

**Optimización Inteligente de Parámetros de Adquisición mediante IA Revisión Documental
de Avances y Tendencias**

Marcos Salgado Reyes

Alex Rivaldo Hurtado Mendoza

Yerlis Ibeth Cárdenas Negrete

Aldemar Andrés Caro Acosta

Yoiner de Jesús Caviedes Torres

Asesor

Alberto Guzmán Aviles

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud - ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

2026

Resumen

La optimización de los parámetros de adquisición en imagenología médica constituye un desafío técnico que impacta directamente la calidad diagnóstica y la seguridad del paciente. El presente estudio tuvo como objetivo analizar la evidencia científica reciente sobre la aplicación de la inteligencia artificial en la optimización automatizada de variables técnicas como kilovoltaje, miliamperaje y algoritmos de reconstrucción, así como su impacto en la reducción de la variabilidad operativa y la dosis radiológica. Se desarrolló una revisión documental de enfoque cualitativo con alcance descriptivo-analítico, mediante la búsqueda de artículos publicados en bases de datos científicas indexadas durante los últimos cinco años. Los resultados evidencian que los modelos basados en aprendizaje automático y aprendizaje profundo permiten ajustar dinámicamente los parámetros de adquisición, mejorar la calidad de imagen y reducir la exposición radiológica sin comprometer la precisión diagnóstica. No obstante, se identifican desafíos relacionados con validación clínica, infraestructura tecnológica y consideraciones éticas. Se concluye que la inteligencia artificial actúa como herramienta complementaria que fortalece la estandarización de protocolos radiológicos, contribuye a la seguridad del paciente y promueve la eficiencia en los servicios de imagenología médica.

Palabras Clave: Inteligencia artificial; imagenología médica; optimización de parámetros; reducción de dosis; aprendizaje automático.

Abstract

The optimization of acquisition parameters in medical imaging represents a technical challenge that directly impacts diagnostic quality and patient safety. The present study aimed to analyze recent scientific evidence regarding the application of artificial intelligence in the automated optimization of technical variables such as kilovoltage, milliamperere-seconds, and reconstruction algorithms, as well as its impact on reducing operational variability and radiation dose. A qualitative documentary review with a descriptive-analytical scope was conducted through a systematic search of articles published in indexed scientific databases over the past five years. The findings indicate that models based on machine learning and deep learning enable dynamic adjustment of acquisition parameters, enhance image quality, and reduce radiation exposure without compromising diagnostic accuracy. However, challenges related to clinical validation, technological infrastructure, and ethical considerations were also identified. It is concluded that artificial intelligence functions as a complementary tool that strengthens the standardization of radiological protocols, enhances patient safety, and promotes efficiency in medical imaging services.

Keywords: Artificial intelligence; medical imaging; parameter optimization; dose reduction; machine learning.

Tabla de contenido

Introducción	9
Justificación.....	11
Planteamiento del Problema.....	13
Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos	15
Marco Teórico.....	16
El cambio de Paradigma: Medicina de Precisión e Inteligencia Artificial	16
Definición de Medicina de Precisión.....	16
Fundamentos de la Inteligencia Artificial en Salud.....	16
Visión Computacional y Procesamiento de Imagen	17
Parámetros Técnicos de Adquisición y Física Radiológica.....	17
Física de la Formación de Imagen	17
Calidad de Imagen versus Ruido	17
Algoritmos de Reconstrucción.....	18
Reconstrucción iterativa basada en Deep Learning (DLIR).....	18
Automatización de la planificación del examen y posicionamiento automatizado	18
Protocolización inteligente y reducción de la variabilidad operativa	18
Radioprotección y Seguridad del Paciente	19

Principio ALARA y Modulación de Dosis en Tiempo Real	19
Barreras y Desafíos en la Implementación	19
Desafíos Técnicos	19
Desafíos Éticos y Regulatorios	19
Curva de Aprendizaje Institucional.....	19
Marco Metodológico	20
Enfoque de la Investigación.....	20
Tipo de Estudio.....	20
Estrategia de Búsqueda.....	20
Criterios de Inclusión.....	21
Criterios de Exclusión	21
Proceso de Selección	21
Técnica de Análisis.....	22
Consideraciones Éticas	22
Resultados	24
Detección Automática de Artefactos	27
Eficiencia Operativa	28
Desafíos y Consideraciones Éticas, Normativas y de Confianza.....	28
Relación con la Optimización de Parámetros de Adquisición.....	28
Análisis Comparativo Internacional	48

Contraste con la Realidad Colombiana.....	53
Conclusiones	56
Referencias Bibliográficas.....	58

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Inteligencia Artificial, Imagen Médica y Medicina de Precisión</i>	24
Tabla 2 <i>Impacto de la IA en el Control de Calidad de Imágenes Radiológicas</i>	26
Tabla 3 <i>Nuevas Tecnologías en Radiología e Imágenes Diagnósticas y su Relación con las Competencias Profesionales y Perfil de Egreso del Licenciado en Radiología de Panamá y Latinoamérica en los Últimos 15 Años</i>	29
Tabla 4 <i>Tendencias Emergentes en Radiología: la Inteligencia Artificial, la Radiología Molecular y la Imagen Personalizada</i>	31
Tabla 5 <i>Impacto de la Inteligencia Artificial en la Radiología</i>	33
Tabla 6 <i>Opiniones de los Especialistas y Residentes de Radiología Sobre la Inteligencia Artificial</i>	36
Tabla 7 <i>La Inteligencia Artificial Como Herramienta en Radiología</i>	38
Tabla 8 <i>Rendimiento Diagnóstico de un Nuevo Software de Aprendizaje Profundo para Corrección de Atenuación en la Imagen de Perfusión Miocárdica Utilizando una Cámara CZT Cardio Dedicada. Experiencia en la Práctica Clínica</i>	40
Tabla 9 <i>Inteligencia Artificial: Desarrollo de Algoritmos de Clasificación y Segmentación en Radiografía de Tórax</i>	42
Tabla 10 <i>Contribución de la Radiología Digital al Mejoramiento de la Calidad en el Servicio de Imagenología</i>	44
Tabla 11 <i>Variables, Parámetros Generados por el Uso de la IA en Radiología</i>	46
Tabla 12 <i>Compilado Internacional del Uso de la IA en Radiología</i>	54

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Árbol de Problemas</i>	23
---	----

Introducción

La optimización de los parámetros de adquisición en imagenología médica constituye uno de los principales desafíos técnicos y clínicos en los servicios de radiología contemporáneos. La adecuada configuración de variables como kilovoltaje (kV), miliamperaje (mA), tiempo de exposición y algoritmos de reconstrucción impacta directamente en la calidad diagnóstica de las imágenes y en la seguridad del paciente, particularmente en lo relacionado con la minimización de la dosis de radiación. Sin embargo, la variabilidad operativa, la dependencia del criterio humano y las diferencias en protocolos institucionales generan inconsistencias que pueden afectar la precisión diagnóstica y la eficiencia del proceso radiológico.

En este contexto, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta tecnológica con alto potencial para automatizar procesos, reducir errores técnicos y estandarizar parámetros de adquisición. Diversos estudios recientes evidencian que los sistemas basados en aprendizaje automático y aprendizaje profundo permiten optimizar dinámicamente los protocolos radiológicos, mejorar la detección de artefactos y contribuir a la reducción de la variabilidad interoperatoria. No obstante, aún existe dispersión conceptual y metodológica respecto a los alcances reales de estas tecnologías, así como brechas en la integración práctica dentro de entornos clínicos.

A pesar del crecimiento exponencial de investigaciones sobre inteligencia artificial en medicina de precisión, se identifica la necesidad de un análisis estructurado que permita sistematizar la evidencia científica disponible en torno a la optimización automatizada de parámetros de adquisición en radiología. Particularmente, se requiere examinar cómo estas tecnologías influyen en la reducción de la dosis radiológica, el control de calidad de imagen y la

seguridad del paciente, considerando además los desafíos técnicos e institucionales para su implementación.

En consecuencia, el presente estudio tiene como objetivo analizar la evidencia científica reciente sobre el uso de la inteligencia artificial en la optimización inteligente de parámetros de adquisición en imagenología médica, identificando sus aplicaciones, beneficios, limitaciones y desafíos de implementación en el contexto de la medicina de precisión.

Justificación

La creciente incorporación de la inteligencia artificial (IA) en los sistemas de imagenología médica ha transformado progresivamente los procesos diagnósticos, especialmente en la optimización de parámetros técnicos de adquisición. No obstante, pese al desarrollo acelerado de herramientas basadas en aprendizaje automático y aprendizaje profundo, aún se evidencia dispersión conceptual y metodológica en la literatura científica respecto a su impacto real en la reducción de la variabilidad técnica, la mejora de la calidad de imagen y la minimización de la dosis radiológica. En este sentido, se hace necesaria una revisión estructurada que permita integrar, analizar y sistematizar la evidencia disponible sobre esta temática.

Desde el punto de vista teórico, el presente estudio contribuye a consolidar el marco conceptual que articula la inteligencia artificial con la medicina de precisión en el campo radiológico. Al analizar investigaciones recientes, se fortalece la comprensión de los modelos algorítmicos aplicados a la optimización automatizada de parámetros técnicos, así como su relación con la seguridad del paciente y el control de calidad en imagen diagnóstica.

En el ámbito metodológico, esta investigación aporta una organización sistemática de la evidencia científica reciente, permitiendo identificar tendencias, aplicaciones recurrentes, brechas investigativas y desafíos tecnológicos. La sistematización comparativa facilita una visión integrada del estado actual del conocimiento y proporciona bases para futuros estudios empíricos o desarrollos tecnológicos en el área.

Desde la perspectiva práctica y clínica, el análisis de la optimización inteligente de parámetros de adquisición resulta relevante debido a su impacto directo en la reducción de repeticiones de estudios, la disminución de exposición innecesaria a radiación ionizante y la estandarización de protocolos radiológicos. La implementación adecuada de sistemas de IA

puede contribuir significativamente a mejorar la eficiencia operativa y la seguridad radiológica, aspectos fundamentales en la atención sanitaria contemporánea.

Finalmente, en términos tecnológicos y sociales, el estudio adquiere pertinencia al abordar los desafíos de implementación institucional, la capacitación del talento humano y la adaptación de infraestructuras tecnológicas en entornos clínicos. Comprender las limitaciones y oportunidades de la inteligencia artificial en radiología permite promover decisiones informadas que favorezcan la innovación responsable y la protección del paciente.

En consecuencia, esta investigación se justifica por su aporte a la consolidación del conocimiento científico sobre la optimización automatizada de parámetros de adquisición mediante inteligencia artificial, proporcionando una base analítica que fortalece la integración segura y eficiente de estas tecnologías en la práctica radiológica.

Planteamiento del Problema

La imagenología médica constituye una herramienta esencial para el diagnóstico, seguimiento y tratamiento de múltiples patologías. No obstante, la calidad diagnóstica de las imágenes obtenidas depende en gran medida de la adecuada configuración de los parámetros técnicos de adquisición, tales como kilovoltaje (kV), miliamperaje (mA), tiempo de exposición, reconstrucción algorítmica y protocolos específicos según la región anatómica estudiada. Una configuración inadecuada puede generar imágenes con bajo valor diagnóstico, aumentar la repetición de estudios y, en consecuencia, incrementar la exposición innecesaria a radiación ionizante.

En los entornos clínicos actuales, la selección y ajuste de estos parámetros continúa dependiendo en gran medida del criterio humano y de protocolos institucionales que pueden variar significativamente entre centros de salud. Esta variabilidad operativa puede producir inconsistencias en la calidad de imagen, diferencias en la dosis administrada al paciente y posibles riesgos asociados a la seguridad radiológica. Además, la creciente complejidad tecnológica de los equipos de imagen diagnóstica exige una toma de decisiones cada vez más precisa y fundamentada en datos.

Paralelamente, el avance de la inteligencia artificial en el ámbito de la medicina ha demostrado capacidad para analizar grandes volúmenes de datos, identificar patrones complejos y optimizar procesos de manera automatizada. En radiología, los sistemas basados en aprendizaje automático y aprendizaje profundo han comenzado a utilizarse para la reconstrucción de imágenes, reducción de ruido, detección de artefactos y ajuste dinámico de parámetros técnicos. Sin embargo, pese a su creciente implementación, aún persisten interrogantes sobre el alcance

real de estas aplicaciones en la optimización integral de los parámetros de adquisición y su impacto directo en la reducción de la variabilidad técnica y la dosis radiológica.

La literatura científica muestra múltiples estudios aislados sobre aplicaciones específicas de inteligencia artificial en radiología, pero existe dispersión en los enfoques metodológicos y falta de sistematización de la evidencia respecto a su contribución concreta en la optimización inteligente de los parámetros de adquisición. Asimismo, se identifican desafíos relacionados con la integración tecnológica, la validación clínica, la seguridad radiológica y la capacitación del talento humano.

En este sentido, surge la necesidad de analizar de manera estructurada la evidencia científica reciente para determinar cómo la inteligencia artificial está siendo utilizada para optimizar los parámetros de adquisición en imagenología médica, cuáles son sus beneficios comprobados, sus limitaciones técnicas y los desafíos de implementación en entornos clínicos reales.

Por lo anterior, el problema de investigación se formula de la siguiente manera:

¿Cómo contribuye la inteligencia artificial a la optimización automatizada de los parámetros de adquisición en imagenología médica y qué impacto tiene en la reducción de la variabilidad técnica y la dosis radiológica según la evidencia científica reciente?

Objetivos

Objetivo General

Analizar la evidencia científica reciente sobre la aplicación de la inteligencia artificial en la optimización automatizada de los parámetros de adquisición en imagenología médica, identificando su impacto en la reducción de la variabilidad técnica y la dosis radiológica.

Objetivos Específicos

Describir los fundamentos teóricos de la inteligencia artificial aplicados a la imagenología médica, particularmente en el contexto de la medicina de precisión.

Identificar las principales aplicaciones de la inteligencia artificial en la optimización de parámetros técnicos de adquisición, tales como kilovoltaje, miliamperaje, reconstrucción algorítmica y control de calidad de imagen.

Analizar comparativamente los estudios científicos recientes que evalúan la reducción de errores técnicos, artefactos y variabilidad operativa mediante sistemas automatizados basados en inteligencia artificial.

Examinar la evidencia relacionada con la disminución de la dosis radiológica y la mejora de la seguridad del paciente asociadas a la implementación de estas tecnologías.

Determinar los desafíos técnicos, institucionales y éticos para la implementación de sistemas de inteligencia artificial en servicios de imagenología médica.

Marco Teórico

El cambio de Paradigma: Medicina de Precisión e Inteligencia Artificial

La medicina contemporánea ha transitado desde modelos estandarizados hacia un enfoque de medicina de precisión, en el cual las decisiones clínicas se adaptan a características individuales del paciente. Este cambio de paradigma se fundamenta en el análisis de grandes volúmenes de datos clínicos, genómicos e imagenológicos, integrados mediante herramientas computacionales avanzadas (European Society of Radiology [ESR], 2022).

En este contexto, la inteligencia artificial (IA) se convierte en un eje transformador al permitir el procesamiento automatizado de datos complejos y la optimización de procesos diagnósticos. En radiología, la integración de IA no solo impacta la interpretación de imágenes, sino también la fase técnica de adquisición, marcando una evolución estructural en la práctica radiológica (Langlotz et al., 2021).

Definición de Medicina de Precisión

La medicina de precisión se define como un enfoque clínico que adapta estrategias diagnósticas y terapéuticas en función de variables individuales como características biológicas, ambientales y de estilo de vida (Collins & Varmus, 2021). En imagenología médica, este concepto implica ajustar protocolos técnicos de adquisición según características específicas del paciente, optimizando la relación entre calidad diagnóstica y seguridad radiológica.

Fundamentos de la Inteligencia Artificial en Salud

La inteligencia artificial en salud comprende sistemas capaces de aprender de datos clínicos para identificar patrones y apoyar la toma de decisiones. Dentro de sus subcampos destacan el machine learning y el deep learning, especialmente las redes neuronales

convolucionales (CNN), ampliamente utilizadas en procesamiento de imágenes médicas (Lundervold & Lundervold, 2020).

Estos modelos permiten automatizar tareas como segmentación anatómica, reducción de ruido y ajuste dinámico de parámetros técnicos en radiología.

Visión Computacional y Procesamiento de Imagen

La visión computacional aplicada a la radiología permite analizar estructuras anatómicas mediante algoritmos que identifican bordes, densidades y patrones tisulares. El procesamiento digital de imágenes médicas incluye etapas como filtrado, reconstrucción y mejora de contraste, optimizando la representación diagnóstica (Pesapane et al., 2021).

Parámetros Técnicos de Adquisición y Física Radiológica

Los parámetros técnicos fundamentales en radiología incluyen el kilovoltaje (kV), que determina la energía del haz de rayos X; el miliamperaje (mA), que controla la cantidad de radiación producida; y el tiempo de exposición, que influye en la densidad de la imagen. Estos factores interactúan con principios físicos como la atenuación, dispersión y absorción diferencial de los tejidos (Bushberg et al., 2021).

Física de la Formación de Imagen

La formación de la imagen radiológica depende de la interacción entre radiación ionizante y materia. La atenuación diferencial genera contrastes basados en densidad y número atómico de los tejidos. El equilibrio entre señal útil y ruido determina la calidad final de la imagen diagnóstica (Seeram, 2022).

Calidad de Imagen versus Ruido

La calidad de imagen se evalúa mediante parámetros como resolución espacial, contraste y relación señal-ruido (SNR). Un incremento en dosis puede mejorar la señal, pero también

aumenta el riesgo radiológico. La optimización consiste en alcanzar la mejor calidad diagnóstica con la menor dosis posible (Samei & Peck, 2020).

Algoritmos de Reconstrucción

En tomografía computarizada, la reconstrucción de imagen puede realizarse mediante métodos analíticos tradicionales (Filtered Back Projection) o mediante reconstrucción iterativa, que reduce artefactos y mejora la calidad en condiciones de baja dosis (McCollough et al., 2020).

Reconstrucción iterativa basada en Deep Learning (DLIR)

La reconstrucción iterativa basada en deep learning (DLIR) representa una evolución significativa al integrar redes neuronales entrenadas con grandes bases de datos para reducir ruido y mejorar definición sin aumentar exposición radiológica. Estudios recientes evidencian que DLIR logra mantener precisión diagnóstica incluso con reducción significativa de dosis (Greffier et al., 2022).

Automatización de la planificación del examen y posicionamiento automatizado

Los sistemas inteligentes permiten automatizar la selección de protocolos según región anatómica y características del paciente. Asimismo, tecnologías basadas en visión artificial facilitan el posicionamiento automatizado del paciente, reduciendo errores técnicos y repeticiones (Brady, 2021).

Protocolización inteligente y reducción de la variabilidad operativa

La protocolización inteligente utiliza algoritmos adaptativos para estandarizar configuraciones técnicas, disminuyendo la variabilidad interoperatoria. Esto contribuye a una práctica más homogénea y reproducible entre instituciones (ESR, 2022).

Radioprotección y Seguridad del Paciente

La radioprotección constituye un principio esencial en imagenología médica. La integración de IA favorece el monitoreo automático de dosis y la optimización dinámica de exposición, fortaleciendo la seguridad del paciente (IAEA, 2021).

Principio ALARA y Modulación de Dosis en Tiempo Real

El principio ALARA (As Low As Reasonably Achievable) orienta la práctica radiológica hacia la minimización de dosis sin comprometer la calidad diagnóstica. La modulación automática de corriente en tiempo real, asistida por IA, ajusta la exposición según densidad tisular, optimizando la relación dosis-calidad (McCollough et al., 2020).

Barreras y Desafíos en la Implementación

Desafíos Técnicos

Incluyen infraestructura computacional, interoperabilidad con sistemas PACS/RIS y necesidad de bases de datos representativas para entrenamiento algorítmico (Pesapane et al., 2021).

Desafíos Éticos y Regulatorios

La transparencia algorítmica, responsabilidad profesional y protección de datos constituyen retos clave en la integración clínica (European Commission, 2021).

Curva de Aprendizaje Institucional

La adopción de IA requiere capacitación especializada y adaptación progresiva de protocolos clínicos, lo cual implica un proceso de transición organizacional (Brady, 2021).

Marco Metodológico

Enfoque de la Investigación

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con alcance descriptivo-analítico, basado en la revisión documental de literatura científica reciente relacionada con la aplicación de la inteligencia artificial en la optimización de parámetros de adquisición en imagenología médica.

Este enfoque permitió analizar, comparar y sintetizar información proveniente de estudios empíricos y revisiones académicas publicadas en revistas indexadas.

Tipo de Estudio

La investigación corresponde a una revisión documental de carácter analítico, orientada a la sistematización de evidencia científica disponible sobre la optimización automatizada de parámetros técnicos mediante inteligencia artificial en el ámbito radiológico.

Estrategia de Búsqueda

La búsqueda de información se realizó en bases de datos científicas reconocidas en el área de ciencias de la salud y tecnología médica, tales como:

PubMed

Scopus

ScienceDirect

IEEE Xplore

Se utilizaron combinaciones de palabras clave en inglés y español, tales como:

“Artificial Intelligence in Radiology”

“Image Acquisition Parameters Optimization”

“Dose Reduction in Medical Imaging”

“Machine Learning in Medical Imaging”

“Deep Learning Reconstruction”

Las búsquedas se realizaron utilizando operadores booleanos (AND, OR) para ampliar o delimitar resultados según pertinencia temática.

Criterios de Inclusión

Artículos científicos publicados en los últimos 5 años.

Estudios relacionados con inteligencia artificial aplicada a optimización de parámetros de adquisición en radiología.

Investigaciones con resultados cuantitativos o evaluaciones técnicas.

Publicaciones en revistas indexadas y con revisión por pares.

Criterios de Exclusión

Artículos duplicados.

Estudios enfocados exclusivamente en diagnóstico clínico sin relación con parámetros técnicos de adquisición.

Publicaciones sin acceso a texto completo.

Documentos no científicos (blogs, opiniones, notas técnicas sin respaldo metodológico).

Proceso de Selección

Inicialmente se identificaron múltiples publicaciones relacionadas con inteligencia artificial en radiología. Posteriormente, se realizó un proceso de filtrado mediante lectura de títulos y resúmenes para verificar pertinencia temática. Finalmente, se seleccionaron los estudios que cumplían los criterios establecidos, los cuales fueron analizados de manera comparativa.

Técnica de Análisis

Se realizó un análisis cualitativo comparativo de los estudios seleccionados, identificando:

Tipo de tecnología de IA utilizada

Parámetros técnicos optimizados

Resultados en reducción de dosis

Impacto en calidad de imagen

Limitaciones reportadas

La información fue organizada en matrices comparativas que facilitaron la sistematización y el análisis interpretativo de los hallazgos.

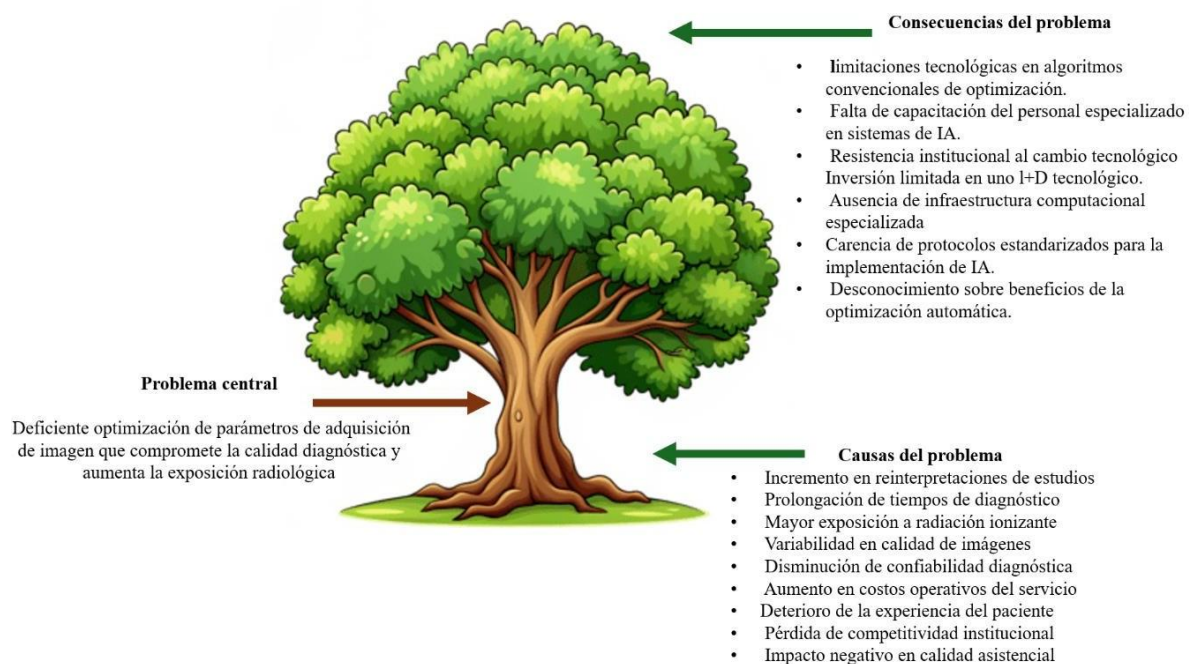
Consideraciones Éticas

Al tratarse de una revisión documental basada en fuentes secundarias de acceso público, no se requirió consentimiento informado ni intervención directa con pacientes. Se respetaron los principios de integridad académica y citación adecuada conforme a las normas APA 7ª edición.

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario tener en cuenta la siguiente figura:

Figura 1

Árbol de Problemas



Nota. Elaboración propia.

Resultados

La siguiente es una compilación de los artículos de investigación en los cuales se encontró la información referente al estudio buscando cumplir el objetivo de indagar mediante la búsqueda documental el uso de la IA en la imagen diagnóstica, por lo que se compilaron datos como: nombre del artículo, año de publicación, autores, referencias, resumen. Allí se describen las características de cada artículo, su objetivo y conclusiones.

Tabla 1

Inteligencia Artificial, Imagen Médica y Medicina de Precisión

Nombre del Artículo	Año de Publicación	Autores	Resumen
Inteligencia Artificial, Imagen Médica y Medicina de Precisión: Avances y Perspectivas.	2024	Luis Martí-Bonmatí	El papel que tiene la inteligencia artificial (IA) aplicada a la imagen médica para desarrollar y fortalecer la medicina personalizada se describe como un proceso continuo de mejora, un conjunto de oportunidades y un reto profesional de enorme trascendencia. En este trabajo se describen los principales procesos en los que la IA está involucrada con respecto a la imagen, la preparación de datos, la armonización de imágenes, la segmentación automática de órganos y lesiones, su etiquetado, la extracción de variables radiómicas y el desarrollo de modelos clínicos predictivos. También se mencionarán aspectos relacionados con la integración de estas soluciones en la práctica clínica para mejorar la precisión y la eficiencia en el proceso asistencial, el diagnóstico y el tratamiento del paciente más personalizado, eficiente y preciso. Proyectos como PRIMAGE y CHAIMELEON subrayan el potencial transformador de la IA y el papel fundamental de la colaboración interdisciplinaria para hacer realidad este potencial, basado en la colaboración continua multiprofesional para abordar los desafíos éticos, regulatorios, técnicos y clínicos que acompañan a estos avances.

Nota. Compilación de información. Tomado de Inteligencia Artificial, Imagen Médica y Medicina de Precisión: Avances y Perspectivas, Martí-Bonmatí, L.2024

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la imagen médica constituye uno de los avances más significativos hacia la medicina de precisión. Según Martí-Bonmatí (2024), la IA no solo ha transformado la interpretación de imágenes, sino que también abre la posibilidad de optimizar de manera automática los procesos de adquisición, ajustando parámetros en función del tipo de estudio y de las características individuales del paciente.

Los algoritmos de aprendizaje automático permiten analizar grandes volúmenes de datos clínicos e imagenológicos, identificando patrones que guían el ajuste dinámico de parámetros como el tiempo de exposición, la dosis de radiación y la administración de contraste. Esta capacidad de adaptación favorece imágenes de mayor calidad diagnóstica, con una significativa reducción en la variabilidad generada por la intervención del operador.

La integración de IA en la adquisición de imágenes médicas contribuye directamente a los objetivos de la medicina personalizada, al proporcionar estudios más seguros, rápidos y ajustados a las necesidades de cada paciente. En este sentido, los sistemas inteligentes no solo mejoran la eficiencia y la consistencia de las imágenes obtenidas, sino que también favorecen la reducción de la dosis de radiación sin comprometer la calidad diagnóstica, aspecto clave en modalidades como la tomografía computarizada.

De este modo, la aplicación de algoritmos de IA en la optimización de parámetros de imagen se configura como un componente esencial en la evolución de la radiología hacia una práctica más eficiente, precisa y centrada en el paciente, lo que reafirma la relevancia de investigar y desarrollar modelos capaces de automatizar estos procesos en entornos clínicos reales.

Tabla 2*Impacto de la IA en el Control de Calidad de Imágenes Radiológicas*

Nombre del Artículo	Año de Publicación	Autores	Resumen
Impacto de la inteligencia artificial en el control de calidad de imágenes radiológicas y la detección de artefactos.	2024	Mayerly Narvárez Pereira Duván Andrés Herrera Rojas Andrea Lorena Ladino Gutiérrez.	El desarrollo de esta investigación nos centramos en analizar todos los artículos científicos que dentro de las diferentes plataformas de información se encontraban y que despejaron nuestra pregunta y de la cual se identificó el impacto de la inteligencia artificial (IA) en la optimización del control de calidad de imágenes radiológicas y en la identificación eficiente de los artefactos y como esta influye en el ámbito de la salud. Se destaca el crecimiento de la IA en el campo de la radiología médica, siendo una herramienta clave para mejorar la precisión en diagnósticos y la eficiencia en los procesos médicos en los cuales el avance de las tecnologías aún se está adaptando. Se resalta la importancia de los algoritmos de IA en la interpretación y análisis de imágenes médicas, así como la IA tiene la capacidad de realizar tareas comparables a las humanas, como la identificación de artefactos y de muestras erróneas dentro de las mismas diferenciando una real de una creada por el sistema, lo que impulsa su adopción en diversos sectores comerciales. Además, se mencionan los desafíos y obstáculos relacionados con la implementación de la IA, incluida la incertidumbre entre los profesionales sobre su papel futuro en la radiología. La IA se ha aplicado con éxito en diversas áreas de la medicina, como la detección de enfermedades, la optimización de diagnósticos y la mejora de la atención al paciente. Sin embargo, se plantean preocupaciones sobre la seguridad y la confiabilidad de los sistemas de IA, el manejo de la información privada de los pacientes, así como el posible desplazamiento de los profesionales de la salud en el ámbito clínico. Se destaca la necesidad de establecer estándares y protocolos para la implementación ética y efectiva de la IA en la radiología, así como la importancia de la

formación continua de los 5 profesionales de la salud en esta tecnología emergente. Se reconoce el papel crucial de los radiólogos en el proceso de integración de la IA, así como la importancia de evaluar críticamente su impacto en la práctica clínica, sino que también se busca como mejorar los procesos de la IA para generar mucha más confianza en el ámbito de la salud y no retrasar el diagnóstico preciso. En resumen, el desarrollo del proyecto aborda el impacto, las oportunidades y los desafíos de la inteligencia artificial en la radiología en la identificación de artefactos, destacando su potencial para transformar la práctica médica y mejorar la atención al paciente, al tiempo que se reconoce la necesidad de abordar aspectos éticos, de seguridad y de formación profesional en su implementación.

Nota. Compilación de información. Tomado de Impacto de la inteligencia artificial en el control de calidad de imágenes radiológicas y la detección de artefactos, Narváez Pereira, M.; Herrera Rojas, A.; y, Ladino Gutiérrez, A. (2024).

Detección Automática de Artefactos

La IA permite identificar automáticamente artefactos en imágenes radiológicas que pueden provenir tanto del equipo (ruido, mal funcionamiento, errores de calibración) como del paciente (movimiento, implantes, etc.). Distingue entre artefactos reales (físicos) vs errores introducidos o falsos positivos generados por el sistema. Esto mejora la fiabilidad al evitar descartes innecesarios de imágenes útiles. Fortalecimiento del control de calidad La IA aporta herramientas que automatizan la inspección de la calidad de la imagen, reduciendo la dependencia de la revisión humana que es más propensa al error y la variabilidad.

Mejora la precisión diagnóstica al asegurar que sólo se utilicen imágenes que cumplan con estándares mínimos de calidad, lo que indirectamente puede permitir reducir la repetición de exámenes.

Eficiencia Operativa

Implementar sistemas basados en IA puede agilizar los flujos de trabajo, ya que se detectan rápidamente fallos de imagen y artefactos sin necesidad de revisiones lentas o manuales.

Esto implica ahorro de tiempo, menos retrabajo, menor exposición innecesaria del paciente a la radiación cuando se requiere repetir estudios.

Desafíos y Consideraciones Éticas, Normativas y de Confianza

El estudio señala barreras como la seguridad y confiabilidad de los sistemas de IA (por ejemplo, errores del algoritmo, ambientes clínicos con variabilidad no prevista).

Manejo de datos privados de pacientes, estándares claros, protocolos para validar los sistemas de IA, y capacitación continua del personal radiólogo son aspectos que se deben contemplar.

Relación con la Optimización de Parámetros de Adquisición

Estos aportes tienen una estrecha conexión con tu tema de cómo los algoritmos pueden ajustar automáticamente los parámetros de adquisición de imágenes:

La detección automática de artefactos puede servir como señal de retroalimentación en tiempo real: si un artefacto indica un problema de exposición, movimiento, etc., el sistema podría ajustar parámetros (por ejemplo, aumentar la exposición, corregir filtros, cambiar posición del paciente) para mejorar calidad sin repetir estudios.

El control de calidad automatizado reduce la probabilidad de usar imágenes con defectos que obliguen a repetir adquisiciones, lo que disminuye la dosis acumulada de radiación para el paciente.

Potenciar la eficiencia operativa permite que los protocolos de adquisición sean más adaptativos, pues los algoritmos pueden aprender de qué tipos de pacientes o de qué estudios

suelen aparecer ciertos artefactos o patrones de mala calidad, y ajustar anticipadamente los parámetros óptimos.

Tabla 3

Nuevas Tecnologías en Radiología e Imágenes Diagnósticas y su Relación con las Competencias Profesionales y Perfil de Egreso del Licenciado en Radiología de Panamá y Latinoamérica en los Últimos 15 Años

Nombre del Artículo	Año de Publicación	Autores	Resumen
Uso de nuevas tecnologías en Radiología e imágenes diagnósticas y su relación con las competencias profesionales y/o perfil de egreso del Licenciado en Radiología de Panamá y Latinoamérica en los últimos 15 años.	2023	Amarilys Rodríguez Lizeika Martínez Sebastián Reyes Alvarado	La radiología es una de las disciplinas médicas con más avances tecnológicos y científicos desde su creación; no obstante, su mayor evolución surgió a partir de la llegada de la era digital, en donde, se desarrollan métodos de gran importancia para la radiología moderna. Por tal razón, la presente investigación analizó el uso de nuevas tecnologías en radiología e imágenes diagnósticas y su relación con las competencias profesionales y/o perfil de egreso del licenciado en radiología e imagen diagnóstica de Panamá y Latinoamérica en los últimos 15 años. La investigación fue de tipo descriptiva, con un enfoque cualitativo, basado en un diseño documental. La recopilación de la información se obtuvo de diversas bases de datos científicas, identificándose finalmente un total de 25 artículos que abordan las variables de estudio. Los resultados arrojaron que la radiología en los últimos años ha incorporado tecnologías móviles al diagnóstico, perfusión de tejido tumoral y vascular, equipo híbrido TEP/TC, entre otros. Se evidencia, además, deficiencias en las competencias de este profesional en diversos países latinoamericanos, ya que se presentan dificultades operativas, así como la falta de protocolos de seguridad para los profesionales y los pacientes; además, deficiencias en el desarrollo de las habilidades blandas.

Nota. Compilación de información. Tomado de Uso de nuevas tecnologías en Radiología e imágenes diagnósticas y su relación con las competencias profesionales y/o perfil de egreso del

Licenciado en Radiología de Panamá y Latinoamérica en los últimos 15 años, Rodríguez, A.; Martínez, L.; y, Reyes Alvarado, S. 2023.

En los últimos quince años, el campo de la radiología en Latinoamérica ha experimentado una transformación significativa gracias a la incorporación de tecnologías emergentes, lo que ha impactado tanto en la práctica clínica como en la formación profesional. Rodríguez, Martínez y Alvarado (2023) destacan que la digitalización de los equipos y el uso de sistemas de inteligencia artificial han favorecido procesos más rápidos, seguros y con mayor precisión diagnóstica. Este avance exige que el radiólogo desarrolle nuevas competencias, no solo técnicas, sino también vinculadas al análisis de datos y al manejo de herramientas digitales. Asimismo, se señala la necesidad de adaptar los perfiles de egreso en los programas de formación, garantizando que los profesionales estén preparados para un entorno en constante cambio.

El estudio subraya que la actualización permanente es fundamental, ya que la incorporación de tecnologías como la IA y el aprendizaje automático redefine la forma en que se adquieren, procesan y evalúan las imágenes. De esta manera, la evolución tecnológica no solo optimiza la calidad del servicio radiológico, sino que también plantea un desafío en la construcción de competencias profesionales orientadas a la innovación y la mejora continua

Tabla 4

Tendencias Emergentes en Radiología: la Inteligencia Artificial, la Radiología Molecular y la Imagen Personalizada

Nombre del Artículo	Año de Publicación	Autores	Resumen
Tendencias Emergentes en Radiología: La Inteligencia Artificial, la Radiología Molecular y la Imagen Personalizada	2024	Michael Rosales Chaves y Lizbeth Ramírez Morales	Este estudio comprende una revisión narrativa sobre el tema de tendencias emergentes en diagnóstico en radiología. Se han revisado estudios en idioma español e inglés principalmente. Los criterios para la inclusión fueron: estudios en español, inglés y portugués; artículos publicados en formato de texto completo y de libre acceso. Se describe el panorama de la radiología en la actualidad. Los descriptores de búsqueda fueron detección automatizada de anomalías, diagnóstico asistido, cuantificación de biomarcadores, diagnóstico e imágenes personalizadas. La principal tendencia actual en el diagnóstico por radio imagen es la inclusión de los algoritmos de inteligencia artificial en el proceso de generación y sobre todo de análisis de imágenes radiológicas. Esto permite ampliar el rango de percepción diagnóstica más allá de la capacidad humana, los algoritmos inteligentes pueden detectar anomalías en imágenes con análisis tan específicos que pueden escapar al ojo del observador más calificado. También, se describen técnicas como la tomografía de fotón único (SPECT), tomografía por emisión de positrones (PET), imágenes ópticas, imágenes fotoacústicas y la espectroscopia Raman. Se concluye que los elementos emergentes en diagnóstico por radio imagen giran en torno a la automatización, mediante inclusión de inteligencia artificial y el flujo de información generada permite proponer diagnósticos personalizados.

Nota. Compilación de información. Tomado de *Tendencias Emergentes en Radiología: La Inteligencia Artificial, la Radiología Molecular y la Imagen Personalizada*, Rosales Chaves, M.; y, Ramírez Morales, L. 2024.

El estudio de Chaves y Morales (2024) repasa las tendencias actuales en radiología, destacando el creciente papel de la inteligencia artificial, la radiología molecular y la imagen personalizada como motores de innovación diagnóstica. Señalan que los algoritmos inteligentes permiten automatizar la detección de anomalías sutiles y cuantificar biomarcadores con exactitud, superando los límites de la observación humana.

Asimismo, se describen técnicas como SPECT, PET, imágenes ópticas, fotoacústicas y espectroscopía Raman como herramientas emergentes que enriquecen la capacidad diagnóstica. Otro aspecto clave es la adaptación de la imagen a las características del individuo, lo que abre la posibilidad de diagnósticos más precisos y tratamientos más específicos. El artículo subraya la importancia de la automatización y del procesamiento avanzado de datos para generar flujos de trabajo más eficientes, capaces de devolver resultados con mayor rapidez y calidad. También se menciona el reto de integrar estas tecnologías en entornos clínicos reales, de forma que sean accesibles, validadas y confiables.

Finalmente, se destaca que estas tendencias no sólo amplían las posibilidades diagnósticas, sino que también tienen el potencial de transformar los protocolos de imagen hacia esquemas más personalizados, eficientes y efectivos clínicamente.

Tabla 5*Impacto de la Inteligencia Artificial en la Radiología*

Nombre del Artículo	Año de Publicación	Autores	Resumen
Impacto de la Inteligencia Artificial en la Radiología	2023	Dannier Iglesias López	<p>El creciente desarrollo computacional ocurrido en los últimos años, así como el acceso a gran número de datos (Big Data) ha posibilitado la explotación de los recursos informáticos para el desarrollo de algoritmos que aumentan la calidad y alcance de la inteligencia artificial (IA), la cual está tomando un rol central en la radiología.</p> <p>Objetivo: Analizar el impacto de la Inteligencia Artificial en la Radiología y la necesidad de implementación en los servicios de imagenología.</p> <p>Método: Se emplearon 23 referencias bibliográficas en inglés y español, la mayoría extraídas de PubMed, SciELO y ScienceDirect usando los descriptores “Inteligencia Artificial”, “Radiología” y “Aprendizaje automático” en idioma español y “Artificial Intelligence”, “Radiology” y “Machine Learning” para el inglés.</p> <p>Desarrollo: No existe área de la Radiología en la cual no se haya implementado la inteligencia artificial, con el fin de mejorar y desarrollar programas que le faciliten al radiólogo y al técnico, la obtención y diagnóstico de imágenes. Cuba también está inmersa en este proceso; se están dando los primeros pasos por el desarrollo de estas tecnologías.</p> <p>Conclusiones: La investigación, optimización de flujo de trabajo, radiómica, predicción y clasificación de imágenes son beneficios que nos aporta la IA; lograr un aumento en la calidad de estos procesos solo es posible a través de la alianza entre las ciencias médicas e informáticas.</p>

Nota. Compilación de información. Tomado de Opiniones de los especialistas y residentes de radiología sobre la inteligencia artificial. Catanese, A.; Mattiello, G.; Azam, S.; y, Puyalto, P. 2025.

El vertiginoso avance en la capacidad de cómputo en años recientes, junto con la disponibilidad creciente de grandes volúmenes de datos (“Big Data”), ha impulsado el desarrollo

de algoritmos que permiten ampliar tanto el alcance como la eficacia de la inteligencia artificial (IA) en diversas disciplinas. En radiología, esta tendencia se ha vuelto particularmente relevante, pues la IA está emergiendo como una herramienta clave para mejorar los procesos de imagen.

(Basado en Iglesias López, 2023)

IA y radiología: conceptos y aplicaciones:

Inteligencia Artificial y aprendizaje automático son términos que se utilizan con frecuencia al referirse a metodologías que permiten que los sistemas aprendan de los datos, reconozcan patrones, y tomen decisiones o sugerencias sin necesidad de instrucciones explícitas para cada caso. En radiología, esto se traduce en aplicaciones tales como:

Mejoras en la adquisición y procesamiento de imágenes, lo que incluye reducción de ruido, disminución de artefactos, y optimización del contraste.

Clasificación y predicción de hallazgos en las imágenes médicas, lo que permite identificar anomalías o enfermedades con mayor rapidez y, potencialmente, con mayor precisión.

Radiómica, que es la extracción de características cuantitativas de las imágenes que pueden correlacionarse con variables clínicas, pronósticos, o respuesta al tratamiento.

Estas aplicaciones no solo ayudan al radiólogo o al técnico en imagenología, sino también contribuyen a optimizar los flujos de trabajo en los servicios de imagen.

Beneficios de la IA en los servicios de imagenología:

Según Iglesias López (2023), los principales beneficios derivados de la incorporación de IA en radiología incluyen:

Calidad mejorada de las imágenes y diagnósticos más certeros, gracias al procesamiento avanzado, reducción de ruido y mejora del contraste.

Optimización del flujo de trabajo, con menor tiempo de procesamiento, automatización de tareas rutinarias y apoyo en la toma de decisiones diagnósticas.

Predicción y clasificación de imágenes, lo cual puede adelantar diagnósticos, apoyar detección temprana y personalizar intervenciones médicas.

Investigación y desarrollo de herramientas más avanzadas, como radómica, análisis automático de imágenes y machine learning aplicado a los desafíos específicos del paciente y del equipamiento.

Necesidad de integración interdisciplinaria. El artículo destaca que, para lograr un verdadero progreso en cuanto a calidad diagnóstica, eficiencia y reducción de dosis de radiación, es fundamental una colaboración estrecha entre las ciencias de la salud (radiólogos, técnicos en imagenología) y las ciencias de la computación (ingenieros, científicos de datos). Solo así se podrán adaptar los algoritmos al tipo de estudio, a las características del paciente (edad, anatomía, condición clínica) y al equipamiento disponible, además de garantizar validez, seguridad y ética en su aplicación.

Desafíos y consideraciones. Aunque no constituye el foco principal del artículo, se pueden inferir varios desafíos para la implementación práctica de IA en radiología:

La necesidad de garantizar que los modelos entrenados sean robustos frente a variabilidad en los pacientes, equipos, y protocolos de adquisición de imágenes.

Asuntos éticos relacionados con la privacidad de los datos del paciente, transparencia de los algoritmos, sesgos inherentes en los datos de entrenamiento.

Requerimientos regulatorios y de validación clínica para asegurar que los algoritmos funcionen en entornos reales, y no solo en investigaciones

Tabla 6*Opiniones de los Especialistas y Residentes de Radiología Sobre la Inteligencia Artificial*

Nombre del Artículo	Año de Publicación	Autores	Resumen
Opiniones de los especialistas y residentes de radiología sobre la inteligencia artificial	2025	Catanese, A.; Mattiello, G.; Azam, S.; y, y Puyalto, P.	<p>El propósito de este estudio fue investigar el punto de vista de los radiólogos sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) en su práctica diaria e identificar los factores que limitan su implementación sistemática.</p> <p>Materiales y métodos: Se realizó una encuesta por Internet entre radiólogos y residentes de radiología españoles, con 21 preguntas sobre los conocimientos generales de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y de la IA en radiología. Se realizaron análisis de subgrupos por sexo, edad y experiencia profesional. Las asociaciones con un valor $p < 0,05$ se consideraron significativas.</p> <p>Resultados: Un total de 102 radiólogos y residentes respondieron al cuestionario. No se observaron diferencias estadísticas significativas entre los grupos de edad o género. Se detectó una diferencia significativa en el conocimiento de las TIC y la IA entre los grupos de edad, siendo los participantes menores de 40 años y los de entre 40 y 55 años los que tenían un mejor conocimiento de las TIC ($p < 0,01$). Los resultados de la encuesta mostraron que el 77,45% de los participantes creía que la IA representa una oportunidad para la profesión radiológica en el futuro, mientras que el 9,80% creía que no tendrá ningún impacto. Se sugirieron tres áreas principales de aplicación práctica de la IA en radiología: en el cribado (23,36%), en la interpretación de imágenes y la elaboración de informes (21,17%) y en la solicitud de las pruebas de imagen y la programación de pacientes (14,60%). La mayor preocupación entre la población encuestada era el posible aumento de la carga de trabajo.</p>

Conclusiones:

Se encontró una actitud positiva entre los radiólogos españoles hacia la IA, donde la mayoría de los encuestados contestó que la IA supondría una oportunidad para la profesión en un futuro próximo. La implementación de programas de formación en AI podría mejorar su aceptación entre los profesionales.

Nota. Compilación de información. Tomado de Opiniones de los especialistas y residentes de radiología sobre la inteligencia artificial. Catanese, A.; Mattiello, G.; Azam, S.; y, Puyalto, P. 2025.

Este estudio investiga las percepciones de radiólogos y residentes en España respecto al uso de inteligencia artificial (IA) en su práctica diaria, así como los obstáculos percibidos para su implementación constante. Se aplicó una encuesta en línea con 21 preguntas relacionadas con tecnologías de información, conocimiento sobre IA, actitudes y disposición a aplicarla.

Respondieron 102 profesionales; no se hallaron diferencias significativas de género o edad en muchas respuestas, aunque quienes estaban bajo los 40 años o entre 40 55 mostraron mayor familiaridad con las TIC y la IA. En cuanto al futuro, cerca del 77 % considera que la IA ofrecerá oportunidades a la radiología, mientras que menos del 10 % piensa que no tendrá impacto.

Los ámbitos más citados para aplicar IA de forma práctica fueron: screening (cribado), interpretación de imágenes y elaboración de informes, y gestión de solicitudes y programación de pacientes. La preocupación mayor expresada fue que la IA pudiera incrementar la carga de trabajo en vez de aliviarla. Finalmente, una conclusión relevante es que ofrecer formación estructurada en IA podría mejorar su aceptación y favorecer su integración en los servicios de radiología.

Tabla 7*La Inteligencia Artificial Como Herramienta en Radiología*

Nombre del Artículo	Año de Publicación	Autores	Resumen
La inteligencia artificial como herramienta en radiología.	2024	Tatiana Trillo Fernández María Del Carmen Escobar García María del Mar Pérez Peña Del Llano Beatriz Suárez Velasco Fernando Rodríguez Rodríguez	1. Objetivo docente Revisar las bases físicas e innovaciones de la inteligencia artificial (IA) que han permitido mejorar el análisis de imágenes digitales. Enseñar las oportunidades que ofrecen los softwares basados en IA, así como los conflictos técnicos y éticos a los que nos enfrentamos con su uso. 2. Revisión del tema El desarrollo de la IA proporcionará mejoras en la atención sanitaria, desde tareas relacionadas con la elección del protocolo de imagen, ajuste de dosis de radiación, colocación del paciente y obtención e interpretación de imágenes digitales; pero conlleva también sesgos y errores que debemos minimizar para asegurar una distribución justa de riesgo y beneficio. La utilidad de la IA en el análisis de imágenes médicas se debe al desarrollo del Deep Learning y al desarrollo de las redes neuronales artificiales; redes cuya eficacia aumenta según aumenta su aprendizaje. El objetivo de esta tecnología es equipar a los ordenadores para que aprendan a reconocer patrones de imágenes y mejorar los resultados en el diagnóstico, pero radiólogos y TSID son los últimos responsables de la atención del paciente y necesitarán adquirir nuevas habilidades para obtener el mejor beneficio para este. 3. Conclusiones La convivencia de la IA con los servicios de radiología hará que radiólogos y TSID aprenden dan a apoyarse en estas técnicas para mejorar su productividad, optimizar los flujos de trabajo y mejorar la calidad asistencial del paciente. La ayuda de la IA proporcionará una ganancia en la sensibilidad y especificidad sin pérdida en la velocidad de lectura.

Nota. Compilación de información. Tomado de Rendimiento diagnóstico de un nuevo software de aprendizaje profundo para corrección de atenuación en la imagen de perfusión miocárdica utilizando una cámara CZT cardiodedicada. Experiencia en la práctica clínica, Ochoa-Figueroa, M, Valera-Soria, C et. al, 2025.

La inteligencia artificial (IA) está transformando el análisis de imágenes médicas, permitiendo mejoras significativas en la calidad diagnóstica y la eficiencia del proceso radiológico. Su aplicación abarca desde la selección del protocolo de imagen y el ajuste automático de la dosis de radiación, hasta la correcta posición del paciente y la interpretación avanzada de imágenes digitales. Estos avances son posibles gracias al desarrollo del deep learning y las redes neuronales artificiales, las cuales mejoran su precisión a medida que procesan más datos.

No obstante, el uso de estas tecnologías plantea también retos técnicos y éticos, como posibles sesgos algorítmicos y errores que pueden afectar la equidad en la atención médica. A pesar de ello, la IA ofrece un potencial considerable para aumentar la sensibilidad y especificidad diagnóstica sin comprometer la velocidad de lectura. Para aprovechar al máximo estas herramientas, radiólogos y técnicos en imagen deberán adquirir nuevas competencias que les permitan integrar la IA de manera responsable y efectiva, mejorando así la calidad del servicio y optimizando los flujos de trabajo en radiología.

Tabla 8

Rendimiento Diagnóstico de un Nuevo Software de Aprendizaje Profundo para Corrección de Atenuación en la Imagen de Perfusión Miocárdica Utilizando una Cámara CZT Cardio Dedicada. Experiencia en la Práctica Clínica

Nombre del Artículo	Año de Publicación	Autores	Resumen
Rendimiento diagnóstico de un nuevo software de aprendizaje profundo para corrección de atenuación en la imagen de perfusión miocárdica utilizando una cámara CZT cardiodedicada. Experiencia en la práctica clínica.	2024	Miguel Ochoa-Figueroa, Carlos Valera Soria d, Christos Pagonis Marcus Ressner Pernilla Norberge, Veronica Sánchez-Rodríguez Jeronimo Frias-Rosef Elin Goodc Anette Davidssona	Objetivo: Evaluar el rendimiento diagnóstico de un nuevo software de aprendizaje profundo para corrección de atenuación (SAPCA) en imágenes de perfusión miocárdica (IPM) utilizando una cámara cardio dedicada de cadmio-zinc-telurio (CZT) con correlación con angiografía coronaria (AC) para el diagnóstico de enfermedad arterial coronaria (EAC) en una población de alto riesgo. Métodos: Estudio retrospectivo de 300 pacientes (196 varones [65%], edad media de 68 años) ~ desde septiembre de 2014 hasta octubre de 2019. Posteriormente realizaron una IPM, seguida de AC dentro de los seis meses posteriores a la IPM. La probabilidad media pre-prueba para EAC según los criterios de la Sociedad Europea de Cardiología fue del 37%. La IPM se realizó en una cámara CZT cardio dedicada (D-SPECT Spectrum Dynamics) usando un protocolo de dos días, de acuerdo con las guías de la Asociación Europea de Medicina Nuclear (EANM). La IPM fue evaluada con y sin el SAPCA. Resultados: La precisión diagnóstica general de la IPM sin el SAPCA para identificar pacientes con cualquier EAC obstructiva en la AC fue del 87%, sensibilidad del 94%, especificidad del 57%, valor predictivo positivo del 91% y valor predictivo negativo del 64%. Utilizando el SAPCA, la precisión diagnóstica general fue del 90%, la sensibilidad del 91%, la especificidad del 86%, el valor predictivo positivo del 97% y el valor predictivo negativo del 66%. Conclusión: El uso del novel SAPCA mejora el rendimiento diagnóstico de la IPM usando la cámara CZT

Nota. Compilación de información. Tomado de Rendimiento Diagnóstico de un Nuevo Software de Aprendizaje Profundo para Corrección de Atenuación en la Imagen de Perfusión Miocárdica

Utilizando una Cámara CZT Cardio Dedicada. Experiencia en la Práctica Clínica, Ochoa-Figueroa, M, et. al, 2025.

El estudio tuvo como objetivo evaluar la eficacia diagnóstica de un nuevo software de aprendizaje profundo llamado SAPCA, diseñado para la corrección de atenuación en imágenes de perfusión miocárdica (IPM) obtenidas mediante una cámara cardiaca CZT. En un análisis retrospectivo de 300 pacientes de alto riesgo con sospecha de enfermedad arterial coronaria (EAC), se compararon los resultados de la IPM con y sin el uso del software, tomando como referencia la angiografía coronaria (AC). La IPM se realizó bajo un protocolo estandarizado de dos días siguiendo las guías de la EANM. Sin SAPCA, la IPM mostró una precisión diagnóstica del 87%, con alta sensibilidad (94%) pero baja especificidad (57%). En contraste, al incorporar SAPCA, la precisión aumentó al 90%, con una mejora significativa en la especificidad (86%) y en el valor predictivo positivo (97%).

Los resultados evidencian que el uso del software basado en aprendizaje profundo mejora significativamente la capacidad diagnóstica de la IPM para detectar EAC, destacando el potencial de la inteligencia artificial para optimizar el análisis de imágenes cardiológicas en contextos clínicos complejos.

Tabla 9

Inteligencia Artificial: Desarrollo de Algoritmos de Clasificación y Segmentación en Radiografía de Tórax

Nombre del Artículo	Año de Publicación	Autores	Resumen
Inteligencia artificial: Desarrollo de algoritmos de clasificación y segmentación en radiografía de tórax.	2021	Enzo Raschio Casandra Contreras Felipe Allende Pablo Maturana	<p>Los algoritmos de inteligencia artificial han presentado un gran avance en las tareas relacionadas al reconocimiento de imágenes, siendo capaces de identificar patrones complejos y proporcionando una evaluación cuantitativa. El presente trabajo consistió en el diseño de dos nuevos modelos originales desarrollados con la modalidad de Deep Learning, el primero capaz de clasificar estructuras de la región torácica y la presencia de cardiomegalia, el segundo permite segmentar arcos costales posteriores de forma autónoma en radiografías de tórax posteroanterior.</p> <p>Los resultados obtenidos demostraron una exactitud del 100% para el primer modelo en la clasificación de estructuras torácicas, mientras que para la identificación de cardiomegalia la exactitud fue de $99.2 \pm 0.8\%$. El segundo modelo de segmentación autónoma tiene una exactitud del $93 \pm 29.0\%$. A partir de estos resultados y con el desarrollo actual de Deep Learning basado en la clasificación y localización consideramos que esta herramienta permitirá en el futuro automatizar algunos procesos que facilitarán la tarea de todos quienes se relacionan al diagnóstico por imágenes.</p>

Nota. Compilación de información. Tomado de Inteligencia artificial: Desarrollo de algoritmos de clasificación y segmentación en radiografía de tórax, Raschio, E.; Contreras, C.; Allende, F.; y, Maturana. P. 2021.

El artículo presenta el desarrollo y evaluación de dos modelos originales basados en deep learning aplicados al análisis de radiografías de tórax. El primer modelo fue diseñado para clasificar estructuras anatómicas de la región torácica y detectar la presencia de cardiomegalia,

alcanzando una exactitud del 100% en la identificación de estructuras y del $99,2\% \pm 0,8\%$ en la detección de cardiomegalia.

El segundo modelo se enfocó en la segmentación automática de los arcos costales posteriores en proyecciones posteroanteriores, obteniendo una exactitud del $93\% \pm 29\%$. Estos resultados destacan el potencial de los algoritmos de inteligencia artificial para reconocer patrones complejos y proporcionar evaluaciones cuantitativas con alta precisión.

Se concluye que este tipo de herramientas, al continuar su evolución, permitirá automatizar tareas específicas en el diagnóstico por imágenes, optimizando tanto la precisión diagnóstica como la eficiencia del trabajo clínico.

Tabla 10

Contribución de la Radiología Digital al Mejoramiento de la Calidad en el Servicio de Imagenología

Nombre del Artículo	Año de Publicación	Autores	Resumen
Contribución de la radiología digital al mejoramiento de la calidad en el servicio de imagenología.	2022	Luis Alfredo Jiménez Rodríguez Jhoan Contreras Ramiro Gamboa Suarez	Estudio documental evalúa las estrategias óptimas de la radiología digital (DR) en los servicios de Radiología en los hospitales de baja y mediana complejidad en Colombia. Método. Revisión bibliográfica exhaustiva donde se identificó los beneficios y se hizo comparación con la radiología análoga, se desarrolló basado en una muestra de 32 artículos científicos en diferentes revistas como Dialnet, SciELO, Scopus, Springer Open, IOP Science. Resultado. La imagen por rayos X es una tecnología poderosa y de bajo costo que se ha utilizado ampliamente en el diagnóstico médico. La importancia tecnológica de las imágenes de rayos X ha llevado al rápido desarrollo de detectores de rayos X de alto rendimiento y las aplicaciones de imágenes asociadas. Por lo tanto, los servicios de imágenes médicas proponen estrategias efectivas en la funcionalidad de la radiología digital, factores que interfieren con el proceso del sistema informático. Conclusión. Teniendo en cuenta los avances técnicos y fundamentales de los detectores de rayos X, el surgimiento de la radiografía computarizada (CR) (DR) ha llevado a la evolución tecnológica para la obtención de imágenes de rayos X digitales con información más precisa e instantánea, mientras que su mecanismo de lectura separado adolece de limitaciones técnicas, como una alta dosis de radiación y una imagen no dinámica, esto permite a los prestadores de servicio de imagenología se motiven a invertir en una tecnología adecuada para generar un aprovechamiento más óptimo de los recursos y el servicio sea prestado al paciente con alta calidad.

Nota. Compilación de información. Tomado de Contribución de la radiología digital al mejoramiento de la calidad en el servicio de imagenología. Jiménez Rodríguez, L.; Contreras, J.; y, Gamboa Suarez, R. 2022.

Este estudio documental analiza las estrategias más eficaces para implementar la radiología digital (DR) en hospitales de baja y mediana complejidad en Colombia, comparándola con la radiología análoga. A partir de la revisión de 32 artículos científicos en bases de datos reconocidas, se identificaron los principales beneficios tecnológicos y clínicos de la radiología digital. La imagen por rayos X, debido a su bajo costo y amplio uso, ha impulsado el desarrollo acelerado de detectores digitales de alto rendimiento.

En este contexto, la radiografía digital permite obtener imágenes más precisas, inmediatas y de mayor calidad diagnóstica. No obstante, también se identificaron limitaciones técnicas, especialmente en modalidades como la radiografía computarizada (CR), que aún requiere mecanismos de lectura separados y puede implicar dosis más altas de radiación. El estudio concluye que la inversión en tecnologías digitales adecuadas optimiza el uso de recursos, mejora la calidad del servicio y eleva el nivel de atención al paciente, marcando un camino hacia una modernización necesaria en el entorno hospitalario colombiano.

Para establecer variables y parámetros de la imagen diagnóstica usados en la IA para mejorar la calidad de la imagen diagnóstica. Se analizaron las anteriores tablas documentales, las cuales se identificaron patrones comunes y variables relevantes, también se organizó la información estructuralmente de la siguiente manera: La literatura evidencia que la Inteligencia artificial cuenta con un componente central que permite optimizar el procesamiento y adquisición de las imágenes diagnósticas. Lo anterior posibilita el análisis en datos de alto volumen, así como el ajuste de parámetros automáticos que intervienen en la calidad del diagnóstico, reduciendo de forma significativa la operatividad y dosis radiológica. La siguiente tabla fue estructurada con variables técnicas y variables del paciente, los parámetros por el ajuste automático de la IA y el parámetro de la calidad diagnóstica.

Tabla 11*Variables, Parámetros Generados por el Uso de la IA en Radiología*

Variables Técnicas	Parámetros de Ajuste Automáticos Generados por la IA
<p>Tiempo de exposición: Los algoritmos ajustan automáticamente milisegundos de exposición según densidad del tejido y tipo de estudio. Función: mejorar la nitidez evitando ruido por subexposición.</p>	<p>Selección del protocolo: Elección automática del tipo de estudio más adecuado (TC, RM, SPECT, PET, DR), según la patología sospechada.</p>
<p>Dosis de radiación: adaptar la dosis según biotipo del paciente, reducir repeticiones por errores de adquisición, predecir la dosis mínima necesaria.</p>	<p>Posicionamiento del paciente: Modelos que analizan cuerpos en tiempo real para corregir: rotación, flexión, alineación, puntos de referencia anatómica.</p>
<p>Administración y volumen de contraste: La IA optimiza: el momento preciso del bolo, el volumen necesario, el contraste según peso, edad y función renal.</p>	<p>Reducción de artefactos:</p> <p>Variable central en varios artículos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • artefactos de movimiento, • artefactos por implantes metálicos, • errores del detector, • ruido electrónico.
<p>Calibración del detector: La literatura señala que la IA detecta fallos en sensores, errores de calibración y ruido estructural (Martí-Bonmatí, 2024).</p>	<p>La detección automática se convierte en un mecanismo de retroalimentación para ajustar parámetros antes de adquirir la imagen.</p>
<p>La literatura señala que la IA detecta fallos en sensores, errores de calibración y ruido estructural (Martí-Bonmatí, 2024).</p>	
<p>Variables Relacionadas con el Paciente</p> <p>Edad</p> <p>Biotipo / índice de masa corporal</p> <p>Movilidad y capacidad de cooperar</p> <p>Patologías de base (cardiopatías, neumopatías, prótesis)</p> <p>Anatomía específica del área a estudiar</p>	<p>Parámetros de Procesamiento que Afectan la Calidad Diagnóstica</p> <p>Ruido y filtrado adaptativo</p> <p>Los algoritmos aplican filtros no lineales o redes neuronales para: reducir ruido sin perder información anatómica, mejorar contraste y bordes</p>

Los modelos predicen cuál combinación de parámetros técnicos ofrece la mejor calidad para el cuerpo del paciente.

Reconstrucción de imagen: La IA interviene en reconstrucción iterativa, síntesis de imágenes de baja dosis, corrección de atenuación, aumento de resolución espacial.

Segmentación automática:

Variables procesadas por IA como, delimitación de órganos, estructuras anatómicas, lesiones.

Esto permite ajustar brillo, contraste y dinámica de manera focal.

Detección automática de fallos:

la IA identifica errores que afectan la calidad como la mala iluminación, mala alineación, errores del operador.

Evita repeticiones y, por ende, reduce dosis acumulada.

Nota. Elaboración propia.

Finalmente, para indagar cómo el uso de la IA en el análisis de imagen diagnóstica minimiza la dosis de radiación se generan las siguientes conclusiones generales:

La literatura revisada identifica que la inteligencia artificial interviene en múltiples variables y parámetros que influyen directamente en la calidad de la imagen diagnóstica. En cuanto a las técnicas del equipo, la IA ajusta automáticamente factores como el tiempo de exposición, la dosis de radiación, el uso de contraste y la calibración de los detectores, lo que permite obtener imágenes más nítidas y reducir la variabilidad asociada al operador. Respecto al paciente, los algoritmos consideran características individuales como la morfología corporal, la edad, la movilidad, la anatomía y posibles comorbilidades, favoreciendo una adquisición personalizada acorde con los principios de la medicina de precisión.

En el ámbito de la adquisición, la IA contribuye a seleccionar protocolos óptimos, mejorar el posicionamiento, controlar artefactos y regular la velocidad del barrido, lo que

garantiza estudios más consistentes y disminuye la necesidad de repeticiones. Por su parte, en el procesamiento de la imagen, los sistemas inteligentes actúan sobre el ruido, aplican filtrados avanzados, optimizan la reconstrucción y segmentación de estructuras, e identifican fallos en tiempo real, fortaleciendo el control de calidad.

En conjunto, los artículos analizados demuestran que la IA mejora la calidad diagnóstica a través del ajuste automático de parámetros técnicos, la adaptación a características individuales del paciente, el control continuo de artefactos y errores, y el procesamiento avanzado que incrementa la resolución y la precisión interpretativa. Además, al reducir repeticiones, contribuye a la disminución de la dosis de radiación. Todo ello permite cumplir el objetivo del estudio: establecer las variables y parámetros que la IA utiliza para optimizar la calidad de la imagen diagnóstica desde un enfoque documental y hermenéutico.

Análisis Comparativo Internacional

El siguiente análisis presenta tres estudios internacionales que fundamentan la optimización de parámetros de imagen diagnóstica y el uso de la inteligencia artificial, para ello se tomaron en cuenta un estudio de Argentina, España e India, en los cuales se muestra la identificación y análisis de protocolos, guías, estándares e innovaciones tecnológicas y prácticas enfocadas a la aplicación de la imagen diagnóstica, además de un contraste con la realidad colombiana. Las fuentes principales usadas en el análisis: revisión narrativa sobre IA en imagen endovascular (Argentina), revisión sobre optimización en CBCT (España) y estudio prospectivo sobre posicionamiento automático por IA en TC (publicado en PubMed Central).

Argentina: Se eligió el estudio de Garmendia (2024) denominado Garmendia, C. (2024). Implicancias de la inteligencia artificial en los métodos de imagen endovascular. Revista

Medicina y Tecnología Endovascular (o similar), la elección de este estudio permitió la revisión que detalla aplicaciones de IA en IVUS/OCT, reconstrucción 3D y cuantificación automática.

Los protocolos identificados fueron: protocolos estándar de OCT/IVUS (pullback, adquisiciones intraluminales) con integración de módulos IA para post-procesado y guía intraoperatoria, esto demuestra que, en cardiología intervencionista, la IA optimiza interpretación y guía (no tanto parámetros físicos del escáner), reduciendo variabilidad y tiempo del procedimiento. Algunas guías y lineamientos advierten la necesidad de validación clínica y estandarización de datos para interoperabilidad y seguridad. Con respecto al impacto en dosis, el efecto indirecto (menos procedimientos repetidos; mejor guía reduce intervenciones innecesarias), describe softwares IA ya comercializados que integran reconstrucción automática, cuantificación de placa y herramientas de soporte.

Los protocolos reportados y que aplican IA automatizan las tareas específicas como lo son la segmentación, la cuantificación, reconstrucción en 3D, esto no se usa para cambiar los parámetros físicos que contiene el equipo en tiempo real, sino que se centra en que la interpretación y la guía intraoperatoria que refiere mejor posición tenga mejores ajustes y estos sean mayormente dinámicos

En lo referente a los lineamientos y las guías estas permiten estándares en tomografía de Coherencia Óptica e IVUS Ecografía Intravascular, en referencia a la IA y lo anterior, se debe tener presente la validación externa y datos estandarizados que permitan la interoperabilidad, aunque la IA ha permitido muchos avances, se requiere aun en que lo protocolos faciliten la validación de la IA en campo real.

Con respecto a la práctica clínica y las innovaciones el aprendizaje profundo o DL como rama de la IA que permite analizar imágenes médicas diagnósticas, son utilizadas mayormente

para reconstrucción en 3D en tiempo real lo que disminuye la variabilidad del interobservador permitiendo la cuantificación automática. La relevancia de la optimización en los parámetros de adquisición se vuelve más semántica y mejora la información que permite la toma de decisiones intra-procedimiento, aunque no tanto el ajuste a la dosis, en ese orden de ideas, reduce la repetición y mejora los resultados directamente en la exposición.

España: El segundo artículo de carácter internacional es el descrito por Morantes-Peña (2024) el cual refiere las “estrategias de optimización en exámenes con tomografía computarizada de haz cónico en ortodoncia”, este artículo aborda la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT), este artículo la identificación de los protocolos usados compila baja dosis por indicación con un (FOV reducido, voltaje/corrientes ajustados, tamaño de vóxel, filtración y número de proyecciones. En el análisis de protocolos cuenta con lo que se denomina ALARA (as low as reasonably achievable) el cual es un principio fundamental de protección radiológica que significa tan bajo como sea razonablemente posible y busca la minimización de la exposición a la radiación ionizante que se aplica en medicina de imágenes diagnósticas, rayos X o tomografía computarizada, para este caso se utilizan técnicas como blindaje, tiempo y distancia que permiten reducir riesgos.

En consecuencia, con lo anterior los lineamientos y las guías para CBCT y protección radiológica hace énfasis en documentación de parámetros y el uso de collar tiroideo en niños adaptando de esta manera las resoluciones según indicaciones clínicas. En lo que refiere las prácticas clínicas e innovaciones, aunque menciona más las prácticas manuales, considera la oportunidad de integrar la inteligencia artificial por ejemplo en selección automática de FOV, ajuste del voltaje/corriente por previsualización como complemento a protocolos ya existentes, especialmente para pacientes pediátricos.

La relevancia que permite la optimización de los parámetros de adquisición en España, se evidencian guías y prácticas concretas automatizadas que requieren validación por equipo y contexto clínico para mantener la calidad diagnóstica.

India: El tercer artículo expuesto por Kundu et al. (2024) en el cual se estudió la evaluación de la precisión de posicionamiento, dosis de radiación y calidad de imagen: posicionamiento automático versus manual basado en inteligencia artificial para CT KUB. En la identificación de protocolos que usaron en el estudio se prospectivo comparó posicionamiento manual vs. positioning automático basado en IA manteniendo idéntico protocolo de exploración (misma técnica de barrido y parámetros de escaneo). Resultado: menor off-center distance, reducción de dosis y mejor IQ en grupo IA. El aporte de los protocolos fue en la fase de pre-adquisición: IA ajusta la altura de mesa y centramiento para colocar al paciente en isocentro → reducción del over- or under-exposure y optimización automática del campo, con efecto directo en reducción de dosis (reportaron ~12% menos RD) y mejora de calidad. Esto muestra que algunos ajustes practicables por IA (posicionamiento, centramiento, planificación del scan-range) reducen dosis sin alterar el protocolo de escaneo por sí mismo.

En los lineamientos y guías estándares se evidencia aplicación de protocolos habituales y se integra la IA en la rutina bajo auditoría de dosis y controles de calidad. En concordancia con las innovaciones y prácticas clínicas se evidencia un impacto en la disminución de la dosis mejor IQ, menor variabilidad de posicionamiento y vía de implementación práctica de baja fricción que se puede establecer en algunos equipos comerciales.

Portugal: Este artículo realizado por Coelho et al., 2025, evidencia casos sistematizados del uso de la IA en tomografía computarizada aspectos como el posicionamiento automático y el centramiento del paciente en la pre-adquisición se establecen a través de algoritmos que estiman

la altura de la mesa y el isocentro con el fin de reducir el off-center y mejorar homogeneidad. (Ej. herramientas comerciales evaluadas en ensayos). También evidencia control automático en la exposición o modulación automática AEC mejorada por IA en el ajuste de mA/kVp de acuerdo con la región morfológica.

En lo que implica los protocolos, la IA posibilita bajas dosis con reconstrucción avanzada por medio de escaneos con parámetros reducidos y reconstrucción interactiva o DL based que permite recuperar la calidad, en los flujos del triage y CAD integrado con los protocolos clínicos, generando a priorización automática de estudios urgentes y ajuste de rutas de lectura. La gestión del procesos sistemático de medir, registrar y analizar la cantidad de radiación ionizante (dose-monitoring y estándares de reporting) que reciben los pacientes y el personal ocupacional son integrados con la IA además de los estándares de informes o (estándares de reporting), los cuales establecen protocolos que deben asegurar la información de la dosis, recopile y comunique uniformemente y de manera precisa y completa para facilitar la comparación de los niveles de referencia y optimización de la protección radiológica

Algunas de las fortalezas y limitaciones que se pueden evidenciar en el estudio de Cohelo es el impacto medible en la ergonomía y la dosis, refiriendo tiempo de posicionamiento por ejemplo del 28% en torno a 10-16% y disminución del ruido. La IA en esencia estandariza y prioriza las lecturas que ayudan a reducir la variabilidad inter-operador y errores de omisión. También, aunque existe dependencia del equipo vs el contexto, los protocolos no son universalmente manejables entre equipos y modelos dado que dependen de la inter-operatividad y la calidad de los datos, otra debilidad de la IA en radiología es la regulación y los sesgos operativos y de confianza sin marco regulatorios claros lo que propicia sesgos no identificados y dependencia de las herramientas comerciales.

Contraste con la Realidad Colombiana

En Colombia se estado incrementando el uso de IA para el campo de la radiología, si embargo aún existen brechas en la estandarización y acceso a tecnología avanzadas, más aún en temas de capacitación. Dentro de los estudios abordados en el marco teóricos por ejemplo el de Luis Martí-Bonmatí (2024) alude a que IA facilita el análisis de datos a grandes cantidades, también en el estudio de Narváz Pereira et al. (2024) coincide en que la IA es una herramienta clave para mejorar la precisión en diagnósticos y la eficiencia en los procesos médicos en los cuales el avance de las tecnologías aún se está adaptando. De lo anterior variables como los costos y las regulaciones hacen parte de factores que limitan el uso de la IA en el ámbito colombiano, además de la disponibilidad de equipos con módulos de IA, iniciativa en la investigación y revisiones de tipo nacionales acerca de la optimización, digitalización en hospitales de mediana complejidad, además equipos con integración IA, políticas nacionales que regulen la validación, monitorización de los algoritmos clínicos y necesidad de formación en competencias radiológicas como lo expone Kundú en la implementación de pie de máquina donde se muestran implementaciones más inmediatas y medibles.

Con respecto a la implicación practica para Colombia, se deben adoptar soluciones de tipo practicas impacto rápido y bajo cambio en workflow, por ejemplo: posicionamiento automático, denoising en reconstrucción, desarrollar marcos regulatorios locales para validación y monitoreo de algoritmos, capacitar personal y realizar estudios costo-efectividad para justificar inversión. Estas medidas alinean recomendaciones vistas en las revisiones internacionales.

Tabla 12

Compilado Internacional del Uso de la IA en Radiología

País	Artículo / Enfoque Principal	Protocolos y Uso de IA	Lineamientos / Guías	Práctica Clínica e Innovaciones	Impacto en Dosis / Calidad
Argentina	Garmendia (2024) – IA en imagen endovascular (IVUS/OCT).	Protocolos estándar de OCT/IVUS + módulos IA para procesamiento y guía intraoperatoria. Segmentación, cuantificación automática y reconstrucción 3D.	Se enfatiza validación externa, interoperabilidad y estandarización de datos. Necesidad de guías para uso seguro.	IA como herramienta para mejorar reconstrucción, interpretación y guía dinámica en tiempo real; DL en reconstrucción 3D y cuantificación.	Reducción indirecta de dosis por menos repeticiones. Mejora en precisión, guía y reducción de variabilidad Inter observador.
España	Morantes-Peña (2024) – Optimización en CBCT para ortodoncia.	Protocolos de baja dosis: FOV reducido, ajustes de kVp/mA, tamaño de vóxel, número de proyecciones. Principio ALARA aplicado.	Guías de protección radiológica, documentación obligatoria de parámetros y uso de collar tiroideo en niños.	Explora integración futura de IA: selección automática de FOV y ajustes automáticos de exposición, sobre todo en pediatría.	Optimización fuerte basada en protocolos manuales; IA como complemento potencial. Enfatiza validación por equipo y contexto.
India	Kundu et al. (2024) – IA para posicionamiento automático en CT KUB.	Misma técnica de escaneo → diferencia en pre-adquisición: IA ajusta altura de mesa, centrado y rango de exploración.	Protocolos convencionales, integración de IA bajo auditoría y control de calidad.	Implementación práctica: reducción de errores de posicionamiento, menor variabilidad y mejor IQ.	12% menos dosis, menos off-center, mejor calidad de imagen. Ajustes automatizados sin cambiar el protocolo técnico.

Portugal	Coelho et al. (2025) – IA en TC (posicionamiento, AEC, triage y reporting).	IA para posicionamiento automático, centrado, modulación automática de exposición (AEC IA-mejorada), reconstrucción avanzada con parámetros reducidos.	Protocolos integrados a dose-monitoring, reporting estandarizado y guías de radio protección.	IA en priorización automática (CAD), triage, reconstrucción por DL, registro sistemático de dosis.	Reducción del ruido, mejor ergonomía, menos tiempo de posicionamiento. Limitaciones: dependencia del equipo, falta de estandarización y marcos regulatorios.
----------	---	--	---	--	--

Nota. Elaboración propia, con base en la información estudiada y recolectada.

Conclusiones

El análisis de la evidencia científica reciente permite concluir que la inteligencia artificial representa una herramienta eficaz para la optimización automatizada de los parámetros de adquisición en imagenología médica. Los estudios revisados demuestran que los modelos basados en aprendizaje automático y aprendizaje profundo facilitan el ajuste dinámico de variables técnicas como kilovoltaje, miliamperaje y algoritmos de reconstrucción, reduciendo la variabilidad interoperatoria y promoviendo la estandarización de protocolos radiológicos.

En relación con la seguridad del paciente, la literatura evidencia que la implementación de algoritmos de reconstrucción inteligente permite disminuir la dosis radiológica sin comprometer la calidad diagnóstica de las imágenes. Este hallazgo refuerza el cumplimiento del principio ALARA y posiciona la inteligencia artificial como un recurso estratégico en la medicina de precisión.

Asimismo, se identificó que la automatización de parámetros técnicos mejora el control de artefactos y la calidad de imagen, contribuyendo a reducir la repetición de estudios y optimizando la eficiencia operativa en los servicios de radiología. No obstante, el impacto positivo de estas tecnologías depende de condiciones institucionales específicas, como infraestructura tecnológica adecuada, bases de datos de entrenamiento robustas y capacitación especializada del personal.

Entre las principales limitaciones identificadas en la literatura se encuentran la heterogeneidad metodológica de los estudios, la necesidad de validación clínica multicéntrica y los desafíos éticos relacionados con la transparencia algorítmica y la responsabilidad profesional. Estas limitaciones indican que, aunque los resultados son prometedores, aún se requiere investigación adicional para consolidar estándares de implementación seguros y generalizables.

Finalmente, se sugiere que futuras investigaciones profundicen en evaluaciones comparativas estandarizadas, análisis de costo-beneficio y estudios longitudinales que permitan medir el impacto sostenido de la inteligencia artificial en la optimización de parámetros de adquisición y en la seguridad radiológica a largo plazo.

En síntesis, la inteligencia artificial no sustituye el criterio profesional del radiólogo o tecnólogo, sino que actúa como herramienta complementaria que fortalece la toma de decisiones técnicas, mejora la calidad diagnóstica y contribuye a una práctica radiológica más segura y eficiente.

Referencias Bibliográficas

- Brady, A. P. (2021). *Error and discrepancy in radiology: Inevitable or avoidable? Insights into Imaging*, 12(1), 1–9.
- Bushberg, J. T., Seibert, J. A., Leidholdt, E. M., & Boone, J. M. (2021). *The essential physics of medical imaging* (4th ed.). Wolters Kluwer.
- Coelho, S., Fernandes, A., Freitas, M., y Fernandes, R. J. (2025). *Artificial Intelligence in Computed Tomography Radiology: A Systematic Review on Risk Reduction Potential*. Applied Sciences, 15(17), 9659. <https://www.mdpi.com/2076-3417/15/17/9659>
- Collins, F. S., & Varmus, H. (2021). *A new initiative on precision medicine*. New England Journal of Medicine, 384(8), 793–795.
- European Commission. (2021). *Ethics guidelines for trustworthy AI*. Publications Office of the European Union.
- European Society of Radiology (ESR). (2022). *Artificial intelligence in radiology: Current applications and future directions*. Insights into Imaging, 13(1), 1–13.
- Fernández, T. T., García, M. D. C. E., Del, M. D. M. P. P., Velasco, B. S., y Rodríguez, F. R. (2024). *La inteligencia artificial como herramienta en radiología*. Seram, 1(1). <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/10989>
- Garmendia, C. (2024). *Implicancias de la inteligencia artificial en los métodos de imagen endovascular*. Revista Medicina y Tecnología Endovascular (o similar). https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482024000100042
- Greffier, J., Frandon, J., & Beregi, J. P. (2022). *Deep learning image reconstruction in CT: Technical principles and clinical applications*. European Radiology, 32(7), 4391–4401.

- Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Educación.
- https://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/981/Investigacion_sampieri_6a_ED.pdf
- Iglesias López, D. (2023). *Impacto de la Inteligencia Artificial en la Radiología*. Revista Cubana de Informática Médica, 15(1). <http://scielo.sld.cu/pdf/rcim/v15n1/1684-1859-rcim-15-01-e624.pdf>
- International Atomic Energy Agency (IAEA). (2021). *Radiation protection and safety in medical uses of ionizing radiation*. IAEA.
- Kundu, S., Nayak, A., et al. (2024). *Evaluation of positioning accuracy, radiation dose and image quality: artificial intelligence based automatic versus manual positioning for CT KUB*. Journal / PubMed Central. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38962690/>
- Langlotz, C. P., Allen, B., Erickson, B. J., et al. (2021). *A roadmap for foundational research on artificial intelligence in medical imaging*. Radiology, 299(3), 662–667.
- Lundervold, A. S., & Lundervold, A. (2020). *An overview of deep learning in medical imaging*. Zeitschrift für Medizinische Physik, 30(2), 88–104
- Martí-Bonmatí, L. (2024). *Inteligencia Artificial, Imagen Médica y Medicina de Precisión: Avances y Perspectivas*. Anales RAM [Internet], 141(02), 111-118.
- https://analesranm.es/wp-content/uploads/2024/numero_141_02/pdfs/anRANM-141-02.pdf#page=17
- McCullough, C. H., Chen, G. H., Kalender, W., et al. (2020). *Achieving routine submillisievert CT scanning*. Radiology, 296(3), 569–573

- Morantes-Peña, P. (2024). *Estrategias de optimización en exámenes con tomografía computarizada de haz cónico en ortodoncia: Revisión narrativa*. Revista Española de Salud Pública / Scielo España.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852024000200006
- Narváez Pereira, M., Herrera Rojas, D. A., y Ladino Gutiérrez, A. L. (2024). *Impacto de la inteligencia artificial en el control de calidad de imágenes radiológicas y la detección de artefactos*. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/63440>
- Ochoa-Figueroa, M., Valera-Soria, C., Paganas, C., Ressler, M., Norberg, P., Sanchez-Rodríguez, V., ... y Davidsson, A. (2024). *Rendimiento diagnóstico de un nuevo software de aprendizaje profundo para corrección de atenuación en la imagen de perfusión miocárdica utilizando una cámara CZT cardiodedicada*. Experiencia en la práctica clínica. Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular, 43(1), 23-30.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2253654X23000999>
- Pesapane, F., Codari, M., & Sardanelli, F. (2021). *Artificial intelligence in medical imaging: Threat or opportunity? Radiologists' perspective*. European Radiology Experimental, 5(1), 1–10.
- Raschio, E., Contreras, C., Allende, F., y Maturana, P. (2021). *Inteligencia artificial: Desarrollo de algoritmos de clasificación y segmentación en radiografía de tórax*. Revista Chilena de Radiología, 27(1), 13-19. <https://doi.org/10.4067/S0717-93082021000100008>
- Rodríguez, A., Martínez, L., y Alvarado, S. R. (2023). *Uso de nuevas tecnologías en Radiología e imágenes diagnósticas y su relación con las competencias profesionales y/o perfil de egreso del Licenciado en Radiología de Panamá y Latinoamérica en los últimos 15 años*.

Ciencia Latina revista Científica Multidisciplinar, 7(1), 6762-6788.

<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/4929/7480>

Rodríguez, L. A. J., Contreras, J., y Suarez, R. G. (2022). *Contribución de la radiología digital al mejoramiento de la calidad en el servicio de imagenología*. REVISTA NOVA, 20(39), 25-47. <https://revistas.universidadmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/2013/3045>

Samei, E., & Peck, D. J. (2020). *Assessment of image quality in medical imaging*. *Radiologic Clinics of North America*, 58(6), 1063–1077.*