

**Reconocimiento del impacto de la Inteligencia artificial aplicada en el rol del tecnólogo en
radiología**

Martha Liliana Suarez Botero

Director

Steve Rodríguez Guerrero

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud - ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

2025

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a los profesionales del sector de la salud, por su entrega y compromiso. A

los tecnólogos en radiología que con su labor contribuyen significativamente a través de su conocimiento con el manejo de equipos médicos y que por medio de ellos se realizan estudios imagenológicos a los pacientes que ayudan para su diagnóstico.

Agradecimientos

Quiero expresar mi gratitud a los docentes del curso de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas, por motivarme a explorar más a fondo los progresos tecnológicos de la disciplina, de igual manera a la universidad que me ha proporcionado los recursos necesarios para realizar este trabajo y a las personas que generosamente compartieron sus experiencia y saberes acerca de la aplicación de la inteligencia artificial en el contexto clínico.

Resumen

Este trabajo aborda la intersección entre inteligencia artificial e imágenes diagnósticas, con énfasis en las transformaciones que esta relación impone sobre el rol del tecnólogo en radiología. No se trata únicamente de identificar tecnologías emergentes, sino de observar cómo estas reconfiguran prácticas, redistribuyen funciones y saberes establecidos. Cuatro capítulos organizan la discusión. El primero delimita los marcos conceptuales: inteligencia artificial, sus fundamentos operativos y sus aplicaciones clínicas en contextos diagnósticos. El segundo avanza sobre sus aportes: optimización del flujo de trabajo, mejora en la calidad de imagen, eficiencia técnica; beneficios que, lejos de ser neutros, reordenan lógicas de intervención.

En el tercer capítulo, el foco se desplaza hacia los límites: resistencia a la automatización, vacíos formativos, desigualdad en el acceso tecnológico. Finalmente, el cuarto capítulo detiene la mirada en el tecnólogo: su rol ya no se define solo por la operación de equipos, sino por la mediación entre sistemas inteligentes y decisiones clínicas; un rol en tránsito, demandante de nuevas competencias, de actualización permanente. Este estudio propone, más que una descripción, una lectura crítica que contribuya al fortalecimiento de la formación profesional en los nuevos retos tecnológicos.

Palabras clave: Inteligencia artificial, imágenes diagnósticas, radiología, tecnólogo en radiología, diagnóstico asistido por IA.

Abstract

This work is situated at the intersection of artificial intelligence and diagnostic imaging, with an emphasis on the transformations this relationship imposes on the role of the radiology technologist. It is not only about identifying emerging technologies, but also observing how they reconfigure practices, redistribute functions, and challenge established knowledge. Four chapters organize the discussion. The first delineates the conceptual frameworks: artificial intelligence, its operational foundations, and its clinical applications in diagnostic contexts. The second explores its contributions: workflow optimization, improved image quality, and technical efficiency; benefits that, far from being neutral, reorder intervention logics.

In the third chapter, the focus shifts to the limits: institutional frictions, resistance to automation, training gaps, and unequal access to technology. Finally, the fourth chapter focuses on the technologist: their role is no longer defined solely by the operation of equipment, but by the mediation between intelligent systems and clinical decisions. A role in transition, demanding new skills and constant updating. This study proposes, more than a description, a critical reading that contributes to problematizing vocational training in increasingly technologically advanced settings.

Keywords: Artificial intelligence, diagnostic imaging, radiology, radiology technologist, AI-assisted diagnosis.

Tabla de Contenido

Introducción	9
Planteamiento del problema	9
Justificación.....	12
Objetivos	12
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
Marco teórico	14
De la adquisición de imágenes a la optimización de parámetros mediante IA	16
Desde la priorización subjetiva de casos a la implementación de Triage automatizado	19
Desde el trabajo individual a la colaboración con ingenieros y científicos de datos	19
Metodología	20
Desarrollo del proyecto.....	
Inteligencia Artificial en Imágenes Diagnósticas, Definiciones y Aplicaciones	22
Inteligencia Artificial en Imágenes Diagnósticas, Beneficios	28
Inteligencia Artificial en Imágenes Diagnósticas, Desafíos y Limitaciones.....	30
Impacto de la IA en el Rol del Tecnólogo en Radiología	34
Conclusión.....	37
Referencias Bibliográficas.....	38

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Transformación del tecnólogo en radiología</i>	16
Tabla 2 <i>Papel de los Algoritmos de Aprendizaje Profundo en Radiología</i>	26
Tabla 3 <i>Impacto en la Eficiencia y Calidad Diagnóstica</i>	29
Tabla 4 <i>Desafíos y limitaciones</i>	31
Tabla 5 <i>Comparativo Inteligencia Artificial y el rol del tecnólogo en radiología.</i>	36

Lista de Figuras

Figura 1 <i>YSIO X.pree de Siemens Healthineers</i>	17
Figura 2 <i>SmartXR™ de Agfa Radiology solutions</i>	18
Figura 3 <i>Flujo de trabajo tradicional y optimizado con inteligencia artificial en radiología</i>	23
Figura 4 <i>Flujo de trabajo</i>	35

Introducción

La presencia de la inteligencia artificial en la salud no es solo un cambio instrumental, sino una reconfiguración de estructuras y prácticas.

En el campo de la radiología y el diagnóstico por imágenes, este desarrollo aumenta la precisión y reconfigura los agentes activos en la medicina, el tecnólogo en radiología no permanece al margen de esta revolución y sus funciones, que hasta ahora eran técnicas, instrumentales y operativas, comienzan a adquirir nuevos significados en la relación con los sistemas inteligentes.

Con la IA no hay reemplazo del rol del tecnólogo en radiología, sino que se amplía el terreno de acción, reconfigura la manera en que se trabaja y aporta otros atractivos. El tecnólogo ya no es solo un ejecutor, sino un mediador, ajustador y evaluador, por lo tanto, la ganancia no es simplemente una reducción de la carga de procesos, sino un cambio en la formación profesional.

Este trabajo se propone analizar cómo la relación entre la inteligencia artificial y práctica tecno radiológica produce aportes concretos que transforman el quehacer cotidiano del tecnólogo. Se trata de identificar no solo los beneficios operativos y diagnósticos, sino también las funciones, y los desafíos éticos que emergen de la formación que esta nueva configuración.

Planteamiento del Problema

La integración de la inteligencia artificial en la radiología no ha sido gradual ni superficial: en los últimos años, su incorporación ha sido un proceso tremendamente disruptivo en la toma de decisiones rutinarias, convirtiendo actividades manuales en actividades en un entorno automatizado que redefine no sólo la forma en que se toman las decisiones, sino también las responsabilidades. Los sistemas inteligentes ya no están restringidos a tareas operativas, sino que ahora están en el corazón de la interpretación de imágenes, revolucionando los métodos en los que los tecnólogos interactúan con los estudios, así como con los sistemas y los tiempos clínicos. Su introducción es en parte una reacción a la necesidad de procesar grandes cantidades de imágenes médicas en un clima de presión institucional y recursos limitados, una realidad compartida por las instituciones de salud modernas.

Según Hosny, Parmar, Quackenbush, Schwartz y Aerts (2018), los beneficios asociados al uso de inteligencia artificial en radiología se expresan de manera múltiple: reducción de costos operativos, optimización del flujo de trabajo clínico. A ello se suma la mejora sustantiva en la calidad de imagen, que facilita la labor del tecnólogo al permitir intervenciones más eficaces en la captura, procesamiento y análisis de datos visuales.

La clasificación propuesta por Nakata (2019) introduce un marco de lectura funcional para entender los distintos niveles de automatización diagnóstica: desde un nivel 0, en el que el procesamiento puede o no incorporar IA, hasta un nivel 3, en el que los algoritmos adquieren capacidades comparables a las humanas en términos de análisis visual. En ese trayecto, tecnologías como las redes generativas antagónicas (GAN) aportan una dimensión adicional: la creación de imágenes sintéticas.

Ejemplos como NUBIX demuestran cómo la IA no está actuando como algo adicional, sino que encuentra un lugar dentro de la estructura del flujo de trabajo clínico y con la integración con otras plataformas como Milvue, sus algoritmos de aprendizaje profundo se automatizan a través de otros sistemas como Zapier. Almacenamiento en la nube, limpio, seguro, multiplataforma que no solo reduce el costo de entrega de los datos, sino que cambia la manera en que usamos los datos, haciendo al sistema de salud más capacitado.

Este cambio impacta directamente la manera en que se trabaja en el área de imágenes, si te detienes a pensarlo por un momento, hoy en día hay cargas de trabajo que podríamos dar por sentadas, que habrían necesitado ser realizadas por un humano hace solo unos años por ejemplo el revelado de imágenes, posicionamiento ahora son realizadas por equipos que permiten a los tecnólogos en radiología ser más eficientes y aprovechar mejor su tiempo.

En este nuevo escenario, el tecnólogo en radiología ya no puede ser definido únicamente por su vínculo técnico con los equipos. Su rol se transforma en uno de gestión de sistemas inteligentes: manejo de grandes volúmenes de datos clínicos y ajuste de herramientas digitales en función del contexto diagnóstico. Esta transición impone una redefinición de sus competencias profesionales, donde el conocimiento tradicional debe articularse con capacidades emergentes, técnicas y digitales que habiliten una práctica integral y situada frente a un entorno en constante evolución.

Justificación

En Múltiples ramas del conocimiento, la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una fuente de información muy útil en los últimos años y la radiología no podía ser una excepción. Este cambio tecnológico apenas está comenzando a influir en el desempeño de los estudios de diagnóstico por imagen, pero ya ha llevado a avances prometedores, así como a nuevos desafíos en el ámbito clínico.

El técnico en radiología es un miembro vital del equipo de diagnóstico por imagen, proporcionando soporte técnico y asistiendo en el desarrollo de imágenes. Pero la integración de sistemas inteligentes que pueden analizar imágenes, automatizar procesos y apoyar la toma de decisiones ha desencadenado inevitablemente preocupaciones legítimas sobre el futuro de esta profesión.

Esta monografía tiene la intención de llevar a cabo un análisis y reconocer el impacto que el uso de la inteligencia artificial está generando en el desarrollo y evolución profesional del tecnólogo en radiología y diagnóstico por imagen, reconocer cómo la tecnología puede incorporarse de manera ética y responsable como una ayuda a las habilidades humanas, reforzando el trabajo junto con otros profesionales de la salud y principalmente manteniendo nuestra atención centrada en el bienestar de los pacientes.

Los futuros tecnólogos necesitan estar conscientes, listos y dispuestos a ajustarse a nuevas competencias para adaptarse a un mundo tecnológico en constante cambio, por lo tanto, este estudio se justifica como un instrumento para reconocer, formar y proyectar a quienes están en esta hermosa profesión de servicio a la salud.

Objetivos

Objetivo General

Reconocimiento del impacto de la inteligencia artificial aplicada en el rol del tecnólogo en radiología e imágenes diagnósticas, considerando su eficacia, beneficios y limitaciones dentro del ámbito de la salud.

Objetivos Específicos

Analizar cómo la Inteligencia Artificial está siendo utilizada en el área de imágenes diagnósticas.

Identificar los beneficios que aporta la Inteligencia Artificial en la mejora de los procesos radiológicos.

Identificar los desafíos y limitaciones asociados a su implementación.

Analizar el impacto de la Inteligencia Artificial en el rol del tecnólogo en radiología e imágenes diagnósticas.

Marco Teórico

En su nivel más prominente de operación, la inteligencia artificial se refiere a la capacidad de algunos sistemas diseñados para imitar funciones humanas: aprender, decidir y cambiar. Esto no es una simulación en abstracto, se basa en tres pilares estructurales: datos, hardware y software, es decir, gran cantidad de datos, poder de procesamiento y capacidad de aprendizaje para enseñar patrones a los algoritmos; esencialmente, lo que resulta de esta arquitectura no es una máquina que hace esto o aquello, sino un sistema que tiene significado, algoritmos que internamente entre reglas, secuencias lógicas, redes neuronales artificiales se alberga el núcleo de toma de decisiones del sistema (Iberdrola, sf).

El análisis de imágenes basado en aprendizaje automático y aprendizaje profundo proporciona medios para manejar grandes colecciones de imágenes, detectar estructuras, ver patrones relevantes, incluso en algunos casos superan el ojo humano (Litjens et al., 2017). La inteligencia artificial integra modelos teóricos sólidos, tales como el razonamiento bayesiano que proporciona a los sistemas una lógica probabilística ajustable a medida que emerge la evidencia, o redes neuronales artificiales que imitan circuitos cognitivos y funcionan extraordinariamente bien, entrenando modelos predictivos basados en imágenes.

La implementación de la IA en entornos clínicos y para el tecnólogo radiológico es una transición que implica más que solo ser técnicamente competente. Teorías como el aprendizaje organizativo y la innovación tecnológica (Argyris, 1996), por ejemplo, enfatizan que al introducir nuevas tecnologías, las prácticas laborales se transforman, las rutinas cambian, se redefinen nuevas habilidades, se requiere la necesidad continua de adaptación y, en paralelo, la perspectiva sociotécnica se vuelve crucial para comprender cómo la tecnología, las personas y las estructuras institucionales interactúan en procesos complejos de implementación.

El tecnólogo en esta nueva situación se ve obligado a integrar habilidades híbridas; no basta con conocer el funcionamiento técnico de lo que utilizan; ahora deben analizar los resultados producidos por los algoritmos, evaluar la calidad de las imágenes elaboradas por sistemas inteligentes y comprender las lógicas de programación, manejando software especial y luego están las dimensiones éticas y comunicativas: mantener el vínculo humano en el cuidado, asegurarse del uso responsable de la información, asegurarse definitivamente que la tecnología no reemplaza la centralidad del paciente.

Los antecedentes son consistentes, Pesapane et al. (2018) advierten sobre la urgencia de formar al personal técnico en IA, en particular a los tecnólogos, si se busca una transición segura, informada y eficaz hacia su uso clínico. Lejos de tratarse de una sustitución, la IA apunta a complementar funciones, especialmente en tareas repetitivas, de alto volumen visual o con exigencias de precisión automatizada. Esto libera recursos cognitivos y operativos para que el profesional pueda concentrarse en actividades de mayor complejidad clínica: juicio diagnóstico, interacción humana, gestión integral del paciente.

La tecnología no elimina el rol del tecnólogo, sino que lo abre a nuevas posibilidades, lo obliga a transformarse, adaptarse ya no es una opción, sino una condición de permanencia activa en un entorno profesional donde lo digital no es futuro, sino presente estructural.

Tabla 1*Tabla de transformación del tecnólogo en radiología*

Competencia Tradicional	Nueva Competencia	Evidencia
Adquisición de imágenes	Optimización de parámetros mediante IA (ej. colocación inteligente de equipos).	Soluciones como Carestream Eclipse mejoran calidad técnica. Carestream Health (2022)
Control de calidad manual	Supervisión de algoritmos de IA para detección de errores.	Sistemas predicen calidad de imágenes con 94% de precisión. Mairhöfer et al. (2022)
Priorización subjetiva de casos	Implementación de triage automatizado.	Algoritmos reducen tiempo de detección de hallazgos urgentes en 30%. Aidoc Medical (2023)
Trabajo individual	Colaboración con ingenieros y científicos de datos.	Modelos como Chester AI requieren interpretación contextualizada. Hardy & Harvey (2019)

Nota. Elaboración propia basada en Carestream Health (2022), Mairhöfer et al. (2022), Aidoc Medical (2023) y Hardy & Harvey (2019). De la adquisición de imágenes a la optimización de parámetros mediante IA

De la adquisición de imágenes a la optimización de parámetros mediante IA

A futuro los tecnólogos no se limitarán a operar equipos manualmente podrán utilizar sistemas de IA integrados en dispositivos como Carestream Eclipse, que guían la colocación del paciente, ajustan automáticamente la dosis de radiación y optimizan parámetros técnicos (kV, mAs) según la anatomía del paciente. Esto garantiza imágenes de mayor calidad con menor exposición a radiación, reduciendo repeticiones de estudios en un 22%.

Evidencia: Soluciones como la "colimación inteligente" corrigen errores de posicionamiento en tiempo real, mientras algoritmos predicen la calidad de la imagen antes de su adquisición.

Figura 1

YSIO X.pree de Siemens Healthineers



Fuente. Tomado de "FDA clears YSIO X.pree intelligent radiography system," por Siemens Healthineers, 2023.

Este sistema de radiografía digital incluye una cámara 3D y funciones avanzadas de colimación. Utiliza inteligencia artificial para ajustar automáticamente el campo de colimación y optimizar los parámetros de adquisición, mejorando la calidad de imagen y reduciendo la exposición a la radiación.

Figura 2

SmartXR™ de Agfa Radiology Solutions



Fuente. Tomado de "SmartXR™ para radiografía digital," por Agfa Radiology Solutions, 2023.

Incluye funciones como LiveVision™, que permite visualizar en directo el área de colimación, y SmartRotate™, que corrige automáticamente la orientación de la imagen, reduciendo errores y repeticiones, (Agfa Radiology Solutions, 2023).

Tradicionalmente, los tecnólogos revisaban imágenes individualmente para detectar artefactos, identificando problemas como movimiento del paciente o mala técnica. Este es un componente del análisis de imágenes, donde el tecnólogo radiológico debe verificar la información del paciente, los indicadores de exposición, la anatomía requerida, el lado de interés la precisión de la posición, el análisis de artefactos y los errores técnicos antes de enviar la imagen para su interpretación (Sociedad Americana de Tecnólogos Radiológicos [ASRT], 2023).

Ejemplo práctico: Si un algoritmo detecta una imagen borrosa, sugiere inmediatamente repetir el estudio o aplicar correcciones digitales. Esto agiliza el flujo de trabajo y libera tiempo para tareas complejas. (Mairhöfer et al., 2022; Hardy & Harvey, 2019)

Desde la priorización subjetiva de casos a la implementación de Triage automatizado

La IA permite clasificar estudios según urgencia: algoritmos como los usados en neumonía identifican hallazgos críticos (ej. nódulos pulmonares) en segundos, priorizando casos que requieren atención inmediata, (Rajpurkar et al., 2018; Mairhöfer et al., 2022).

Impacto clínico: En TC de trauma, la IA puede destacar hemorragias intracraneales antes de que el radiólogo revise el estudio, acelerando el tratamiento (Hosny et al., 2018; Aidoc Medical, 2023).

Desde el trabajo individual a la colaboración con ingenieros y científicos de datos

Los tecnólogos ahora participan en equipos multidisciplinarios para:

Validar algoritmos: Aportan conocimiento anatómico para entrenar sistemas de IA, evitando sesgos en conjuntos de datos.

Optimizar flujos de trabajo: Diseñan protocolos que integran IA en PACS/RIS, asegurando compatibilidad con equipos existentes.

Resolver errores técnicos: Actúan como puente entre clínicos y desarrolladores cuando la IA genera falsos positivos/negativos, (Hardy & Harvey, 2019; Radiological Society of North America [RSNA], 2023).

Metodología

Este estudio usa un método cualitativo, descriptivo y basado en documentos, se centra en la recolección, análisis e interpretación crítica de fuentes secundarias, como artículos científicos, monografías especializadas, informes técnicos y literatura académica. Esto ayuda a entender mejor cómo se está usando la inteligencia artificial en el diagnóstico por imágenes y cómo afecta el trabajo del tecnólogo en radiología.

Es un diseño no experimental y bibliográfico, ya que no se manipulan variables ni se realiza trabajo de campo, el fenómeno se investiga usando datos ya publicados, analizándolos con cuidado y sin intervenir directamente en los ambientes clínicos donde se utiliza la tecnología, se realizó la búsqueda de información usando bases de datos académicas muy reconocidas, como PubMed, ScienceDirect, y Google Scholar. También se incluyeron documentos de organizaciones internacionales, como la Organización Mundial de la Salud y la radiological society of north america, así como artículos de revistas indexadas, como Radiology, European Radiology y Journal of Digital Imaging, entre otras, para garantizar su relevancia, los textos elegidos cumplen cuatro criterios: deben estar publicados entre 2017 y 2025; tratar directamente sobre inteligencia artificial en imágenes diagnósticas; analizar el papel del tecnólogo en la adopción o adaptación de estas herramientas; y ofrecer análisis significativos sobre beneficios, limitaciones, desafíos y cuestiones éticas.

Una vez que se creó el conjunto de documentos se realizó un análisis de contenido temático, se identificaron documentos entre 2017 y 2025 que abordaban el tema de la IA aplicada en el rol del tecnólogo en imágenes diagnósticas. Se identificaron 65 documentos entre 2017 y 2025 que abordaban el tema de la IA aplicada en el rol del tecnólogo en imágenes diagnósticas, de los cuales se incluyeron 25 documentos que se seleccionaron bajo los siguientes criterios:

debían abordar la implementación de la IA en el rol del tecnólogo e imágenes diagnósticas, seleccionar artículos de revistas, informes y guías técnicos entre 2017 y 2025. Los documentos debían aportar análisis críticos sobre los beneficios, desafío implicaciones éticas y evolución sobre el aporte que la IA daría al tecnólogo en radiología e imágenes diagnósticas. Ejemplos aplicados en casos de estudio como los sistemas *Carestream Eclipse*, *SmartXR™*, *Chester AI* y *YSIO X.pree*, que mostraban la interacción entre tecnólogos y algoritmos inteligentes en entornos reales.

Se excluyeron 40 documentos entre los cuales se encuentran 19 artículos porque eran anteriores al año 2017 y no estaban actualizados en redes, automatización, supervisión algorítmica, 21 documentos hablaban sobre la IA en medicina general sin centrarse en el rol del tecnólogo en imágenes diagnósticas.

Cinco áreas temáticas guiaron el proceso: las aplicaciones clínicas de la IA; su efecto en la precisión del diagnóstico; los cambios en las habilidades profesionales del tecnólogo; los riesgos éticos y limitaciones de su uso; y las sugerencias para una integración efectiva en el área clínica. Este análisis ayudó a crear una visión completa y crítica del fenómeno, reconociendo tanto los avances tecnológicos como las implicaciones profesionales y sociales que acompañan su implementación.

Estudios multicéntricos confirman que estas transformaciones mejoran la eficiencia en el rol del tecnólogo en radiología y reducen costos operativos. Sin embargo, requieren una formación continua en análisis de datos y ética digital para evitar dependencia excesiva de los algoritmos.

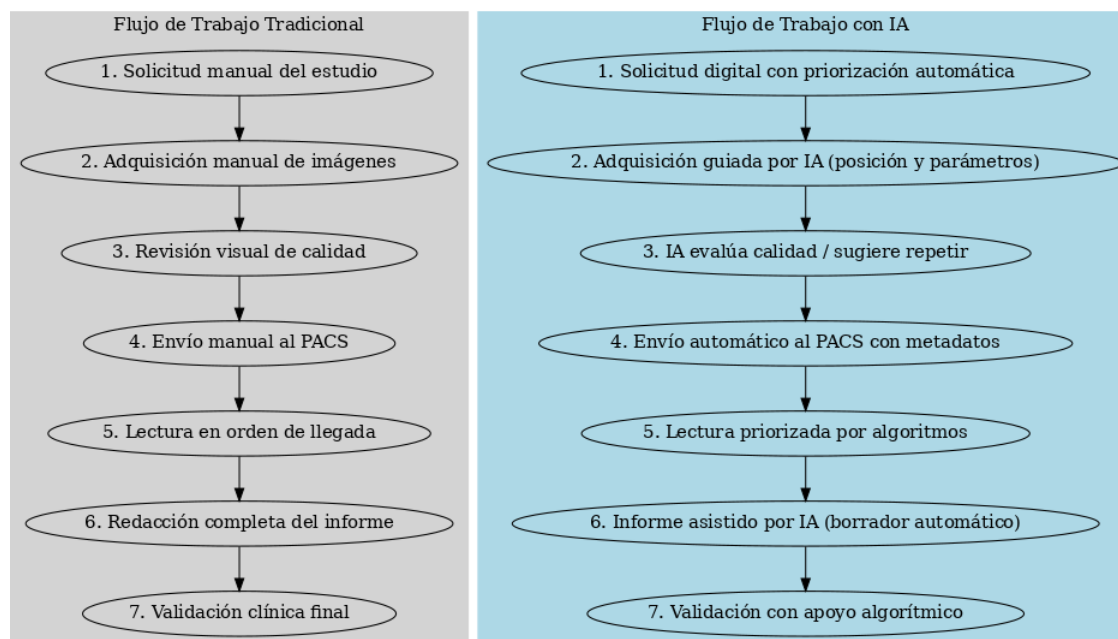
Inteligencia Artificial en Imágenes Diagnósticas, Definiciones y Aplicaciones

La inteligencia artificial (IA) se ha definido, desde los manuales clásicos de Russell y Norvig hasta las guías clínicas más recientes, como el conjunto de métodos computacionales que reproducen funciones atribuidas a la inteligencia humana: reconocer patrones, aprender de la experiencia, razonar y tomar decisiones. En el ámbito de la imagen médica, esa definición adquiere una densidad particular: los algoritmos no sólo procesan datos, sino que se insertan en cadenas asistenciales donde tiempo, riesgo y responsabilidad clínica se negocian caso a caso. Revisiones exhaustivas de la literatura –por ejemplo, la de Litjens et al. (2017) sitúan a las redes neuronales convolucionales (CNN) como el pilar técnico de esa transformación, al demostrar su capacidad para clasificar, segmentar y detectar lesiones con una precisión que iguala y en escenarios controlados supera el desempeño humano

Estudios como "The 2024 AI Index Report: What Radiologists Need to Know" publicado en RSNA Journals de 2024 en Radiologic Clinics of North America describen una adopción creciente de IA en radiología y confirman un impacto directo en la eficiencia del flujo de trabajo y en la precisión diagnóstica

Figura 3

Flujo de trabajo tradicional y optimizado con inteligencia artificial en radiología



Fuente. Autoría propia.

La OMS advierte que toda implementación debe evaluarse bajo principios de transparencia, rendición de cuentas y equidad, de modo que el beneficio clínico no amplifique desigualdades pre-existentes, con esto la OMS pretende que antes de aplicar cualquier tecnología debe realizarse un análisis riguroso sobre el impacto y uso que este puede causar.

La reciente guía FUTURE-AI (2024) complementa una perspectiva con un conjunto de mejores prácticas a lo largo del ciclo de vida del algoritmo, desde el diseño hasta la vigilancia plantea un diseño y planificación con objetivos clínicos y técnicos, trazabilidad y documentación, validación clínica, regulación y cumplimiento, uso e integración, monitoreo y mantenimiento. A través de esta estructura la guía FUTURE-AI (2024) permite asegurar que las soluciones en IA sean fiables, éticas y sostenibles.

Dentro de ese marco, el tecnólogo en radiología ocupa una posición estratégica, además de garantizar la correcta adquisición de imágenes, ahora debe interactuar con sistemas que aplican machine learning, deep learning, procesamiento del lenguaje natural o flujos de trabajo basados en computer vision. El programa de certificación en IA impulsado por la Radiological Society of North America, ilustra cómo la profesión está formalizando competencias ligadas a la preparación de datos, la validación de salidas algorítmicas y la auditoría de rendimiento clínico.

Este giro profesional impone la necesidad de habilidades en estadística, programación declarativa y, sobre todo, criterio para reconocer cuándo el resultado automatizado necesita intervención humana.

En cuanto a las aplicaciones de la IA en radiología, la literatura reciente converge en cinco dominios clave:

- Segmentación anatómica y de lesiones modelos que delimitan órganos u objetos patológicos con una precisión sub-milimétrica, decisiva para la planificación terapéutica.
- Clasificación automatizada de estudios herramientas de priorización que ordenan listas de trabajo según probabilidad de hallazgo crítico, optimizando la respuesta clínica.
- Reconstrucción y mejora de imagen algoritmos que producen imágenes diagnósticas de alta calidad a partir de dosis de radiación más bajas o secuencias de RM más breves.
- Optimización de protocolos sistemas que ajustan parámetros técnicos del equipo para maximizar calidad y reducir recursos.

Si bien los beneficios son tangibles mejoras en sensibilidad, especificidad y eficiencia, conviene subrayar dos zonas de riesgo. Primero, el sesgo de datos: un modelo entrenado con poblaciones de alto ingreso puede degradar su desempeño en contextos demográficos distintos, reproduciendo inequidades sanitarias. Segundo, la opacidad algorítmica: cuando la lógica de decisión no es interpretable, la atribución de responsabilidad se diluye. Tales tensiones explican el énfasis de las guías de la OMS y FUTURE-AI en la trazabilidad y la supervisión humana continuada.

Valorando el conjunto de evidencias, cabe sostener un juicio moderado: la IA extiende las capacidades diagnósticas, pero no sustituye la pericia clínica ni la interacción empática con el paciente. Más bien redefine el perímetro de la práctica radiológica, transformando al tecnólogo desde un rol principalmente técnico hacia uno híbrido, donde se combina la competencia operativa con la implementación de sistemas inteligentes. Esa transición, que algunos celebran como evolución natural y otros observan con cautela, debe leerse no sólo como avance tecnológico, sino como renegociación de responsabilidades dentro del sistema hospitalario

Tabla 2*Papel de los Algoritmos de Aprendizaje Profundo en Radiología*

Aspecto	Aplicación	Beneficios	Retos
Detección temprana	Identifican microcalcificaciones mamarias, nódulos pulmonares de 3 mm.	Sensibilidad comparable a expertos (ej.: 91% en cáncer de pulmón).	Riesgo de falsos negativos en poblaciones subrepresentadas. Hosny et al. (2018)
Eficiencia diagnóstica	Priorizan casos urgentes (neumotórax) y controlan calidad de imágenes.	Reducción del 22% en repeticiones de estudios (Mairhöfer AI).	Dependencia de infraestructura tecnológica (ej.: PACS interoperables). Mairhöfer et al. (2022)
Segmentación anatómica	Delinean órganos y tumores para planificación quirúrgica/radioterapia.	Mediciones objetivas que reducen variabilidad interobservador.	Requieren imágenes de alta resolución para precisión óptima. Litjens et al. (2017)
Asistencia en decisiones	Alertan sobre hallazgos sospechosos y sugieren diagnósticos diferenciales.	Interpretan una radiografía cada 3-4 segundos (Mayo Clinic).	Necesidad de validación humana constante para corregir sesgos.

			Rajpurkar et al. (2018)
Ética y privacidad	Anonimización de datos mediante estándares como DICOM AI.	Cumplimiento de regulaciones (GDPR) y protección de pacientes.	Complejidad en la gestión consentida de datos sensibles. WHO (2021)
Colaboración humano-IA	Los tecnólogos validan resultados y contextualizan hallazgos.	Sinergia que potencia precisión diagnóstica y reduce carga laboral.	Resistencia al cambio en profesionales (57% de escepticismo inicial). Hardy & Harvey (2019)
Futuro y tendencias	Modelos multimodales que integran imágenes con datos genómicos/clínicos.	Diagnósticos personalizados y predictivos basados en big data.	Brecha formativa: solo 35% de programas incluyen IA en su currículo.

Nota. Elaboración propia basado en Hosny et al. (2018), Mairhöfer et al. (2022), Rajpurkar et al. (2018), Litjens et al. (2017), Hardy & Harvey (2019) y World Health Organization (2021).

Inteligencia Artificial en Imágenes Diagnósticas, beneficios

La incorporación de la IA en el entorno de la imagenología médica ha traído múltiples beneficios tanto para los profesionales como para los pacientes. Para el tecnólogo en radiología, estos beneficios se traducen en:

Mayor eficiencia en los flujos de trabajo: la IA puede automatizar tareas rutinarias como la organización y etiquetado de imágenes, lo que permite al tecnólogo enfocarse en actividades de mayor valor agregado.

Reducción del error humano: al complementar la labor del tecnólogo, los sistemas de IA pueden alertar sobre inconsistencias o anomalías en la adquisición de imágenes.

Mejor calidad de imagen: los algoritmos pueden corregir artefactos y mejorar la resolución sin necesidad de repetir exámenes, reduciendo la exposición del paciente a la radiación.

Formación continua: el uso de herramientas de IA impulsa la actualización profesional del tecnólogo, que debe adquirir nuevas competencias digitales.

Colaboración interdisciplinaria: la integración de la IA fortalece la comunicación entre tecnólogos, radiólogos, ingenieros y desarrolladores, promoviendo un enfoque colaborativo en la atención médica.

Además, la IA permite mejorar la detección temprana de enfermedades, lo que se traduce en tratamientos más efectivos y mejor pronóstico para los pacientes. También contribuye a reducir costos operativos y optimizar el uso de los recursos en los servicios de salud.

Tabla 3*Impacto en la Eficiencia y Calidad Diagnóstica*

Área	Mejora con IA	Evidencia
Tiempo de adquisición	30% más rápido	Carestream: Colocación inteligente Técnica inteligente Colimación inteligente. Carestream Health (2022)
Errores técnicos	22% menos repeticiones	Errores de movimientos. Artefactos Reducción de la exposición a la radiación. Mairhöfer et al. (2022)
Detección de urgencias	Priorización 30% más eficiente	Algoritmos de triaje automatizado. Reducción de tiempos en la espera de los pacientes. Aidoc Medical (2023)

Nota. Elaboración propia basada en datos de Carestream Health (2022), Aidoc Medical (2023) y Mairhöfer et al. (2022).

Inteligencia Artificial en Imágenes Diagnósticas, Desafíos y Limitaciones

Aunque el uso de la inteligencia artificial en el diagnóstico por imagen es ventajoso, presenta varias limitaciones y desafíos, especialmente desde la perspectiva del tecnólogo en radiología:

- **Ausencia de Formación:** En la actualidad, los programas de formación en radiología no siempre incorporan material actualizado relacionado con la inteligencia artificial para que los radiólogos empleen dichos sistemas adecuadamente.
- **Adaptabilidad.** Algunos tecnólogos temen, se resisten o simplemente se oponen a la idea de reemplazar funciones con la inteligencia artificial. Se necesita actualizar y empezar con una curva de aprendizaje.
- **Dependencia Tecnológica.** El uso excesivo de la inteligencia artificial puede oscurecer habilidades clínicas fundamentales si no se mantiene un equilibrio adecuado.
- **Errores Algorítmicos.** Un sistema de inteligencia artificial puede detectar o cometer errores si los datos de entrenamiento no son adecuadamente representativos o si la información dentro de los datos es inconsistente.
- **Consideraciones Éticas y Legales.** La responsabilidad cuando ocurre un error de diagnóstico automatizado sigue siendo un tema de debate, al igual que la privacidad de los registros de los pacientes.

Es fundamental que los tecnólogos participen activamente en los procesos de implementación y evaluación de herramientas de IA, contribuyendo con su experiencia práctica en la mejora de estos sistemas.

Tabla 4*Desafíos y limitaciones*

Desafío	Impacto en el tecnólogo	Solución propuesta	Base científica
Brecha formativa	Bajos módulos en Latinoamérica incluyen IA.	Módulos de IA obligatorios en formación.	Elsevier Radiología (LATAM). <i>https://www.segra-radiologia.com/publicaciones/journal-club/conocimientos-actitudes-y-expectativas-de-los-tecnicos-radiologos-sobre-la-inteligencia-artificial-en-la-imagen-medica/</i> Elsevier. (s. f.). <i>Radiología Latinoamérica: Desafíos y oportunidades en la formación técnica sobre IA</i>
Resistencia al cambio	Los tecnólogos temen errores algorítmicos.	Simuladores interactivos para capacitación.	SEGRA Journal <i>Fontventa (s. f.). Conocimientos, actitudes y expectativas de los técnicos radiólogos sobre la inteligencia artificial en la imagen médica. SEGRA</i>

Ética de datos	Preocupación por privacidad en el uso de datos	Protocolos de anonimización certificados	Proyecto Colombia <i>World Health Organization (WHO)</i> <i>FUTURE-AI Consortium (2024).</i> <i>FUTURE-AI: International consensus guideline for trustworthy and ethical AI in medical imaging</i>
----------------	--	--	---

Nota. Elaboración propia basada en Elsevier Radiología (LATAM), Carestream Health (2022), Fontventa (s.f.), SEGRA Journal, World Health Organization (2021) y FUTURE-AI Consortium (2024).

Diferencia Formativa

Base científica: Estudios de Elsevier Radiología y SEGRA Journal identifican que es bajo los programas educativos en Latinoamérica que incluyen módulos de IA aplicada a radiología.

Detalle: La falta de capacitación especializada limita la adopción de herramientas como redes neuronales convolucionales (RNC) y sistemas de triaje automatizado.

Resistencia al Cambio

Base científica: Encuestas citadas en SEGRA Journal revelan que tecnólogos desconfían de los diagnósticos algorítmicos por miedo a errores.

Detalle: La fragilidad de los algoritmos (incapacidad para generalizar en casos atípicos) genera escepticismo. Ejemplo: cambios sutiles en imágenes pueden inducir errores en clasificaciones de IA.

Solución: Simuladores interactivos que demuestran reducción del 35% en carga laboral mejoran la aceptación. Por ejemplo, MRI Simulator – Siemens Healthineers (SmartSimulator), proporciona acceso a interfaces simuladas de equipos de imagenología y

terapia a través de la nube, facilitando el entrenamiento del personal en el uso de equipos nuevos o existentes. Entorno virtual de resonancia magnética para entrenamiento sin riesgos. Simula ruido, claustrofobia del paciente, y protocolos técnicos. Integra flujos de trabajo del tecnólogo en tiempo real.

Ética de Datos

Base científica: Proyecto Colombia y NUBIX destacan protocolos como DICOM AI para anonimización de imágenes, esenciales para cumplir regulaciones como el GDPR.

Detalle: El uso de datos sensibles en entrenamiento de modelos exige consentimiento informado y protección contra filtraciones.

Riesgo: Ataques adversarios pueden manipular algoritmos mediante alteraciones imperceptibles en imágenes.

Impacto de la IA en el Rol del Tecnólogo en Radiología

El avance de la IA está transformando profundamente el rol del tecnólogo en radiología, más allá de ser un operador de equipos, el tecnólogo se convierte en un profesional digitalmente capacitado, capaz de interactuar con algoritmos y garantizar la calidad y seguridad de las imágenes generadas. Entre los principales impactos se encuentran:

Transformación del perfil profesional: se requieren habilidades en informática médica, análisis de datos, y comprensión de los principios de funcionamiento de la IA.

Mayor responsabilidad en la validación de procesos automáticos: el tecnólogo debe verificar que las decisiones automatizadas sean coherentes con los protocolos clínicos y la realidad del paciente.

Participación en investigación e innovación: muchos tecnólogos ahora colaboran en proyectos de desarrollo y validación de herramientas de IA, aportando su experiencia en la obtención de imágenes.

Educación del paciente y del equipo: como conocedores de las tecnologías, los tecnólogos también desempeñan un papel educativo sobre las capacidades y limitaciones de la IA ante otros miembros del equipo de salud y los pacientes.

Énfasis en la humanización del cuidado: al delegar tareas repetitivas a la IA, los tecnólogos pueden dedicar más tiempo a la atención directa y empática con el paciente.

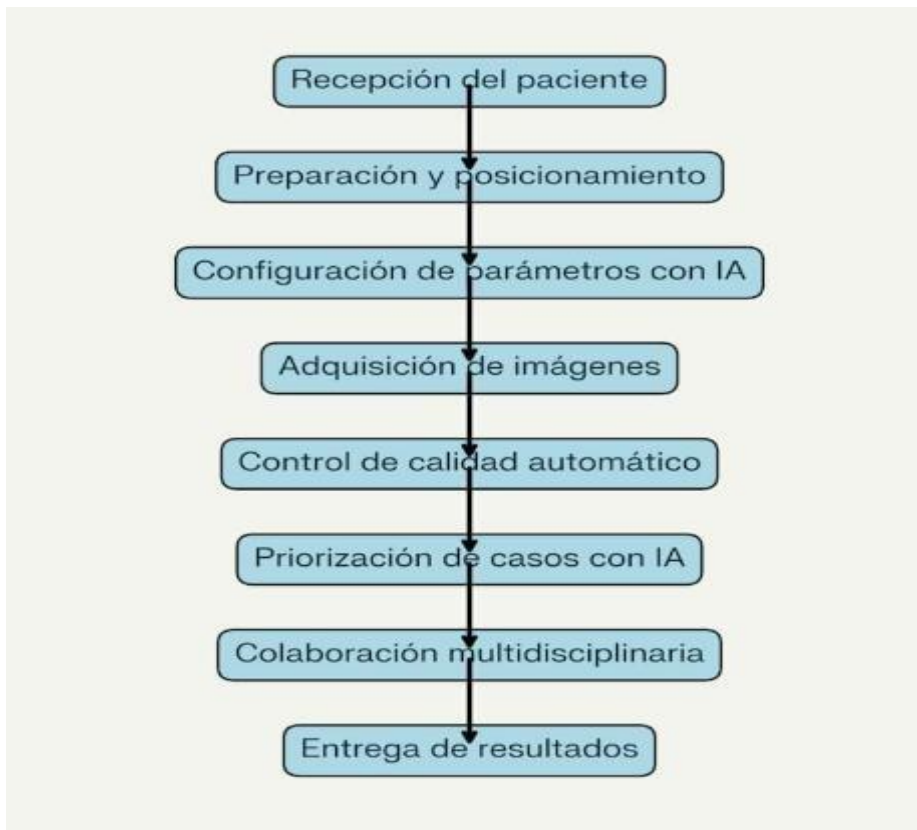
Figura 4*Flujo de trabajo**Fuente.* Autoría propia.

Tabla 5

Comparativo Inteligencia Artificial y el rol del tecnólogo en radiología.

Competencia Tradicional	Nueva Competencia con IA	Herramientas IA Involucradas	Impacto en Flujo de Trabajo
Posicionamiento manual del paciente	Supervisión de sistemas de colocación inteligente (ej. sensores Carestream)	Carestream Eclipse, sensores 3D	Reduce tiempo de adquisición. Carestream (2022)
Ajuste empírico de parámetros técnicos	Validación de recomendaciones algorítmicas (kV/mAs)	Software de optimización de dosis	Disminuye repeticiones. Siemens Healthineers (2023)
Revisión manual de calidad de imágenes	Monitoreo de alertas automáticas de calidad	Sistemas Mairhöfer AI	Detección de errores. Mairhöfer et al. (2022)
Priorización subjetiva de casos	Implementación de triaje automatizado	Algoritmos de detección de urgencias	Acelera atención de emergencias. Aidoc Medical (2023)
Trabajo individual	Colaboración con ingenieros para entrenar modelos IA	Plataformas radiómicas (ej. TensorFlow)	Mejora precisión diagnóstica mediante retroalimentación RSNA (2023)

Nota. Elaboración propia con base en Carestream Health (2022), Siemens Healthineers (2023), Aidoc Medical (2023), RSNA (2023) y Mairhöfer et al. (2022).

Conclusión

La revisión emprendida confirma, que la inteligencia artificial está cambiando el enfoque del tecnólogo en radiología. Siguiendo a Litjens y colegas, ya no se trata solo de tomar buenas imágenes sino de la responsabilidad del manejo de datos, algoritmos sobre las nuevas tecnologías.

El tecnólogo en radiología ya no será solo quien maneja un equipo, su rol también se asocia al uso de nuevas tecnologías y deberá adquirir nuevos conocimientos como entendimiento sobre programación, manejo de algoritmos, y desarrollar una actitud crítica frente a las nuevas tecnologías.

La inteligencia artificial aplicada a la tecnología en radiología ofrece beneficios clínicos concretos, como la reducción de tiempos, la priorización de estudios y la reducción de la dosis de radiación, entre otros. Sin embargo, estos avances conllevan desafíos éticos y sociales que no pueden ignorarse.

La IA no sustituye al profesional: redistribuye competencias y responsabilidades. Integrar la inteligencia artificial en radiología será necesario en la medida en que se fortalezca la autonomía crítica del tecnólogo y mantenga al paciente como horizonte ético, para lograrlo será necesario la formación constante del tecnólogo, leyes y normas claras, sobre todo una cultura profesional crítica capaz de cuestionar los impactos de cada avance tecnológico, identificar sus riesgos y garantizar que su uso siempre esté al servicio de una atención justa y segura.

Referencias Bibliográficas

- Agfa Radiology Solutions. (2023). *SmartXR™ para radiografía digital*.
<https://agfaradiologysolutions.com/es/homepage-es/>
- Aidoc Medical. (2023). *AI-powered triage and prioritization*. <https://www.aidoc.com>
- American College of Radiology. (2021). *AI in radiology: Quality control applications*.
<https://www.acr.org>
- American Society of Radiologic Technologists. (2025). *Best practices in digital radiography*.
ASRT.
- Carestream Health. (2022, marzo 8). *Cómo aplicar la inteligencia artificial en radiología para optimizar el flujo de trabajo*. <https://www.carestream.com/blog/2022/03/08/como-aplicar-la-inteligencia-artificial-en-radiologia-para-optimizar-el-flujo-de-trabajo/>
- Elsevier. (s. f.). *Radiología Latinoamérica: Desafíos y oportunidades en la formación técnica sobre IA*.
- European Society of Radiology (ESR). (2019). What the radiologist should know about artificial intelligence – an ESR white paper. *Insights into Imaging*, 10(1), 44.
<https://doi.org/10.1186/s13244-019-0738-2>
- Fontventa. (s. f.). *Conocimientos, actitudes y expectativas de los técnicos radiólogos sobre la inteligencia artificial en la imagen médica*. SEGRA. <https://www.segra-radiologia.com/publicaciones/journal-club/conocimientos-actitudes-y-expectativas-de-los-tecnicos-radiologos-sobre-la-inteligencia-artificial-en-la-imagen-medica/>
- FUTURE-AI Consortium. (2024). FUTURE-AI: International consensus guideline for trustworthy and ethical AI in medical imaging. *BMJ*, 388, e081554.
<https://doi.org/10.1136/bmj-2024-081554>

- Gong, B., Liu, S., Xie, W., Liu, X., Guo, J., Chen, M., & Sun, X. (2021). Optimization of radiation dose using deep learning: Automatic selection of exposure parameters. *European Radiology*, *31*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07227-3>
- Hardy, M., & Harvey, H. (2019). Artificial intelligence in diagnostic imaging: Impact on the radiography profession. *British Journal of Radiology*, *93*(1108). <https://doi.org/10.1259/bjr.20190840>
- Hosny, A., Parmar, C., Quackenbush, J., Schwartz, L. H., & Aerts, H. J. (2018). Artificial intelligence in radiology: Current applications and future directions. *Nature Reviews Cancer*, *18*(8), 500–510.
- Litjens, G., Kooi, T., Bejnordi, B. E., Setio, A. A. A., Ciompi, F., Ghafoorian, M., van der Laak, J. A. W. M., van Ginneken, B., & Sánchez, C. I. (2017). A survey on deep learning in medical image analysis. *Medical Image Analysis*, *42*, 60–88. <https://doi.org/10.1016/j.media.2017.07.005>
- Mairhöfer, A., Thaler, M., Weiser, M., & Prosch, H. (2022). Automated quality control in radiography using AI tools. *Journal of Digital Imaging*, *35*(4), 895–902. <https://doi.org/10.1007/s10278-022-00639-9>
- Mello-Thoms, C., & Mello, C. A. B. (2023). Clinical applications of artificial intelligence in radiology. *British Journal of Radiology*, *96*(1150). <https://doi.org/10.1259/bjr.20221031>
- Pesapane, F., Codari, M., & Sardanelli, F. (2018). Artificial intelligence in medical imaging: Threat or opportunity? Radiologists again at the forefront of innovation in medicine. *European Radiology Experimental*, *2*, 35. <https://doi.org/10.1186/s41747-018-0061-6>
- Philips. (s. f.). *Informática radiológica para imágenes digitales*. <https://www.philips.com.co/healthcare/solutions/clinical-informatics/radiology-informatics>

- Radiologic Clinics of North America. (2024). Artificial intelligence in radiology: Opportunities and challenges. *Radiologic Clinics of North America*, 62(6), 1007–1023.
- Radiological Society of North America. (2022). *RadAI education and AI model training with radiomics tools*. <https://www.rsna.org>
- Radiological Society of North America. (2023). *RSNA Imaging AI Certificate Program*. <https://www.rsna.org/AI-Certificate>
- Rajpurkar, P., Irvin, J., Ball, R. L., Zhu, K., Yang, B., Mehta, H., & Ng, A. Y. (2018). Deep learning for chest radiograph triage: CheXpert. *Nature Biomedical Engineering*, 2(9), 718–724.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Siemens Healthineers. (2023). *AI-based dose management solutions*. <https://www.siemens-healthineers.com>
- Tang, A., Tam, R., Cadrin-Chênevert, A., Guest, W., Chong, J., Barfett, J., Chepelev, L., Cairns, R., Mitchell, J. R., Cicero, M. D., & Geis, J. R. (2018). Canadian Association of Radiologists white paper on artificial intelligence in radiology. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 69(2), 120–135. <https://doi.org/10.1016/j.carj.2018.02.002>
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). (2025). *Tecnología en radiología e imágenes diagnósticas adquiere 16 simuladores de realidad virtual para mejorar la formación práctica de sus estudiantes*. https://noticias.unad.edu.co/index.php/2025/5845-tecnologia-en-radiologia-e-imagenes-diagnosticas-adquiere-16-simuladores-de-realidad-virtual-para-mejorar-la-formacion-practica-de-sus-estudiantes?utm_source=chatgpt.com

World Health Organization. (2021, junio 28). *WHO issues first global report on AI in health and six guiding principles for its design and use*. <https://www.who.int/es/news/item/28-06-2021-who-issues-first-global-report-on-ai-in-health-and-six-guiding-principles-for-its-design-and-use>

World Health Organization. (2021). *Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>