

Aportes de la Inteligencia Artificial a la farmacología clínica

DOI: 10.5377/alerta.v8i1.18761

Luz Olivia Bernal Regalado^{1*}, Astrid Nicole Velásquez Castaneda², Marco Adriel Torres Castillo³

1-3. Facultad de Medicina, Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer, San Salvador, El Salvador.

* Correspondencia

✉ luzoliviab68@outlook.es

1.  0009-0004-5294-8896

2.  0009-0002-3420-2543

3.  0009-0003-9016-1579

Señora editora:

Han pasado dos años desde que el editorial «El mundo ha cambiado» publicado en el volumen cinco de esta revista, describió cómo las aplicaciones informáticas con Inteligencia Artificial (IA) podrían aportar al área de la salud. En ese momento, se mencionó que la influencia de IA en los diferentes sectores de la sociedad sería de gran trascendencia, a pesar de los posibles riesgos asociados a su usoⁱ.

Efectivamente, hemos visto que la IA, una rama de la informática que ejecuta plataformas computacionales capaces de simular la inteligencia humana, ha evolucionado de forma exponencial en los últimos años y promete dar aportes significativos en beneficio de los pacientesⁱⁱ.

Mediante sus disciplinas como el Aprendizaje Automático (*Machine Learning*) y el Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*), la IA utiliza datos y algoritmos que procesan la información y la convierten en un lenguaje común a programas informáticos. Esto permite hacer predicciones sobre determinados rubros, resolver problemáticas y la toma de decisiones^{iii,iv}.

En particular, en el ámbito de la farmacología clínica, la IA ha adquirido un papel relevante y prometedor en la obtención de nuevos fármacos. A través del análisis de grandes cantidades de datos, busca identificar nuevas dianas farmacológicas, macromoléculas que reconocen un fármaco y provocan una respuesta celular, así como nuevas vías bioquímicas para la obtención de moléculas diferentes e innovadoras^{iii,iv}.

De esta manera el descubrimiento y desarrollo de medicamentos a partir de algoritmos de aprendizaje automático, que calculan datos más precisos, se convierte en una opción para optimizar los procesos tradicionales. Esto adquiere especial relevancia, ya que promete disminuir las tasas de fracaso en el desarrollo de fármacos de forma habitual, reducir el tiempo que se emplea en el proceso y la inversión financiera que se pierde cuando solo algunas moléculas superan la fase clínica^{iii,iv}.

Actualmente, la IA ha logrado predecir los procesos de absorción, distribución, metabolismo y excreción de los fármacos, permitiendo la optimización de la síntesis de estos compuestos y la reducción del tiempo necesario para el desarrollo de un medicamento. El tiempo usualmente requerido desde que un medicamento se investiga hasta su comercialización puede tardar aproximadamente 16 años y costar varios millones de dólares. Sin embargo, con la implementación de la IA, se estima que el tiempo se reducirá a menos de tres años^{iv,v}.

Para lograr estos avances, existe un esfuerzo de parte de diferentes entidades, compañías farmacéuticas y comunidad científica para intercambiar repositorios de datos generados a partir de registros médicos electrónicos y resultados de investigaciones científicas sobre fármacos. Estos datos permiten a través de modelos de aprendizaje automático, evaluar la farmacocinética y farmacodinamia de un nuevo medicamento, incluso aquellos relacionados a enfermedades específicas como Alzheimer, Parkinson y el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida^{iv-vi}.

 ACCESO ABIERTO

Contributions of Artificial Intelligence to Clinical Pharmacology

Citación recomendada:

Bernal Regalado LO, Velásquez Castaneda AN, Torres Castillo MA. Aportes de la Inteligencia Artificial a la farmacología clínica. *Alerta*. 2025;8(1): 133-134. DOI: 10.5377/alerta.v8i1.18761.

Editor:

Nadia Rodríguez.

Recibido:

7 de octubre de 2024.

Aceptado:

19 de noviembre de 2024.

Publicado:

22 de enero de 2025.

Contribución de autoría:

LOBR¹: concepción del estudio, diseño del manuscrito, redacción, revisión y edición. ANVC², MATC³: búsqueda bibliográfica, recolección de datos. LOBR¹, ANVC², MATC³: manejo de datos o software y análisis de los datos.

Conflicto de intereses:

Los autores no declaran conflicto de intereses



© 2025 por los autores. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

De igual manera, los datos obtenidos de los registros médicos electrónicos también contribuyen a la farmacovigilancia, es decir, a la detección y evaluación de reacciones adversas a los medicamentos. Mediante herramientas vinculadas a estos registros, es posible extraer datos sobre efectos adversos, resistencia a medicamentos e incluso características clínicas de los pacientes que permiten estudiar la respuesta dosis-fármaco. Este es un proceso confidencial, donde se debe garantizar el resguardo de los datos personales^{iv}.

Además, los algoritmos y modelos estadísticos obtenidos del aprendizaje automático, ofrecen la posibilidad de reutilizar fármacos que previamente fueron aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) para el tratamiento de otras enfermedades, con nuevas indicaciones médicas, modificando la dosis o incluso alguna molécula de la forma original del fármaco, haciéndolo más efectivo y eficaz^{iii,vii}. Esta estrategia también puede contribuir al descubrimiento de terapias para enfermedades raras e intratables, reduciendo no solo el costo y el tiempo de desarrollo, sino también los riesgos asociados a la investigación de nuevos fármacos^{iv-vi}.

Ensayos clínicos han evidenciado que las moléculas tienen estructuras químicas análogas con propiedades similares, las cuales se unen a objetivos biológicos semejantes. Así, los genes dianas comunes entre enfermedades permiten que los fármacos reposicionados compartan un mecanismo de acción^{iv}. De esta manera, promete ser una herramienta eficaz en el descubrimiento y desarrollo de nuevas moléculas a menor costo y en menor tiempo, contribuyendo a la implementación de terapias farmacológicas exitosas con menos efectos adversos o para el manejo de enfermedades que no han respondido a otros medicamentos. Aunque aún hay camino por recorrer, se debe mantener la atención a estas nuevas tecnologías que aportan una esperanza para los pacientes.

Financiamiento

Financiado por fondos de la Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer para la investigación.

Referencias bibliográficas

- i. Schor-Landman G. El mundo ha cambiado. *Alerta*, Revista científica del Instituto Nacional de Salud. 2022;5(1):3-5. DOI: [10.5377/alerta.v5i1.13209](https://doi.org/10.5377/alerta.v5i1.13209)
- ii. Shortliffe EH. Artificial Intelligence in Medicine: Weighing the Accomplishments, Hype, and Promise. *Yearb Med Inform.* 2019;28(1):257-262. DOI: [10.1055/s-0039-1677891](https://doi.org/10.1055/s-0039-1677891)
- iii. Rodriguez S, Hug C, Todorov P, Moret N, Boswell SA, Evans K, *et al.* Machine learning identifies candidates for drug repurposing in Alzheimer's disease. *Nat Commun.* 2021;12(1):1033. DOI: [10.1038/s41467-021-21330-0](https://doi.org/10.1038/s41467-021-21330-0)
- iv. Sakate R, Kimura T. Drug repositioning trends in rare and intractable diseases. *Drug Discov Today.* 2022;27(7):1789-1795. DOI: [10.1016/j.drudis.2022.01.013](https://doi.org/10.1016/j.drudis.2022.01.013)
- v. Zhavoronkov A, Vanhaelen Q, Oprea TI. Will Artificial Intelligence for Drug Discovery Impact Clinical Pharmacology? *Clinical Pharmacology & Therapeutics.* 2020;107(4):780-785. DOI: [10.1002/cpt.1795](https://doi.org/10.1002/cpt.1795)
- vi. Saldívar-González FI, Fernández-de Gortari E, Medina-Franco JL, Saldívar-González FI, Fernández-de Gortari E, Medina-Franco JL. Inteligencia artificial en el diseño de fármacos: hacia la inteligencia aumentada. *Educación química.* 2023;34(2):17-25. DOI: [10.22201/fq.18708404e.2023.2.83233](https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.2.83233)
- vii. Abedian Kalkhoran H, Zwaveling J, van Hunsel F, Kant A. An innovative method to strengthen evidence for potential drug safety signals using Electronic Health Records. *J Med Syst.* 2024;48(1):51. DOI: [10.1007/s10916-024-02070-2](https://doi.org/10.1007/s10916-024-02070-2)