

DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e1090>

Las promesas del futuro: El papel de la inteligencia artificial en la educación y el cuidado perioperatorio

Promises for the future: The role of artificial intelligence in education and perioperative care

José A. Calvache^{a-c} ^a Editor in Chief, Colombian Journal of Anesthesiology, Bogotá, Colombia.^b Departamento de Anestesiología, Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.^c Department of Anesthesiology, Erasmus University Medical Center Rotterdam. Rotterdam, Países Bajos.**Correspondencia:** Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.). Cra 15a No. 120 – 74. Bogotá, Colombia.**E-mail:** editorinchief@scare.org.co**Cómo citar este artículo:** Calvache JA. Promises for the future: The role of artificial intelligence in education and perioperative care. Colombian Journal of Anesthesiology. 2024;52:e1090.

La inteligencia artificial (IA) hace referencia al desarrollo de sistemas informáticos capaces de realizar tareas que normalmente requieren la inteligencia humana, como la percepción, el razonamiento y la toma de decisiones (1). Dicho de otra forma, sistemas computacionales que “imitan o buscan imitar” la inteligencia y el razonamiento humanos (2). Con frecuencia, se asocia la IA exclusivamente con computadoras y robots, pero sus raíces se encuentran en diversos campos, como la filosofía, la psicología, la lingüística, la estadística y el estudio de la causalidad (3,4). Es importante recordar a visionarios de estos campos, como Charles Babbage, Alan Turing, Claude Shannon, Richard Bellman y Marvin Minsky, quienes contribuyeron a sentar las bases para muchos de los elementos modernos de la IA (3). Además, avances significativos en la informática, como mejoras en el hardware de procesamiento y almacenamiento, han permitido las tecnologías fundamentales necesarias para el desarrollo actual.

En el cuidado de la salud, la IA se utiliza para analizar grandes cantidades de datos de pacientes, como registros médicos, estudios de imágenes y resultados de laboratorio, con el fin de respaldar la toma de decisiones clínicas y ojalá mejorar los resultados de los pacientes (3). Sin embargo, y como lo defiende Judea Pearl, matemático, científico de la computación, al igual que en otros campos, el desarrollo inicial de la IA se ha centrado en lograr que las máquinas y las herramientas computacionales sean capaces de reducir la incertidumbre y mejorar el diagnóstico o la predicción dejando algo relegada una de sus tareas principales: las relaciones causa y efecto —cruciales en la interpretación del funcionamiento y el razonamiento de la mente humana— (5,6).

La medicina y otras ciencias de la salud han sido históricamente lentas en la adopción de nuevas tecnologías, y el tiempo entre el desarrollo de una tecnología y su uso en la práctica es prolongado. Sin embargo, la IA está comenzando a utilizarse en la práctica clínica, espe-

cialmente en campos como la radiología. Aunque la IA tiene un enorme potencial en anestesiología y en el cuidado perioperatorio, todavía enfrenta desafíos para su incorporación en la práctica clínica diaria (7,8). Hasta ahora, la mayoría de los proyectos de IA, documentados en la literatura científica, se han centrado en desarrollar y validar modelos y algoritmos de aprendizaje automático, con muy pocos ejemplos de integración exitosa en la rutina clínica y un impacto cuantificable en los resultados y desenlaces de los pacientes (3,9). Para adentrarnos en los conceptos relacionados al desarrollo de la IA, debemos empezar por algunas definiciones básicas (Tabla 1).

Tabla 1. Glosario de conceptos clave para acercarse a la IA.

Inteligencia artificial (artificial intelligence [AI]). Una rama de la informática que intenta comprender y construir entidades inteligentes, a menudo fundamentadas como programas de software.
Aprendizaje automático (machine learning). Un campo de la informática y de la IA que utiliza algoritmos progresivamente más complejos para identificar patrones y relaciones existentes en los datos. Estos métodos de aprendizaje automático pueden ser supervisados o no supervisados.
Aprendizaje profundo (deep learning). Un subcampo del aprendizaje automático o machine learning que emplea una mayor complejidad, como el uso de redes neuronales artificiales con múltiples capas para identificar patrones y relaciones cada vez más complejas en los datos.
Procesamiento de lenguaje natural (natural language processing). Es una rama de la IA que se centra en la interacción entre las computadoras y el lenguaje humano. Su objetivo principal es permitir que las máquinas comprendan, interpreten y generen lenguaje humano de una manera que sea tanto significativa como útil.
ChatGPT. Es una evolución de un chatbot (sistema automático capaz de mantener una conversación) diseñado para simular una conversación humana en respuesta a indicaciones o preguntas (GPT significa “transformador generativo preentrenado”).

Fuente: Adaptado de Yu K-H, et al. (10)

La anestesiología y el cuidado perioperatorio están muy bien posicionados para, potencialmente, beneficiarse de los avances en IA a medida que esta se integre sobre múltiples facetas de la atención clínica. Una reciente revisión de alcance (scoping review) ha dilucidado los campos principales en los cuales la IA empieza a ganar terreno en el escenario perioperatorio y en anestesiología (3). Esta revisión identificó 173 artículos relacionados y sintetizó las categorías en las cuales los actuales desarrollos de IA tienen una influencia así: 1) monitoría de la profundidad anestésica; 2) control de la administración de medicamentos anestésicos; 3) predicción del riesgo de la ocurrencia de eventos intra o posoperatorios; 4) asistencia en el uso de ultrasonido; 5) tratamiento del dolor, y 6) apoyo logístico organizativo de los quirófanos. Por supuesto, sus autores aclaran que muchas otras categorías pueden estar sujetas a las potencialidades de la IA.

En el actual número de Colombian Journal of Anesthesiology presentamos dos artículos relacionados con el advenimiento de la IA en el campo de la anestesiología, específicamente en el área de educación, simulación y pedagogía. En el primero de ellos, Díaz-Guío et al. profundizan en los aspectos relevantes de la IA relacionados con el aprendizaje y la educación médica en simulación; exploran las dificultades y limitaciones de estas tecnologías para su apropiación, incluyendo los conflictos éticos que imponen (11). Por otra parte, Cruz et al. evalúan y describen las capacidades de ChatGPT para resolver una prueba común de conocimientos de anestesiología y su desempeño general en razonamiento clínico y capacidad de aprendizaje con resultados muy interesantes (12).

El impacto de la IA en la formación médica y de profesionales de la salud es un campo en continuo desarrollo. Banerjee et al. encuestaron a médicos en formación en centros de posgrado del Servicio Nacional de Salud (NHS) del Reino Unido en 2020. La mayoría de los encuestados percibieron un impacto positivo de la IA en su formación, especialmente en la reducción de la carga

de trabajo clínico y el mejoramiento de la formación en investigación y auditoría. Sin embargo, aún hay mucho escepticismo en cuanto a su capacidad para mejorar la formación en juicio clínico y habilidades prácticas. Consideraron que no tenían suficiente formación en IA y expresaron su apoyo para incluir más capacitación formal en IA en los programas de estudio, con el fin de evitar que estas tecnologías afecten negativamente la formación en términos del juicio clínico y las habilidades prácticas (13). Estos resultados son bastante congruentes con los de 486 estudiantes de 17 escuelas de medicina en Canadá, donde se identificó una falta de oportunidades educativas sobre la IA y la gran necesidad de inclusión en los planes de estudio (14).

El uso de la IA en las ciencias de la salud y en el cuidado perioperatorio ofrece un gran potencial, pero también desafíos significativos. Las promesas del futuro muestran bondades, pero para lograr esto, la transparencia y la ética en el uso de la IA en la atención médica son aspectos críticos que deben abordarse para garantizar calidad, seguridad y confianza de los pacientes y profesionales. Finalmente, su adopción exitosa en los procesos educativos y en la atención en salud requiere inversión en la formación de profesionales, así como la implementación de medidas para garantizar su uso ético y eficaz.

Por último, cabe mencionar la influencia de la IA en el ámbito de la educación, específicamente en el escenario de la divulgación científica. Aquí se vislumbra una tremenda revolución; todos esperamos ansiosamente impactar significativamente el proceso de publicación, ofreciendo nuevas formas de gestionar y agilizar la revisión por pares —tal vez, automatizar alguno de sus procesos—, mejorar la calidad de esta revisión y habilitar nuevas modalidades de publicación —incluyendo interactividad e investigación en tiempo real o viva—. Esto podría resultar en tiempos de publicación más rápidos y una mayor eficiencia. Los algoritmos de IA pueden desempeñar un papel crucial en respaldar la reproducibilidad de la investigación científica al anali-

zar y validar datos, lo que reduce errores e inexactitudes y mejora la credibilidad y la confiabilidad de la información científica (1). Por otra parte, existen potenciales problemas por considerar: es probable que aumenten las demandas para el uso de filtros con el fin de determinar el contenido generado por IA (y no por autores humanos), especialmente en revistas que han sido blanco de fabricación de artículos y otras prácticas poco éticas o fraudulentas (15). En esta era de desinformación generalizada y de desconfianza, el uso responsable de los modelos de lenguaje de IA y la presentación transparente de cómo se utilizan estas herramientas en la creación de información y su publicación, son fundamentales para promover y proteger la credibilidad e integridad de la investigación y la confianza en el conocimiento biomédico (16).

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de intereses. El autor es Editor en Jefe de la Colombian Journal of Anesthesiology.

Financiamiento

El autor no recibió patrocinio para llevar a cabo este artículo.

REFERENCIAS

1. Dave M, Patel N. Artificial intelligence in healthcare and education. *Br Dent J*. 2023;234(10):761-4. doi: <https://doi.org/10.1038/s41415-023-5845-2>
2. Maheshwari K, Cywinski JB, Papay F, Khanna AK, Mathur P. Artificial intelligence for perioperative medicine: Perioperative intelligence. *Anesth Analg*. 2023;136(4):637-45. doi: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005952>
3. Hashimoto DA, Witkowski E, Gao L, Meireles O, Rosman G. Artificial intelligence in anesthesiology: Current techniques, clinical applications, and limitations. *Anesthesiology*. 2020;132(2):379-94. doi: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002960>

4. Mackenzie D PJ. The book of why: The new science of cause and effect. New York: Basic Books; 2018.
5. Hartnett K, Magazine Q. How Judea Pearl became one of ai's sharpest critics. The Atlantic; 2018.
6. Calvache JA, Higgins Tejera C. The three main tasks of modern epidemiology: description, prediction and causal inference. Colombian Journal of Anesthesiology. 2023;51(4):e1088. doi: <https://doi.org/10.5554/22562087.e1088>
7. Eslava-Schmalbach J. Colombian Journal of Anesthesiology, present and future challenges, in its 50th. Colombian Journal of Anesthesiology. 2022;50:e1032. <https://doi.org/10.5554/22562087.e1032>
8. Lonsdale H, Jalali A, Gálvez JA, Ahumada LM, Simpao AF. Artificial intelligence in anesthesiology: Hype, hope, and hurdles. Anesth Analg. 2020;130(5):1111-3. doi: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004751>
9. Lacassie H. Inteligencia artificial para anesestiólogos en el Siglo 21. Rev Chil Anest. 2022;51. doi: <https://doi.org/10.25237/revchilanestv5111071034>
10. Yu K, Beam AL, Kohane IS. Artificial intelligence in healthcare. Nat Biomed Engin. 2018;2(10):719-31. <https://doi.org/10.1038/s41551-018-0305-z>
11. Díaz-Guío DA, Henao J, Pantoja A, Arango MA, Díaz-Gómez AS, Camps Gómez A. Artificial intelligence, applications and challenges in simulation-based education. Colombian Journal of Anesthesiology. 2023(4):e1085. doi: <https://doi.org/10.5554/22562087.e1085>
12. Cruz G, Pedroza S, Ariza F. ChatGPT's learning and reasoning capacity in anesthesiology. Colombian Journal of Anesthesiology. 2024;52. [Ahead of print].
13. Banerjee M, Chiew D, Patel K, Jonns I, Chappell D, Linton N, et al. The impact of artificial intelligence on clinical education: perceptions of postgraduate trainee doctors in London (UK) and recommendations for trainers. BMC Med Educat. 2021;21(1). doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02870-x>
14. Pucchio A, Rathagirishnan R, Caton N, Gariscsak P, Del Papa J, Justino J, et al. Exploration of exposure to artificial intelligence in undergraduate medical education: a Canadian cross-sectional mixed-methods study. BMC Med Educat. 2022;22(1). doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03896-5>
15. Delgado-Noguera M, Calvache JA. Modelos actuales de publicación. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud Universidad del Cauca. 2023:e2355. doi: <https://doi.org/10.47373/rfcs.2023.v25.2355>
16. Flanagan A, Bibbins-Domingo K, Berkwits M, Christiansen S. Nonhuman "authors" and implications for the integrity of scientific publication and medical knowledge. JAMA. 2023;329(8):637. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2023.1344>