

EDITORIAL

Inteligencia artificial y sistemas de aprendizaje automático: fascinación versus realidad

Artificial intelligence and machine learning systems: fascination vs reality

Federico Gordo-Vidal¹, Natalia Gordo-Herrera²

En el número actual de EMERGENCIAS se publica un artículo de Heo *et al.* en representación de la Korean Society Shock¹ en el que se desarrolla y valida un modelo de aprendizaje automático (AA, en inglés *machine learning*) con el que se crea una escala de evolución de pacientes con sepsis a *shock* séptico refractario. La escala se obtiene mediante un modelo de regresión, que emplea un conjunto de datos de entrenamiento que contiene información de pacientes en urgencias o en unidad de cuidados intensivos (UCI). Este conjunto se obtiene de la base de datos abierta MIMIC-IV (*Marketplace for Medical Information in Intensive Care*). Para realizar la validación del modelo, se emplea un conjunto de datos diferente, obtenido de un registro de pacientes ingresados en los servicios de urgencias y UCI en 6 hospitales diferentes en Corea entre 2015 y 2019.

Como variable objetivo del estudio, se considera el *shock* séptico refractario, definido como la necesidad de empleo de dosis de noradrenalina por encima de 0,5 microg/kg/min. El modelo, utilizando esta definición, establece una escala basada en 6 factores significativos recogidos en la información de los pacientes de las bases de datos mencionadas con anterioridad: temperatura, frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, lactato, pH arterial y recuento de leucocitos. El rendimiento del modelo es significativo, con áreas bajo la curva de característica operativa del receptor de entre 0,75 y 0,9 para todos los casos de entrenamiento y validación.

Los propios autores plantean en este artículo limitaciones, tanto en el diseño del estudio como en la modelización y el análisis de grandes conjuntos de datos en bases abiertas utilizando técnicas de AA e inteligencia artificial (IA). En general, se puede afirmar que existe una importante y creciente presencia de estas tecnologías en la sociedad, auge en la publicación de artículos con diferentes métodos de IA aplicados a diferentes patologías²⁻⁸. Sin duda, su uso y desarrollo es exponencial; sin embargo, es importante considerar algunos aspectos en relación con su uso en nuestro medio. Aunque estos algoritmos y sus resultados pueden resultar fascinantes, no debemos caer en reduccionismos so-

bre la realidad actual. Es fundamental entender los modelos como herramientas para la toma de decisiones informadas, y tener presente la posibilidad de sesgos en las muestras utilizadas.

En primer lugar, es importante entender los modelos de AA e IA que se utilizan en los estudios, partiendo de la base matemática y estadística que los sustenta. Estos modelos, por lo general, se basan en información extraída de conjuntos de datos específicos, y no han sido previamente validados para cada uno de los estudios en los que se aplican. Por tanto, es fundamental tomar consciencia sobre la veracidad de la información utilizada y su representatividad de la realidad. Una limitación para esta propuesta se destaca en una revisión sistemática reciente sobre el uso de IA en la predicción de sepsis utilizando datos de historias clínicas electrónicas⁹. Este estudio revela que todos los conjuntos de datos utilizados en investigación clínica se obtienen de bases de datos abiertas internacionales (no españolas).

En segundo lugar, entra a colación el debate sobre la generalización de los modelos predictivos a diferentes casos de uso. Dado que los modelos generados mediante AA e IA se basan en la información obtenida de muestras o conjuntos de datos específicos, su aplicación en contextos distintos presenta una gran complejidad. La generalización de estos modelos requiere una actualización continua de la información utilizada en el entrenamiento de los algoritmos, que incluye en algunos casos información en tiempo real. Un estudio muy interesante realizado por Rodríguez *et al.*¹⁰ demuestra, utilizando técnicas de AA en diferentes poblaciones afectadas por COVID-19, cómo los resultados pueden variar significativamente dentro de un mismo caso de estudio. En este contexto, cada población corresponde a una oleada específica de la enfermedad, y pone en evidencia las limitaciones de la generalización entre ellas.

En tercer lugar, y en línea con las consideraciones mencionadas anteriormente, se evidencia la necesidad de promover el trabajo multidisciplinar e incorporar nuevos perfiles en los equipos de investigación clínica. Esto no solo permite comprender el flujo de trabajo re-

Filiación de los autores: ¹Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario del Henares, Coslada, Madrid España. Grupo de Investigación en Patología Crítica, Universidad Francisco de Vitoria, Pozuelo de Alarcón, Madrid, España. ²Escuela Politécnica Superior, Universidad Francisco de Vitoria, Pozuelo de Alarcón, Madrid, España.

Contribución de los autores: Los autores han confirmado su autoría en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Autor para correspondencia: Federico Gordo-Vidal. Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario del Henares. Av. de Marie Curie, 0. 28822 Coslada, Madrid, España.

Correo electrónico: fgordo5@gmail.com

Información del artículo: Recibido: 8-12-2024. Aceptado: 10-12-2024. Online: 19-12-2024.

Editor responsable: Óscar Miró.

DOI: 10.55633/s3me/115.2024

querido por estas tecnologías emergentes, sino también garantiza la eficacia, eficiencia y seguridad de los modelos y sus resultados^{11,12}. Además, es precisa una aproximación ética y una estandarización que permita emplear de forma adecuada los resultados obtenidos con nuevas tecnologías.

En definitiva, la IA y el AA están llamados a transformar profundamente la práctica clínica y los modelos de actuación, y ofrecen la oportunidad de optimizar procesos y mejorar la calidad asistencial. Sin embargo, para aprovechar plenamente su potencial, es esencial garantizar una implementación adecuada basada en datos de calidad, bien interconectados y representativos de la realidad clínica. La validación rigurosa en cohortes locales y en tiempo real, junto con la evaluación en ensayos clínicos, es imprescindible para demostrar su eficacia y utilidad práctica.

Además, la complejidad inherente a la generalización de estos modelos requiere un enfoque flexible y adaptable, que considere la constante actualización de los datos y la capacidad de estos sistemas para integrarse en contextos variados. Esto resalta la importancia del trabajo multidisciplinar, incorporando perfiles especializados que aborden tanto los desafíos técnicos como las implicaciones éticas de estas tecnologías. Solo mediante una aproximación colaborativa y ética será posible asegurar que la IA no solo aporte valor a la práctica clínica, sino que lo haga de forma eficaz, segura y sostenible, contribuyendo a mejorar el pronóstico y la atención de los pacientes.

En definitiva, no debemos dejarnos deslumbrar solo por la fascinación que genera la IA, sino continuar mejorando su implementación, sin olvidar los enfoques tradicionales y la inteligencia natural. Aunque los algoritmos y sus resultados pueden ser impresionantes, no debemos caer en reduccionismos sobre la realidad actual, y se deben utilizar las herramientas para la toma de decisiones informadas y considerar los posibles sesgos en las muestras. El trabajo multidisciplinar es clave para integrar estos avances de manera efectiva y ética en la práctica clínica.

En todo caso, y en el caso de la sepsis, mientras esperamos a que nos ayude la IA, no olvidemos que hay aproximaciones que se pueden hacer empleando la inteligencia natural para mejorar su diagnóstico y pronóstico, como por ejemplo el empleo de sistemas de alerta temprana, programas de mejora de procesos asistencia-

les, la mejora de la formación y la reducción de las dificultades en la comunicación y coordinación entre las diferentes unidades en cada hospital.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con el presente artículo.

Financiación: Los autores declaran la no existencia de financiación en relación al presente artículo.

Responsabilidades éticas: Todos los autores han confirmado el mantenimiento de la confidencialidad y respeto de los derechos de los pacientes en el documento de responsabilidades del autor, acuerdo de publicación y cesión de derechos a EMERGENCIAS.

Artículo encargado y con revisión interna por el Comité Editorial.

Bibliografía

- 1 Heo S, Jeong D, Coi M, Kim I, Kim M, Lee YR, et al. Desarrollo de una escala predictiva en pacientes con shock séptico refractario mediante un modelo híbrido de aprendizaje automático y regresión. *Emergencias*. 2025;37:15-22.
- 2 Fernández Topham J, Hernández-Tejedor A, Sánchez Blasco D, Corral Torres E. Predicción mediante inteligencia artificial del pronóstico neurológico del paciente durante la parada cardiaca extrahospitalaria. *Emergencias*. 2024;36:233-4.
- 3 Pulido-Herrero E, Larrea N, García-Gutiérrez S, Gallardo MS, Gamazo-Del-Río JJ, Gascón M, et al. Predictores de evolución no adversa en pacientes con COVID-19: escala CoNAE (COVID-19 non-adverse evolution). *Emergencias*. 2023;35:335-44.
- 4 Rubio-Díaz R, Julián-Jiménez A, González Del Castillo J, García-Lamberechts EJ, Huarte Sanz I, Navarro Bustos C, et al. Capacidad del lactato, procalcitonina y de los criterios definitorios de sepsis para predecir mortalidad a 30 días, bacteriemia o infección confirmada microbiológicamente en los pacientes atendidos por sospecha de infección en urgencias. *Emergencias*. 2022;34:181-9.
- 5 Nogué-Xarau S, Amigó-Tadín M, Ríos-Guillermo J. ¿Puede la inteligencia artificial ayudar al urgenciólogo en el diagnóstico de las intoxicaciones?. *Emergencias*. 2024;36:153-6.
- 6 Castro-Delgado R, Pardo Ríos M. La inteligencia artificial y los servicios de urgencias y emergencias: debemos dar un paso adelante. *Emergencias*. 2024;36:145-7.
- 7 Pérez-Tome JC, Parrón-Carreño T, Castaño-Fernández AB, Nieves-Soriano BJ, Castro-Luna G. Sepsis mortality prediction with Machine Learning Techniques. *Med Intensiva*. 2024;48:584-93.
- 8 Bao C, Deng F, Zhao S. Machine-learning models for prediction of sepsis patients mortality. *Med Intensiva*. 2023;47:315-25.
- 9 Islam KR, Prithula J, Kumar J, Tan TL, Reaz MBI, Sumon MSI, et al. Machine Learning-Based Early Prediction of Sepsis Using Electronic Health Records: A Systematic Review. *J Clin Med*. 2023;12:5658.
- 10 Rodríguez A, Gómez J, Franquet Á, Treffer S, Díaz E, Sole-Violán J, et al; COVID-19 SEMICYUC Working group. Applicability of an unsupervised cluster model developed on first wave COVID-19 patients in second/third wave critically ill patients. *Med Intensiva*. 2024;48:326-40.
- 11 Gordo Vidal F, Gordo Herrera N. Advanced data analysis and intensive care medicine. *Med Intensiva*. 2024;48:1-2.
- 12 Muñoz-Lezcano S, de la Fuente C, Estella Á, Amaya-Villar R, Puppo-Moreno AM, Armengol-de la Hoz MÁ, Garnacho-Montero J. The open data revolution: Enhancing healthcare in intensive care units. *Med Intensiva*. 2024;48:421-3.