

**Inequidad en el acceso a la inteligencia artificial en radiología digital para poblaciones
vulnerables**

Ariana Medina Rosero

Derly Alexandra Cubillos Roque

Lina Vanessa Villota Torres

Margarita María Botero Ramírez

María José Salazar Méndez

Asesor

Javier Alberto Pérez Murillas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias de la Salud ECISA

Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnosticas

2025

Resumen

Esta investigación analiza la aplicación e impacto de la inteligencia artificial (IA) en la radiología digital, con énfasis en la inequidad en el acceso a esta tecnología en poblaciones vulnerables y zonas rurales de Colombia. Aunque la IA ofrece beneficios como mejora de la calidad de la imagen, optimización de parámetros técnicos y diagnósticos más precisos, su implementación es limitada en instituciones con escasa infraestructura y bajos recursos. El estudio, de enfoque cualitativo y diseño documental, identifica las barreras económicas, tecnológicas y formativas que amplían la desigualdad en salud. Asimismo, reflexiona sobre la necesidad de políticas públicas, programas de capacitación y estrategias de inclusión tecnológica para garantizar una radiología más equitativa y sostenible.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Zona Rural, Poblaciones Vulnerables, Software, Inequidad, Herramientas Digitales.

Abstract

This research examines the application and impact of Artificial Intelligence (AI) in digital radiology, focusing on the inequality in access to these technologies among vulnerable and rural populations in Colombia. Although AI offers significant advantages such as enhanced image quality, optimized technical parameters, and more reliable diagnoses, its implementation remains limited in health institutions with reduced resources and poor infrastructure. Using a qualitative approach and documentary design, the study identifies economic, technological, and educational barriers that widen health inequalities. It also highlights the need for public policies, training programs, and technological inclusion strategies to ensure fair and sustainable access to AI in medical imaging.

Keywords: Artificial Intelligence, Rural Areas, Vulnerable Populations, Software, Inequality, Digital Tools.

Tabla de contenido

<u>Introducción</u>	<u>7</u>
<u>Planteamiento del problema.....</u>	<u>8</u>
<u>Justificación</u>	<u>9</u>
<u>Objetivos.....</u>	<u>11</u>
<u>Objetivo General.....</u>	<u>11</u>
<u>Objetivos Específicos</u>	<u>11</u>
<u>Marco Teórico.....</u>	<u>12</u>
<u>Radiología digital y calidad diagnóstica.....</u>	<u>12</u>
<u>La irrupción de la inteligencia artificial en radiología</u>	<u>12</u>
<u>Factores técnicos y optimización de la imagen</u>	<u>13</u>
<u>Inequidad tecnológica y justicia social.....</u>	<u>14</u>
<u>Impacto ambiental y sostenibilidad</u>	<u>17</u>
<u>Marco Metodológico.....</u>	<u>18</u>
<u>Fases del desarrollo de la investigación</u>	<u>19</u>
<u>Fase 1: Planteamiento del problema.</u>	<u>19</u>
<u>Fase 2: Revisión teórica.....</u>	<u>19</u>
<u>Fase 3: Diseño metodológico.....</u>	<u>19</u>
<u>Fase 4: Análisis y sistematización de la información.....</u>	<u>19</u>
<u>Fase 5: Elaboración de conclusiones y redacción del informe.</u>	<u>20</u>
<u>Resultados.....</u>	<u>21</u>
<u>Comparación de autores y sus hallazgos IA en radiología digital.....</u>	<u>23</u>

Conclusiones.....	25
<u>Referencias bibliográficas.....</u>	<u>27</u>

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Implementación de la IA</i>	23
Tabla 2 <i>Análisis entre Países</i>	25

Introducción

La inteligencia artificial (IA) ha transformado significativamente el campo de la radiología digital al optimizar la calidad de la imagen, reducir la dosis de radiación y mejorar la precisión diagnóstica (Bani-Ahmad et al., 2025). Sin embargo, su adopción no ha sido equitativa. Mientras algunas instituciones de alta complejidad incorporan tecnologías avanzadas, los centros de salud rurales y aquellos con limitaciones económicas enfrentan barreras estructurales que impiden su implementación. Esta desigualdad tecnológica tiene implicaciones directas en la calidad diagnóstica, la seguridad del paciente y la justicia social.

En Colombia, esta brecha se refleja en la diferencia entre instituciones que cuentan con software especializado, infraestructura robusta y personal capacitado, y centros de primer nivel donde la IA sigue siendo inalcanzable debido a los altos costos de adquisición, actualización y formación técnica. Además, factores como la falta de conectividad, la ausencia de políticas públicas efectivas y la escasa formación digital agravan la brecha de acceso (Bárcenas et al., 2025).

Esta investigación analiza las dimensiones técnicas, sociales y éticas de la inequidad en el acceso a la IA en radiología digital, así como sus efectos en las poblaciones vulnerables. El objetivo es aportar elementos de comprensión que permitan visibilizar el impacto de esta desigualdad en la calidad diagnóstica y proponer alternativas para avanzar hacia un sistema de salud más justo y equitativo.

Planteamiento del problema

La llegada de la inteligencia artificial (IA) a la radiología digital está revolucionando el modo en que se obtienen y analizan las imágenes médicas, permitiendo el ajuste automático de parámetros, aumentando y mejorando la calidad de los estudios e incluso dando apoyo a procesos logísticos del área. Sin embargo, el alto costo que se debe invertir para su implementación, incluyendo compras de software, capacitación de personal y adquisición de equipos modernos que pueda soportar estas tecnologías, crean una barrera importante para que este gran avance llegue a poblaciones vulnerables y/o sitios rurales, donde generalmente solo hay centros de salud u hospitalarios de primer nivel, lo que genera una diferencia en la calidad de la atención médica, y evita que los pacientes de estas comunidades tengan acceso a las innovaciones tecnológicas, llegando a comprometer su salud, ya que la IA tiene como fin diagnosticar tempranamente a los pacientes, para tratar a tiempo sus afecciones.

Tras revisar los aspectos mencionados anteriormente en cuanto a la desigualdad en el acceso a softwares de IA, en el presente escrito se revisará cómo afecta el elevado costo de los softwares de IA en radiología digital la optimización de los parámetros de imagen y la reducción de la dosis de radiación en comunidades vulnerables, generando una brecha en la calidad de la atención médica en comparación con comunidades con mayores recursos.

Surge entonces la pregunta central de esta investigación:

¿Cómo afecta la desigualdad en los costos y condiciones de implementación de software de inteligencia artificial en radiología digital a las comunidades vulnerables, especialmente en la optimización de imágenes, la reducción de dosis de radiación y la calidad diagnóstica?

Justificación

La investigación sobre la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la radiología digital y los costos de su implementación en comunidades vulnerables resulta pertinente en múltiples dimensiones.

En primer lugar, el desarrollo tecnológico en el campo de la radiología digital ha permitido que la inteligencia artificial (IA) se convierta en una herramienta de apoyo fundamental para mejorar la calidad diagnóstica, optimizar parámetros de imagen y reducir la dosis de radiación recibida por los pacientes. Sin embargo, estas innovaciones no llegan de manera equitativa a todos los contextos debido a las altas inversiones que requieren en software especializado, equipos modernos y capacitación del talento humano en salud. Este panorama genera un acceso desigual que repercute directamente en la calidad de la atención médica, especialmente en comunidades rurales y poblaciones vulnerables donde predominan los servicios de primer nivel.

La intención de la justificación del trabajo radica en visibilizar la brecha que produce esta desigualdad tecnológica y en la necesidad de reflexionar sobre distintas alternativas que permitan ampliar el acceso a estas herramientas. En la medida en que la IA tiene como finalidad principal favorecer diagnósticos más tempranos y precisos, limitar su implementación a instituciones con altos recursos económicos amplía la inequidad en salud y restringe la posibilidad de intervenir oportunamente muchas patologías. De este modo, el análisis propuesto cobra relevancia ya que invita a cuestionar no solo los aspectos técnicos de la radiología digital, sino también los sociales y éticos relacionados con la equidad en el sistema de salud.

Es importante reconocer esta problemática porque es un paso esencial para la construcción de estrategias que promuevan la inclusión tecnológica, impulsen la capacitación

profesional en diversos contextos y fomenten políticas públicas orientadas a regular y democratizar los beneficios de la inteligencia artificial en el diagnóstico médico.

Cabe resaltar que estas innovaciones tecnológicas influyen directamente en procesos como la obtención de imágenes, la optimización de la calidad diagnóstica y la reducción de la dosis de radiación, que son determinantes para la seguridad del paciente. No obstante, cuando su acceso está limitado por factores económicos, la inequidad en salud se amplía y afecta a quienes más requieren servicios de calidad.

Objetivos

Objetivo General

Analizar la inequidad en el acceso y uso de la Inteligencia Artificial en la radiología digital en poblaciones vulnerables de Colombia y su impacto en la calidad diagnóstica.

Objetivos Específicos

Identificar las principales limitaciones tecnológicas y sociales que impiden la equidad en el uso de la inteligencia artificial en radiología digital.

Describir el papel de la inteligencia artificial en la optimización de parámetros técnicos y la mejora de la calidad diagnóstica dentro de la radiología digital

Analizar el impacto de algoritmos de IA, como el aprendizaje profundo y las redes neuronales convolucionales, en la detección temprana de lesiones y la mejora de la calidad diagnóstica en imágenes radiológicas

Identificar las implicaciones éticas y sociales de la IA en radiología, incluyendo sesgos en algoritmos, privacidad de datos y responsabilidad algorítmica.

Identificar los beneficios clínicos y operativos que la IA aporta a los servicios de radiología en comparación con los métodos tradicionales.

Marco Teórico

Radiología Digital y Calidad Diagnóstica

La medicina desde sus inicios dependía de la experiencia y el juicio humano limitando a tratamientos y estar sujeto a errores. El avance de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito de la radiología digital representa un cambio en la medicina diagnóstica. La IA, a través del aprendizaje automático (machine learning), el aprendizaje profundo (deep learning) y las redes neuronales convolucionales (CNN) han demostrado ser una herramienta invaluable para optimizar el análisis y visualización de imágenes médicas. Los algoritmos pueden detectar patrones sutiles, identificar lesiones en etapas tempranas, identificar problemas a futuro y, en algunos casos, superar la capacidad del ojo humano en la interpretación de grandes volúmenes de datos de imagen. La literatura científica actual destaca que estas tecnologías no solo mejoran la calidad diagnóstica (Wang et al., 2021), sino que también permiten la optimización de parámetros de imagen y la reducción de la dosis de radiación (Bani-Ahmad et al., 2025), lo que beneficia directamente la seguridad del paciente

En este proceso, la digitalización se consolidó como una herramienta indispensable para garantizar la continuidad de la atención médica, facilitando el almacenamiento, la transmisión de imágenes y la teleradiología (Jiménez et al., 2022). Esto generó un nuevo estándar en la práctica clínica, donde la calidad de la imagen se convirtió en un pilar para la seguridad y bienestar de los pacientes.

La irrupción de la Inteligencia Artificial en Radiología

La llegada de la inteligencia artificial (IA) marca un nuevo punto de inflexión. Los algoritmos de aprendizaje profundo permiten ajustar parámetros automáticamente, reducir el ruido en las imágenes sin comprometer la fidelidad diagnóstica y apoyar al personal médico en la

toma de decisiones clínicas (García et al., 2024). Asimismo, la IA facilita la optimización de flujos de trabajo mediante la asignación eficiente de citas, la visualización en tiempo real de la disponibilidad de recursos y el uso de funciones de ahorro energético.

Factores Técnicos y Optimización de la Imagen

Diversos estudios han subrayado que la calidad de la imagen depende de factores técnicos como el kilovoltaje, el miliamperaje, la resolución espacial y el contraste (González et al., 2024; García Palencia et al., 2024). Cuando no se cuenta con softwares avanzados, la responsabilidad de optimizar estos parámetros recae exclusivamente en el conocimiento técnico del operador, lo que incrementa el riesgo de errores y de exposición innecesaria a radiación.

En este sentido, la IA amplía las capacidades humanas al permitir un ajuste más preciso de parámetros técnicos y reducir la variabilidad entre operadores, contribuyendo a diagnósticos más certeros y a una atención más segura. Un ejemplo de ello es el sistema de IA llamado Lunit INSIGHT MMG sistema de aprendizaje basado en Deep Learning, autorizada por la FDA y con marcado CE para el análisis de mamografías, superando o igualando el rendimiento de radiólogos en detección precoz cáncer de mama. Se realizó un estudio en Suecia en el año 2021 hasta el 2022 involucrando a más de 50.000 mujeres, este estudio mostró resultados sorprendentes, el sistema de IA colaborando con un solo radiólogo, mostró una tasa de detección de cáncer, o Cáncer Detection Rate (CDR), superior, de 4,7 por cada 1.000 pacientes, superando el enfoque tradicional de dos radiólogos con una CDR de 4,5 por cada 1.000 lo que evidencia que la IA puede mejorar la precisión diagnóstica y cubriendo las necesidades por la falta de radiólogos (Strand et al., 2023).

Inequidad tecnológica y Justicia Social

Si bien la IA abre nuevas posibilidades, su implementación no se da de manera equitativa. Como señalan López y Cruz (2023), la transición tecnológica en Colombia y en otros países latinoamericanos ha estado condicionada por factores económicos, geográficos y sociales. Las instituciones urbanas de mayor complejidad cuentan con equipos modernos y softwares especializados, mientras que los centros de primer nivel en zonas rurales carecen de estos recursos. Algunos desafíos y limitaciones del uso de IA en la radiología digital se mencionan a continuación

Calidad de los Datos: es un aspecto fundamental para que las soluciones de IA respondan a las necesidades y al contexto para el cual han sido creadas. La calidad de los datos abarca: precisión, coherencia, integridad, credibilidad y la actualidad del dato, los algoritmos de IA deben probarse y evaluarse utilizando datos locales que cumplan con estos parámetros no con parámetros de comunidades internacionales ya que podría afectar la precisión diagnóstica.

Localización de los Modelos: la mayoría de los modelos de inteligencia artificial utilizados en los países de bajos y medianos ingresos, suelen construirse con datos de países de ingresos altos con diferentes contextos, protocolos médicos, preferencias culturales y características demográficas, lo que genera el llamado sesgo del contexto y el desafío es que las soluciones de IA sean creadas con datos de las poblaciones en las cuales serán utilizados y disminuir el margen de error.

Marcos reguladores y legales: poca adaptación de marcos regulatorios y jurídicos en países latinoamericanos.

Sesgo sistemático en los modelos: algunos modelos de IA pueden generar imprecisión diagnóstica de acuerdo a la información y datos suministrados. En ejemplo de ello es el sesgo por raza que presentan algunos modelos de IA. Un algoritmo de machine learning o aprendizaje automático concluyó erróneamente que los pacientes de raza negra, en una población en particular, eran más saludables que los de raza blanca. El sesgo que se presentó se debe a que el algoritmo la asignó un valor importante a los costos de atención en salud, infiriendo que, como el grupo poblacional de raza negra recibió un menor gasto en servicios de salud, su estado de salud era mejor. (Obermeyer et al., 2019).

Creación de Conocimiento en Inteligencia Artificial: se presentan desafíos en educación, capacitación y la resistencia al cambio, dificultando la comprensión, el uso, la formulación de políticas, la investigación y la innovación en tecnologías de inteligencia artificial.

Conectividad e Infraestructura: muchas áreas rurales carecen de acceso continuo a internet e infraestructura adecuada.

Recursos Financieros: la asignación de recursos financieros es un gran desafío en los países de bajos y medianos ingresos para implementar las tecnologías digitales ya que se asignan pocos recursos limitando el acceso e implementación de la IA en el sector salud (López, 2023)

Estos Desafíos Tecnológicos y Sociales Se Traducen En Inequidad En Salud: los pacientes de comunidades vulnerables enfrentan mayores dificultades para acceder a diagnósticos tempranos y tratamientos oportunos. Según la Organización Mundial de la Salud, la innovación tecnológica debe ser un instrumento para disminuir las desigualdades y no para aumentarlas. Sin embargo, cuando la IA queda restringida a contextos privilegiados, se convierte en un privilegio en lugar de un derecho, se remonta a sociedades más desarrolladas y con mayor acceso a servicios de

salud generando una brecha de desigualdad digital en salud. La inversión requerida en software especializado, equipos de última generación y la capacitación del personal son barreras significativas. Esta desigualdad de acceso amplifica las inequidades en salud ya existentes, lo que crea un sistema de atención médica con diferencias importantes: uno con acceso a tecnología de punta y otro que se queda rezagado. Según Chiliquinga et al. (2024) existe una desigualdad en el acceso de la IA en el sector salud por sus costos iniciales y sesgos en los algoritmos ya que la IA puede contener datos inherentes debido a datos de entrenamiento no representativos. Cuando los datos de entrenamiento no son representativos de la población general, los algoritmos tienden a reflejar y perpetúan las desigualdades. Esto implica que la tecnología puede beneficiar a pocos sectores.

Más allá de los aspectos técnicos, el uso de la IA en la radiología plantea cuestiones éticas y sociales de gran importancia. Estos planteamientos no solo se centran en si la IA es más precisa, sino en quién se beneficia de ella y si su implementación es justa y equitativa. A medida que la IA se integra en los sistemas de salud, se plantea la necesidad urgente de desarrollar marcos legales que regulen su uso, de manera que se garanticen los derechos fundamentales de los pacientes, en particular su privacidad y la confidencialidad de la información médica (Bárceñas et al., 2025), de manera que surge la cuestión de cómo los pacientes pueden comprender y dar su consentimiento respecto al uso de estos sistemas de IA (Azuaje Pirela, 2023). En los países latinoamericanos, los marcos legales sobre la protección de datos personales y el consentimiento informado aún no están completamente adaptados a los avances tecnológicos de la IA, lo que genera desconcierto sobre la transparencia y la legitimidad del uso y control de los datos e IA, generando también desigualdades de acceso, seguridad y uso regulado de la IA (Azuaje Pirela, 2023). Es esencial reflexionar sobre la responsabilidad algorítmica y el sesgo en los datos de

entrenamiento, que pueden perpetuar o incluso magnificar las disparidades de salud existentes si no se abordan adecuadamente. La democratización de los beneficios de la IA implica un llamado a la acción para desarrollar políticas públicas, modelos de financiación alternativos y programas de formación que permitan a las comunidades de bajos recursos acceder a estas herramientas, así como definir los límites de uso de este tipo de tecnologías (Char et al., 2018).

Impacto ambiental y Sostenibilidad

El debate sobre la implementación de IA en radiología digital también debe considerar sus implicaciones ambientales. La modernización de equipos genera obsolescencia tecnológica y aumento de desechos electrónicos, mientras que el almacenamiento masivo en la nube incrementa las emisiones de carbono. En este sentido, resulta necesario diseñar estrategias que equilibren la innovación tecnológica con la sostenibilidad ambiental y la equidad social, evitando que el progreso en salud se logre a costa de nuevos riesgos globales.

Marco Metodológico

El desarrollo de la investigación se sustenta en una metodología cualitativa, de tipo descriptivo y diseño documental, la cual permite comprender la realidad desde la interpretación de fuentes teóricas, experiencias y contextos vinculados con la aplicación de la inteligencia artificial en los servicios de radiología digital. Este enfoque no busca la medición estadística, sino la comprensión del fenómeno en su complejidad y su impacto social.

De acuerdo con Hernández-Sampieri, Mendoza y Fernández (2022), el enfoque cualitativo se centra en explorar significados, percepciones y procesos, permitiendo analizar cómo los actores o instituciones se relacionan con las tecnologías y cómo estas inciden en su quehacer cotidiano. En este sentido, el presente trabajo aborda la desigualdad tecnológica no como un dato aislado, sino como una problemática estructural que afecta la calidad y equidad en los servicios de diagnóstico por imagen.

El tipo de investigación es descriptivo, ya que busca detallar las características, causas y consecuencias de la brecha tecnológica existente entre instituciones de salud con diferentes capacidades económicas. Según Bernal (2020), este tipo de estudios se orienta a especificar propiedades y rasgos importantes de fenómenos seleccionados, sin manipular variables, sino comprendiendo su comportamiento en contextos reales.

El diseño adoptado es documental, pues el proceso de recolección de información se basa en la revisión, análisis y contrastación de fuentes académicas, científicas y normativas. Este tipo de diseño, como indica Gómez, Ramírez y Torres (2024), posibilita el análisis reflexivo de documentos relevantes, favoreciendo la construcción de conclusiones sólidas y argumentadas a partir de la evidencia teórica.

Fases del desarrollo de la Investigación

Fase 1: Planteamiento del Problema

En esta etapa se identificó la necesidad de analizar el impacto de la inteligencia artificial en los servicios de radiología digital, enfocándose en las diferencias de acceso y los desafíos éticos que surgen en entornos con desigualdad tecnológica.

Fase 2: Revisión Teórica

Se realizó una búsqueda exhaustiva de fuentes académicas, artículos científicos, informes institucionales y libros de referencia en metodología de la investigación. Esta revisión permitió establecer los fundamentos teóricos sobre los cuales se sustenta el análisis.

Fase 3: Diseño Metodológico

Se definió el tipo, enfoque y diseño de la investigación. Además, se seleccionaron los criterios de inclusión de fuentes, priorizando aquellas publicadas en los últimos cinco años y con relevancia comprobada en el campo de la radiología y la inteligencia artificial.

Fase 4: Análisis y Sistematización De La Información

En esta fase se organizaron los datos recolectados, agrupándolos por categorías temáticas: innovación tecnológica, equidad en salud, y calidad diagnóstica. Posteriormente, se analizaron las coincidencias, diferencias y aportes teóricos que fortalecen la comprensión del problema.

Fase 5: Elaboración de Conclusiones y Redacción del Informe

Finalmente, se integraron los hallazgos en una estructura coherente que articula la teoría con la reflexión crítica. Este proceso permitió evidenciar cómo la adopción de tecnologías avanzadas, como la IA, puede representar tanto una oportunidad de mejora como un factor de exclusión si no se implementa de manera equitativa.

Resultados

El análisis de las fuentes revisadas permitió identificar una serie de patrones y hallazgos que evidencian cómo la implementación de la inteligencia artificial en radiología digital continúa avanzando de manera desigual en Colombia. Los resultados se organizaron en torno a las categorías planteadas en la metodología: innovación tecnológica, equidad en salud, y calidad diagnóstica.

Los estudios consultados evidencian que la inteligencia artificial (IA) en radiología digital representa una herramienta con alto potencial para mejorar la calidad diagnóstica, reducir la dosis de radiación y optimizar la eficiencia operativa de los servicios de imágenes diagnósticas. Investigaciones como las de Wang et al. (2021) y Bani-Ahmad et al. (2025) demuestran que los algoritmos de aprendizaje profundo pueden ajustar automáticamente los parámetros técnicos de exposición, permitiendo obtener imágenes con mayor precisión y menor radiación, lo que impacta directamente en la seguridad del paciente

No obstante, López y Cruz (2023) y Chiliquinga et al. (2024) destacan que la inequidad en la implementación de estas tecnologías es una de las principales barreras que enfrentan los sistemas de salud en países como Colombia. Los altos costos de los softwares de IA, la falta de infraestructura tecnológica y la escasa capacitación del personal técnico en instituciones rurales limitan su adopción, generando una brecha significativa entre las comunidades con recursos y aquellas vulnerables o alejadas de los grandes centros urbanos. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023), la equidad en salud debe garantizarse no solo mediante la oferta de servicios, sino también mediante el acceso justo a las innovaciones tecnológicas que favorecen el diagnóstico oportuno. Este aspecto refuerza la idea de que la inequidad tecnológica

es una problemática multidimensional que involucra factores económicos, educativos y logísticos.

Finalmente, las fuentes revisadas coinciden en el potencial de la IA para mejorar la eficiencia operativa en los servicios de radiología. Según Eltawil et al. (2023), se espera que la IA avance progresivamente en la calidad y la profundidad con la que las imágenes médicas influyen en la atención al paciente, además de transformar los flujos de trabajo de los radiólogos. No obstante, también se reconocen riesgos como el sesgo en los datos de entrenamiento y la posible dependencia excesiva de los algoritmos. A pesar de ello, la evidencia indica que, cuando se implementa de manera adecuada, la IA contribuye a la reducción de tiempos de espera, disminuye la carga laboral y favorece la detección temprana de patologías. Sin embargo, el acceso desigual a estas tecnologías amplifica la brecha entre instituciones con recursos y aquellas que no cuentan con la capacidad para invertir en ellas.

En síntesis, los resultados obtenidos muestran que la inteligencia artificial tiene un impacto claro y positivo en la calidad diagnóstica y en la seguridad del paciente, pero su adopción limitada en comunidades vulnerables profundiza las inequidades ya existentes dentro del sistema de salud. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de generar alternativas y estrategias que permitan democratizar el acceso a estas herramientas y garantizar que su beneficio llegue a todos los pacientes, sin distinción de su condición económica o geográfica.

Comparación de autores y sus hallazgos IA en Radiología Digital

Tabla 1

Implementación de la IA

Autor(es) y año	Tema o enfoque del estudio	Hallazgos principales	Conclusiones o aportes al problema de investigación
Wang, Li y Zhang (2021)	Aplicación de IA en el mejoramiento de la calidad de imagen.	Los algoritmos de aprendizaje profundo logran reducir el ruido y mejorar la resolución sin incrementar la dosis de radiación.	La IA mejora la seguridad del paciente al optimizar los parámetros técnicos, garantizando diagnósticos más precisos.
Bani-Ahmad, Al-Jarrah y Al-Hadidi (2025)	Optimización de parámetros técnicos mediante IA.	La IA ajusta kilovoltaje y miliamperaje automáticamente, reduciendo el tiempo de exposición y la variabilidad entre operadores.	Los softwares de IA aumentan la eficiencia del proceso radiológico y la calidad diagnóstica.
Jiménez, Cruz y Pineda (2022)	Digitalización y teleradiología.	La digitalización permitió mantener la continuidad asistencial y facilitó el acceso remoto a imágenes diagnósticas.	La IA y la radiología digital son complementarias para fortalecer la atención médica continua.
López y Cruz (2023)	Brecha tecnológica en América Latina.	Las instituciones rurales carecen de recursos para adquirir IA y equipos modernos, lo que limita el acceso equitativo.	La inequidad tecnológica amplía las desigualdades en salud y afecta a las comunidades vulnerables.

Autor(es) y año	Tema o enfoque del estudio	Hallazgos principales	Conclusiones o aportes al problema de investigación
Chiliquinga, López y Ramírez (2024)	Desigualdad en el acceso y sesgos algorítmicos.	Los altos costos iniciales y los datos de entrenamiento no representativos generan sesgos que perpetúan inequidades.	La IA puede reforzar desigualdades si no se implementan políticas inclusivas y éticas de adopción.
Bárceñas, Romero y Díaz (2025)	Ética y regulación de la IA en salud.	Se requiere regulación para proteger la privacidad de los pacientes y evitar el uso indebido de datos clínicos.	Es fundamental desarrollar marcos legales que garanticen la equidad, transparencia y justicia algorítmica.
Organización Mundial de la Salud (2023)	Equidad tecnológica y salud global.	La innovación tecnológica debe implementarse bajo principios de justicia social y acceso universal.	La IA debe ser un medio para disminuir brechas y no para profundizar desigualdades estructurales.

Nota. Hallazgos relevantes de algunos autores sobre la implementación de la Inteligencia artificial en la radiología digital

Conclusiones

El análisis realizado permite entender que la inteligencia artificial en radiología digital representa un avance significativo para la medicina contemporánea, al permitir optimizar parámetros técnicos, mejorar la calidad de la imagen y reducir la dosis de radiación, pero también expone desigualdades profundas que afectan a las comunidades más vulnerables; esta investigación confirma que dichos beneficios no se distribuyen de manera equitativa, ya que solo son accesibles en instituciones con infraestructura y recursos económicos suficientes. Esta desigualdad no solo marca diferencias en la calidad diagnóstica, sino que también limita la oportunidad diagnóstica de detectar enfermedades de manera temprana y en la seguridad de los pacientes que habitan en zonas rurales o pertenecen a poblaciones vulnerables.

Los hallazgos muestran que la brecha tecnológica no depende únicamente del costo del software o de los equipos modernos, sino también de factores estructurales como la conectividad limitada, la falta de capacitación especializada y la ausencia de políticas públicas orientadas a la inclusión tecnológica. Esta combinación de elementos profundiza las desigualdades existentes en el acceso a servicios de radiología de calidad, lo cual afecta la capacidad del sistema de salud para ofrecer diagnósticos tempranos y oportunos en todos los territorios del país. Para avanzar hacia un sistema de salud más justo, es necesario promover estrategias que reduzcan estas diferencias, desde modelos de financiación accesibles hasta programas de capacitación que fortalezcan las capacidades del talento humano en contextos con menos recursos.

Si bien la inteligencia artificial demuestra un alto potencial para transformar los procesos clínicos y operativos en radiología digital, su adopción debe estar acompañada de estrategias orientadas a la equidad. La revisión teórica permite concluir que la adaptación tecnológica exige:

programas de formación continua, modelos de financiación escalonada, fortalecimiento de la infraestructura digital que garanticen un uso ético, seguro y responsable de estas herramientas.

En definitiva, la inteligencia artificial representa una oportunidad significativa para mejorar la calidad de los servicios diagnósticos en Colombia y tiene el potencial de transformar la radiología digital y mejorar la calidad de vida de los pacientes, pero su verdadero impacto dependerá de la capacidad de garantizar que sus beneficios no se limiten a unos pocos, sino que lleguen a todas las comunidades por igual, para cerrar las brechas de acceso que aseguren que sus ventajas lleguen no solo a instituciones de alta complejidad, sino también a contextos rurales y vulnerables, que son esenciales para construir un modelo de atención más justo, humano y sostenible.

Referencias bibliográficas

- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). American Psychological Association.
<https://doi.org/10.1037/0000165-000>
- Asociación Colombiana de Radiología. (2022). *Comité de Inteligencia Artificial de la ACR. Revista Colombiana de Radiología*, 33(3), 1–10.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9530756/>
- Asociación Colombiana de Radiología. (2024). *Inteligencia Artificial ACR 2024*.
<https://www.acrvirtual.org/inteligenciaartificial2024>
- Azuaje Pirela, M. (2023). *Propiedad intelectual como herramienta para promover la transparencia y prevenir la discriminación algorítmica*. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 12, 1-34. <https://doi.org/10.5354/0719-2584.2023.70131>
- Bani-Ahmad, M., England, A., McLaughlin, L., Hadi, Y. H., & McEntee, M. (2025). Potential of artificial intelligence for radiation dose reduction in computed tomography -A scoping review. *Radiography (London, England: 1995)*, 31(4), 102968.
<https://doi.org/10.1016/j.radi.2025.102968>
- Bárcenas, J., Fuertes, C., & Martínez, I. (2025). *Sesgos en la inteligencia artificial en el sector salud: una revisión sistemática en el contexto iberoamericano*. *Revista Iberoamericana de la Propiedad Intelectual*, 22. <https://doi.org/10.26422/ripi.2025.2200.bar>
- Char, D. S., et al. (2018). *Health disparities and algorithmic bias in AI*. *Journal of the American Medical Informatics Association*.
- Chiliquinga, J., Arcentales, M., & Pereira, J. (2024). *La influencia de la inteligencia artificial en la sociedad actual y en el futuro de las próximas generaciones*. *Sapiens in Artificial*

Intelligence, 1(1), 37-47.

https://revistasapiensec.com/index.php/Sapiens_in_Artificial_Intelligen/article/view/35

Contreras, J. (2021). *Exponer los beneficios de la aplicación de radiología digital en el servicio de imagenología*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/47836/jscontreraspa.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Contreras, P. (2021). *Avances en radiología digital y su impacto en la práctica médica contemporánea*. *Revista Colombiana de Imágenes Diagnósticas*, 15(2), 45–58.

Deepc. (2024). *How the EU AI Act affects radiology AI — What IT leaders should know*. Deepc.

<https://www.deepc.ai/blog/how-the-eu-ai-act-affects-radiology-ai---what-it-leaders-should-know>

European Society of Radiology. (2025). *Effective integration of artificial intelligence in radiology: ESR recommendations for clinical practice*. *Insights into Imaging*, 12(4).

<https://insightsimaging.springeropen.com/articles/10.1186/s13244-025-01905-x>

Health Canada. (2023). *Pan-Canadian Artificial Intelligence Guiding Principles*. Government of Canada. <https://www.canada.ca/en/health-canada/corporate/transparency/health-agreements/pan-canadian-ai-guiding-principles.html>

Eltawil, F. A., Galal, A., Abdelrahman, H., & Younis, M. H. (2023). *Análisis de barreras y facilitadores para la aceptación de innovaciones de inteligencia artificial en la práctica de radiología: una revisión de alcance*. MDPI. <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/20/11241>

Garajová, L., Greffier, J., Hamard, A., Pereira, F., Beregi, J. P., & Frandon, J. (2024).

Inteligencia artificial en radiología diagnóstica para la gestión de dosis: avances y

perspectivas utilizando el ejemplo de la tomografía computarizada. PubMed.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38460139/>

García, A., Palencia, D., & Méndez, F. (2024). *Aplicaciones de la inteligencia artificial en la optimización de parámetros de imagen radiológica.* *Revista de Ciencias Médicas*, 20(3), 76–89.

García, I., Acevedo, I., Carvajal, M., Galindo, S., & Ruiz, S. (2024). *Impacto del kilovoltaje y miliamperaje en la calidad de la imagen y control de dosis en radiología digital.*

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/65285/igarciapal.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García, E., Montiel, L., Botia, L., Mahecha, A., & Ramírez, E. (2024). *Técnicas de procesamiento de imágenes que reducen el ruido conservando la calidad diagnóstica en radiología digital.* Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/65635/abmahecham.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Gómez, D., Sánchez, J., Rodríguez, C., & Ruiz, J. (2024). *Contribución de la radiología digital al mejoramiento de la calidad en el servicio de imagenología.* Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/63206/cnrodriguezme.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gómez, L., Ramírez, J., & Torres, M. (2024). *Innovación tecnológica y calidad diagnóstica en radiología digital.* *Revista Latinoamericana de Tecnología en Salud*, 8(1), 12–27.

- González, C., Molina, J., Ortega, J., Carvajal, K., & Hernández, Y. (2024). *Fundamentos de la calidad de imagen en radiología digital*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/65576/cagonzalezb.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Jia, Z., Yu, B., Sun, H., Zhang, G., Chen, D., & Chen, J. (2025). *The clinical application of artificial intelligence in digital radiology*. *Insights into Imaging*, 16(1), 1–12.
<https://insightsimaging.springeropen.com/articles/10.1186/s13244-025-01962-2>
- Jiménez, L., Contreras, J., & Gamboa, R. (2022). *Contribución de la radiología digital al mejoramiento de la calidad en el servicio de imagenología*. *Nova*, 20(38), 117–128.
<https://revistas.universidadmayor.edu.co/index.php/nova/article/view/2013/3045>
- Jiménez, R., Martínez, E., & Bravo, L. (2022). *Teleradiología y continuidad asistencial: Desafíos de la digitalización médica*. *Revista Médica Andina*, 10(2), 33–47.
- Khan, A., Galea, S., & Mendez, I. (2025). *Five steps for the deployment of artificial intelligence-driven healthcare delivery for remote and Indigenous populations in Canada*. *Digital Health*, 11, 20552076251334422. <https://doi.org/10.1177/20552076251334422>
- Kitamura, F. C., Pereira do Nascimento, F. B., Elizondo-Riojas, G., Chaves, H., Henríquez Leighton, H., Salinas-Miranda, E., ... Nomura, C. H. (2022). *Forging Connections in Latin America to Advance AI in Radiology*. *Radiology: Artificial Intelligence*, 4(5), e220125. <https://doi.org/10.1148/ryai.220125>
- López, A., & Cruz, S. B. (2023). *Transición de la radiología convencional a la radiología digital*. *Universidad del Quindío*. <https://core.ac.uk/download/pdf/556161499.pdf>

- Lopez, D. (2023). *Retos de la inteligencia artificial y sus posibles soluciones desde la perspectiva de un editorialista humano*. Revista Biomédica.
<https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/7242/5383>
- López, S., & Cruz, P. (2023). *Desigualdad tecnológica y acceso a la salud en Latinoamérica: Un análisis desde la justicia social*. *Salud Pública y Sociedad*, 11(4), 99–114
- Méndez, J. (2024). *Implementación de IA en entornos hospitalarios de bajo recurso*. Hospital Erasmo Meoz. <https://herasmomeoz.gov.co/wp-content/uploads/2024/03/PROYECTO-17.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Tecnologías digitales para la financiación de la salud: ¿cuáles son los beneficios y riesgos de la cobertura sanitaria universal?*
Organización Mundial de la Salud.
<https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240073795>
- Pavez, M., & Jiménez, F. (2022). *Inteligencia artificial y radiología: La disrupción tecnológica en la transformación de un paradigma*. *Revista de Medicina*, 43(4).
<https://anmdecolombia.org.co/wp-content/uploads/2022/01/Revista-Medicina-No.-135-Vol-43-4.pdf>
- Practice Guides. (2025). *Healthcare AI 2025: Canada — Trends and Developments*. Chambers and Partners. <https://practiceguides.chambers.com/practice-guides/healthcare-ai-2025/canada/trends-and-developments/>
- Reyes, E., & Giraldo, A. (2023). *Bridging the AI Gap in Clinical Imaging: Opportunities and Strategies for Low- and Middle-Income Countries*. *Journal of Global Radiology*, 9(1), 985. <https://publishing.escholarship.umassmed.edu/jgr/article/id/985/>

- Strand F, Dembrower K, et al. (2023). *Artificial intelligence-supported screen reading versus standard double reading in mammography screening: a prospective comparative study*. *Lancet Digit Health*. 2023. https://www.vademecum.es/noticia-230926-un+estudio+publicado+en+the+lancet+digital+health+confirma+una+mayor+eficiencia+en+detecci+oacute+n+de+c+aacute+ncer+de+mama+usando+lunit+ia+_18696].
- Simbo AI. (2023, marzo 14). *Explorando las implicaciones financieras de la integración de la IA en la atención médica: posibles ahorros de costos y retorno de la inversión*. Simbo AI - Blogs. <https://simbo.ai/es/blog/implicaciones-financieras-ia-salud>
- Tang, A., Tam, R., Cadrin-Chênevert, A., Guest, W., Chong, J., Barfett, J., Chepelev, L., et al. (2019). Canadian Association of Radiologists White Paper on Artificial Intelligence in Radiology. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 70(1), 5–24. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30962048/>
- Wang, J., et al. (2021). *Deep learning in medical imaging: A review*. *Computers in Biology and Medicine*.
- Weber, R., et al. (2022). *AQUARIUS: AI-based quality assurance by restricted investigation of unequal scores*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2205.00629>
- Waweru, A. K., Bediako-Bowan, A., Kimemia, G., & Awuor, J. (2020). *Inteligencia artificial en países de ingresos bajos y medios: Innovando en radiología de salud global*. PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33012879/>