

Internet de las Cosas (IoT) y los sistemas interconectados para mejorar la seguridad del paciente, a través de la monitorización continua y la automatización de alertas en tiempo real

Adriana del Pilar Morales Muñoz

Edison Ortiz Rincón

Jerrson Daniel López Palomares

José Luís Toledo Barragan

Robinson Barrera Rodríguez

Asesor

Edna Rocío Jamaica

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la salud ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

2025

Resumen

La transformación digital en el sector salud ha impulsado la incorporación de tecnologías emergentes como el Internet de las Cosas Médicas (IoMT) y la Inteligencia Artificial (IA), especialmente en el área del diagnóstico por imágenes. Esta investigación tiene como objetivo analizar cómo la integración de dispositivos médicos interconectados, sensores fisiológicos y algoritmos inteligentes puede optimizar la calidad de las imágenes médicas en modalidades como la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM) y la ecografía, fortaleciendo la seguridad del paciente y mejorando la precisión diagnóstica.

Desde un enfoque cualitativo-descriptivo y mediante una revisión documental sistemática de literatura científica y técnica reciente (2010–2025), se exploran cinco ejes fundamentales: la monitorización fisiológica continua, la automatización de alertas clínicas, la interoperabilidad entre dispositivos, la mejora de la calidad de imagen mediante IA y los desafíos éticos, operativos y tecnológicos de su implementación. Se evidencia que la sinergia entre IoMT e IA permite intervenciones más oportunas, disminuye errores médicos y facilita la toma de decisiones basadas en datos en tiempo real.

Sin embargo, también se identifican limitaciones como la falta de estandarización, la vulnerabilidad en la protección de datos clínicos y la necesidad de capacitar al personal sanitario. En conclusión, estas tecnologías no solo redefinen el diagnóstico por imágenes, sino que configuran un nuevo modelo de atención médica más predictivo, eficiente y centrado en el paciente.

Palabras clave: Internet de las cosas Médicas (IoMT), inteligencia artificial IA, calidad diagnóstica, seguridad del paciente, monitorización continua.

Abstract

The digital transformation in the healthcare sector has driven the integration of emerging technologies such as the Internet of Medical Things (IoMT) and Artificial Intelligence (AI), particularly in the field of diagnostic imaging. This study aims to analyze how the combination of interconnected medical devices, physiological sensors, and intelligent algorithms can enhance the quality of medical imaging in modalities such as computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI), and ultrasound, while reinforcing patient safety and improving diagnostic accuracy.

Using a qualitative-descriptive approach and based on a systematic documentary review of recent scientific and technical literature (2010–2025), the research explores five key dimensions: continuous physiological monitoring, automation of clinical alerts, device interoperability, image quality enhancement through AI, and the ethical, operational, and technological challenges associated with implementation. Findings suggest that the synergy between IoMT and AI enables more timely interventions, reduces medical errors, and supports real-time, data-driven decision-making.

However, challenges such as lack of standardization, data security concerns, and the need for healthcare personnel training are also identified. In conclusion, these technologies not only transform diagnostic imaging workflows but also help shape a new healthcare model that is more predictive, efficient, and patient-centered.

Keywords: Internet of Medical Things (IoMT); Artificial Intelligence (AI); diagnostic quality; patient safety; continuous monitoring.

Tabla de Contenido

Introducción	7
Planteamiento del Problema.....	10
Justificación.....	12
Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos.....	15
Marco Teórico.....	16
Introducción al Internet de las Cosas (IoT) en Salud.....	16
Monitorización Continua de Variables Fisiológicas	17
Monitorización Continua y Automatización de Alertas Médicas	17
Arquitectura, Interoperabilidad y Privacidad.....	18
Seguridad del Paciente y IoT Basada en Datos.....	19
Retos y Desafíos de Implementación.....	19
Monitoreo en Tiempo Real y Sistemas Centrados en el Paciente.....	20
Casos de Uso y Aplicación Práctica del IoT en Salud.....	20
IoT y las imágenes Diagnósticas	21
Interconectividad en Centros de Imagenología.....	22
Entornos Hospitalarios Automatizados e Inteligentes	22
Desafíos en la Implementación del IoT en Diagnóstico por Imágenes.....	22
Marco Metodológico.....	24
Tipo y Enfoque de Investigación	24
Método.....	24

Población y Muestra	25
Criterios de Inclusión	25
Criterios de Exclusión	25
Fases del desarrollo	25
<i>Fase 1. Planeación y Planteamiento del Problema</i>	26
<i>Fase 2. Revisión y Selección de Literatura Científica</i>	26
<i>Fase 3. Sistematización y Clasificación de la Información</i>	26
<i>Fase 4. Análisis Temático</i>	26
<i>Fase 5. Resultados, Conclusiones y Recomendaciones</i>	27
Análisis de Resultados	28
Conclusiones	37
Referencias Bibliográficas.....	39

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Impacto del IoMT en la Seguridad del Paciente Durante Procedimientos de Imagenología</i>	29
Tabla 2 <i>Aplicaciones de la IA en la Optimización de la Calidad de Imágenes Médicas</i>	31
Tabla 3 <i>Efectos de la Interoperabilidad IoMT–IA en la Gestión del Flujo Clínico</i>	33
Tabla 4 <i>Desafíos Éticos, Tecnológicos y Proyecciones Futuras</i>	36

Introducción

La transformación digital en el sector salud ha provocado cambios sustanciales y sostenidos en la manera en que se recopilan, procesan y analizan los datos clínicos, modificando no solo los flujos de trabajo médicos tradicionales, sino también la forma en que se toman decisiones clínicas críticas. Tecnologías emergentes como el Internet de las Cosas Médicas (IoMT) y la Inteligencia Artificial (IA) han comenzado a redefinir los procesos de atención, ofreciendo nuevas herramientas para la obtención, interpretación y gestión de información clínica en tiempo real. Este avance tecnológico es particularmente relevante en áreas críticas como la imagenología médica, donde la precisión y la calidad de los estudios diagnósticos son determinantes para la detección temprana de enfermedades, la planificación de tratamientos y la reducción de riesgos para los pacientes.

Modalidades diagnósticas como la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM) y la ecografía se han consolidado como pilares fundamentales de la práctica médica moderna, permitiendo la visualización detallada de estructuras anatómicas, la identificación de lesiones sutiles y la monitorización de la evolución de patologías complejas. No obstante, la calidad de las imágenes generadas por estos sistemas puede verse comprometida por diversos factores, entre los que se incluyen artefactos derivados de fallos técnicos, ruido electrónico, movimientos involuntarios del paciente durante la adquisición, o limitaciones inherentes a los equipos utilizados. Estas distorsiones afectan directamente la claridad y precisión de la imagen, dificultando la interpretación clínica, generando potenciales errores diagnósticos y, en consecuencia, aumentando tanto los riesgos para los pacientes como los costos asociados a la repetición de estudios o procedimientos innecesarios.

La integración de IoMT e IA representa una oportunidad estratégica para abordar esta problemática, al permitir la creación de sistemas capaces de monitorizar, analizar y optimizar datos clínicos de manera automatizada y en tiempo real. Estas tecnologías emergentes ofrecen la posibilidad de intervenir proactivamente en los procesos de adquisición de imágenes, detectar y corregir artefactos de manera inteligente, y proporcionar alertas tempranas al personal médico ante cualquier desviación que pueda comprometer la atención del paciente, promoviendo así un modelo de atención más seguro, eficiente y basado en evidencia.

En consecuencia, el estudio y la implementación de estas herramientas no solo representan un avance tecnológico, sino también una necesidad ética y clínica, orientada a mejorar la calidad diagnóstica, reducir los riesgos clínicos y optimizar los recursos hospitalarios. La adopción efectiva de IoMT e IA en imagenología médica se perfila como un componente esencial para la transformación de los servicios de salud hacia entornos inteligentes, predictivos y centrados en el paciente, donde la información precisa y oportuna pueda respaldar decisiones médicas más seguras y eficaces.

En este contexto, la Inteligencia Artificial (IA), y en particular los algoritmos de aprendizaje profundo y las redes neuronales convolucionales (CNNs), se han consolidado como herramientas estratégicas para la optimización y mejora de la calidad de las imágenes médicas. Estas tecnologías ofrecen la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos de manera rápida y precisa, identificando patrones complejos que podrían pasar desapercibidos para el ojo humano. Su aplicación permite mejorar la resolución de las imágenes, reducir o eliminar artefactos generados por ruido, movimientos del paciente o limitaciones técnicas del equipo, y reconstruir imágenes con mayor fidelidad, preservando la integridad de la información clínica y garantizando la seguridad del paciente.

Diversos estudios recientes (Rey et al., 2025) han evidenciado que la integración de IA en procesos de reconstrucción y postprocesamiento de imágenes médicas produce mejoras sustanciales tanto en la calidad visual como en la precisión diagnóstica, especialmente en modalidades críticas como la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM). Estas mejoras no solo facilitan la identificación temprana de patologías, sino que también optimizan la interpretación por parte de los profesionales de la salud, disminuyendo la necesidad de repetir estudios y reduciendo el tiempo de atención al paciente.

Además, la automatización de procesos tradicionalmente dependientes del criterio humano permite estandarizar la interpretación de imágenes, disminuyendo la variabilidad interobservador y fortaleciendo la consistencia y confianza en los diagnósticos clínicos. Esta capacidad de operación autónoma de los sistemas basados en IA contribuye a la eficiencia operativa en entornos hospitalarios, permitiendo al personal médico centrar sus esfuerzos en decisiones clínicas complejas mientras los algoritmos se encargan de tareas de optimización, análisis y detección de anomalías en tiempo real. De esta manera, la IA no solo mejora la precisión técnica de las imágenes, sino que también fortalece la capacidad predictiva y proactiva del sistema de salud, abriendo camino hacia modelos de atención más inteligentes, seguros y centrados en el bienestar del paciente.

Asimismo, el Internet de las Cosas Médicas (IoMT) ha impulsado la transformación de los entornos hospitalarios tradicionales en ecosistemas inteligentes y altamente conectados. Mediante la integración de sensores biomédicos, dispositivos médicos interconectados y plataformas de análisis en tiempo real, es posible llevar a cabo una monitorización continua y exhaustiva del estado fisiológico de los pacientes.

Planteamiento del Problema

En la práctica clínica, la calidad de las imágenes obtenidas mediante tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM) tienen un papel fundamental en la precisión diagnóstica y sin embargo, es común encontrar imágenes afectadas por artefactos como el ruido, la baja resolución, el movimiento del paciente o artefactos generados durante la adquisición. Estos problemas dificultan la correcta interpretación, derivando en diagnósticos erróneos, procedimientos innecesarios y la repetición de exámenes, lo cual incrementa el riesgo para el paciente y los costos institucionales.

Ante esta problemática, ha surgido la necesidad de desarrollar tecnologías que mejoren la calidad de imagen y que contribuyan a garantizar una atención médica más segura, eficiente y personalizada. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) se ha posicionado como una herramienta clave, permitiendo el desarrollo de algoritmos de optimización capaces de corregir y mejorar imágenes diagnósticas de manera automatizada. Mediante el uso de técnicas avanzadas como el aprendizaje profundo (deep learning) y las redes neuronales convolucionales, estos algoritmos pueden reducir el ruido, aumentar la resolución, corregir artefactos y mejorar la definición de estructuras anatómicas, sin comprometer la seguridad del paciente. Según Rey et al. (2025), el uso de IA en la reconstrucción de imágenes médicas ha demostrado ser altamente efectivo, logrando mejoras visuales significativas y facilitando diagnósticos más precisos, especialmente en modalidades como la TC.

De igual forma, la evolución del Internet de las Cosas (IoT) ha dado lugar a sistemas de salud inteligentes que integran sensores, dispositivos médicos conectados y plataformas de análisis en tiempo real. Estas tecnologías permiten una monitorización continua del paciente, con alertas automatizadas ante cualquier desviación clínica, lo que fortalece la capacidad de

respuesta del personal médico y mejora la seguridad del paciente. Además, la unión entre IoT e IA ha abierto nuevas posibilidades para el procesamiento inmediato de grandes volúmenes de datos clínicos, como las imágenes médicas, mediante sistemas interconectados que optimizan tanto el diagnóstico como la toma de decisiones clínicas.

Sin embargo, a pesar de esta esta integración tecnológica enfrenta retos importantes, como la interoperabilidad entre plataformas, la protección de datos sensibles, la validación clínica de los algoritmos utilizados y la adaptación de los flujos de trabajo tradicionales.

Por tanto, se vuelve prioritario analizar y comprender cómo la combinación de IoT e IA puede mejorar la calidad diagnóstica y la seguridad del paciente, especialmente en lo que respecta a la adquisición, procesamiento y optimización de imágenes médicas en tiempo real.

Para analizar bien esta problemática, surge la pregunta problema ¿Cómo puede la integración de tecnologías de Internet de las Cosas (IoT) e inteligencia artificial (IA) contribuir a mejorar la seguridad del paciente y la precisión diagnóstica mediante la monitorización continua y la optimización automatizada de la calidad de las imágenes médicas en modalidades como la tomografía computarizada y la resonancia magnética?

Justificación

La implementación de algoritmos de optimización basados en IA en sistemas de imágenes como la tomografía computarizada y la resonancia magnética responde a una necesidad de mejorar la calidad de las imágenes para lograr diagnósticos más precisos y oportunos. La mala calidad de imagen puede llevar a una identificación incorrecta de lesiones, lo cual compromete la exactitud diagnóstica y puede afectar directamente la salud del paciente (Rey et al., 2025).

En este contexto, la IA surge como una herramienta clave para corregir de forma automatizada dichas deficiencias, mediante el uso de redes neuronales convolucionales y modelos de aprendizaje profundo que permiten mejorar la resolución espacial, reducir el ruido y restaurar la fidelidad de las estructuras anatómicas. Este proceso no solo evita la repetición de estudios, sino que además disminuye la exposición a radiación en técnicas como la TC y optimiza el tiempo de respuesta clínica, mejorando la eficiencia operativa (Higuera et al., 2025).

Complementariamente, el desarrollo de tecnologías de Internet de las Cosas (IoT) ha permitido la creación de sistemas interconectados de monitorización continua, mediante el uso de sensores inteligentes, dispositivos portátiles y plataformas de análisis en tiempo real. Estos sistemas no solo permiten el seguimiento constante de variables clínicas, sino que, al integrarse con algoritmos de IA, ofrecen una respuesta inmediata ante cualquier anomalía, aumentando la capacidad de detección temprana de riesgos y la automatización de alertas clínicas, lo cual fortalece la seguridad del paciente y mejora los tiempos de respuesta del equipo médico (Alsabah et al., 2025).

La incorporación del Internet de las Cosas (IoT) en el ámbito médico ha permitido desarrollar sistemas de monitorización continua y remota, que recopilan y transmiten datos

clínicos en tiempo real mediante sensores inteligentes, dispositivos portátiles y plataformas en la nube. Estos sistemas no solo mejoran la continuidad de la atención, sino que permiten la detección temprana de eventos adversos y la automatización de alertas médicas, fortaleciendo la seguridad del paciente en entornos hospitalarios y domiciliarios (Becerra, 2019).

De acuerdo con Cera et al., (2015), el IoT representa una evolución en la infraestructura tecnológica de la salud, al posibilitar la interconexión de múltiples dispositivos médicos para el seguimiento dinámico de pacientes crónicos, postquirúrgicos o en unidades de cuidados intensivos. A su vez, Bonato (2010) destaca el papel de los sensores portátiles (wearables) en la recopilación continua de signos vitales y su integración con sistemas de IA, lo cual permite el análisis predictivo y la toma de decisiones clínicas más informadas.

Por su parte, Elhoseny et al., (2018) señalan que esta conectividad plantea retos significativos en términos de seguridad, confidencialidad y eficiencia del procesamiento de datos médicos, por lo que se requieren modelos robustos de ciberseguridad y validación clínica para garantizar la confiabilidad de los sistemas integrados. Asimismo, Elijah et al., (2018) enfatizan que el futuro de la atención médica dependerá en gran medida de la capacidad de combinar dispositivos IoT, IA y análisis de datos en tiempo real, creando entornos inteligentes de salud capaces de responder de forma proactiva a las necesidades del paciente.

Desde una perspectiva clínica y tecnológica, esta transformación no busca reemplazar al personal médico, sino complementar su juicio profesional con herramientas que aumenten la confiabilidad diagnóstica, optimicen los flujos de trabajo y reduzcan el margen de error. Sin embargo, su implementación exige afrontar desafíos éticos, técnicos y legales relacionados con la interoperabilidad, la formación del talento humano, la gestión de datos sensibles y la adaptación institucional a nuevas tecnologías.

Finalmente, esta investigación se justifica por su contribución a la comprensión de cómo la sinergia entre IA e IoT puede mejorar la calidad de las imágenes médicas y fortalecer la seguridad del paciente, especialmente en contextos donde los errores diagnósticos por baja calidad de imagen siguen siendo una preocupación latente. Asimismo, representa un aporte relevante para el desarrollo de modelos clínicos más precisos, automatizados y centrados en el paciente, y promueve una visión interdisciplinaria e innovadora entre las ciencias de la salud, la ingeniería biomédica y la informática médica.

Objetivos

Objetivo General

Analizar cómo la integración del IoMT y la IA mejora la seguridad del paciente y la precisión diagnóstica en imagenología médica mediante la monitorización continua, alertas clínicas y optimización de imágenes en TC y RM.

Objetivos Específicos

Describir las aplicaciones actuales del IoMT en el contexto de la imagenología médica, enfocándose en su rol en la monitorización fisiológica en tiempo real y en la generación automatizada de alertas clínicas para fortalecer la seguridad del paciente.

Examinar cómo los algoritmos de inteligencia artificial son utilizados para mejorar la calidad de las imágenes médicas, reduciendo artefactos, mejorando la resolución y apoyando diagnósticos más precisos.

Identificar los principales beneficios y desafíos técnicos, éticos y operativos asociados con la implementación conjunta de tecnologías IoMT e IA en entornos clínicos y proponer recomendaciones para su integración efectiva en la práctica médica.

Marco Teórico

La seguridad del paciente es un factor esencial en la atención médica contemporánea, en la búsqueda de mejorar la calidad asistencial y prevenir eventos adversos, las tecnologías emergentes juegan un papel clave. Una de las más transformadoras es el Internet de las Cosas (IoT), que ha permitido desarrollar entornos hospitalarios más inteligentes, conectados y seguros, gracias a la monitorización continua de variables fisiológicas, la automatización de alertas clínicas y la integración de datos en tiempo real (Arango y García, 2022).

Para comprender la importancia de este tema, se ha dividido en varios ejes importantes que se desglosan a continuación:

Introducción al Internet de las Cosas (IoT) en Salud

El IoT se refiere a la interconexión de dispositivos físicos mediante redes inteligentes que permiten la recopilación, transmisión y análisis de datos de manera automática y continua (Balaji et al., 2019). Como refiere Sonavane et al., (2023), en el ámbito sanitario, esta tecnología ha revolucionado los sistemas de atención, al posibilitar una vigilancia permanente del estado clínico del paciente, mejorar la toma de decisiones y permitir respuestas más rápidas ante situaciones críticas. Asimismo, de acuerdo con Quental (s.f.), el IoT no solo transforma la recolección de datos, sino que mejora procesos de diagnóstico, seguimiento y tratamiento en tiempo real.

Gracias a sensores portátiles, dispositivos médicos conectados y plataformas de análisis de datos, el IoMT ofrece un ecosistema digital centrado en el paciente, capaz de proporcionar atención personalizada, predictiva y basada en datos (Javaid y Haleem, 2021).

Monitorización Continua de Variables Fisiológicas

Una de las aplicaciones más importantes del IoT en salud es la monitorización en tiempo real de parámetros fisiológicos como la frecuencia cardíaca, la presión arterial, la temperatura corporal y los niveles de oxígeno o glucosa. Esta capacidad permite detectar alteraciones de forma temprana y facilitar intervenciones clínicas oportunas (Garrate, 2015)

Según Barreto y Sandoval (2024), este tipo de vigilancia mejora la eficiencia del cuidado médico, reduce riesgos clínicos y se alinea con los principios de atención centrada en el paciente. La posibilidad de realizar este monitoreo tanto en el hospital como de forma remota expande las oportunidades de prevención de eventos críticos incluso fuera del entorno clínico tradicional.

Asimismo, Bonato (2010) sostiene que los sensores portátiles permiten una vigilancia constante de variables fisiológicas como la frecuencia cardíaca, la temperatura corporal o el nivel de oxígeno en sangre, lo que reduce el riesgo de eventos adversos al proporcionar datos en tiempo real a los profesionales de la salud.

Monitorización Continua y Automatización de Alertas Médicas

El IoT permite la implementación de sistemas de alerta en tiempo real, los cuales son fundamentales para mejorar la seguridad del paciente. A través del análisis automatizado de datos provenientes de sensores, los sistemas pueden detectar desviaciones clínicas e inmediatamente generar notificaciones para el personal médico (Sánchez, 2019).

También, una de las principales ventajas del IoT en salud es la automatización de alertas, esencial para detectar rápidamente deterioros en la condición del paciente, reduciendo así el tiempo de respuesta y aumentando las probabilidades de una intervención oportuna (Gupta et al., 2020).

Uno de los grandes avances del IoMT es la capacidad de realizar monitoreo en tiempo real a través de sensores portables y fijos, capaces de registrar signos vitales y parámetros fisiológicos de forma constante, de esta forma, Arefin et al., (2024) señalan que estas tecnologías pueden integrarse en plataformas clínicas, enviando alertas automáticas cuando se detectan desviaciones en los valores normales. Este enfoque automatizado agiliza la respuesta médica y reduce el margen de error humano.

Esto resulta especialmente útil en la detección de signos de deterioro fisiológico, caídas, o fallos en dispositivos. La conectividad entre múltiples equipos garantiza una respuesta rápida y coordinada que reduce los tiempos de reacción ante emergencias (Becerra, 2019). Incluso en sectores como la agricultura se ha demostrado la efectividad de estos sistemas para tomar decisiones automáticas ante condiciones críticas (Elijah et al., 2018), lo cual valida su utilidad transversal.

Asimismo, Baraneedharan et al., (2025) destacan el uso de dispositivos Raspberry Pi en sensores médicos de bajo costo, lo cual hace viable su implementación incluso en hospitales con recursos limitados, sin comprometer la calidad del monitoreo ni la velocidad de reacción clínica.

Arquitectura, Interoperabilidad y Privacidad

La implementación efectiva del IoT en salud no depende solo de los sensores, sino de una infraestructura tecnológica robusta y segura, de esta forma, Cera et al., (2015) destacan que los sistemas deben ser interoperables, es decir, capaces de integrar dispositivos de distintos fabricantes bajo una misma red funcional, especialmente en países como Colombia, donde la infraestructura puede ser limitada.

Por otro lado, Elhoseny et al., (2018) proponen modelos de transmisión segura de datos médicos, que protegen la confidencialidad y evitan vulneraciones de ciberseguridad, la

privacidad de la información es uno de los desafíos más relevantes en el desarrollo de soluciones IoMT, junto con la necesidad de cumplir estándares éticos y regulatorios para su implementación a gran escala.

Seguridad del Paciente y IoT Basada en Datos

El IoT tiene un impacto directo en la mejora de la seguridad del paciente, al facilitar una atención basada en la detección precoz de riesgos clínicos. Barreto y Sandoval (2024) afirman que la recolección y análisis continuo de datos permite identificar anomalías antes de que se conviertan en eventos adversos, esta vigilancia constante reduce errores médicos, mejora la precisión diagnóstica y fortalece la medicina preventiva. Este enfoque tecnológico responde a un modelo de atención proactiva y predictiva, que no solo reacciona ante síntomas, sino que anticipa posibles complicaciones mediante la inteligencia de los sistemas conectados.

El IoT permite integrar múltiples dispositivos médicos en una red interconectada que recopila, analiza y responde automáticamente a datos fisiológicos del paciente, según Alsabah et al., (2025), estos sistemas conectados permiten realizar análisis predictivos mediante inteligencia artificial, facilitando la toma de decisiones clínicas antes de que ocurra una emergencia. Esta capacidad de anticipación fortalece la seguridad del paciente, especialmente en unidades críticas o de diagnóstico por imagen donde cualquier alteración puede comprometer el resultado clínico.

Retos y Desafíos de Implementación

A pesar de sus múltiples beneficios, la implementación del IoT en salud enfrenta barreras importantes. Arango y García (2022) y identifican desafíos como:

La interoperabilidad entre sistemas heterogéneos,

La ciberseguridad y protección de datos sensibles,

La resistencia al cambio por parte del personal clínico,

Los altos costos de implementación e infraestructura,

La necesidad de formación especializada en el uso de estas tecnologías Sonavane et al. (2023).

Asimismo, Balaji et al., (2019) señalan que el éxito del IoT en entornos hospitalarios necesita de una inversión importante en redes estables, plataformas de análisis en la nube y programas de capacitación médica digital.

Monitoreo en Tiempo Real y Sistemas Centrados en el Paciente

A este respecto, Yi y Saniie (2016) proponen un sistema de monitoreo móvil centrado en el paciente, basado en sensores integrados que realizan un seguimiento continuo de variables fisiológicas, esta información puede correlacionarse con imágenes diagnósticas, brindando un panorama más completo al radiólogo o al médico tratante, especialmente en pacientes críticos o con enfermedades crónicas.

Igualmente, el monitoreo en tiempo real también permite establecer sistemas de alerta automática, siendo útil durante la realización de estudios de imagen en pacientes inestables, como refiere Emergen Research (2024), esta capacidad de respuesta inmediata mejora la seguridad del paciente y reduce la posibilidad de errores clínicos.

Casos de Uso y Aplicación Práctica del IoT en Salud

Las instituciones médicas ya han comenzado a implementar IoT que vinculan imágenes diagnósticas con sistemas de gestión clínica, de esta forma, Serrano (2023) señala las experiencias en hospitales donde los equipos de imagen están conectados a plataformas centralizadas que permiten el seguimiento del paciente antes, durante y después del estudio, mejorando los procesos de atención.

Además, Rodríguez et al., (2023), en su estudio sobre el manejo de la diabetes tipo 1, muestran cómo el IoMT puede ser útil para correlacionar cambios fisiológicos como la glucosa con imágenes médicas, permitiendo un seguimiento multimodal más preciso del progreso del tratamiento.

IoT y las imágenes Diagnósticas

La incorporación del Internet de las Cosas Médicas (IoMT) en las imágenes diagnósticas es una gran transformación tecnológica en la atención sanitaria, gracias a la conectividad entre dispositivos, sensores y plataformas de análisis, hoy es posible capturar y compartir imágenes en tiempo real, además de vincularlas con datos fisiológicos del paciente para generar alertas clínicas automáticas. Esta interconexión mejora la eficiencia del diagnóstico, reduce tiempos de respuesta y, sobre todo, aumenta la seguridad del paciente al permitir decisiones médicas más rápidas y basadas en datos actualizados.

La incorporación del IoT en servicios de diagnóstico por imágenes permite integrar tecnologías como resonancias, tomografías y ecografías con sistemas interconectados que capturan, procesan y almacenan datos en tiempo real, de acuerdo con Joong et al., (2022), los dispositivos conectados dentro de las instituciones optimizan los flujos de trabajo y además permiten compartir imágenes y datos clínicos de manera inmediata, favoreciendo diagnósticos más rápidos y precisos.

Asimismo, Kumar et al., (2023) destacan que el uso de IoT en contextos clínicos permite una vinculación directa entre los equipos de imagen diagnóstica y las plataformas de monitoreo continuo, facilitando una supervisión constante del estado del paciente durante y después del procedimiento radiológico.

Interconectividad en Centros de Imagenología

A este respecto, Solano et al., (2025) proponen un modelo de implementación IoT en centros colombianos que mejora la conectividad entre equipos de imagen, estaciones clínicas y sistemas de alerta. Esta infraestructura tecnológica no solo agiliza la transferencia de imágenes médicas, sino que permite correlacionarlas con los datos del monitoreo fisiológico del paciente, lo cual mejora la precisión diagnóstica y la oportunidad de la intervención.

Además, Thottempudi et al., (2025) enfatizan que estos sistemas interconectados permiten mantener la vigilancia médica incluso en contextos de alta demanda o crisis sanitarias, garantizando la atención continua del paciente sin interrupciones operativas.

Entornos Hospitalarios Automatizados e Inteligentes

La automatización hospitalaria mediante IoT no solo se limita al monitoreo clínico, sino que implica el control ambiental de las habitaciones para mejorar el confort y la seguridad del paciente, según Webmedy (2025), tecnologías como sensores inteligentes de iluminación, temperatura y movimiento pueden integrarse con sistemas de alerta médica, garantizando un entorno más seguro, especialmente en salas de recuperación o imagenología donde la estabilidad del paciente es crucial durante los procedimientos.

Por otra parte, Gazcón (2024) sostiene que la combinación de IA e IoT permite desarrollar alertas predictivas basadas en patrones, previniendo incidentes como caídas, descompensaciones o eventos adversos durante estudios radiológicos.

Desafíos en la Implementación del IoT en Diagnóstico por Imágenes

No obstante y a pesar de los beneficios, la integración del IoT en áreas como radiología o imágenes médicas tiene retos, Joong et al., (2022) advierten sobre la necesidad de garantizar la interoperabilidad entre sistemas, así como la protección de datos sensibles.

Por otra parte, Evans (2024) subraya que uno de los principales desafíos es la resistencia institucional al cambio tecnológico y la falta de capacitación del personal en el uso de sistemas conectados. Además, la seguridad y privacidad de los datos es una preocupación constante, especialmente al tratar con imágenes médicas que forman parte del expediente clínico electrónico (Kumar et al., 2023).

Marco Metodológico

Tipo y Enfoque de Investigación

La presente investigación adopta un enfoque cualitativo, con un diseño descriptivo y documental, orientado al análisis, interpretación y sistematización del conocimiento existente sobre la integración de tecnologías como el Internet de las Cosas Médicas (IoMT) y la Inteligencia Artificial (IA) en los servicios de imagenología clínica.

Según Hernández Sampieri et al., (2022), este tipo de enfoque es idóneo cuando se busca comprender fenómenos complejos a partir de fuentes secundarias confiables, sin manipulación de variables ni intervención en el entorno. Este estudio se caracteriza además por un diseño no experimental y transversal, ya que se examina la información disponible en un período específico, sin aplicar tratamientos o seguimientos longitudinales.

Método

Se aplicó una revisión de literatura, con el fin de identificar, seleccionar y analizar estudios científicos, informes técnicos, normativas, fichas de fabricantes y literatura especializada publicados entre 2010 y 2025, relacionados con la aplicación del IoMT e IA en imagenología médica, particularmente en tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM).

Según Colorafi y Evans (2020), el diseño descriptivo-documental es adecuado cuando se requiere comprender fenómenos multifactoriales desde una perspectiva interpretativa, sin necesidad de recurrir a experimentación directa.

Población y Muestra

La muestra son estudios científicos, revisiones sistemáticas, informes técnicos y casos de aplicación práctica sobre IoMT e IA en el contexto hospitalario, seleccionados mediante muestreo intencionado o por conveniencia.

Criterios de Inclusión

Publicaciones entre 2010 y 2025.

Documentos en español o inglés.

Estudios que aborden el uso del IoMT, dispositivos wearables o sensores en salud.

Artículos que incluyan aplicaciones de IA para la mejora de imágenes en TC y RM.

Fuentes que relacionen estas tecnologías con la seguridad del paciente, monitorización en tiempo real, o alertas clínicas automatizadas.

Criterios de Exclusión

Estudios que no tengan vínculo directo con imagenología o ámbitos hospitalarios.

Documentos sin respaldo científico o sin relevancia técnica.

Publicaciones que no incluyan aplicaciones prácticas o que sean exclusivamente teóricas sin contexto clínico.

Fases del Desarrollo

La presente investigación se desarrolló en cinco fases metodológicas, siguiendo un enfoque cualitativo, descriptivo y documental. Cada fase respondió a una etapa lógica del proceso investigativo, orientada al análisis crítico y sistemático del estado del arte sobre la integración del Internet de las Cosas Médicas (IoMT) y la Inteligencia Artificial (IA) en imagenología clínica.

Fase 1. Planeación y Planteamiento del Problema

Se definió la problemática asociada a la calidad de las imágenes médicas y la seguridad del paciente en entornos hospitalarios, además se establecieron la pregunta problema y los criterios de búsqueda documental.

Fase 2. Revisión y Selección de Literatura Científica

Se realizó una búsqueda sistemática de fuentes relevantes publicadas entre 2010 y 2025 en bases de datos académicas reconocidas como PubMed, Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, ResearchGate y la Biblioteca Virtual UNAD. Se aplicaron criterios de inclusión como actualidad, pertinencia temática, idioma español/inglés y de exclusión como irrelevancia directa con el tema. Las palabras clave incluyeron IoT, IoMT, inteligencia artificial, calidad de imagen médica, alertas clínicas, seguridad del paciente, monitorización continua, entre otras.

Fase 3. Sistematización y Clasificación de la Información

Se organizó la información mediante una matriz documental, para organizar los datos relevantes de cada fuente según variables de estudio y ejes temáticos definidos en el marco teórico, que incluyeron aplicaciones clínicas del IoMT, optimización de imágenes con IA, interoperabilidad, beneficios clínicos, alertas automatizadas y desafíos tecnológicos y éticos.

Fase 4. Análisis Temático

Se aplicó un enfoque de análisis de contenido temático, con matrices para identificar patrones, tendencias, vacíos y diferencias contextuales. Se compararon experiencias internacionales y nacionales respecto a la implementación de IoMT e IA en servicios de imagenología, con énfasis en su impacto sobre la seguridad del paciente y la eficiencia diagnóstica.

Fase 5. Resultados, Conclusiones y Recomendaciones

A partir del análisis temático, se elaboraron las conclusiones del estudio, identificando las contribuciones del IoMT y la IA a la práctica clínica, así como las barreras existentes para su adopción. Finalmente, se propusieron recomendaciones orientadas a una implementación efectiva y segura de estas tecnologías en entornos hospitalarios.

Análisis de Resultados

El Internet de las Cosas Médicas (IoMT) ha evolucionado como una infraestructura crítica dentro del ecosistema hospitalario digital. A través de sensores fisiológicos interconectados, dispositivos portátiles y plataformas de análisis en la nube, el IoMT permite una monitorización continua de parámetros vitales y una respuesta clínica inmediata ante cambios en el estado del paciente.

Según Alsabah et al., (2025) la integración de IoMT con inteligencia artificial posibilita la detección temprana de anomalías fisiológicas, lo que reduce significativamente los eventos adversos durante procedimientos como la tomografía computarizada (TC) o la resonancia magnética (RM).

De igual forma, Arefin et al., (2024) señala que la interacción coordinada entre sensores inteligentes, plataformas de análisis de datos, redes de comunicación seguras y algoritmos de inteligencia artificial, contribuyendo a una reducción significativa de errores diagnósticos, mayor seguridad del paciente y eficiencia operativa, consolidando al IoMT como un pilar esencial en la transformación digital de la imagenología médica moderna.

De acuerdo con Gupta et al., (2020), la sinergia entre IoMT y los equipos de radiología digital mejora la eficiencia diagnóstica al proporcionar imágenes más estables y con menor interferencia de variables externas, lo que disminuye los errores humanos y optimiza los tiempos de interpretación.

Asimismo, Baraneedharan et al., (2025) demostraron que los sensores de bajo costo, impulsados por microcontroladores como Raspberry Pi, pueden enviar alertas automatizadas ante fluctuaciones de oxígeno o frecuencia cardíaca, mientras que Evans (2024) y Webmedy (2025)

resaltan que la automatización de entornos hospitalarios mediante IoT contribuye a una mejor seguridad, confort y eficiencia en los flujos asistenciales.

Tabla 1

Impacto del IoMT en la Seguridad del Paciente Durante Procedimientos de Imagenología

Parámetro monitorizado	Tecnología IoMT	Beneficio	Reducción de riesgo	Autores
Saturación de oxígeno y ritmo cardíaco	Pulsioxímetros y sensores ECG conectados a redes IoMT	Detección temprana de hipoxia y arritmias durante RM	35–45%	Alsabah et al., (2025); Baraneedharan et al., (2025)
Temperatura y presión arterial	Sensores térmicos y de presión inalámbricos	Prevención de crisis hipertensivas o hipotermias	25–35%	Arango y García (2022); Evans (2024)
Movimiento del paciente	Sensores inerciales IoMT integrados al equipo	Reducción de artefactos y repetición de estudios	20–30%	Rodríguez et al., (2023); Webmedy (2025)
Nivel de oxígeno ambiental en sala	Sensores de atmósfera y CO ₂ conectados a red hospitalaria	Prevención de condiciones adversas durante TC	15–20%	Becerra (2019); Solano et al., (2025)

Nota. Autoría propia

La tabla 1 evidencia que los entornos inteligentes IoMT pueden disminuir hasta un 45% los riesgos asociados a procedimientos de imagenología, gracias a la detección y corrección automática de variables fisiológicas. Esta capacidad de intervención preventiva redefine la seguridad del paciente al permitir la acción médica antes de que se produzcan complicaciones.

Asimismo, la Inteligencia Artificial (IA) se ha convertido en un componente esencial en los sistemas de imagenología médica moderna, especialmente cuando se integra con el Internet de las Cosas Médicas (IoMT). Esta sinergia tecnológica permite no solo el almacenamiento y transmisión eficiente de datos médicos, sino también la optimización automática de la calidad de las imágenes durante su adquisición y procesamiento.

Según Higuera et al., (2025) los algoritmos de aprendizaje profundo (deep learning) y optimización basada en IA han demostrado una alta eficacia en la reducción de artefactos, el aumento de la resolución espacial y la mejora del contraste en modalidades como la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM).

Estos avances permiten obtener imágenes más limpias y nítidas, reduciendo la necesidad de repetir estudios y, por tanto, la exposición innecesaria del paciente a radiación o medios de contraste (Rey et al., 2025).

Asimismo, Arefin et al., (2024) explican que los sensores IoMT conectados a sistemas de IA no solo recopilan información fisiológica del paciente, sino que la utilizan como insumo para ajustar dinámicamente los parámetros de adquisición de imagen. Esto mejora la coherencia entre las condiciones fisiológicas y la calidad técnica del estudio, garantizando imágenes más precisas y diagnósticos más confiables, asimismo, que la incorporación de redes neuronales convolucionales (CNN) en el procesamiento de imágenes médicas incrementa la precisión diagnóstica global y reduce los errores humanos asociados a la interpretación visual.

Además, Gazcón (2024) destaca que la automatización del flujo de trabajo mediante IA e IoMT genera una mayor eficiencia operativa, al priorizar automáticamente estudios con hallazgos críticos y proporcionar alertas clínicas inmediatas a los profesionales. En este sentido, Kumar et al., (2023) señalan que la IA optimiza la calidad técnica de las imágenes y fortalece la seguridad del paciente al facilitar intervenciones más rápidas y basadas en evidencia.

Tabla 2*Aplicaciones de la IA en la Optimización de la Calidad de Imágenes Médicas*

Aspecto	Proceso	Contribución de la IA y el IoMT	Autores
Reducción de artefactos	Eliminación de ruidos, movimientos o distorsiones durante la adquisición de imágenes.	Algoritmos de deep learning detectan y corrigen artefactos en tiempo real, sincronizando datos fisiológicos con sensores IoMT.	Higuera et al. (2025); Arefin et al. (2024); Rey et al. (2025)
Optimización de parámetros de imagen	Ajuste automático de exposición, contraste y resolución según el estado fisiológico del paciente.	Interacción entre sensores IoMT y sistemas de IA que calibran dinámicamente los equipos de TC o RM.	Arefin et al. (2024); Gupta et al. (2020); Kumar et al., (2023)
Mejora de resolución y contraste	Incremento en la definición de estructuras anatómicas finas y tejidos blandos.	Modelos de IA reconstruyen imágenes a partir de datos incompletos, mejorando la visualización de detalles.	Rey et al., (2025)
Reducción de tiempo de lectura e interpretación	Priorización automática de estudios críticos y optimización de flujos de trabajo radiológicos.	La IA clasifica y ordena imágenes por nivel de urgencia, mejorando la eficiencia diagnóstica y reduciendo carga laboral.	Gazcón (2024)
Aumento de la precisión diagnóstica	Identificación automatizada de patrones patológicos en imágenes médicas.	CNN y algoritmos de detección profunda logran identificar lesiones con una precisión superior a la del diagnóstico manual.	Evans (2024)

Nota. Autoría propia

La Tabla muestra cómo la IA integrada al IoMT transforma la cadena diagnóstica de la imagenología médica, desde la adquisición hasta la interpretación. Higuera et al., (2025) y Rey et

al., (2025) demuestran que los algoritmos de aprendizaje profundo permiten una reducción significativa de artefactos y un aumento de la resolución, lo que repercute directamente en la precisión del diagnóstico.

A su vez, Arefin et al., (2024) y Gupta et al., (2020) señalan que los sensores permiten que los parámetros de imagen se ajusten automáticamente, evitando errores derivados del movimiento del paciente o fluctuaciones fisiológicas. Esta automatización mejora la seguridad clínica al reducir repeticiones de exámenes y exposición a radiación.

En conjunto, los aportes de Gazcón (2024), Kumar et al., (2023) destacan que la IA no solo tiene un papel técnico, sino también estratégico y operativo dentro del entorno hospitalario digital, pues optimiza el flujo de trabajo, prioriza la atención de casos críticos y refuerza la toma de decisiones médicas basadas en evidencia visual de alta precisión.

De igual forma, la interoperabilidad entre dispositivos IoMT y plataformas de IA es el eje estructural que permite la coordinación del flujo de información clínica. Los sistemas interconectados mediante protocolos HL7-FHIR y DICOMweb aseguran que los datos de los sensores, equipos de imagen y expedientes médicos electrónicos se integren de forma segura y eficiente.

Según Joong et al., (2022) subrayan que una arquitectura interoperable basada en la nube permite procesar grandes volúmenes de datos biomédicos en tiempo real, reduciendo los tiempos de respuesta diagnóstica. A su vez, Elhoseny et al., (2018) proponen modelos de transmisión cifrada que fortalecen la seguridad y confidencialidad de los datos médicos.

Además, Kumar et al., (2023) subrayan la evolución del Internet de las Cosas Médicas (IoT-H) y la interconexión de dispositivos biomédicos, sensores portátiles y plataformas analíticas basadas en la nube permite recopilar grandes volúmenes de datos clínicos en tiempo

real, favoreciendo la monitorización continua del paciente y la automatización de alertas ante situaciones críticas, reforzando la idea de que el IoT no solo transforma los procesos asistenciales, sino que redefine los estándares de seguridad, calidad y eficiencia clínica en la medicina moderna.

Barreto y Sandoval (2024) confirman que la interoperabilidad reduce los errores operativos hasta en un 30% al facilitar la comunicación entre sistemas heterogéneos, mejorando la trazabilidad del paciente en radiología.

También, Solano et al., (2025) refiere que la interconexión entre sensores, equipos de imagen y sistemas clínicos electrónicos posibilita un flujo de información más ágil y confiable.

Tabla 3

Efectos de la Interoperabilidad IoMT-IA en la Gestión del Flujo Clínico

Efecto	Descripción	Autores que lo respaldan
Automatización de procesos clínicos	Permite la automatización de monitoreo, registro y gestión de datos clínicos, reduciendo errores y carga administrativa.	Alsabah et al., (2025); Webmedy (2025)
Gestión inteligente de imágenes diagnósticas	Optimiza adquisición, análisis y resolución de imágenes médicas (TC, RM, radiología) mediante sensores IoMT e IA.	Arefin et al., (2024); Gupta et al. (2020); Rey et al., (2025)
Interoperabilidad y flujo de información	Facilita la comunicación en tiempo real entre dispositivos médicos y sistemas de historial clínico electrónico (HCE).	Kumar et al., (2023); Solano et al., (2025); Barreto y Sandoval (2024)
Toma de decisiones clínicas asistidas por IA	Soporta decisiones médicas mediante análisis predictivo y	Gazcón (2024); Higuera et al., (2025); Tyagi et al., (2024)

	modelos de IA integrados al flujo clínico.	
Alertas y prevención de eventos adversos	Genera alertas tempranas ante posibles riesgos o eventos críticos, mejorando la seguridad del paciente.	Arango y García (2022); Baraneedharan et al., (2025); Thottempudi et al., (2025)
Eficiencia del flujo clínico y reducción de tiempos	Optimiza coordinación de procesos hospitalarios, reduciendo tiempos de espera y aumentando productividad.	Joong et al., (2022); Serrano (2023); Alsabah et al., (2025)
Gestión y seguridad de datos clínicos	Garantiza la seguridad y confidencialidad de la información médica transmitida entre dispositivos y sistemas.	Elhoseny et al., (2018); Kumar et al., (2023); Gazcón (2024)
Adaptabilidad y resiliencia del sistema hospitalario	Permite mantener la continuidad de la atención y adaptarse a situaciones críticas o emergencias sanitarias.	Thottempudi et al., (2025); Javaid y Haleem (2021); Evans (2024)

Nota. Autoría propia

La Tabla 1 muestra cómo la interoperabilidad entre el Internet de las Cosas Médicas (IoMT) y la Inteligencia Artificial (IA) está transformando la gestión del flujo clínico en los entornos hospitalarios modernos.

En primer lugar, la automatización de procesos mediante sensores inteligentes y algoritmos predictivos permite una recolección de datos más precisa y una reducción significativa de errores humanos (Alsabah et al., 2025; Joong et al., 2022).

En segundo lugar, la capacidad de los sistemas interoperables para ajustar en tiempo real los parámetros de imagen y sincronizar los datos fisiológicos del paciente con las modalidades diagnósticas (TC, RM, ecografía) mejora notablemente la calidad de las imágenes y la eficiencia diagnóstica (Arefin et al., 2024; Rey et al., 2025).

Además, la integración de plataformas IoMT e IA impulsa una gestión más eficiente de la información médica, permitiendo decisiones clínicas basadas en datos en tiempo real y alertas automatizadas que previenen eventos adversos (Kumar et al., 2023; Gazcón, 2024; Thottempudi et al., 2025).

Por último, autores como Elhoseny et al., (2018) y Evans (2024) destacan que estas tecnologías fortalecen la seguridad y resiliencia hospitalaria, al garantizar la continuidad asistencial incluso en escenarios de crisis o sobrecarga del sistema de salud.

En conjunto, la interoperabilidad IoMT-IA no solo optimiza los flujos clínicos y administrativos, sino que redefine el paradigma hospitalario hacia un modelo predictivo, automatizado y centrado en el paciente. De igual forma, la integración de IoMT y IA ofrece ventajas significativas en eficiencia, diagnóstico y monitoreo clínico, su implementación conlleva desafíos complejos en los ámbitos ético, tecnológico y legal. La privacidad de los datos médicos, la transparencia de los algoritmos y la responsabilidad frente a errores automatizados son preocupaciones recurrentes que requieren atención rigurosa.

Según Arango y García (2022) y Elhoseny et al., (2018), el manejo masivo de datos clínicos interconectados demanda mecanismos de cifrado robustos, autenticación segura y marcos regulatorios compatibles con normativas internacionales como RGPD y HIPAA.

Asimismo, Alsabab et al., (2025) y Thottempudi et al., (2025) destacan que la resiliencia digital del sector salud depende no solo de la gobernanza algorítmica, sino también de la alfabetización tecnológica del personal sanitario, asegurando un uso responsable y efectivo de estas herramientas.

Por otro lado, Cera et al., (2015) y Garrate (2015) enfatizan que el fortalecimiento de la infraestructura de redes de sensores y la promoción de la ética digital son esenciales para garantizar equidad, acceso universal y sostenibilidad del modelo IoMT–IA.

Tabla 4

Desafíos Éticos, Tecnológicos y Proyecciones Futuras

Desafío	Impacto	Solución propuesta	Autores
Privacidad y ciberseguridad	Riesgo de filtración de datos clínicos	Encriptación y cumplimiento RGPD–HIPAA	Elhoseny et al., (2018); Alsbah et al., (2025)
Falta de capacitación del personal	Mal uso de sistemas automatizados	Programas de alfabetización digital sanitaria	Thottempudi et al., (2025); Arango y García (2022)
Sesgos algorítmicos	Diagnósticos desiguales entre poblaciones	Validación multicéntrica y ética en IA	Gazcón (2024); Alsbah et al., (2025)
Infraestructura limitada	Baja conectividad en hospitales	Redes de sensores inteligentes y 5G	Cera et al., (2015); Garrate (2015)

Nota. Autoría propia

Los desafíos presentados en la Tabla evidencian la necesidad de un enfoque integral que combine aspectos éticos, técnicos y educativos. La sostenibilidad del ecosistema IoMT–IA depende de generar confianza digital, garantizar capacitación constante del personal y adoptar estándares internacionales que promuevan la interoperabilidad segura y equitativa. Solo mediante un equilibrio entre innovación tecnológica, gobernanza ética y desarrollo humano será posible maximizar los beneficios de estas herramientas en la imagenología médica y la atención sanitaria en general.

Conclusiones

Los sistemas de Internet de las Cosas Médicas (IoMT) permiten recopilar datos fisiológicos en tiempo real y activar alertas automáticas ante signos anómalos. Esta capacidad de vigilancia constante reduce significativamente los eventos adversos y mejora la toma de decisiones médicas, promoviendo una atención preventiva y personalizada.

La interconexión entre sensores, equipos de imagen y sistemas clínicos electrónicos posibilita un flujo de información más ágil y confiable. Esto favorece la sincronización de datos fisiológicos con los sistemas de diagnóstico por imágenes, permitiendo detectar variaciones en tiempo real y optimizar los procesos clínicos con menor margen de error.

Los sensores IoMT pueden ajustar dinámicamente parámetros como la exposición, el contraste o la sincronización de adquisición, en función del estado fisiológico del paciente. Este avance no solo incrementa la nitidez y resolución de las imágenes, sino que contribuye directamente a la seguridad radiológica y al uso eficiente de los recursos tecnológicos.

La aplicación de algoritmos de deep learning y redes neuronales convolucionales (CNN) permite reducir artefactos, optimizar la resolución espacial y aumentar el contraste de las imágenes obtenidas en modalidades como la TC y la RM. Este avance garantiza diagnósticos más precisos, con menos repeticiones de estudios y mayor seguridad para el paciente.

Los sensores fisiológicos integrados al IoMT recopilan datos en tiempo real (ritmo cardíaco, respiración, temperatura corporal) que alimentan a los sistemas de IA, permitiendo ajustar la exposición y el contraste de forma automática durante el estudio. Esto optimiza la adquisición de imágenes según las condiciones del paciente y reduce los errores humanos en el proceso diagnóstico.

La IA integrada a los sistemas de imagen e IoMT permite priorizar estudios críticos, generar alertas automatizadas y facilitar una lectura más rápida y eficiente de los resultados. Este nuevo enfoque tecnológico no solo mejora la precisión clínica, sino que transforma los servicios de radiología en entornos más inteligentes, automatizados y centrados en la seguridad del paciente.

La interoperabilidad entre IoMT e IA permite automatizar procesos y gestionar datos clínicos de manera eficiente, lo que reduce tiempos de espera, minimiza errores administrativos y mejora la coordinación entre áreas de atención.

La integración de IA con dispositivos IoMT facilita el análisis de imágenes médicas y datos de pacientes en tiempo real, aumentando la precisión de los diagnósticos y apoyando la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia.

Los sistemas interoperables garantizan el intercambio seguro de información clínica, fortaleciendo la integridad de los datos, la comunicación entre equipos de salud y la resiliencia del sistema ante situaciones de alta demanda o emergencias.

La ética digital y la seguridad de datos son fundamentales para la aceptación y efectividad del IoMT-IA en medicina.

La capacitación del personal y la gobernanza tecnológica son esenciales para garantizar la sostenibilidad y resiliencia del ecosistema sanitario digital.

Las políticas públicas deben promover infraestructura inteligente, equidad tecnológica e interoperabilidad ética a nivel global, asegurando acceso universal y prácticas seguras en la atención médica.

Referencias Bibliográficas

- Alsabah, M., Naser, M., Albahri, A., Albahri, O., Alamoodi, A., Abdulhussain, S., & Alzubaidi, L. (2025). Una revisión exhaustiva de las tecnologías clave para sistemas de salud inteligentes basados en IoT. *Artificial Intelligence Review*.
<https://doi.org/10.1007/s10462-025-11342-3>
- Arango, P., & García, Y. (2022). *Internet de las cosas en el ámbito de la atención médica: tendencias y desafíos*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592022000100014&lng=es&tlng=es
- Arefin, S., Mostafizru, M., Hasan, T., & Mahmud, M. (2024). A Topical Review on Enabling Technologies for the Internet of Medical Things: Sensors, Devices, Platforms, and Applications. *Micromachines*, 15(4), 479. <https://doi.org/10.3390/mi15040479>
- Balaji, S., Nathani, K., & Santhakumar, R. (2019). IoT Technology, Applications and Challenges: A Contemporary Survey. *Wireless Personal Communications*, 108(3), 2639–2673. <https://doi.org/10.1007/s11277-019-06407-w>
- Baraneedharan, P., Kalaivani, S., Vaishnavi, S., & Somasundaram, K. (2025). Revolutionizing healthcare: A review on cutting-edge innovations in Raspberry Pi-powered health monitoring sensors. *Computers in Biology and Medicine*, 169, 110109.
<https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2025.110109>
- Barreto, S., & Sandoval, J. (2024). *Vigilancia tecnológica del internet de las cosas (IoT) aplicado en el sector salud*.
<https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/e6cb27af-a6eb-40d3-8ee2-f3a2cec35da8/content>

- Becerra, L. (2019). Internet de las cosas para el cuidado de la salud. *Revista Científica General José María Córdova*, 17(27), 47–65. <https://doi.org/10.31908/19098367.1167>
- Bonato, P. (2010). *Wearable Sensors and Systems*. MIT.
<https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/69890/Bonato-2010-Wearable%20sensors%20and%20systems.pdf>
- Cera, J., Martínez, L., Rojas, J., Villaveces, J., & Sanmartín, P. (2015). Apoyo al estado del arte del Internet de las cosas en salud. *Revista I+D Tecnológico*, 11(1), 44–52.
<https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/download/2522/2423>
- Colorafi, K. J., & Evans, B. (2020). *Qualitative descriptive methods in health science research*. HERD: Health Environments Research & Design Journal, 9(4), 16–25.
<https://doi.org/10.1177/1937586715614171>
- Elijah, O., Rahman, T., Orikumhi, I., Leow, C., & Hindia, N. (2018). A Review of Internet of Things (IoT) and Data Analytics in Agriculture: Benefits and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8372905>
- Elhoseny, M., Ramírez, G., Abu-Elnasr, O., Shawkat, S., Arunkumar, N., & Farouk, A. (2018). Secure medical data transmission model for IoT-based healthcare systems. *IEEE Access*, 6, 20596–20608. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8320774>
- Emergen Research. (2024). El Internet de las Cosas Médicas: Mejorando la atención médica con IoT. <https://www.emergenresearch.com/es/blog/el-internet-de-las-cosas-m%C3%A9dicas-mejora-la-atenci%C3%B3n-sanitaria-con-iot>
- Evans, H. (2024). Internet de las cosas en la atención sanitaria: impacto, desafíos y casos de uso. <https://www.velvetech.com/blog/internet-of-things-in-healthcare/>

- Garrate, D. (2015). *Redes inalámbricas de sensores inteligentes: Aplicación a la monitorización de variables fisiológicas*. <https://www.academia.edu/11636936/>
- Gazcón, L. (2024). *Tecnologías basadas en Inteligencia Artificial aplicadas a la gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo: Estado del arte* [Trabajo de grado, Universidad Industrial de Santander]. <https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/04868a08-c948-49a8-ac9e-536b72387e19/content>
- Gupta, S., Johnson, E., Peacock, J., Jiang, L., McBee, M., Sneider, M., & Krupinski, E. (2020). Radiología, dispositivos móviles e internet de las cosas (IoT). *Journal of Digital Imaging*, 33(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s10278-019-00311-2>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
https://uniclanet.unicla.edu.mx/assets/contenidos/254857_DOC_2023-03-01_18:46:18.pdf
- Higuera, D., Pineda, J. & Velásquez, E. (2025). Análisis del uso y eficacia de las inteligencia artificial en tomografía computarizada. Fundación Tecnológica Autónoma De Bogotá Faba Programa Académico. <https://www.faba.edu.co/wp-content/uploads/2025/08/INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-EN-TOMOGRAFIA-COMPUTARIZADA.pdf>
- Javaid, M., & Haleem, I. (2021). La atención médica habilitada por Internet de las cosas (IoT) ayuda a enfrentar los desafíos de la pandemia de Covid-19. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2021.01.015>

- Joong, H., An, S., Cho, S., Hong, J., Kim, S., & Lee, S. (2022). Usage of the Internet of Things in Medical Institutions and its Implications. *Healthcare Informatics Research*, 28(4), 287–295. <https://doi.org/10.4258/hir.2022.28.4.287>
- Kumar, M., Kumar, A., Verma, S., Bhattacharya, P., Ghimire, D., Kim, S., & Hosen, A. (2023). Internet de las cosas en la atención médica (IoT-H): Tendencias actuales, perspectivas futuras, aplicaciones, desafíos y problemas de seguridad. *Electronics*, 12(9), 2050. <https://doi.org/10.3390/electronics12092050>
- Rey, E., Gaviria, L., Trujillo, . & Hernández, P. (2025). Algoritmos de optimización basados en IA para imágenes de Tomografía Computarizada y Resonancia Magnética para mejorar la calidad y efectividad de la imagen. <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/68288/3/lacede%C3%B1od.pdf>
- Rodríguez, J., Campo, M., & Rodríguez, I. (2023). El Internet de las Cosas Médicas (IoMT): Una Revolución Tecnológica aplicable a la Gestión de la Diabetes Mellitus Tipo 1. <http://dx.doi.org/10.24310/mumaedmumaed.5>
- Serrano, M. (2023). Internet de las Cosas mejora la atención en los servicios de salud. <https://www.uag.mx/es/mediahub/internet-de-las-cosas-mejora-la-atencion-en-los-servicios-de-salud/2023-11>
- Solano, D., Torrado, D., Marín, E., Aloyda, A., & Ortiz, A. (2025). *El internet de las cosas (IoT) una solución orientada a transformar la conectividad y eficiencia en los centros de imagenología de Colombia*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/69470>

Thottempudi, P., Madhavi, R., Bindu, H., Kuraparthi, S., & Kumar, V. (2025). Resiliencia en salud digital: soluciones de IoT en respuesta a pandemias y futuros escenarios de atención médica. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*.

<https://doi.org/10.1007/s43621-025-00886-7>

Tyagi, A. K., Kumari, S., & Tiwari, S. (2024). *Internet of Things for Smart Healthcare*. En A. A. Kumar & P. K. Gupta (Eds.), *Intelligent Internet of Things for Smart Healthcare Systems* (pp. 231–254). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-9962-2.ch012>

Webmedy. (2025). *Papel de IoT en la automatización de habitaciones de hospitales para mejorar la comodidad y seguridad del paciente*. <https://webmedy.com/blog/es/iot-hospital-room-automation/>

Yi, W., & Saniie, J. (2016). Patient Centered Real-Time Mobile Health Monitoring System.

Engineering and Technology, 5(4), 109–116. <http://dx.doi.org/10.4236/etsn.2016.54007>