

Inteligencia artificial para transformar la operación hospitalaria



Foto: Cortesía - archivo personal

Sergio I. Prada, PhD¹

Un poco de historia

La sistematización y digitalización de la operación hospitalaria tiene sus orígenes en la década de los setenta en Estados Unidos.

El Regenstrief Medical Record System (RMRS), creado en Indianápolis (1973), es considerada la primera historia clínica electrónica (EHR, por su sigla en inglés) integral (McDonald *et al.*, 1999) a escala global. Este sistema también sería el nacimiento de una vibrante industria, la de la informática clínica, con un tamaño de mercado en el 2024 estimado en 39 billones de dólares (Versha, 2024). Es tal la importancia y la profesionalización en esta materia que en el 2011 la informática clínica se aceptó como una especialidad médica reconocida por la American Board of Medical Specialties (ABMS). A su vez la inteligencia artificial (IA) tampoco es nueva; tiene sus orígenes en los años sesenta (Buchanan, 2005), pero esta no salió comercialmente hasta que ChatGPT, desarrollado por OpenAI, se lanzó al público de manera gratuita el 30 de noviembre del 2022, lo que permitió su uso inicial en contextos comerciales sin costo directo. En este artículo se aborda brevemente la unión de estos dos importantes

desarrollos de los últimos cincuenta años, sus oportunidades y riesgos.

¿Qué diferencia la industria de la informática clínica de la industria de la IA?

La IA se ha consolidado como un paradigma computacional fundamental, definido por un conjunto de metodologías orientadas a construir modelos capaces de inferir relaciones a partir de datos para clasificar eventos, predecir sucesos, detectar anomalías u optimizar la toma de decisiones. Aunque esta disciplina comparte raíces matemáticas con la estadística, se distingue de los enfoques convencionales por su capacidad para operar en escenarios de alta complejidad. A diferencia de los modelos estadísticos tradicionales, la IA prioriza el desempeño predictivo y la generalización en entornos de alta dimensionalidad y fuentes heterogéneas, integrando con flexibilidad patrones no lineales e interacciones complejas que escapan a los métodos paramétricos sencillos. Además, mediante estrategias avanzadas de validación y aprendizaje, permite escalar el análisis a volúmenes masivos de información no estructurada como texto libre, señales biomédicas

¹ Subdirector de investigación e Innovación de la Fundación Valle del Lili. El autor desea agradecer a los doctores Gustavo Cruz y Luis Eduardo Pino, y al ingeniero Felipe Ocampo, por sus valiosos aportes para escribir este artículo.

e imágenes diagnósticas. En términos operativos, el valor diferencial de la IA radica en su dinamismo: los modelos no son estáticos, sino que pueden actualizarse y recalibrarse con nuevos datos, habilitando capacidades de aprendizaje continuo. Esta cualidad es esencial en la actual convergencia hacia la Industria 4.0, donde el sector salud busca transitar desde sistemas descriptivos, que se limitan a reportar lo ocurrido, hacia ecosistemas predictivos y prescriptivos. El objetivo es anticipar cuellos de botella, optimizar la capacidad instalada y reducir la variabilidad injustificada en la operación. Así, la IA actúa como un habilitador transversal que transforma los datos clínico-administrativos en señales accionables, mejorando la oportunidad, la eficiencia y la continuidad de la atención, siempre bajo los principios de transparencia, calidad del dato y estricta supervisión.

Por lo anterior, la informática clínica es el sistema sobre el que actualmente descansa el hospital mientras que la IA en salud es un cerebro emergente que se está añadiendo encima de ese sistema; es más nuevo, más espectacular, con crecimiento explosivo, pero todavía mucho más pequeño y dependiente de la primera.

Alcance de la IA en el ámbito operativo en IPS de Colombia

A la fecha no existe un inventario que nos permita conocer todo lo



que está sucediendo en Colombia en esta materia. En conversaciones con expertos y en redes sociales pueden verse algunos ejemplos. Tal es el caso del Hospital Militar Central y la Fundación Cardioinfantil-LaCardio, ambas entidades localizadas en Bogotá, que apoyadas por empresas como OxLER están invirtiendo en la creación de sus Unidades de Inteligencia Artificial Clínica, concebidas ante todo como estructuras de gobernanza de la estrategia hospitalaria de IA. Estas unidades han definido un andamiaje operativo, jurídico y ético específico para el uso de IA en salud; han diseñado políticas de sostenibilidad y huella ambiental de sus proyectos digitales y han establecido una arquitectura robusta de gobierno y ciclo de vida de los datos (calidad, acceso, seguridad, interoperabilidad y uso secundario responsable). Lo positivo es que estas iniciativas no buscan “acumular algoritmos” de manera desorganizada, sino preparar al hospital para incorporar o desarrollar modelos de IA, integrarlos a sus flujos clínicos y administrativos y enfocarlos en la solución



de problemas reales: desde la priorización de pacientes hasta la optimización de recursos y la trazabilidad de las decisiones. En otras instituciones como la Fundación Neurooncológica del Oriente (FNO) se está trabajando en el rediseño de sus modelos de atención de servicios oncológicos con IA. En el Hospital Internacional de Colombia-FCV, en Bucaramanga, se está piloteando un modelo de consulta externa donde la historia clínica es asistida por reconocimiento de voz; también en sistemas de medición de tiempos en quirófanos usando comandos de voz y, finalmente, análisis de imágenes para predecir caídas.

Por nuestra parte, en la Fundación Valle del Lili concebimos la IA como una herramienta capaz de impactar tangiblemente tanto los procesos asistenciales como la gestión operativa. A través de nuestra Unidad de Inteligencia Artificial articulamos las áreas clínicas, administrativas y tecnológicas para convertir los datos institucionales en decisiones oportunas. Un ejemplo representativo de esta visión es el abordaje de la inasistencia a citas médicas, un problema frecuente en las instituciones de salud que fragmenta la continuidad del cuidado, incrementa los tiempos de espera y genera ineficiencias por el subuso de los recursos. Específicamente en el servicio de medicina interna, caracterizado

por un alto volumen de pacientes, las estrategias convencionales de mitigación resultaban insuficientes ante la magnitud y la complejidad del fenómeno, lo que evidenció la necesidad de herramientas analíticas que potenciasen la capacidad de respuesta institucional.

Para enfrentar este desafío, abordamos el problema mediante ciencia de datos e IA, utilizando un registro histórico institucional que integra variables sociodemográficas, clínicas y del historial previo del paciente. El resultado fue el desarrollo de un modelo predictivo capaz de identificar a los pacientes con alta probabilidad de faltar a su próxima consulta, alcanzando una exactitud del 84,8 %. Este nivel de precisión permite estratificar el riesgo con verdadera utilidad operativa. Adicionalmente, mediante técnicas de interpretabilidad, se identificaron los predictores más relevantes, como el historial de inasistencias previas, la temporalidad de la cita y la carga de enfermedad (número de diagnósticos y medicamentos). Esta evidencia permitió pasar de la reacción a la acción preventiva, diseñando intervenciones personalizadas que no solo favorecen la continuidad asistencial, sino que habilitan una gestión focalizada de las agendas, disminuyendo tiempos de espera y optimizando el uso de los recursos institucionales.

Riesgos de aplicación de la IA

Sin embargo, es crucial comprender que la aplicación de IA en la gestión hospitalaria aporta valor únicamente si se fundamenta en datos confiables y en una formulación correcta del problema. La calidad de un modelo depende directamente de la completitud, la consistencia y la trazabilidad de la información que lo alimenta; por ello, cualquier iniciativa debe nacer de un entendimiento clínico-operativo preciso y de



Existen riesgos latentes como el sesgo por subgrupos, donde el modelo funciona bien en promedio, pero falla en poblaciones específicas según edad o nivel socioeconómico, o el aprendizaje de correlaciones espurias, donde el sistema identifica “atajos” matemáticos sin validez clínica.

una comunicación constante entre el equipo de datos y los especialistas. A pesar de contar con grandes volúmenes de información, los sistemas de IA son susceptibles a sesgos y fallos de generalización. Existen riesgos latentes como el sesgo por subgrupos, donde el modelo funciona bien en promedio, pero falla en poblaciones específicas según edad o nivel socioeconómico, o el aprendizaje de correlaciones espurias, donde el sistema identifica “atajos” matemáticos sin validez clínica. A esto se suma la necesidad crítica de validación externa, pues un modelo puede tener métricas excelentes en un entorno controlado, pero un rendimiento impredecible al enfrentarse a la realidad operativa.

Para mitigar estos riesgos, la integración del conocimiento experto es ineludible. La supervisión clínica debe estar presente en cada etapa, utilizando análisis estratificados para detectar inequidades y técnicas de interpretabilidad para confirmar que el modelo aprende señales plausibles. El desafío central no es simplemente tecnológico, sino organizacional: se trata de trasladar el contexto operativo a una solución confiable, usable y sostenible. Esto implica convertir una necesidad del servicio en un caso de uso bien definido,

integrando la herramienta al flujo de trabajo sin aumentar la carga administrativa y asegurando que los resultados permitan intervenciones concretas. A futuro, la expectativa es evolucionar desde aplicaciones puntuales hacia un ecosistema institucional donde la IA opere como una capa de apoyo transversal, anticipando la demanda y reduciendo fricciones, siempre bajo criterios éticos. En este horizonte, la IA no reemplaza la capacidad institucional; por el contrario, la potencia amplificando la inteligencia y la humanidad con la que una organización responde a las necesidades de sus pacientes.

Referencias

- Buchanan, B. G. (2005). A (very) brief history of artificial intelligence. *AI Magazine*, 26(4), 53. <https://doi.org/10.1609/aimag.v26i4.1848>
- McDonald, C. J., Overhage, J. M., Tierney, W. M., Dexter, P. R., Martin, D. K., Suico, J. G., Zafar, A., Schadow, G., Blevins, L., Glazener, T., Meeks-Johnson, J., Lemmon, L., Warvel, J., Porterfield, B., Cassidy, P., Lindbergh, D., Belsito, A., Tucker, M., ... Wodniak, C. (1999). The Regenstrief Medical Record System: A quarter century experience. *International Journal of Medical Informatics*, 54(3), 225-253. [https://doi.org/10.1016/S1386-5056\(99\)00009-X](https://doi.org/10.1016/S1386-5056(99)00009-X)
- Versha, V. (2024, julio). *Healthcare informatics market*. King's Research. <https://www.kingsresearch.com/health-informatics-market-155>