo que contribuyó a optimizar la experiencia de estudiantes y docentes en el entorno formativo.

Esta investigación confirma el valor de la inteligencia artificial no solo en el ámbito clínico de la imagenología, sino también en el contexto educativo, donde puede convertirse en una herramienta estratégica para la gestión y el acompañamiento académico. Los resultados obtenidos evidencian una alta aceptación por parte de los usuarios, lo que respalda la aplicabilidad del AGENTE\_MDIM y su potencial para ser adaptado a otros programas de posgrado en ciencias médicas, promoviendo así una cultura digital e innovadora dentro de las instituciones educativas.

## Referencias

1. World Health Organization. Global strategy on digital health 2020–2025 [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [citado 16 jul 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020924>
2. De' R, Pandey N, Pal A. Impact of digital surge during Covid-19 pandemic: A viewpoint on research and practice. Int J Inf Manage [Internet]. 2020 Dec [citado 16 jul 2025]; 55:102171. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102171>
3. Pew Research Center. Mobile Fact Sheet [Internet]. Washington, DC: Pew Research; 2023 [citado 16 jul 2025]. Disponible en: <https://www.pewresearch.org/internet/fact-sheet/mobile/>
4. GSMA. The Mobile Economy 2023 [Internet]. London: GSMA Intelligence; 2023 [citado 16 jul 2025]. Disponible en: <https://www.gsma.com/mobileeconomy>
5. Zhao J, Freeman B, Li M. Can Mobile Phone Apps Influence People's Health Behavior Change? An Evidence Review. J Med Internet Res [Internet]. 2016 Oct 31 [citado 16 jul 2025];18(11): e287. Disponible en: <http://doi.org/doi/10.2196/jmir.5692>
6. Deloitte. 2023 Global Health Care Outlook: Addressing health inequities through innovation [Internet]. New York: Deloitte Insights; 2023 [citado 16 jul 2025]. Disponible en: <https://www2.deloitte.com>
7. Yu KH, Kohane IS. Framing the challenges of artificial intelligence in medicine. BMJ Qual Saf [Internet]. 2019 Mar [citado 16 jul 2025];28(3):238-41. Disponible en: <http://doi.org/doi/10.1136/bmjqs-2018-008551>
8. Reddy S, Fox J, Purohit MP. Artificial intelligence-enabled healthcare delivery. J R Soc Med [Internet]. 2019 Jan [citado 16 jul 2025];112(1):22-8. Disponible en: <http://doi.org/doi/10.1177/0141076818815510>



9. Miao F, Holmes W. Artificial intelligence and education. Guidance for policy-makers [Internet]. Paris: UNESCO; 2021 [citado 16 jul 2025]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
10. Zawacki-Richter O, Marín VI, Bond M, Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?. Int J Educ Technol High Educ [Internet]. 2019 [citado 16 jul 2025];16(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
11. Hosny A, Parmar C, Quackenbush J, Schwartz LH, Aerts HJWL. Artificial intelligence in radiology. Nat Rev Cancer [Internet]. 2018 Aug [citado 16 jul 2025];18(8):500-10. Disponible en: <http://doi.org/doi/10.1038/s41568-018-0016-5>
12. Geis JR. Ethics of Artificial Intelligence in Radiology: Summary of the Joint European and North American Multisociety Statement. Radiology [Internet]. 2019 Nov [citado 16 jul 2025];293(2):436-440. Disponible en: <http://doi.org/doi/10.1148/radiol.2019191586>
13. Rajkomar A, Dean J, Kohane I. Machine Learning in Medicine. N Engl J Med [Internet]. 2019 Apr [citado 16 jul 2025];380(14):1347-58. Disponible en: <http://doi.org/10.1056/NEJMra1814259>
14. Holmes W, Bialik M, Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. 2 ed [Internet]. Boston: Center for Curriculum Redesign; 2021 [citado 16 jul 2025]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/332180327\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_Education\\_Promise\\_and\\_Implications\\_for\\_Teaching\\_and\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/332180327_Artificial_Intelligence_in_Education_Promise_and_Implications_for_Teaching_and_Learning)
15. García Peñalvo FJ. Transformación digital en las universidades: Implicaciones de la pandemia de la COVID-19. Educ Knowl Soc (EKS) [Internet]. 2021[citado 16 jul 2025];22:e25465. Disponible en : <http://dx.doi.org/10.14201/eks.25465>
16. Winkler R, Söllner M. Unleashing the Potential of Chatbots in Education: A State-Of-The-Art. Comput Educ [Internet]. 2018[citado 16 jul 2025];125:189-209. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/324112615\\_Unleashing\\_the\\_Potential\\_of\\_Chatbots\\_in\\_Education\\_A\\_State-Of-The-Art\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/324112615_Unleashing_the_Potential_of_Chatbots_in_Education_A_State-Of-The-Art_Analysis)
17. Kerly A, Ellis R, Bull S. CALMsystem: A Conversational Agent for Learner Modelling. J Educ Res Comput [Internet]. 2017[citado 16 jul 2025];35(3):301-22. Disponible en : [https://www.researchgate.net/publication/222544037\\_CALMsystem\\_A\\_Conversation\\_al\\_Agent\\_for\\_Learner\\_Modelling](https://www.researchgate.net/publication/222544037_CALMsystem_A_Conversation_al_Agent_for_Learner_Modelling)
18. Litjens G, Kooi T, Bejnordi BE, Setio AAA, Ciompi F, Ghafoorian M, et al. A survey on deep learning in medical image analysis. Med Image Anal [Internet]. 2017 Dec [citado 16 jul 2025];42:60-88. Disponible en: <http://doi.org/doi/10.1016/j.media.2017.07.005>
19. Esteva A, Robicquet A, Ramsundar B, Kuleshov V, DePristo M, Chou K, et al. A guide to deep learning in healthcare. Nat Med [Internet]. 2019 Jan [citado 16 jul 2025];25(1):24-29. Disponible en: <http://doi.org/10.1038/s41591-018-0316-z>
20. Ma Y, Achiche S. Adapting and Evaluating an AI-Based Chatbot Through Patient and Stakeholder Engagement to Provide Information for Different Health Conditions: Master Protocol for an Adaptive Platform Trial (the MARVIN Chatbots Study). JMIR Res Protoc [Internet]. 2024 Feb [citado 16 jul 2025];13:e54668. Disponible en: <http://doi.org/doi/10.2196/54668>



21. Xu B, Chen N-S, Chen G. The Effectiveness of Chatbots in Education: A Meta-Analysis. Comput Educ [Internet]. 2020 [citado 16 jul 2025]; 149:103812. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/392633563\\_Effectiveness\\_of\\_ChatGPT\\_in\\_education\\_a\\_meta-analysis](https://www.researchgate.net/publication/392633563_Effectiveness_of_ChatGPT_in_education_a_meta-analysis)
22. Sampieri RH, Collado CF, Lucio PB, Valencia SM, Torres CPM. Metodología de la investigación [Internet]. España: McGraw Hill; 2014[citado 16 jul 2025]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>

### Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen.

### Declaración de autoría

Conceptualización: José Cabrales Fuentes; José Alberto Álvarez Cuesta  
Análisis formal: José Cabrales Fuentes, José Alberto Álvarez Cuesta  
Adquisición de fondos: José Cabrales Fuentes, Verónica Aleyda Velázquez González  
Investigación: José Cabrales Fuentes, Verónica Aleyda Velázquez González  
Metodología: José Cabrales Fuentes, Andria Torres Guerra  
Administración del proyecto: José Cabrales Fuentes, Andria Torres Guerra  
Recursos: José Cabrales Fuentes, Pedro Rafael Martínez Lozada  
Software: José Cabrales Fuentes, Pedro Rafael Martínez Lozada  
Supervisión: José Cabrales Fuentes, Yudith Aracelis Fornaris Pérez  
Validación: José Cabrales Fuentes, Yudith Aracelis Fornaris Pérez  
Redacción-borrador original: José Cabrales Fuentes, Katuska Ivonne Cordovés Molina  
Redacción-revisión y edición: José Cabrales Fuentes, Katuska Ivonne Cordovés Molina

