

La inteligencia artificial como herramienta diagnóstica: ¿la nueva telemedicina?

Gallego-Colón, E.¹

Sanid. mil. 2023; 79 (3): 156-158, ISSN: 1887-8571

Cada día observamos cómo lo digital se extiende en muchos ámbitos de nuestra vida cotidiana, como si careciese de límites y fronteras. El microchip, considerado como uno de los pilares en el progreso de la humanidad, junto al fuego o la rueda, marcó el inicio de la revolución digital. Desde entonces, aunque solo han transcurrido ochenta años desde la primera computadora al ordenador cuántico, con cada avance tecnológico se abren nuevos horizontes, oportunidades y retos. Actualmente, las máquinas no solo se comunican entre sí, sino que toman decisiones en nuestro día a día en todos los campos de nuestro quehacer: desde el reconocimiento facial para desbloquear el móvil al asistente personal virtual, los sistemas de administración del tráfico y la gestión de pedidos *online*.

Esta última década hemos vivido otra revolución más en el ámbito digital: los sistemas tecnológicos de inteligencia artificial (IA). La IA tiene por objeto la creación de sistemas y programas artificiales capaces de realizar tareas que normalmente requerirían de inteligencia humana. Estos sistemas de IA buscan simular la capacidad de aprendizaje, razonamiento, percepción y toma de decisiones de forma automática mediante el aprendizaje profundo (*deep learning*) y el análisis masivo de datos (*big data*). En su programación, la IA emplea algoritmos y modelos matemáticos para procesar datos, resolver problemas y proponer recomendaciones en base a la información existente, según preferencias y hábitos de comportamiento. Las aplicaciones de la IA abarcan desde el reconocimiento de voz hasta el procesamiento de imágenes, las finanzas, la conducción automática, la traducción de idiomas, la asistencia virtual y el diagnóstico médico. Como ejemplos de plataformas a nuestra disposición tenemos ChatGPT 3, API, Codex o DALL-E para la generación de imágenes. Dichas plataformas han revolucionado la forma de enfrentarnos a nuestros retos profesionales y personales. Un ejemplo práctico es el de ChatGPT (<https://openai.com>). Se trata de una plataforma de libre acceso desarrollada por OpenAI basada en la implementación de GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) cuyo propósito es el de generar un texto coherente y relevante en respuesta a una entrada de texto dada, como si de una conversación se tratara. La plataforma permite responder, preguntar, entablar diálogos y proporcionar información previamente analizada. Las repuestas dadas utilizan técnicas de *deep learning* y *big data* que ChatGPT interpreta y comprende, lo que le permite generar respuestas en len-

guaje natural. Consecuentemente, con cada revolución aparecen dilemas éticos y morales de su uso, sobre todo en el empleo de IA para el diagnóstico médico^(1,2).

El conocimiento médico es cada día más amplio y específico mientras que nuestro volumen cerebral se mantiene constante. Sin embargo, la capacidad de computación y procesamiento de datos digitalmente se incrementa de forma exponencial. En el ámbito de la medicina, en lo que llevamos de año se han publicado en PubMed más de quince mil artículos sobre IA, lo que denota la importancia que está adquiriendo⁽³⁾. El empleo de los sistemas de IA en medicina incluye: 1) diagnóstico temprano como soporte al diagnóstico asistido por IA en el análisis de imágenes médicas en radiología, electrocardiografía o medicina nuclear⁽⁴⁾; 2) medicina de precisión, es decir, la definición de tratamientos mediante el análisis de grandes conjuntos de datos genéticos e históricos de pacientes, así como de factores de riesgo para identificar patrones y personalizar tratamientos⁽⁵⁾; 3) autocuidado mediante la monitorización del ritmo cardíaco, la presión arterial, o los niveles de glucosa, entre otros, de los pacientes de forma continuada para la detección temprana, el seguimiento y el control del manejo de la enfermedad mediante dispositivos electrónicos o *wearables*⁽⁶⁾; 4) asistencia quirúrgica, que permite la obtención de información en tiempo real de la anatomía y sugiere mejores enfoques quirúrgicos, lo que ayuda a los cirujanos a realizar procedimientos de manera más precisa y segura⁽⁷⁾; 5) asistentes virtuales o *Chatbots*, softwares de soporte que interactúan con los pacientes respondiendo a preguntas médicas comunes, lo que ayuda a los usuarios a realizar tareas, automatizarlas o aportar información; y 6) análisis de datos en investigación clínica y cribado inteligente mediante programas de IA como AlphaFold2 y RoseTTAFold, que permiten predecir la estructura 3D de una proteína a partir de su secuencia de aminoácidos⁽⁸⁾.

En el ámbito militar, la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) ha reconocido la IA como una de las tecnologías emergentes y disruptivas (*Emerging and Disruptive Technologies*) capaces de fortalecer las capacidades de la alianza y respaldar el desarrollo de sus misiones. En ese mismo sentido, en el mes de octubre de 2021 los ministros de defensa de la OTAN aprobaron la estrategia de IA de la alianza en esa materia (*NATO AI Strategy*), poniendo el foco en el desarrollo de esta tecnología en todos los ámbitos de la defensa⁽⁹⁾. En España, el Ministerio de Defensa ha publicado recientemente la Resolución 11197/2023, de 29 de junio, de la Secretaría de Estado de Defensa, por la que se aprueba la estrategia de desarrollo, implantación y uso de la IA con el propósito de contribuir a la consecución de los objetivos y capacidades de dicho ministerio⁽¹⁰⁾.

¿Y en el ámbito de la medicina y la sanidad militar?

El empleo de la IA, por ejemplo, como si de nuestra medicina basada en la evidencia se tratase, podría llegar a dar soluciones algún día a problemas médicos en entornos austeros y/o aislados. Sin lugar a duda, su potencial y fácil acceso, incluso en condi-

1. Teniente médico. Servicio de Sanidad. Escuela Naval Militar. Marín. Pontevedra.

Dirección para correspondencia: Enrique Gallego Colón. Servicio de Sanidad. Escuela Naval Militar. Plaza España, s/n, 36920. Marín, Pontevedra. Correo: egalcol@mde.es

Recibido: 21 de agosto de 2023

Aceptado: 25 de agosto de 2023

DOI: 10.4321/S1887-85712023000300001

ciones de conectividad restringida, su ilimitado conocimiento y su capacidad de respuesta inmediata e integración, hacen a la IA un potencial aliado para la sanidad militar, donde en ocasiones el tiempo es un factor determinante. ¿Puede una IA ser el nuevo ojo clínico? ¿Es compatible el empleo de IA con la práctica clínica a la hora de aproximarse a un paciente? ¿Es ético el empleo de IA en el diagnóstico de una enfermedad? ¿Qué grado de implicación debe tener la IA en la toma de decisiones para el apoyo sanitario en combate? ¿Puede justificarse el empleo de la IA en zona de operaciones? Pongamos el siguiente caso hipotético, basado en un caso real, de empleo de la IA como herramienta de telemedicina en el ámbito de la sanidad militar: *militar de veinticuatro años, infante de marina, regresa al buque tras unos días de maniobras en tierra. Pasados unos quince días, nos avisan, a las 3:30 horas, de que el infante presenta empeoramiento de su estado general, cuadro pseudogripal, entumecimiento en las extremidades, cefalea, mareos y dificultad para concentrarse. La exploración física no muestra signos de picadura.* Le preguntamos a ChatGPT (figura 1). Como podemos ver, las respuestas impresionan tanto por su velocidad como por la aproximación diagnóstica. El «Dr. ChatGPT» tiene una gran base de conocimiento detrás y puede procesar peticiones de forma rápida sin las desventajas que tiene el ser humano. A raíz de esto, nos surgen una serie de cuestiones como: ¿debe el médico basar su criterio de tratamiento en el diagnóstico de ChatGPT?, o ¿es ético el empleo de ChatGPT en este caso? El empleo de la IA como herramienta de telemedicina, como en el supuesto anterior, ya se está empezando a utilizar en distintas especialidades médicas. En dermatología, por ejemplo, la IA se ha implementado a través de un *software* de aprendizaje profundo conocido como *teledermatology*. Este programa facilita la mejora del diagnóstico de lesiones cutáneas en entornos de atención primaria con el objetivo de limitar la derivación a un dermatólogo⁽¹¹⁾.

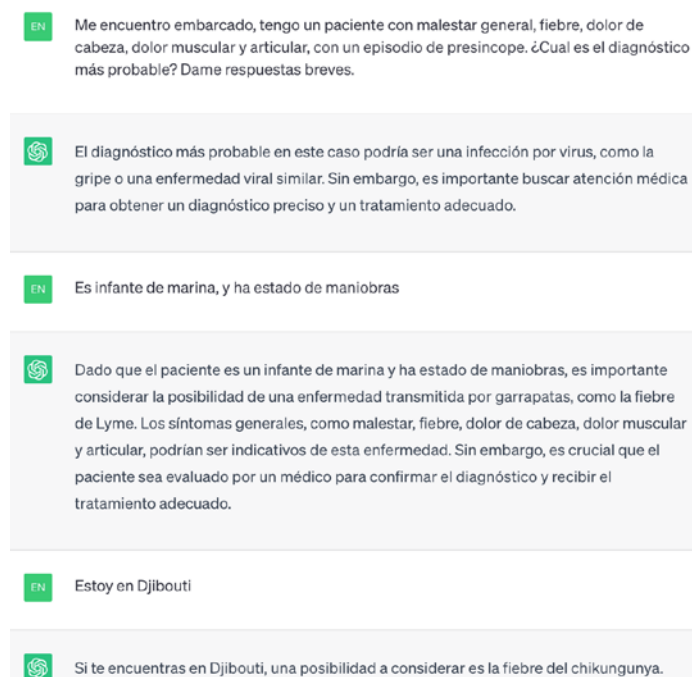


Figura 1. Ejemplo de pregunta a ChatGPT sobre un diagnóstico

En el ámbito de la sanidad militar se ha sugerido la utilización de la IA con el propósito de mejorar la atención médica no solo en los distintos escalones sanitarios sino también en el campo de batalla⁽¹²⁾. Por ejemplo, mediante un sistema de aprendizaje profundo que genere una estrategia de diagnóstico o de tratamiento de una hemorragia en pacientes politraumatizados. Alternativamente, en el campo de la radiología su uso se emplearía en la interpretación y correlación de imágenes para obtener un diagnóstico de precisión en ambientes remotos o sin especialistas^(13,14). Incluso se pretende utilizar la IA en la toma de decisiones en el triaje de combate, con el desarrollo de perfiles de riesgo que contribuyan a disminuir la demanda de los servicios de urgencias a escena⁽¹⁵⁾. Sin embargo, el mayor atractivo de la IA en telemedicina militar lo representa el empleo de asistentes médicos virtuales. Es decir que tanto médicos como pacientes puedan hacer preguntas y recibir retroalimentación durante la anamnesis o diagnóstico que, de otra forma, se podría omitir debido a la falta de tiempo o de conocimiento⁽¹⁶⁾. Lo cierto es que el empleo de la IA en la sanidad militar, en concreto en el ámbito de telemedicina, es un campo muy novedoso. No obstante, el rápido avance de esta tecnología no nos puede dejar atrás.

La IA tiene memoria ilimitada y puede convertirse en una herramienta de apoyo y de investigación para la sanidad militar, si bien nunca podrá reemplazar al médico⁽¹⁷⁾. Sin embargo, la IA afronta nuevos retos, como la responsabilidad ética en la toma de decisiones, y presenta sesgos importantes como el tipo de input, la privacidad médico-paciente y la integración de datos. Evidentemente, el papel del médico trasciende su capacidad diagnóstica en este nuevo escenario humano versus máquina. Dicho de otro modo, las tecnologías basadas en la IA deben ser nuestras aliadas y debemos aprovecharlas sin obviar nunca ni los monumentales desafíos a los que nos enfrentan ni los problemas éticos y morales que nos pueden provocar⁽¹⁸⁾. Además, es necesario redefinir la responsabilidad clínica y avanzar en protocolos y leyes para regular dicha responsabilidad con el fin de garantizar que los avances en la IA médica sean éticos y estén alineados con los valores de la sociedad. Cuanto más dispuesto esté el médico a creer que la IA es un médico, mayor riesgo correrá de actuar él mismo como una máquina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Naik, N. y otros. (2022). Legal and Ethical Consideration in Artificial Intelligence in Healthcare: Who Takes Responsibility? *Front. Surg.* 9:862322. doi: 10.3389/fsurg.2022.862322
2. Linkeviciute, A. y Pakutinskas, P. (2023). Military doctors "armed" with AI: which values, whose ethics, what law? KU Leuven [en línea]. Disponible en: <https://www.law.kuleuven.be/ai-summer-school/blogpost/Blogposts/military-medicine>. Blog.
3. Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence [en línea]. *Nat. Med.* 25, pp. 44-56. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>
4. Oren, O., Gersh, B. J. y Bhatt, D. L. (2020). Artificial intelligence in medical imaging: switching from radiographic pathological data to clinically meaningful endpoints [en línea]. *Lancet Digit. Heal.* 2, pp. 486-488. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30160-6](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30160-6)
5. Uddin, M., Wang, Y. y Woodbury-Smith, M. (2019). Artificial intelligence for precision medicine in neurodevelopmental disorders [en línea]. *Digit. Med.* 2, art. 112. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0191-0>
6. Nahavandi, D. y otros. (2022). Application of artificial intelligence in wearable devices: Opportunities and challenges [en línea]. *Comput. Meth-*

- ods and Programs in Biomed.* 213, art. 106541. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106541>.
7. Kiyasseh, D. y otros. (2023). A multi-institutional study using artificial intelligence to provide reliable and fair feedback to surgeons [en línea]. *Commun Med.* 3, art. 42. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s43856-023-00263-3>.
8. Jumper, J. y otros. (2021). Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold [en línea]. *Nature.* 596, pp. 583-589. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03819-2>.
9. Stanley-Lockman, Z. y Hunter, E. (2021). An Artificial Intelligence Strategy for NATO [en línea]. *NATO Review.* Disponible en: <https://www.nato.int/docu/review/articles/2021/10/25/an-artificial-intelligence-strategy-for-nato/index.html>
10. España. (2023). *Boletín Oficial del Ministerio de Defensa.* 6 de julio, núm. 131. Disponible en: <https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/2/0/20230706.pdf>
11. Escalé-Besa, A. y otros. (2023). Exploring the potential of artificial intelligence in improving skin lesion diagnosis in primary care [en línea]. *Sci Rep.* 13, art. 4293. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31340-1>.
12. Frackiewicz, M. (2023). The Role of AI in Military Medicine: Enhancing Care on the Battlefield [en línea]. *TS2 Space.* Disponible en: <https://ts2.space/en/the-role-of-ai-in-military-medicine-enhancing-care-on-the-battlefield/>
13. Peng, H. T. y otros. (2023). Artificial intelligence and machine learning for hemorrhagic trauma care [en línea]. *Military Med. Res.* 10, art. 6. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40779-023-00444-0>
14. Sen, D. y otros. (2020). Artificial intelligence and the radiologist: the future in the Armed Forces Medical Services. *BMJ Mil Health.* 166(4), pp. 254-256. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/jramc-2018-001055>
15. Verma, P. (2022). The military wants AI to replace human decision-making in battle [en línea]. *The Washington Post.* Disponible en: <https://www.washingtonpost.com/technology/2022/03/29/darpa-artificial-intelligence-battlefield-medical-decisions/>
16. Holčapek, T., Šolc, M. y Šustek, P. (2023) Telemedicine and the standard of care: a call for a new approach? [en línea]. *Front. Public Health.* 11, art. 1184971. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1184971>
17. Esplugas, M. (2023). The use of artificial intelligence (AI) to enhance academic communication, education and research: a balanced approach [en línea]. *J Hand Surg Eur.* Disponible en: <https://doi.org/10.1177/17531934231185746>. Epub ahead of print. PMID: 37417005.
18. Beam, A. L. y otros. (2023). Artificial Intelligence in Medicine [en línea]. *N Engl J Med.* 388, art. 1220-1. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/NEJMe2206291>.