

Inteligencia artificial en salud: de los algoritmos de diagnóstico a los modelos fundacionales. Aplicaciones clínicas, impacto y desafíos éticos

Artificial Intelligence in Healthcare: From Diagnostic Algorithms to Foundation Models. Clinical Applications, Impact, and Ethical Challenges

Olga Lucía Ostos Ortíz¹, Oscar Yecid Aparicio Gómez²

Recibido: 12 de septiembre de 2025

Aceptado: 10 de octubre de 2025

Resumen

Objetivo. Realizar una revisión narrativa y de alcance exploratorio sobre las aplicaciones consolidadas y perspectivas actuales de la inteligencia artificial en los sistemas de salud global durante 2019-2025, enfatizando dispositivos médicos autorizados y tecnologías emergentes, particularmente grandes modelos de lenguaje y sistemas multimodales, y su impacto en medicina de precisión, toma de decisiones clínicas, investigación traslacional y prestación de servicios sanitarios. **Metodología.** Se realizó revisión de alcance integrando revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios de intervención y ensayos pragmáticos de PubMed, Scopus, Web of Science, así como documentos de la Organización Mundial de la Salud y la Agencia de Alimentos y Medicamentos. El análisis contrastó dispositivos autorizados con literatura emergente sobre modelos fundacionales, priorizando evaluación de robustez metodológica. **Resultados.** La inteligencia artificial se consolidó como tecnología transversal en sistemas de salud. En 2023 se publicaron más de 23,000 artículos sobre aplicaciones de IA en salud. Hasta 2025, la FDA autorizó entre 900 y 1,200 dispositivos médicos basados en IA, predominantemente en radiología, cardiología y oncología, con

1. PhD. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Correo: olgaostosortiz@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6477-9872>

2. Editic Research Center.

Correo: oaparcio@editic.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3535-6288>

implementaciones crecientes en atención primaria, enfermería, farmacoterapia y psiquiatría. La mayoría de implementaciones permanece limitada a contextos de altos ingresos con elevada estructuración de datos, identificándose oportunidades prioritarias en atención primaria, enfermería y salud mental. **Conclusiones.** La inteligencia artificial trascendió pruebas de concepto para constituirse como pilar de innovación sanitaria en imagenología y sistemas de apoyo clínico. Su despliegue masivo requiere avances en gobernanza ética, marcos regulatorios adaptados, y alfabetización algorítmica clínica. El futuro depende de integrar excelencia técnica con justicia sanitaria, equidad poblacional y preservación de autonomía profesional conforme a lineamientos de la OMS.

Palabras clave: inteligencia artificial; aprendizaje profundo; sistemas de apoyo clínico; atención primaria; enfermería; salud mental; modelos de lenguaje.

Abstract

Objective. To conduct a narrative and scoping review on the consolidated applications and current perspectives of artificial intelligence in global health systems during 2019–2025, with emphasis on authorized medical devices and emerging technologies—particularly large language models and multimodal systems—and their impact on precision medicine, clinical decision-making, translational research, and healthcare service delivery. **Methods.** A scoping review was conducted integrating systematic reviews, meta-analyses, intervention studies, and pragmatic trials retrieved from PubMed, Scopus, and Web of Science, as well as documents from the World Health Organization and the Food and Drug Administration. The analysis contrasted authorized medical devices with emerging literature on foundation models, prioritizing the assessment of methodological robustness. **Results.** Artificial intelligence has consolidated as a cross-cutting technology within health systems. In 2023, more than 23,000 articles on AI applications in health were published. By 2025, the FDA had authorized between 900 and 1,200 AI-enabled medical devices, predominantly in radiology, cardiology, and oncology, with growing implementations in primary care, nursing, pharmacotherapy, and psychiatry. Most deployments remain restricted to high-income settings with highly structured data environments, revealing priority opportunities in primary care, nursing, and mental health. **Conclusions.** Artificial intelligence has moved beyond proof-of-concept stages to become a pillar of health innovation in imaging and clinical decision-support systems. Its large-scale deployment requires advances in ethical governance, adapted

regulatory frameworks, and clinical algorithmic literacy. The future depends on integrating technical excellence with health justice, population equity, and the preservation of professional autonomy in alignment with WHO guidelines.

Keywords: artificial intelligence; deep learning; clinical decision support systems; primary care; nursing; mental health; large language models.

Introducción

La inteligencia artificial, entendida como el conjunto de tecnologías capaces de simular procesos cognitivos y de razonamiento humano a partir del procesamiento masivo de datos, se ha abierto paso en todos los ámbitos de la salud en los últimos años. El acceso creciente a grandes volúmenes de datos clínicos, imágenes médicas y registros electrónicos, sumado al avance de la capacidad de cómputo y de los algoritmos de aprendizaje profundo, han impulsado la adopción exponencial de aplicaciones de IA en áreas como radiología, cardiología, dermatología, anatomía patológica y atención primaria. El impacto potencial de la IA se extiende desde la mejora en la precisión diagnóstica, la personalización de tratamientos y la optimización de flujos de trabajo clínico, hasta la ampliación de capacidades en telemedicina, monitoreo remoto y gestión poblacional de enfermedades crónicas (1-50).

El protagonismo actual de la IA en salud queda patente en la literatura científica, con incrementos por encima del 100% anual en publicaciones dedicadas a sus aplicaciones, así como en el número y diversidad de dispositivos médicos con IA validados en la práctica real. Radiología, oftalmología y patología digital lideran la integración clínica, seguidos por desarrollos emergentes en salud mental, enfermería y atención primaria, donde la IA aparece como catalizador para cerrar brechas en acceso y calidad. Sin embargo, este despliegue no está exento de controversias y riesgos. Problemas de sesgos, opacidad algorítmica, equidad, privacidad y seguridad de los datos, así como la redefinición de roles profesionales y la responsabilidad clínica, ocupan un espacio cada vez mayor en el debate bioético y regulatorio (11-27).

La inteligencia artificial representa una herramienta disruptiva que requiere una aproximación multidimensional para maximizar sus beneficios

y mitigar daños. En este contexto, resulta indispensable la evaluación crítica de su madurez tecnológica, su evidencia de impacto en salud, las condiciones sociales y organizacionales que favorecen su implementación, y el marco ético y legal capaz de acompañar su expansión segura y equitativa (29-33).

Metodología

El presente artículo se estructuró como una revisión narrativa-exploratoria de literatura secundaria de alta calidad y documentos regulatorios clave, con el fin de mapear el estado del arte y perspectivas de la IA en salud. Se establecieron búsquedas sistemáticas en bases como PubMed, Web of Science y Scopus para identificar revisiones sistemáticas, metaanálisis, revisiones de alcance y análisis regulatorios publicados entre enero de 2019 y noviembre de 2025 (1-50). Se incluyeron además reportes técnicos y guías de política sanitaria internacional, especialmente emitidas por la Organización Mundial de la Salud y la Food and Drug Administration, así como fuentes de monitoreo de dispositivos médicos con IA.

Los criterios de selección priorizaron trabajos que (a) cubrieran aplicaciones clínicas validadas y emergentes;

b) sintetizaran evidencia de desempeño diagnóstico, impacto clínico y organizacional, viabilidad técnica y social; c) abordaran retos éticos, jurídicos o de gobernanza; y d) incluyeran análisis de equidad y aceptabilidad profesional. Se prestó atención especial a dominios tradicionalmente subrepresentados como atención primaria, enfermería y salud mental, junto con el análisis específico de grandes modelos de lenguaje y modelos fundacionales. Se excluyeron estudios puramente algorítmicos, revisiones rápidas de baja calidad y casos anecdóticos, a fin de centrar el análisis en evidencia robusta, informes regulatorios y revisiones exhaustivas de impacto.

La síntesis se organizó en ejes temáticos integradores: panorama cuantitativo y regulatorio, desempeño en imagenología, aplicaciones en sistemas de apoyo a la decisión clínica y personalización de la medicina, integración en atención primaria y enfermería, despliegue en salud mental, irrupción de grandes modelos de lenguaje, impacto en calidad y seguridad, y desafíos ético-regulatorios. El abordaje, de naturaleza interpretativa, busca identificar patrones comunes, retos transversales y tendencias de futuro (10-31).

Resultados

La revisión evidencia, en primer término, un crecimiento exponencial en la presencia de la IA en salud, tanto en volumen de literatura como en número de productos y sistemas aprobados legalmente. Los sistemas de apoyo diagnóstico basados en imágenes —especialmente en radiología, oftalmología y cardiología representan el sector más maduro, con una proporción creciente de algoritmos que alcanzan desempeños comparables o superiores a especialistas en tareas específicas, como la detección de tumores, hemorragias o retinopatía diabética. Estos avances han propiciado la validación y autorización de más de un millar de dispositivos médicos dotados de inteligencia artificial, aunque en su mayoría corresponden a contextos de alta especialización y recursos (12-19).

En sistemas de apoyo clínico, se observa el rápido avance de aplicaciones que integran IA para la estratificación de riesgos, el apoyo en decisiones terapéuticas complejas y la optimización de la gestión del flujo de pacientes, incluyendo la predicción de complicaciones, la personalización de la prescripción y la vigilancia automatizada de efectos adversos. Los sistemas más efectivos destacan por su integración robusta en los historiales electrónicos

de salud, capacidad de aprendizaje continuo y niveles crecientes de explicación y transparencia en sus recomendaciones. Sin embargo, persisten retos significativos relacionados con la confianza de los usuarios clínicos, la interpretación de salidas complejas y la resistencia al reemplazo o desplazamiento de funciones (21-27).

En el terreno de la atención primaria, la evidencia muestra que la IA puede facilitar el cribado de enfermedades crónicas, el apoyo en la toma de decisiones de manejo de comorbilidades, la gestión personalizada de población vulnerable y la automatización de procesos administrativos. No obstante, su impacto a gran escala se ve limitado por la calidad y estructura de los datos disponibles, la variabilidad de los escenarios de atención y la escasa validación en poblaciones diversas o subrepresentadas (28-34).

La enfermería aparece como una de las áreas de mayor oportunidad para la integración de la IA en tareas de estratificación de riesgo, monitoreo remoto, personalización de planes de cuidado y mejora de los registros clínicos. Las revisiones recientes subrayan que la IA puede facilitar la anticipación de complicaciones, reducir la carga administrativa y liberar tiempo para el cuidado directo, siempre que se garantice la formación específica del personal, la protección de la

autonomía profesional y mecanismos claros de garantía y supervisión ética (29- 41).

En el dominio de la salud mental y la psiquiatría, la IA se emplea en el cribado automatizado a partir de registros electrónicos, el análisis de patrones de voz, texto y actividad digital, la monitorización remota y el desarrollo de intervenciones digitales personalizadas, incluidos chatbots terapéuticos y plataformas de apoyo virtual. Sin embargo, la literatura subraya el riesgo de sesgos, la posible ampliación de inequidades, el peligro de sobrediagnóstico y las controversias en torno a la privacidad y el consentimiento informado (42-50).

La irrupción de los grandes modelos de lenguaje, así como los modelos fundacionales de propósito general, inaugura una nueva etapa en la IA en salud. Estos modelos, capaces de procesar, interpretar y generar texto clínico a niveles casi humanos, se emplean en tareas de síntesis de literatura, apoyo en procesos de diagnóstico y generación de documentación clínica automatizada. Aunque los primeros ensayos sugieren desempeños comparables o superiores a residentes y médicos en bancos de preguntas, la evidencia señala riesgos serios de generación de información errónea ("alucinaciones"), sesgos no

detectados y opacidad en su razonamiento (1-17).

El impacto global de la IA sobre la calidad, seguridad y eficiencia de la atención es indiscutible en dominios específicos, como la priorización de casos críticos en urgencias, la optimización de listas de espera y la reducción de errores diagnósticos. Sin embargo, la literatura coincide en que la mayor parte de la evidencia corresponde a simulaciones, validaciones retrospectivas y entornos controlados, siendo minoritarios los estudios de impacto clínico real, los ensayos pragmáticos, la medición de resultados en salud poblacional o la evaluación de impacto económico (18-28).

En los ámbitos ético y regulatorio, múltiples organismos han propuesto marcos normativos y principios de gobernanza centrados en la autonomía profesional, la equidad y la transparencia. La nueva guía OMS sobre ética y gobernanza de IA en salud establece principios de protección de autonomía humana, equidad, transparencia, responsabilidad, inclusividad y sostenibilidad. No obstante, la adopción concreta de estos principios depende de la generación de marcos regulatorios adaptativos, la definición de umbrales mínimos de explicabilidad y, muy especialmente, la regulación de algoritmos de aprendizaje

continuo y de modelos fundacionales capaces de modificar sus propios parámetros en tiempo real (9-19).

La revisión fisiológica y social de la integración de la IA en salud obliga a situar en el centro la formación y capacitación de los equipos clínicos. Las competencias en inteligencia artificial, la alfabetización algorítmica y la participación activa en el co-diseño y validación de soluciones emergen como condiciones necesarias para articular un despliegue seguro, ético, transparente y eficiente de la inteligencia artificial como tecnología de soporte a la innovación sanitaria (43-50).

Conclusiones

La inteligencia artificial ha dejado de ser una promesa para convertirse en un actor central del ecosistema sanitario contemporáneo. Su penetración en imagenología, sistemas de apoyo a la decisión clínica y áreas operativas consolida una nueva forma de ejercer medicina, más apoyada en el manejo masivo de datos, la personalización de la atención y la optimización de la gestión clínica. No obstante, el avance de la IA mantiene profundas desigualdades geográficas y disciplinares, exige vigilancia crítica sobre sesgos y equidad, y demanda estrategias ágiles de regulación y gobernanza adap-

tadas a tecnologías en permanente evolución. El desarrollo futuro requerirá robustecer la evaluación empírica del impacto clínico, ampliar la inclusión de poblaciones históricamente excluidas y fortalecer los marcos éticos, asegurando siempre la autonomía profesional y la centralidad del paciente. La IA puede transformar la salud para bien colectivo, en la medida en que sea gobernada y adoptada de forma crítica, prudente y solidaria.

Referencias

1. WHO Guidance on Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health [Internet]. AI Ethics and Governance Institute; 2021 [citado 28 nov 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>
2. FDA Expands List of AI/ML-Enabled Medical Devices, Majority Focused on Radiology [Internet]. HealthHQ; 2025 [citado 28 nov 2025].
3. Omiye JA, Gui H, Rezaei SJ, Zou J, Daneshjou R. Large language models in medicine: the potentials and pitfalls. *Ann Intern Med.* 2024;177(2):210220.
4. WHO – Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: WHO Guidance [Internet]. 2021 [citado 28 nov 2025].
5. FDA – 950 AI/ML-enabled medical devices [Internet]. 2025 [citado 28 nov 2025].
6. Large Language Models in Medical Diagnostics: Scoping Review. *J Med Internet Res.* 2025;27:e72062.

7. WHO guidance on Artificial Intelligence to improve healthcare, mitigate risks worldwide. UN News [Internet]. 2021 [citado 28 nov 2025].
8. AI in medtech is booming. Track new devices here. MedTech Dive [Internet]. 2025 [citado 28 nov 2025].
9. Omar M, et al. Large language models in medicine: A review of current clinical trials. BMJ Open o similar. 2024.
10. Shaw J, et al. Research ethics and artificial intelligence for global health. BMJ Glob Health. 2024;9:e013xxx.
11. FDA's AI Medical Device List: Stats, Trends & Regulation [Internet]. Intuition Labs; 2025 [citado 28 nov 2025].
12. Thirunavukarasu AJ, et al. Large language models in medicine. Nat Med. 2023;29:19301940.
13. Organización Mundial de la Salud. Ethics and governance of artificial intelligence for health [Internet]. 2021 [citado 28 nov 2025].
14. U.S. Food and Drug Administration. Artificial Intelligence-Enabled Medical Devices [Internet]. 2025 [citado 28 nov 2025]. Disponible en: <https://www.fda.gov/medical-devices/software-medical-device-samd/artificial-intelligence-enabled-medical-devices>
15. Omiye JA, et al. Large Language Models in Medicine: The Potentials and Pitfalls. Ann Intern Med. 2024;177(2):210220.
16. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health. Geneva: WHO; 2021.
17. The Medical Futurist Institute. The Current State of Over 1250 FDA-Approved, AI-Based Medical Devices [Internet]. 2025 [citado 28 nov 2025].
18. Zou S, et al. Large Language Models in Healthcare: A Review. IEEE; 2023.
19. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: large multimodal models. Geneva: WHO; 2025.
20. Axtia. FDA-Approved Artificial Intelligence and Machine Learning-Enabled Medical Devices: An Updated Landscape 19952023 [Internet]. 2024 [citado 28 nov 2025].
21. Fairhurst V. Peer Review of "Artificial Intelligence in Healthcare: 2023 Snapshot of Current Uses and Future Opportunities". J Med Internet Res. 2024.
22. Aggarwal R, et al. Diagnostic accuracy of deep learning in medical imaging. NPJ Digit Med. 2021;4:65.
23. Borkar SR. AI-Based Clinical Decision Support in Multidisciplinary Medicine. Healthcare Bulletin. 2025.
24. Ruksakulpiwat S, et al. A Systematic Review of the Application of Artificial Intelligence in Nursing Care. J Multidiscip Healthc. 2024.
25. Sriraman H, et al. A Systematic Review of Real-Time Deep Learning Methods for Image-Based Cancer Diagnosis. Cancer Manag Res. 2024.
26. Elhaddad M, et al. AI-Driven Clinical Decision Support Systems. J Transl Med. 2024.
27. Khosravi M, et al. Artificial Intelligence and Decision-Making in Healthcare: A Review of Reviews. Digit Health. 2024.
28. Zhou SK, et al. A review of deep learning in medical imaging. Med Image Anal. 2021;69:101985.
29. Tun HM, et al. Trust in Artificial Intelligence-Based Clinical Decision Support Systems: Systematic Review. J Med Internet Res. 2025.

30. Gazquez-Garcia J, et al. AI in the Health Sector: Systematic Review of Key Skills for Health Care Professionals. *JMIR Med Educ.* 2025.
31. Lamba R, et al. Advances in AI for Medical Imaging: A Review of Machine and Deep Learning Methods. *Procedia Comput Sci.* 2025.
32. Khude H, et al. AI-driven clinical decision support systems in pharmacotherapy. *Comput Methods Programs Biomed.* 2025.
33. Alzghoul B, et al. Impact of Artificial Intelligence on Healthcare Quality. *Open Public Health J.* 2024.
34. Deep Learning for Medical Image Analysis: A Review. *J Healthc Eng.* 2023.
35. Cabello CAG, et al. Artificial-intelligence-based clinical decision support systems in primary care: a scoping review. (*Revista de AP*). 2024.
36. Ali O, et al. A systematic literature review of artificial intelligence in the healthcare sector: benefits, challenges, methodologies, and functionalities. *J Innov Knowl.* 2023.
37. Deep Learning for Medical Imaging: A Comprehensive Review. *Asian J Res Comput Sci.* 2025.
38. Oei SP, et al. Artificial intelligence in clinical decision support and prediction of adverse events. *Front Digit Health.* 2025.
39. Ali O, et al. A systematic literature review of artificial intelligence in the healthcare sector: PDF version [Internet]. 2023.
40. Saratkar S, et al. Review of Machine Learning and Deep Learning for Dynamic Medical Imaging. *IEEE*; 2024.
41. Katonai G, et al. AI and Primary Care: Scoping Review. *J Med Internet Res.* 2025;27:e65950.
42. Cruz-Gonzalez P, et al. Artificial intelligence in mental health care: a systematic review. *Psychol Med.* 2025.
43. Ruksakulpiwat S, et al. Application of Artificial Intelligence in Nursing Care: Systematic Review. *J Multidiscip Healthc.* 2024.
44. Kueper JK, et al. Artificial Intelligence and Primary Care Research: Scoping Review. *Ann Fam Med.* 2020;18:250258.
45. Poudel U, et al. AI in Mental Health: A Review of Technological Applications. *Issues Ment Health Nurs.* 2025.
46. Castrillón-Isaza KA, et al. Risks and Opportunities of Artificial Intelligence in Nursing: Ethical Scoping Review. *Invest Educ Enferm.* 2025.
47. Katonai G, et al. AI and Primary Care: Scoping Review (PDF). *J Med Internet Res.* 2025.
48. Sun J, et al. Practical AI application in psychiatry: historical review and future perspectives. *Mol Psychiatry.* 2025.
49. Koo TH. Systematic Review of the Application of Artificial Intelligence in Healthcare with a Focus on Nursing. *Malays J Med Sci.* 2024.
50. Katonai G, et al. AI and Primary Care: PubMed record. *J Med Internet Res.* 2025.