



El rol de la inteligencia artificial en el campo de la ortopedia

The role of artificial intelligence in orthopedic surgery

Darío Garín-Zertuche,* Félix Vilchez-Cavazos[‡]

*Presidente y Editor Ejecutivo. Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología, A.C. (FEMECOT). México.

[‡]Editor en Jefe. Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología, A.C. (FEMECOT). México.

Debido a la creciente carga de padecimientos musculoesqueléticos cada vez de mayor complejidad, la investigación en ortopedia y traumatología desempeña un papel esencial en el entendimiento de su fisiopatología con el fin de brindar al paciente el manejo con mayor evidencia disponible.¹ Para la mejora en la atención médica, recientemente se ha dado mayor enfoque en optimizar la gestión del servicio de salud. Esto con el afán de asegurar una atención de calidad y un manejo eficiente de la infraestructura disponible.²

Gracias al uso de la tecnología, se ha logrado un avance continuo en la toma de decisiones al incrementar la precisión de los métodos diagnósticos y terapéuticos. En los últimos años se ha popularizado el concepto de inteligencia artificial (IA), mostrado en 1956 por el profesor John McCarthy.³ Cuya premisa era que las computadoras podrían imitar con precisión las facultades cognitivas de los seres humanos, tal como el aprendizaje y la resolución de problemas.⁴ La IA actualmente es aplicada de forma convencional en diversas áreas de conocimiento como la aviación o la identificación de fraudes.⁵

La IA se fundamenta en algoritmos que permiten tomar decisiones obtenidas por medio del aprendizaje.^{6,7} Existen dos enfoques en el aprendizaje de máquinas: uno implica la participación humana para etiquetar, categorizar y establecer algoritmos de decisión basados en un «entrenamiento». El segundo proporciona a la máquina experiencia propia mediante algoritmos iniciales y entrenamiento supervisado.⁸

En el campo de la ortopedia, la IA desempeña un papel cada vez más relevante. Ha sido empleada en distintos escenarios, por mencionar, el diagnóstico de fracturas, la creación de modelos predictivos para

evaluar la probabilidad de ciertos resultados clínicos como el riesgo de fractura y la formación quirúrgica de especialistas.⁹

Se prevé que en un futuro permita el progreso en la eficiencia y calidad en la caracterización de los padecimientos en traumatología, a la vez que ayude a contribuir a reducción de costos asociados al proceso.¹⁰ Como muestra, se ha demostrado que el DL (por sus siglas en inglés *Deep learning*) expone un gran potencial en la interpretación de estudios imagenológicos, por ejemplo, se ha empleado en radiografías para la caracterización de fracturas de radio distal.¹¹

De igual manera, el campo de la robótica ha tenido grandes avances. Las investigaciones en esta área se han enfocado en brindar apoyo tanto a los pacientes como a los médicos. Por ejemplo, se han desarrollado prótesis de miembros, robótica quirúrgica, y el uso de simuladores robotizados para la formación médica.¹² Por desgracia, el mayor reto para ampliar su alcance reside en los costos elevados asociados a su instalación y mantenimiento. Por ello, se han fomentado estrategias para incrementar la eficiencia de estas tecnologías.⁸

En el campo de la cirugía, diversos sistemas han sido aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) a principios de 2000 para realizar cirugías asistidas por robots. Tales sistemas han sido aplicados en la especialidad ortopédica para colocar implantes en articulaciones y corregir deformidades óseas. Su principal ventaja radica en mejorar la precisión y habilidad del cirujano durante el procedimiento.^{13,14}

Referente al uso de simuladores, en nuestro centro contamos con el simulador de artroscopia de

Correspondencia:

Félix Vilchez-Cavazos

E-mail: vilchez.doctor@gmail.com

Citar como: Garín-Zertuche D, Vilchez-Cavazos F. El rol de la inteligencia artificial en el campo de la ortopedia. *Orthotips*. 2023; 19 (4): 198-199. <https://dx.doi.org/10.35366/113291>

hombro y rodilla para la preparación académica de los residentes en ortopedia. Su uso permite a los residentes habituarse con los instrumentos y técnicas específicas de la artroscopia, mejorando su pericia y destreza.¹⁵ Esto les da confianza antes de enfrentar procedimientos en un ambiente hospitalario. Además, ofrecen un ambiente controlado donde los instructores pueden evaluar el avance de los residentes de forma objetiva, identificar errores y áreas de mejora para un desarrollo óptimo de estas destrezas a largo plazo.⁴

Antes de su introducción en la práctica clínica, los modelos de IA necesitan ser sometidos a un proceso de validación exhaustivo, el cual incluye aspectos como el diseño del estudio, la elección y evaluación del modelo.^{1,6,13} Los profesionales médicos deben conocer los riesgos y limitaciones de la IA, y se requiere la colaboración de profesionistas para garantizar la calidad de los datos. La IA debe considerarse como un complemento en la toma de decisiones clínicas, no como un reemplazo completo.⁸

Aunque los estudios indican que las nuevas tecnologías pueden brindar más eficiencias en ciertas áreas que los humanos, no se espera en un futuro cercano la sustitución de los métodos tradicionales. Al igual que sucede con todas las nuevas técnicas, se han registrado complicaciones quirúrgicas serias durante los primeros usos de la cirugía robótica, como la ruptura del tendón rotuliano o hemorragia.¹⁶ Además, existen dificultades que todavía se deben de superar en el apartado técnico. Su uso en un ambiente clínico todavía está lejos de superar la integración clínica y experiencia de los traumatólogos. Por lo tanto, es crucial que el ortopedista sea consciente de las actuales restricciones de la IA.¹⁷

Sin embargo, las proyecciones indican que la IA se integrará de manera inevitable en nuestro trabajo diario a través de máquinas o programas informáticos que operarán de forma cada vez más común en los procesos sanitarios. Como profesionales de la salud es imprescindible que nos familiaricemos con esta tecnología, comprendamos tanto sus beneficios como sus desafíos, dado que se convertirá en una parte integral y relevante de nuestra labor diaria.

Referencias

1. González QJL. Tecnología, ortopedia e hibridación. *Thémata Revista de Filosofía*. 2012; 46: 25-41.
2. Poon EG, Keohane CA, Yoon CS, Ditmore M, Bane A, Levtzion-Korach O, et al. Effect of bar-code technology on the safety of medication administration. *N Engl J Med*. 2010; 362 (18): 1698-1707.
3. McCarthy J. *The inversion of functions defined by Turing machines*. Automata studies. Princeton University Press, 1956, 177-181.
4. Vaughan N, Dubey VN, Wainwright TW, Middleton RG. A review of virtual reality based training simulators for orthopaedic surgery. *Med Eng Phys*. 2016; 38 (2): 59-71.
5. Kalis B, Collier M, Fu R. 10 promising AI applications in health care. *Harvard business review*. 2018.
6. Hamet P, Tremblay J. Artificial intelligence in medicine. *Metabolism*. 2017; 69: S36-S40.
7. Jahng KH, Kamara E, Hepinstall MS. Haptic robotics in total hip arthroplasty. *Minimally invasive surgery in orthopedics*: Springer International Publishing; 2016. p. 1391-405.
8. Avila-Tomás JF, Mayer-Pujadas MA, Quesada-Varela VJ. [Artificial intelligence and its applications in medicine I: introductory background to AI and robotics]. *Aten Primaria*. 2020; 52 (10): 778-784.
9. Lisacek-Kiosoglous AB, Powling AS, Fontalis A, Gabr A, Mazomenos E, Haddad FS. Artificial intelligence in orthopaedic surgery. *Bone Joint Res*. 2023; 12 (7): 447-454.
10. Hosny A, Parmar C, Quackenbush J, Schwartz LH, Aerts HJ. Artificial intelligence in radiology. *Nature Reviews Cancer*. 2018; 18 (8): 500-510.
11. Meena T, Roy S. Bone fracture detection using deep supervised learning from radiological images: a paradigm shift. *Diagnostics (Basel)*. 2022; 12 (10): 2420.
12. Mintz Y, Brodie R. Introduction to artificial intelligence in medicine. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2019; 28 (2): 73-81.
13. Hernandez D, Garimella R, Eltorai AE, Daniels AH. Computer-aided assisted orthopaedic surgery. *Orthopaedic Surgery*. 2017; 9 (2): 152-158.
14. Lippross S, Jünemann K-P, Osmonov D, Peh S, Alkatout I, Finn J, et al. Robot assisted spinal surgery-A technical report on the use of DaVinci in orthopaedics. *J Orthop*. 2020; 19: 50-53.
15. Vílchez-Cavazos JF, Simental-Mendía MA, Peña-Martínez VM, Acosta-Olivo C, Quiroga-Garza A, Elizondo-Omaña RE, et al. Simulador de artroscopia de rodilla para desarrollar habilidades artroscópicas en los residentes de ortopedia y traumatología. *Orthotips*. 2022; 18 (2): 127-134.
16. Siebel T, Kafer W. Clinical outcome following robotic assisted versus conventional total hip arthroplasty: a controlled and prospective study of seventy-one patients. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*. 2005; 143 (4): 391-398.
17. Syed AB, Zoga AC. Artificial intelligence in radiology: current technology and future directions. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2018; 22 (5): 540-545.