

Inteligencia artificial en medicina: una oportunidad

Héctor Villarroel Príncipe

Recibido: 1 de Septiembre de 2023

Aceptado: 10 de septiembre de 2023

El término Inteligencia Artificial (IA) fue inicialmente usado en la década de 1950 como un término en ingeniería para describir a aquellas máquinas que eran capaces de realizar tareas como los humanos.¹ Fue Alan Turing quien descifró el código Nazi en la Segunda Guerra Mundial y pionero de la IA, cuyas contribuciones fueron imprescindibles para el desarrollo de tecnologías en la actualidad. En el transcurso de los años, se han venido perfeccionando cada vez más estos procesos, llegando a la actualidad a ser considerados por algunos como un reemplazo del propio ser humano.

En 2003, con la secuenciación del genoma humano, los investigadores creyeron haber alcanzado el completo entendimiento de los mecanismos de las distintas enfermedades, pero lamentablemente este no fue el caso. Además de los genes, el ambiente y el estilo de vida, juegan un rol importante en el desarrollo y la severidad de diversas patologías. Esta relación es tan compleja, que no puede ser predicha por una lógica lineal.² Cada día se generan millones y millones de nuevos datos, y para el ser humano correlacionarlos constituye una labor titánica.

Los análisis de datos hechos a través de distintos algoritmos juegan un papel fundamental en el entendimiento de estos, siendo la red neuronal pro-

funda (Deep Neural Network, DNN) un subtipo de “aprendizaje profundo” o “deep learning”, que ha sido ampliamente aceptado como una forma viable de IA. Una DNN consiste en una serie de datos cargados, como imágenes o frases, que son procesados a través de múltiples capas de “neuronas” conectadas que detectan datos y patrones, para finalmente producir una respuesta. Estas neuronas artificiales, funcionan parecido a las neuronas humanas. Un dato diferenciador de las DNN es su capacidad de ser autodidacta en relación a otros tipos de IA, siendo estos algoritmos los esqueletos de las computadoras o programas que han superado la capacidad humana en múltiples tareas. Una forma de medir las capacidades de las DNN es a través de la comparación de sus resultados con las evaluaciones hechas por especialistas, usando tasas de comparación entre verdaderos positivos vs falsos positivos, para lo cual el área bajo la curva (ABC) sirve para expresar el nivel de exactitud.³

Es un hecho que la IA está ya entre nosotros y sin duda generará beneficios a la humanidad y el campo de la medicina no será la excepción.

Los análisis de datos automáticos se han convertido en una técnica importante, tanto para el diagnóstico clínico como para el plan terapéutico.

Un grupo de Google en 2018⁴ elaboró un modelo de predicción para evaluar 14 diagnósticos diferenciales, así como su ubicación, en estudios de rayos X de tórax, resultando en un ABC que va de 0,63 para identificar y ubicar infiltrados neumónicos, hasta

* Miembro Asociado de la Sociedad Venezolana de Medicina Interna
* Correo: hectoravp@gmail.com

0,87 para cardiomegalia. Las sospechas de fracturas son uno de los principales motivos de consulta a las emergencias y son los rayos X el principal método diagnóstico en estos casos. La interpretación errónea de estos estudios puede llevar a un mal diagnóstico y a malas prácticas; igualmente contar con un especialista en dicha área en ocasiones es difícil, por lo cual hacer un diagnóstico acertado es de vital importancia. En este sentido, en un estudio a través de la aplicación de un algoritmo diseñado para tal fin, se logró un aumento de la sensibilidad de 81% cuando la interpretación de los estudios era realizada solo por el médico, a 92% cuando lo hacía con la ayuda del algoritmo, reduciendo así la tasa de error en un 47%.⁵ Esto permite que los médicos especialistas puedan delegar estas responsabilidades en médicos de menor experiencia. En oftalmología se han desarrollado múltiples algoritmos de detección automática de retinopatía diabética y edema de mácula en fondo de ojo. En un estudio en 2016,⁶ dos algoritmos distintos se cargaron con más de 128.000 imágenes de fondos de ojo, evaluados y clasificados por 54 oftalmólogos en Estados Unidos, logrando un ABC de 0,99 para ambos algoritmos. Estos resultados permiten aumentar la eficiencia y cobertura de los programas de despistaje de retinopatía diabética, permitiendo una detección temprana y tratamiento oportuno. En cardiología, la disfunción ventricular sistólica izquierda está presente en 1,4 a 2,2% de la población general y confiere 6,5 veces más riesgo de insuficiencia cardíaca; por su parte la baja fracción de eyección (FE) en ocasiones no se logra diagnosticar, llevando a una pérdida de oportunidad de tratamiento. La FE puede ser identificada fácilmente con un ecocardiograma, pero este recurso no siempre se encuentra disponible, es por eso que en 2021⁷ se desarrolló un algoritmo capaz de identificar pacientes con alta probabilidad de tener baja FE basado en la interpretación de un electrocardiograma de 12 derivaciones. El uso de este algoritmo como apoyo a los médicos versus aquellos que no lo usaron, permitió un diagnóstico temprano de baja FE de forma significativa en pacientes en atención primaria, permitiendo así un tratamiento oportuno. En un estudio más reciente,⁸ en el cual se usaron alrededor de 14.000 ecocardiogramas se entrenó a un algoritmo en múltiples tareas,

incluyendo identificación automática de 23 vistas y segmentación de cámaras cardíacas a través de 5 proyecciones diferentes, lo cual permitió lograr un ABC de 0,93 para detectar cardiomiopatía hipertrófica, 0,87 para amiloidosis cardíaca y 0,85 para hipertensión pulmonar. En gastroenterología, los sistemas de diagnóstico apoyados por computadora están en pleno desarrollo. Recientemente este año,⁹ se publicó un estudio donde participaron 415 pacientes, en los que se evaluó el rendimiento de la detección asistida por computadora de adenomas colónicos usando un sistema de IA endoscópico. Los resultados fueron prometedores al evidenciar que la tasa de detección de adenomas fue de 59,4% en el grupo asistido por computadora versus 47,6% en el grupo control ($p=0,018$); la tasa de falla en la detección de adenomas fue de 11,9% en el grupo asistido versus 26% en el grupo control ($p=0,037$), por lo tanto la implementación de estos sistemas puede llevar a aumentar la tasa de detección hasta en 11,8%, demostrando su utilidad y permitiendo hacer detección temprana de los estadios iniciales del cáncer de colon.

Estos avances han permitido de alguna manera a las personas tomar el cuidado de su salud en sus manos y esto lo vemos hecho realidad en las distintas aplicaciones de relojes inteligentes capaces de detectar arritmias cardíacas a través de algoritmos aprobados, lo que permite atender esta condición a la brevedad; sin embargo, la tasa de falsos positivos cuestiona en ocasiones su verdadera utilidad. En contraste, el profundo conocimiento de los patrones electrocardiográficos permitió desarrollar un algoritmo que es capaz de identificar niveles elevados de potasio a través del uso de un teléfono inteligente, siendo de gran utilidad para pacientes en hemodiálisis.¹⁰ Todos estos algoritmos representados en distintas aplicaciones llevan la IA a las manos del paciente, representando en cierto modo una ventaja para el cuidado de su salud.

La aplicación de estos algoritmos en la práctica diaria, sin duda, representa un gran avance en la medicina. Como previamente se detalló, ha quedado claro que sus ventajas son significativas, lo cual se traduce en la detección temprana y precisa de ciertas patologías, que en otras circunstancias

pudieran ser diagnosticadas tardíamente y lo que esto implicaría en términos de morbilidad, mortalidad y gastos. Esta nueva herramienta permitirá ahorrar tiempo en aquellas actividades que pueden ser realizadas de forma repetitiva por dichos algoritmos y poder usar el tiempo disponible en otras tareas que puedan demandar más dedicación.

La utilidad de la IA en medicina para el día de hoy es incuestionable, ya que su rendimiento puede llegar en ocasiones a superar al del médico en persona y es aquí donde entramos en un terreno inexplorado, y hasta cierto punto lleno de preocupaciones y consideraciones de cualquier índole, como es su contraparte ética. La ética es uno de los pilares fundamentales de la medicina, ya que parte de la confianza que deposita el paciente en su médico viene dada por la integridad de esta persona. Cuando nos encontramos en una consulta médica, los pacientes expresan una cantidad de síntomas, carencias, creencias y hasta sentimientos relacionados a su padecimiento y somos nosotros los médicos, los responsables de escuchar, entender y enlazar cada aspecto referido por el paciente para poder dar una respuesta acorde, real y humana. Al repetir este mismo proceso con una computadora, que a su vez posee un algoritmo desarrollado para dar respuestas reales, el aspecto emocional queda en un segundo plano, ya que su análisis vendrá dado por la cantidad de datos que les haya sido previamente cargados y en base a esto responder sin malas intenciones, pero tampoco con empatía, sino real.

Los desarrolladores tendrán la obligación de implementar robustos sistemas de seguridad que sean capaces de proteger la información que dichos algoritmos recaben, así como mantener la privacidad y transparencia.¹¹

En las propias palabras de un *chatbot*, las potenciales preocupaciones o problemas en el uso de la IA en la medicina radica en el sesgo y la discriminación, ya que los sistemas serán tan buenos como los datos con los que hayan sido entrenados y si estos están sesgados, igualmente sesgada será la respuesta. Esto puede llevar a fallas terapéuticas en ciertos grupos minoritarios. La privacidad y segu-

ridad serán otra preocupación, debido a que gran cantidad de personas podrán tener acceso a información delicada y privada de cada paciente, como es la historia médica, imágenes y resultados de exámenes, así como tratamientos, lo cual puede ser usado con fines no médicos. Y finalmente, puede que haya una sobredependencia de los médicos al basar todas sus acciones en estos sistemas, sin dejar a un lado sus limitaciones y potenciales errores.¹² Otra de las principales limitaciones de la IA será la brecha entre aquellos que disponen y los que no de esta tecnología, lo cual podrá verse reflejado en los distintos indicadores de salud, ya que el impacto de esta en la calidad de vida, morbilidad y mortalidad de la población se hará visible.

La IA ya se encuentra entre nosotros y cada día avanza más en todos los aspectos de la vida diaria y la medicina no escapa a esta realidad. Siempre las nuevas tecnologías generan incertidumbre al principio por diversas razones. La Revolución Industrial tomó alrededor de 80 años en desarrollarse y para los individuos de ese momento, esta representó una amenaza a los trabajos y a la dinámica de la vida cotidiana; no obstante al sustituir la fuerza muscular por máquinas, se pudo usar más tiempo para otras tareas. Sin embargo, la IA tomó tan solo 20 años en ser lo que es hoy en día, por lo que podemos sentirnos amenazados por una tecnología que puede suplantar al ser humano en cualquiera de sus dimensiones y en cualquier momento, pero este no debe ser motivo de preocupación, ya que esta debe ser vista como una oportunidad para optimizar diversos procesos en la consulta diaria, más que una amenaza a nuestra profesión. La medicina siempre ha sido una profesión no solo científica, sino humanista y es aquí donde hasta ahora la IA, no ha podido trascender.

El advenimiento de la IA en medicina apenas comienza, las aplicaciones serán múltiples, cada vez se hará más accesible a las distintas poblaciones y minorías, por lo que subestimar su presencia entre nosotros, sólo nos hará permanecer en el pasado y hará que fácilmente el médico humano sea suplantado por el médico virtual. Es por esto que debemos permanecer siempre a la vanguardia de estos avances, algo que los médicos humanos

sabemos hacer bien.

Nota: no se ha usado IA para generar este escrito.

REFERENCIAS

1. Parums, Dinah. Editorial: Artificial Intelligence (AI) in Clinical Medicine and the 2020 CONSORT-AI Study Guidelines. *Med Sci Monit.* 2021;27:e933675-1 – e933675-3.
2. Troisi, Jacopo. Editorial. Artificial Intelligence in Medicine: Disease, Diagnosis, Drug Development and treatment Personalization. *Current Medicinal Chemistry* 2021(28);32:6509-11
3. Topol, Eric. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine* 2019;25:44-56.
4. Li, Zhe et al. Thoracic disease identification and localization with limited supervision. Preprint disponible en <https://arxiv.org/abs/1711.06373>
5. Lindsey, Robert et al. Deep neural network improves fracture detection by clinicians. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2018;115:11591-11596
6. Gulshan, Varun et al. Development and Validation of a Deep Learning Algorithm for Detection of Diabetic Retinopathy in Retinal Fundus Photographs [Resumen]. *JAMA* 2016;316:2402-2410.
7. Yao, Xiaoxi et al. Artificial intelligence-enabled electrocardiograms for identification of patients with low ejection fraction: a pragmatic, randomized clinical trial. *Nature Medicine* 2021;27:815-819.
8. Zhang, Jeffrey et al. Fully automated echocardiogram interpretation in clinical practice. *Circulation* 2018;138:1623-1635
9. Nakashima, Hiroataka. Clinical evaluation of computer-aided colorectal neoplasia detection using a novel endoscopy artificial intelligence: a single-center randomized controlled trial. *Digestion* 2023;104(3):193-201
10. Yasin, Omar et al. Noninvasive blood potassium measurement using signal-processed, single-lead ECG acquired from a handheld smartphone. *J Electrocardiol* 2017;50(5):620-625
11. Muacevic, Alexander y Adler, John. Artificial intelligence (AI) chatbots in medicine: a supplement, not a substitute. *Cureus* 2023 Ene;15(6):e40922.
12. King, Michael. The future of AI in medicine: a perspective from a chatbot. *Annals of Biomedical Engineering* 2023;51(2):291-295