



Abril-Junio 2025
Vol. 3, núm. 2 / pp. 139-145

Recibido: 23 de Enero de 2025
Aceptado: 18 de Febrero de 2025

doi: 10.35366/119625



La inteligencia artificial en la investigación en el ámbito de la salud: desafíos y oportunidades

Artificial intelligence in health research: challenges and opportunities

José María Jiménez Ávila,^{*,†} Jorge Negrete Ibarra,^{*,§} Seung Hyun Jeong^{*,¶}

Palabras clave:

inteligencia artificial, búsqueda científica, procesamiento de lenguaje natural, aprendizaje automático, análisis crítico, sesgos.

Keywords:

artificial intelligence, scientific search, natural language processing, machine learning, critical analysis, biases.

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) surge como una herramienta transformadora en el sector salud, ofreciendo soluciones innovadoras que prometen mejorar la calidad de la atención, optimizar procesos y facilitar diagnósticos al ser más precisos, así como en la búsqueda avanzada de información científica y apoyo en el análisis crítico de la información, permitiendo mejorar la recopilación, organización y análisis de grandes volúmenes de datos científicos. Aquí se exploran las aplicaciones actuales de la IA en la medicina y en la investigación, donde se muestran sus beneficios, perspectivas futuras y desafíos éticos para su integración en el ámbito sanitario, así como un instrumento que facilita procesos y permite optimizar tiempos si se aprovecha en otras áreas del conocimiento, tal como el análisis crítico y la creación de conocimiento nuevo y útil. Entre sus principales características se destacan conceptos importantes a conocer como lo son los términos de procesamiento de lenguaje natural (PLN), el aprendizaje automático (ML) y las redes neuronales profundas (CNN) así como el *Prompt*. Estas tecnologías permiten interpretar y extraer información relevante de textos complejos, patrones y tendencias de investigaciones previas. Permite contar con herramientas útiles para el desarrollo de proyectos de investigación que ofrezcan alternativas de mejora continua en el Sector Salud.

ABSTRACT

The artificial intelligence (AI) emerges as a transformative tool in the healthcare sector, offering innovative solutions that promise to improve the quality of care, optimize processes and facilitate diagnostics in order to make them more precise, including advanced scientific information retrieval and critical information analysis, which allows better collection, organization and analysis of large volumes of scientific data. This article explores actual applications of AI in medicine and research, analyzing its benefits, future prospects, and ethical challenges regarding its integration into the healthcare field. AI is described as an instrument that facilitates processes and optimizes time promoting other areas of knowledge, such as critical analysis and the creation of new and useful knowledge. Some of its key concepts include the natural language processing (NLP), machine learning (ML), and deep neural networks (DNN), and Prompts. These technologies allow the interpretation and extraction of relevant information from complex texts, identification of patterns and trends from previous research. Furthermore, it provides useful tools for developing research projects that offer alternatives in the Healthcare Sector for its continuous improvement.

* Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

ORCID

[†] 0000-0002-5532-5318

[§] 0009-0008-9866-3684

[¶] 0000-0001-8586-5246

Correspondencia:

José María Jiménez Ávila

E-mail: josemajimenez@tec.mx

Citar como: Jiménez ÁJM, Negrete IJ, Hyun JS. La inteligencia artificial en la investigación en el ámbito de la salud: desafíos y oportunidades. Cir Columna. 2025; 3 (2): 139-145. <https://dx.doi.org/10.35366/119625>



Abreviaturas:

AA = aprendizaje automático
 ANN = redes neuronales artificiales (*artificial neural network*)
 AP = aprendizaje profundo
 IA = inteligencia artificial
 IAG = inteligencia artificial generativa
 LLM = modelos de lenguaje grande
 NLP = procesamiento de lenguaje natural (*natural language processing*)
 RL = aprendizaje por refuerzo (*reinforcement learning*)

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) se define como una serie de procesos computacionales que emulan el comportamiento humano, lo que permite tomar decisiones, aprender y reconocer una serie de patrones que favorecen la resolución de problemas complejos muy parecida a la inteligencia humana.¹⁻³

El origen de la IA se encuentra sustentada en un concepto denominado “inteligencia artificial generativa” (IAG), la cual se enfoca en la creación de contenido original, que puede ser desde texto, imágenes, música, audio, video o bien algunos códigos de programación a partir de datos que ya existen,⁴ este a su vez puede generar “aprendizaje profundo” (AP), el cual se considera como un subconjunto del aprendizaje automático, mismo que se encuentra basado en redes neuronales artificiales, con múltiples capas para analizar datos complejos y obtener patrones, se dice que es una forma de enseñar a las computadoras, algo parecido como el cerebro humano aprende.^{5,6}

De ahí se genera el “aprendizaje automático” (AA) el cual se enfoca en el desarrollo de algoritmos que les permiten a las computadoras aprender de los datos, esto sin la necesidad de ser programadas, en vez de seguir instrucciones las máquinas verifican patrones

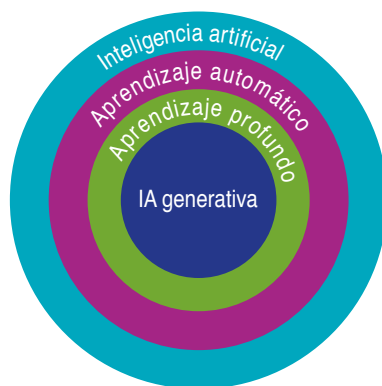


Figura 1: Procesos computacionales que dan origen a la inteligencia artificial (IA).

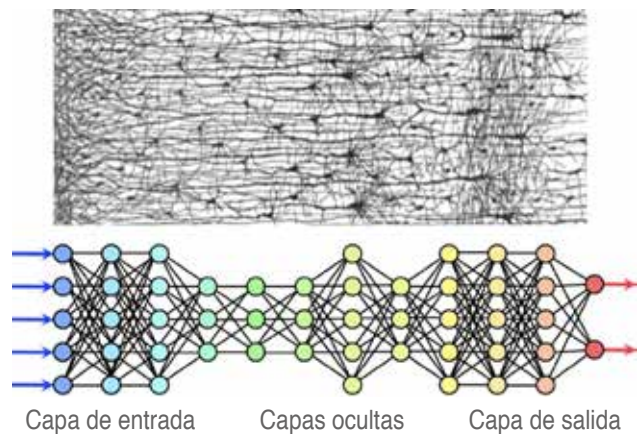


Figura 2: Redes neuronales artificiales (ANN). Modelos computacionales inspirados en el cerebro, formados por neuronas artificiales interconectadas (nodos) que procesan información a través de conexiones ponderadas, aprendiendo de los datos para resolver problemas complejos.

para tomar decisiones mejorando el rendimiento, siendo estos elementos los que dan origen a la “inteligencia artificial” (IA) (Figura 1).

El proceso de la IA es una serie de redes neuronales artificiales (ANN *artificial neural network* por sus siglas en inglés), el cual es un modelo computacional inspirado en el cerebro, compuesto por neuronas artificiales interconectadas (nodos) que pueden procesar información por medio de conexiones, aprendiendo de los datos para resolver problemas, lo que permite realizar actividades como reconocer imágenes, lenguaje, etcétera.

Todo este proceso resulta en algo denominado como aprendizaje por refuerzo (RL *reinforcement learning* por sus siglas en inglés), esto generado por los algoritmos que aprenden acciones al producir recompensas por las acciones realizadas (Figura 2).

Actualmente este tipo de procesos se agrupan dentro de una clasificación denominada modelos de lenguaje grande (LLM) donde se integran el ChatGPT, Claude, Google Gemini, Microsot Copilot, Meta, DialogPT, NotebookLM, etcétera, los cuales son un modelo de aprendizaje profundo, entrenados en cantidades masivas de datos de texto, cuyo objetivo principal es comprender, generar y manipular el lenguaje humano, capaces de realizar una amplia gama de tareas relacionadas con el lenguaje, desde la traducción del lenguaje de manera automática, hasta lo que es la generación de texto novedoso y creativo.

La inteligencia artificial (IA) se refiere a sistemas computacionales capaces de realizar tareas que tra-

dicionalmente requerirían inteligencia humana, tales como el procesamiento del lenguaje natural, el aprendizaje automático y la visión por computadora. En el sector salud, la IA se aplica en diversas áreas, desde el diagnóstico y pronóstico de enfermedades hasta la personalización de tratamientos y la gestión administrativa.

Con el volumen de datos generados por los sistemas de salud y la creciente demanda de soluciones más eficientes, la IA ofrece un potencial significativo para abordar estos desafíos.⁷

Metodología de búsqueda

Para la revisión de literatura, se llevó a cabo un proceso de búsqueda y de selección de artículos, utilizando las palabras clave: inteligencia artificial, aprendizaje automá-

tico, investigación científica (médica) y ética en PubMed de los últimos cinco años a la fecha de la publicación.

Los artículos fueron revisados por tres autores independientes con la finalidad de identificar aquéllos que realizan un análisis de los siguientes criterios de inclusión: 1) utilidad de la inteligencia artificial en el área de la salud; 2) aspectos éticos en el uso de la inteligencia artificial en la investigación en salud; 3) herramientas de aplicación de inteligencia artificial en el área de la investigación en medicina y el análisis crítico; y 4) artículos escritos en inglés o español, los artículos sin texto completo y artículos preaprobados fueron excluidos.

Se identificaron 78 artículos, de los cuales se incluyeron dos artículos extraídos de otros medios, abarcando un total de 20 artículos para la revisión bibliográfica y análisis (Figura 3).

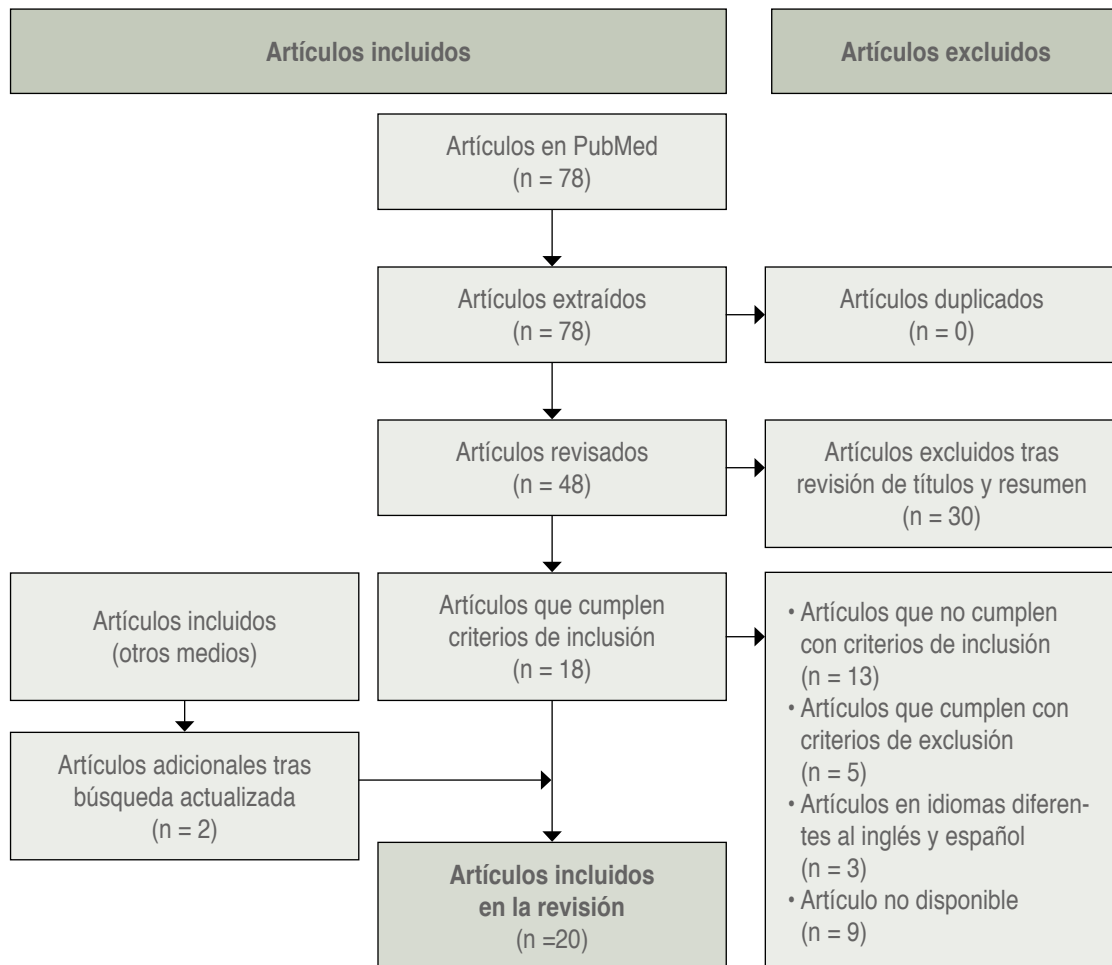


Figura 3: Diagrama de flujo del proceso de búsqueda de literatura de la Inteligencia Artificial en el ámbito de la Investigación en Salud basado en el modelo PRISMA.

Cómo se aplica la inteligencia artificial en el área de la Salud

La aplicación de la inteligencia artificial (IA) en el diagnóstico médico ha revolucionado la precisión y velocidad con que se detectan diversas enfermedades, mediante algoritmos de aprendizaje automático y redes neuronales profundas que han demostrado ser eficaces en la interpretación de imágenes médicas (radiografías, tomografías y resonancias magnéticas), lo que permite detectar condiciones como cáncer, enfermedades cardíacas, trastornos neurológicos y mediciones radiográficas con una gran precisión comparada o incluso superior a los radiólogos profesionales.⁸

La IA permite el análisis de grandes volúmenes de datos genómicos, clínicos y ambientales, lo que facilita la creación de tratamientos individualizados; integrando esta información, los sistemas basados en IA pueden predecir cómo un paciente responderá a un tratamiento específico, lo que permite optimizar los resultados terapéuticos y reducir los efectos secundarios.⁹

Los chatbots y asistentes virtuales impulsados por IA se utilizan para gestionar consultas, recordatorios de medicación y seguimiento de pacientes, estos sistemas pueden mejorar la accesibilidad y la eficiencia, al mismo tiempo que liberan recursos o tiempo, lo cual permite realizar tareas más complejas.

En la administración hospitalaria, la IA se aplica para optimizar la programación de citas, la gestión de camas y la logística de suministros médicos, lo que contribuye a una mayor eficiencia operativa y reducción de costos.¹⁰⁻¹²

La inteligencia artificial en la búsqueda científica y análisis crítico

En el ámbito de la búsqueda científica, la IA facilita la localización de investigaciones relevantes, identificación de citas clave y predice futuras áreas de investigación, esto no sólo mejora la eficiencia en el acceso a la literatura científica, sino que también promueve la interdisciplinariedad al sugerir correlaciones entre campos que tradicionalmente no se consideran, además, funciona como motores de búsqueda inteligentes ayudando a los investigadores a mantenerse al día y actualizados con las publicaciones más recientes.

La integración de la IA en la búsqueda científica presenta un enorme potencial para mejorar la eficiencia y el alcance de las investigaciones; sin embargo, su implementación debe ir acompañada de una reflexión crítica sobre los límites, sesgos y posibles impactos

éticos de estas tecnologías, un uso equilibrado y consciente permite maximizar sus beneficios sin comprometer la calidad y la autonomía científica.¹³

Cómo iniciar dando indicaciones a la inteligencia artificial (*system prompts*)

Un elemento importante en la eficiencia de la obtención de la información son las indicaciones que se generan de manera temporal, los sistemas de inteligencia artificial actuales han evolucionado para descifrar las intenciones y siguen mejorando, por lo que es fundamental conocer las herramientas de búsqueda, así como la lógica de ésta.

Un *prompt* se define como una instrucción, pregunta o texto que se utiliza para interactuar con los sistemas de inteligencia artificial, se podría decir que es como un comando con el que se le pide a este sistema que realice una tarea concreta.^{13,14}

Para obtener los resultados deseados, las indicaciones deben ser claras y concisas, con información contextual, utilizando ejemplos específicos con un refinamiento interactivo:

Prompting estructurado: dentro de un marco coherente, para proporcionar el contexto apropiado.

Puntos para considerar:

1. Rol/entorno: el rol/papel de la IA: actuar como el entorno educativo y el nivel del alumno.
2. Tarea: crear o hacer.
3. Resultado: formato deseado.
4. Parámetro: restricciones/requerimientos específicos.

Ejemplo de un *prompt*: “genere 10 preguntas de opción múltiple con cuatro respuestas, siendo las incorrectas no tan obvias, para residentes de tercer año de traumatología y ortopedia sobre trauma cervical. Utilice la guía de estilo del United States Medical Licensing Examination (USMLE) y concentrarse en las conexiones fisiológicas entre las clasificaciones de las fracturas y el tratamiento”.

Herramientas que favorecen el proceso de búsqueda avanzada de artículos científicos y de análisis crítico

Estas constituyen un ejemplo de herramientas que pueden favorecer el proceso metodológico de la investigación, son de utilidad para el desarrollo de los proyectos de investigación.¹⁵

STORM: <https://storm.genie.stanford.edu/>

Sistema de selección de conocimientos impulsado por LLM que investiga un tema y genera un informe completo con citas.

SciSpace: <https://typeset.io/>

Plataforma de inteligencia artificial generativa enfocada en la investigación académica, que permite buscar, analizar y comprender artículos científicos, desarrollada por la compañía Typeset, esta herramienta aprovecha tecnología de procesamiento de lenguaje natural (NLP *natural language processing* por sus siglas en inglés) para simplificar y optimizar el proceso de revisión de la literatura en documentos científicos, algo similar a Wikipedia.

Perplexity: <https://www.perplexity.ai/>

Es un motor de búsqueda conversacional, comercializado como un “motor de respuestas”, que responde consultas utilizando texto predictivo en lenguaje natural, también similar a Wikipedia.

ResearchRabbit: <https://researchrabbitapp.com/>

Herramienta de IA diseñada para agilizar el proceso de revisión de la literatura.

Elicit: <https://elicit.com/>

Herramienta de IA para encontrar “artículos semilla” y extraer palabras clave o títulos de temas, cuando se ingresa una pregunta, devuelve preguntas alternativas que pueden llevar a otros artículos “semilla”.

Consensus: <https://consensus.app/>

Motor de búsqueda académica impulsado por IA que ayuda a los investigadores a encontrar, analizar y sintetizar conocimientos de estudios revisados *peer-reviewed* (Figura 4).

Desafíos y consideraciones éticas

A pesar de los avances, la implementación y desarrollo de la IA en la salud presenta varios desafíos, entre

ellos la privacidad y seguridad de los datos, al manejar grandes volúmenes de datos personales y médicos, plantea riesgos de privacidad y seguridad, por lo que la protección de datos y el cumplimiento de normativas que lo reglamenten es crucial.^{16,17}

Aunque la IA puede mejorar el acceso a la salud, su implementación puede no ser equitativa y podría ampliar las diferencias en la atención médica entre diferentes regiones y grupos socioeconómicos.^{18,19}

Muchos algoritmos de IA funcionan como “cajas negras”, lo que significa que no siempre es posible entender cómo se toman las decisiones en el ámbito médico, dificultando la interpretación de los procesos de toma de decisiones, lo que puede generar desconfianza entre los profesionales y los pacientes.²⁰

La calidad de los resultados generados por los algoritmos de IA depende de los datos que se ingresen para entrenarlos, lo que puede introducir ciertos sesgos y limitar la objetividad en la selección de la información.

La dependencia excesiva de la IA puede llevar a una automatización que, aunque eficiente, podría desincentivar el análisis crítico humano y la creatividad en la interpretación de los datos.

Por último, la automatización de tareas mediante IA podría generar preocupación por la sustitución de trabajos humanos, especialmente en roles administrativos y de diagnóstico, en este momento es probable que la IA no reemplace a los humanos, pero los humanos con IA si reemplazarán a los humanos sin IA.

CONCLUSIÓN

La inteligencia artificial está transformando el panorama de la atención médica, ofreciendo oportunidades para mejorar la precisión del diagnóstico, personalizar los tratamientos y optimizar la gestión de los recursos;

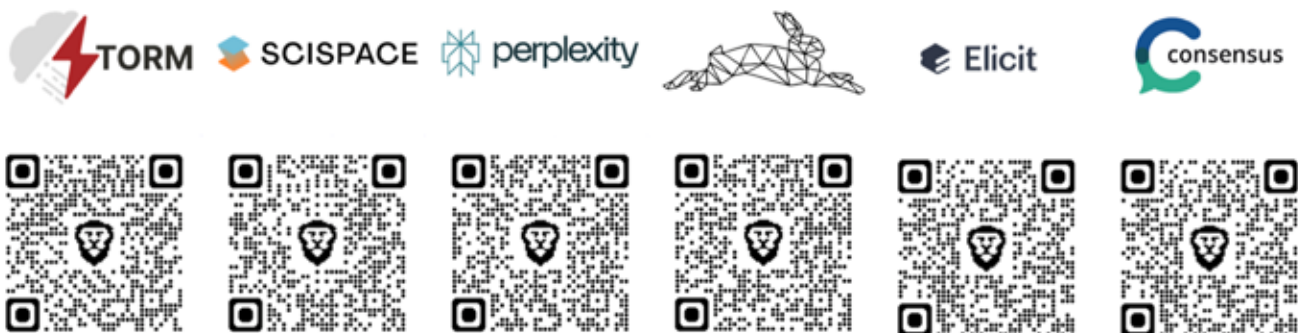


Figura 4: Herramientas que favorecen la búsqueda y análisis crítico de la literatura científica.

sin embargo, su integración exitosa dependerá de superar desafíos éticos, técnicos y sociales, lo que exige un enfoque colaborativo y regulado para garantizar su uso equitativo y seguro.

El futuro de la inteligencia artificial en la salud es prometedor, con el potencial de transformar los modelos de atención y promover un enfoque más preventivo y personalizado, aunque será esencial que los desarrollos en IA se acompañen de un marco ético y regulatorio robusto que garantice el uso responsable y equitativo de estas tecnologías, además, la colaboración entre investigadores, profesionales de la salud y autoridades regulatorias será clave para maximizar los beneficios de la IA sin comprometer la seguridad y la confianza de los pacientes.

Sam Altman, fundador de Open IA menciona que en el futuro se tendrán cinco niveles: 1) IA conversacional; 2) IA de razonamiento; 3) agentes de IA; 4) IA innovadora; y 5) IA organizacional, por lo que en esta década se pueden esperar avances de una manera acelerada.

En el ámbito de la investigación la IA ha venido a sumarse como una herramienta que permite optimizar y eficientar los tiempos de búsqueda y de análisis crítico de la información lo que permite generar proyectos de investigación que ofrecen alternativas de mejora continua en el sector salud.

Es importante que los “migrantes digitales” se familiaricen con este proceso logístico, que ha llegado para quedarse y ya forma parte de las actividades en el ámbito de la salud y la investigación científica.

REFERENCIAS

- Obermeyer Z, Powers B, Vogeli C, Mullainathan S. Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science*. 2019; 366: 447-453.
- Gordon M, Michelle D, Aderonke A, Hussein U. A scoping review of artificial intelligence in medical education: BEME Guide No.84. *Med Teach*. 2024; 46: 446-470.
- Masters K. Ethical use of Artificial Intelligence in Health Professions Education: AMEE Guide No. 158. *Med Teach*. 2023; 45: 574-584.
- Theodosiou AA, Read RC. Artificial intelligence, machine learning and deep learning: potential resources for the infection clinician. *J Infect*. 2023; 87: 287-294.
- Beard K, Pennington AM, Gauff AK, Mitchell K, Smith J, Marion DW. Potential applications and ethical considerations for artificial intelligence in traumatic brain injury management. *Biomedicine*. 2024; 12: 2459.
- Schwendicke F, Samek W, Krois J. Artificial Intelligence in dentistry: chances and challenges. *J Dent Res*. 2020; 99: 769-774.
- Gedefaw L, Liu CF, Ip RKL, Tse HF, Yeung MHY, Yip SP, et al. Artificial intelligence-assisted diagnostic cytology and genomic testing for hematologic disorders. *Cells*. 2023; 12: 1755.
- Zsidai B, Hilkert AS, Kaarre J, Narup E, Senorski EH, Grassi A, et al. A practical guide to the implementation of AI in orthopaedic research - Part 1: opportunities in clinical application and overcoming existing challenges. *J Exp Orthop*. 2023; 10: 117.
- Abdullah HR, Brenda TPY, Loh C, Ong M, Lamoureux E, Lim GH, et al. Protocol for the impact of machine learning-based clinician decision support algorithms in perioperative care (IMAGINATIVE) in Singapore general hospital: a large prospective randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2024; 14: e086769.
- Hasan F, Tantawi ME, Haque F, Foláyan MO, Virtanen JI. Early childhood caries risk prediction using machine learning approaches in Bangladesh. *BMC Oral Health*. 2025; 25: 49. doi: 10.1186/s12903-025-05419-2.
- Hare J, Nielsen M, Kiragga A, Ochiel D. Sustainable integration of artificial intelligence and machine learning approaches within the African infectious disease vaccine research and development ecosystem. *Front Pharmacol*. 2024; 15: 1499079.
- Schipper A, Belgers P, O'Connor R, Jie KE, Dooijes R, Bosma JS, et al. Machine-learning based prediction of appendicitis for patients presenting with acute abdominal pain at the emergency department. *World J Emerg Surg*. 2024; 19: 40.
- Oduoye MO, Javed B, Gupta N, Valentina Sih CM. Algorithmic bias and research integrity; the role of nonhuman authors in shaping scientific knowledge with respect to artificial intelligence: a perspective. *Int J Surg*. 2023; 109: 2987-2990.
- Pressman SM, Borna S, Gomez-Cabello CA, Haider SA, Haider C, Forte AJ. AI and ethics: a systematic review of the ethical considerations of large language model use in surgery research. *Healthcare (Basel)*. 2024; 12: 825.
- Khan F, Das I, Kotnik M, Wing L, Van Beek E, Murchison J, et al. AI-assisted detection for chest X-rays (AID-CXR): a multi-reader multi-case study protocol. *BMJ Open*. 2024; 14: e080554.
- Okada Y, Mertens M, Liu N, Lam SSW, Ong MEH. AI and machine learning in resuscitation: ongoing research, new concepts, and key challenges. *Resusc Plus*. 2023; 15: 100435.
- Harishbhai-Tilala M, Kumar-Chenchala P, Choppadandi A, Kaur J, Naguri S, Saoji R, et al. Ethical considerations in the use of artificial intelligence and machine learning in health care: a comprehensive review. *Cureus*. 2024; 16: e62443.
- Arora A, Alderman JE, Palmer J, Ganapathi S, Laws E, McCradden MD, et al. The value of standards for health datasets in artificial intelligence-based applications. *Nat Med*. 2023; 29: 2929-2938.

19. Shaw J, Ali J, Atuire CA, Cheah PY, Español AG, Gichoya JW, et al. Research ethics and artificial intelligence for global health: perspectives from the global forum on bioethics in research. BMC Med Ethics. 2024; 25: 46.
20. Zaidan AM. The leading global health challenges in the artificial intelligence era. Front Public Health. 2023; 11: 1328918.

Financiamiento: los autores declaran que este trabajo se realizó con recursos propios sin ningún tipo de financiamiento.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses en relación con este manuscrito.

Protección de personas y animales: los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos: los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado: los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos: los autores declaran que utilizaron la inteligencia artificial como un instrumento de apoyo en la redacción y búsqueda de información de este manuscrito.