

De los datos a la decisión: inteligencia artificial y machine learning en la gestión administrativa en salud

From data to decision: artificial intelligence and machine learning in administrative management in healthcare

Claudia Angélica Dazza Pineda

Docente, programa de Administración en Salud, UNAD
 Universidad Nacional Abierta y a Distancia
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6747-897X>
 Correo electrónico: claudian.dazza@unad.edu.co

Fabian Armando Garzón Leon

Estudiante, programa de Administración en Salud, UNAD
 Universidad Nacional Abierta y a Distancia
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0043-6387>
 Correo electrónico: fagarzonle@unadvirtual.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Analizar el rol de la Inteligencia Artificial (IA) y el Machine Learning (ML) en la optimización de la gestión administrativa de las Instituciones de Salud, identificando sus principales aplicaciones, beneficios y desafíos en la toma de decisiones basada en datos. **Metodología.** Se desarrolló una revisión sistemática de la literatura siguiendo los lineamientos de PRISMA 2020, consultando las bases de datos PubMed, Scopus, SciELO y Web of Science, con publicaciones comprendidas entre 2016 y 2025. Los estudios seleccionados se organizaron en tres categorías analíticas: optimización de recursos y logística, finanzas y ciclo de ingresos, y experiencia y flujo del paciente. **Resultados.** Se incluyeron 25 artículos científicos en el análisis final. Las principales aplicaciones identificadas fueron la predicción de ocupación de camas, la programación automatizada de personal, la gestión inteligente de inventarios, la detección de fraude, la predicción de glosas, los chatbots administrativos y los modelos predictivos de inasistencia a citas médicas. **Conclusiones.** La IA y el ML constituyen herramientas estratégicas para fortalecer la gestión administrativa en salud; sin embargo, su implementación efectiva exige interoperabilidad tecnológica, una sólida cultura de datos y el desarrollo de competencias digitales institucionales.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Machine Learning; Gestión Administrativa en Salud; Toma de Decisiones; Instituciones de Salud; Optimización de Procesos.

ABSTRACT

Objective. To analyze the role of Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) in optimizing the administrative management of Health Institutions, identifying their main applications, benefits, and challenges for data-driven decision-making. **Method.** A systematic literature review was conducted following the PRISMA 2020 guidelines, drawing on the PubMed, Scopus, SciELO, and Web of Science databases, considering publications between 2016 and 2025. The selected studies were organized into three analytical categories: resource and logistics optimization, finance and revenue cycle management, and patient experience and flow. **Results.** A total of 25 scientific articles were included in the final analysis. The main applications identified were bed occupancy prediction, automated staff scheduling, intelligent inventory management, fraud detection, claim denial prediction, administrative chatbots, and predictive models for appointment no-shows. **Conclusions.** AI and ML represent strategic tools for strengthening administrative management in healthcare institutions; however, their effective implementation requires technological interoperability, a solid data culture, and the development of institutional digital competencies.

Keywords: Artificial Intelligence; Machine Learning; Healthcare Administration; Decision Making; Healthcare Institutions; Process Optimization.

Introducción

Las Instituciones de Salud han experimentado en la última década una transformación digital sin precedentes, marcada por la generación masiva de datos provenientes de los procesos clínicos, financieros y operativos que soportan los sistemas de información en salud. Sin embargo, contar con grandes volúmenes de información no garantiza, por sí mismo, una gestión eficiente ni una toma de decisiones basada en evidencia. La asignación ineficiente de recursos, la saturación de los servicios asistenciales, la insatisfacción de los usuarios internos y externos, y la complejidad propia de la administración hospitalaria continúan siendo algunos de los retos más apremiantes del sector, y limitan la capacidad de respuesta de las organizaciones frente a entornos cada vez más dinámicos y exigentes.

En este escenario, el tránsito de los datos a la decisión se consolida como uno de los principales desafíos para la sostenibilidad y la eficiencia de los sistemas sanitarios contemporáneos. La Inteligencia Artificial (IA) y el Machine Learning (ML) han emergido como tecnologías disruptivas capaces de procesar grandes volúmenes de datos heterogéneos, identificar patrones, predecir tendencias y automatizar procesos complejos. A diferencia de las herramientas estadísticas tradicionales, el Machine Learning permite construir modelos predictivos y prescriptivos orientados a optimizar procesos administrativos como la programación de citas, la gestión de inventarios, el análisis de costos, la ocupación hospitalaria y la asignación eficiente de recursos.

Aunque las aplicaciones clínicas de la IA han sido ampliamente documentadas, su papel específico en la optimización de los flujos de trabajo administrativos y en el fortalecimiento de la gobernanza institucional continúa presentando una implementación fragmentada y desigual, particularmente en América Latina y en Colombia, donde persisten desafíos relacionados con la interoperabilidad, la infraestructura tecnológica, la calidad de los datos y las capacidades digitales institucionales. Frente a este panorama, la presente ponencia se deriva de una revisión sistemática cuyo propósito fue responder la pregunta: ¿cómo contribuyen la Inteligencia Artificial y el Machine Learning a la optimización de la gestión administrativa en las Instituciones de Salud, facilitando el tránsito de los datos a la toma de decisiones, según la evidencia disponible entre 2016 y 2025? En consecuencia, el objetivo del estudio fue analizar la evidencia científica publicada en dicho periodo sobre el rol de estas tecnologías en la gestión administrativa en salud, identificando sus principales aplicaciones, beneficios, limitaciones y desafíos para la toma de decisiones organizacionales.

La Inteligencia Artificial se define como la capacidad de los sistemas computacionales para desarrollar tareas que tradicionalmente requieren inteligencia humana, mientras que el Machine Learning constituye un subcampo basado en algoritmos capaces de aprender patrones a partir de los datos y generar predicciones o recomendaciones automatizadas. Su incorporación en el sector salud ha favorecido el desarrollo de modelos predictivos, sistemas automatizados de apoyo a decisiones y herramientas orientadas a mejorar la gestión hospitalaria mediante el análisis inteligente de grandes conjuntos de información. En este sentido, la IA y el ML no deben entenderse únicamente como herramientas tecnológicas emergentes, sino como componentes estratégicos capaces de transformar los sistemas tradicionales de gestión en modelos orientados a la toma de decisiones basada en datos, identificar patrones de comportamiento, anticipar riesgos operativos y apoyar la planificación estratégica institucional.

Metodología

La investigación se desarrolló mediante una técnica de recolección documental, coherente con un enfoque cualitativo y un diseño descriptivo-analítico, orientado a identificar tendencias, aplicaciones, beneficios y desafíos de la IA y el ML en la gestión administrativa hospitalaria. La búsqueda se realizó en las bases de datos PubMed, Scopus, SciELO y Web of Science, empleando descriptores en español e inglés como “Artificial Intelligence”, “Machine Learning”, “Hospital Management”, “Healthcare Administration”, “Decision Making” y “Digital Health”, combinados mediante operadores booleanos.

El proceso siguió un esquema inspirado en los lineamientos PRISMA 2020, estructurado en cuatro fases: una fase heurística de búsqueda y curaduría de fuentes, centrada en estudios con componente administrativo y no exclusivamente clínico; una fase de cribado y depuración documental, que priorizó publicaciones entre 2016 y 2025 con texto completo o resumen estructurado; una fase de categorización, en la que cada estudio se clasificó según el atributo estratégico institucional al que apuntaba principalmente la solución administrativa analizada, dando lugar a tres ejes temáticos: optimización de recursos y logística (eficiencia), finanzas y ciclo de ingresos (sostenibilidad), y experiencia y flujo del paciente (servicio); y, finalmente, una fase de síntesis e interpretación analítica que integró los hallazgos con los marcos conceptuales de transformación digital y gestión hospitalaria basada en datos. La muestra documental final estuvo conformada por 25 artículos científicos, cada uno clasificado en la categoría correspondiente a su aporte estratégico predominante, y analizados mediante un enfoque cualitativo de tipo temático y categorial.

Resultados

Optimización de recursos y logística (eficiencia)

La eficiencia operativa constituye uno de los principales retos de las Instituciones de Salud, en particular en contextos de alta demanda y recursos limitados. Los estudios analizados evidencian que la IA y el ML se han consolidado como herramientas capaces de fortalecer la gestión logística mediante modelos predictivos orientados a optimizar recursos y reducir tiempos operativos. Uno de los desarrollos más recurrentes es la predicción de ocupación de camas hospitalarias, donde los algoritmos permiten anticipar patrones de demanda a partir del comportamiento histórico de ingresos y egresos, favoreciendo una distribución más eficiente de la capacidad hospitalaria y reduciendo cuellos de botella administrativos.

De manera complementaria, la reducción de tiempos de espera se ha consolidado como un indicador clave de calidad organizacional, apoyado en algoritmos que mejoran la planificación de servicios y agilizan la programación de consultas y procedimientos. La gestión inteligente de inventarios constituye otra aplicación relevante, pues el manejo inadecuado de medicamentos e insumos puede generar pérdidas económicas y desabastecimiento; los modelos de ML permiten anticipar el consumo y automatizar los procesos logísticos asociados. Asimismo, la programación del talento humano se beneficia de modelos automatizados de asignación de turnos que consideran la demanda asistencial y la disponibilidad del personal, lo que ha comenzado a relacionarse con una menor sobrecarga laboral y una reducción del riesgo de agotamiento ocupacional del personal sanitario.

Finanzas y ciclo de ingresos (sostenibilidad)

La sostenibilidad financiera es otro de los grandes desafíos institucionales, y la evidencia revisada muestra que la IA desempeña un papel cada vez más estratégico en la optimización del ciclo de ingresos. La detección de fraude en la facturación médica es uno de los campos de aplicación más consolidados: los algoritmos de ML permiten identificar patrones atípicos en grandes volúmenes de datos financieros, fortaleciendo los mecanismos de auditoría y control institucional. De manera complementaria, la predicción de glosas —entendidas como los rechazos parciales o totales de facturas por parte de las entidades pagadoras— se ha convertido en una aplicación emergente que permite anticipar riesgos administrativos y adoptar estrategias preventivas de mejora documental.

El análisis y control de costos operativos representa un tercer campo de aplicación, en el cual las herramientas de IA favorecen el monitoreo automatizado del comportamiento financiero institucional, permitiendo identificar tendencias de gasto y anticipar riesgos presupuestales. En conjunto, estas aplicaciones evidencian el tránsito de modelos reactivos de control económico hacia enfoques predictivos y automatizados, cuya efectividad depende de la calidad de los datos financieros y de la interoperabilidad de los sistemas administrativos.

Experiencia y flujo del paciente (servicio)

La experiencia del paciente se ha consolidado como un componente estratégico de la calidad y la eficiencia de los servicios de salud, más allá de los procesos estrictamente clínicos. Uno de los desarrollos más visibles corresponde a la implementación de chatbots administrativos para la gestión de citas, la orientación de usuarios y la resolución automatizada de consultas frecuentes, lo que ha permitido mejorar la accesibilidad de los servicios y reducir la carga operativa del personal administrativo.

La predicción de inasistencias a citas médicas (no-shows) constituye otra aplicación relevante, ya que estas ausencias generan pérdidas económicas y limitan el acceso oportuno de otros usuarios; los modelos predictivos basados en variables sociodemográficas y de comportamiento permiten optimizar las agendas institucionales y reducir dichas pérdidas. Por su parte, las técnicas de procesamiento de lenguaje natural (NLP) han comenzado a emplearse para analizar comentarios, encuestas y opiniones de los usuarios, identificando percepciones asociadas a la calidad del servicio y a los tiempos de espera, lo que fortalece las estrategias institucionales de mejora continua.

Beneficios y desafíos

De manera transversal a las tres categorías, los resultados evidencian beneficios importantes relacionados con la optimización operativa, la automatización de procesos y el fortalecimiento de la toma de decisiones basada en datos. No obstante, la literatura también identifica desafíos significativos: la fragmentación de los sistemas de información, las limitaciones de interoperabilidad tecnológica, la calidad insuficiente de los datos y la resistencia organizacional al cambio se mencionan de forma recurrente como barreras para una implementación efectiva. A ello se suma la necesidad de fortalecer la gobernanza de datos, la transparencia algorítmica y las competencias digitales del talento humano en salud, condiciones indispensables para garantizar una adopción tecnológica ética y sostenible.

En términos prácticos, estos hallazgos sugieren que las Instituciones de Salud interesadas en incorporar IA y ML en su gestión administrativa deberían priorizar, en una primera etapa, aplicaciones con evidencia consolidada y menor complejidad de implementación, como la predicción de inasistencias o la gestión inteligente de inventarios, antes de avanzar hacia modelos más sofisticados de auditoría financiera o de apoyo a la planificación estratégica. Esta aproximación gradual permitiría a las organizaciones construir capacidades internas de gobernanza de datos y de gestión del cambio, reduciendo los riesgos asociados a una adopción tecnológica apresurada o desarticulada de la cultura organizacional existente.

Discusión

Los hallazgos de esta revisión coinciden con la literatura internacional en que la incorporación de herramientas inteligentes fortalece la capacidad predictiva de las Instituciones de Salud y favorece una transición desde modelos administrativos reactivos hacia enfoques dinámicos, automatizados y orientados a la analítica predictiva. En el eje de eficiencia operativa, la alta recurrencia de aplicaciones vinculadas a la predicción de ocupación de camas y a la automatización de la programación de personal confirma el potencial de estas tecnologías para mejorar la utilización de recursos en entornos hospitalarios complejos. En el ámbito financiero, el crecimiento de los modelos de detección de fraude y predicción de glosas refuerza la idea de que la capacidad de los algoritmos para identificar patrones anómalos representa una ventaja significativa para los sistemas de auditoría y monitoreo institucional.

En cuanto a la experiencia del paciente, el incremento en el uso de chatbots y de técnicas de NLP confirma que la transformación digital en salud no solo impacta los procesos clínicos, sino también la interacción administrativa y comunicativa entre las instituciones y los usuarios. Sin embargo, los beneficios identificados no deben interpretarse de

manera aislada de los desafíos reportados. La efectividad de los sistemas basados en IA depende, en gran medida, de la calidad y disponibilidad de los datos empleados para entrenar los algoritmos, así como de la capacidad institucional para armonizar sistemas de información históricamente fragmentados.

Desde una perspectiva regional, resulta relevante señalar la limitada producción científica latinoamericana relacionada específicamente con aplicaciones administrativas de la IA en salud, dado que la mayoría de los estudios incluidos provienen de países con altos niveles de digitalización y madurez tecnológica, principalmente Estados Unidos y Europa. Esta situación evidencia la necesidad de impulsar investigaciones contextualizadas en América Latina y Colombia, que consideren las particularidades estructurales, tecnológicas y organizacionales de los sistemas sanitarios de la región.

Conclusiones

La evidencia analizada permite concluir que la Inteligencia Artificial y el Machine Learning se están consolidando como herramientas estratégicas para transformar la gestión administrativa de las Instituciones de Salud. Sus principales contribuciones se concentran en la optimización de recursos y logística, el fortalecimiento de la sostenibilidad financiera y la mejora de la experiencia administrativa del paciente, favoreciendo el tránsito desde modelos reactivos hacia enfoques predictivos, automatizados y basados en datos.

No obstante, su implementación efectiva no depende únicamente de la infraestructura tecnológica disponible, sino también de transformaciones organizacionales asociadas a la cultura de datos, la interoperabilidad de los sistemas, la gobernanza de la información y el fortalecimiento de competencias digitales institucionales. En este sentido, el verdadero reto para las Instituciones de Salud no radica exclusivamente en adoptar estas tecnologías, sino en construir las condiciones institucionales, éticas y humanas que permitan traducir los datos en decisiones oportunas, responsables y sostenibles.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en la evaluación del impacto real de estas tecnologías sobre indicadores administrativos y financieros en contextos hospitalarios específicos, en particular en países de ingresos medios y bajos, y que exploren con mayor detalle aspectos relacionados con la ética algorítmica, la gobernanza de datos y la aceptación organizacional de estas herramientas por parte del talento humano en salud.

REFERENCIAS

1. Ahmed Z, Mohamed K, Zeeshan S, Dong X. Artificial intelligence with multi-functional machine learning platform development for better healthcare and precision medicine. Database. 2020;2020:baaa010. doi:10.1093/database/baaa010.
2. Alghareeb E, Aljehani N. AI in health care service quality: systematic review. JMIR AI. 2025;4:e69209. doi:10.2196/69209.
3. Alves M, Seringa J, Silvestre T, Magalhães T. Use of artificial intelligence tools in supporting decision-making in hospital management. BMC Health Services Research. 2024;24(1):1282. doi:10.1186/s12913-024-11602-y.
4. Bhagat SV, Kanyal D. Navigating the future: the transformative impact of artificial intelligence on hospital management—a comprehensive review. Cureus. 2024;16(2):e54518. doi:10.7759/cureus.54518.
5. Bohr A, Memarzadeh K, editors. Artificial intelligence in healthcare. Academic Press; 2020.
6. Bresnick J. How artificial intelligence is transforming healthcare administration [Internet]. HealthITAnalytics; 2019. Available from: <https://healthitanalytics.com/features/how-artificial-intelligence-is-transforming-healthcare-administration>
7. Chen M, Decary M. Artificial intelligence in healthcare: an essential guide for health leaders. Healthcare Management Forum. 2020;33(1):10-18. doi:10.1177/0840470419873123.
8. Davenport T, Kalakota R. The potential for artificial intelligence in healthcare. Future Healthcare Journal. 2019;6(2):94-98. doi:10.7861/futurehosp.6-2-94.
9. Esteva A, Robicquet A, Ramsundar B, Kuleshov V, DePristo M, Chou K, et al. A guide to deep learning in healthcare. Nature Medicine. 2019;25(1):24-29. doi:10.1038/s41591-018-0316-z.
10. Gehder S, Goeldner M. Análisis de los factores de rendimiento de los sistemas de innovación y estudio del intento de Alemania de fomentar el papel del paciente mediante una vía de acceso al mercado para las aplicaciones de salud digital (DiGAs): estudio exploratorio de métodos mixtos. Journal of Medical Internet Research. 2025;27:e66356.
11. He J, Baxter SL, Xu J, Zhou X, Zhang K. The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. Nature Medicine. 2019;25(1):30-36. doi:10.1038/s41591-018-0307-0.
12. Huang H, Lyu W, Hasan MM, Houser SH. Adoption of machine learning in US hospital electronic health record systems: retrospective observational study. Journal of Medical Internet Research. 2025;27:e76126. doi:10.2196/76126.
13. Jha S, Topol EJ, Adibuzzaman M. Operational applications of artificial intelligence in healthcare administration: a review. Healthcare. 2023;11(7):945. doi:10.3390/healthcare11070945.
14. Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. Stroke and Vascular Neurology. 2017;2(4):230-243. doi:10.1136/svn-2017-000101.
15. Krittanawong C, Rogers AJ, Johnson KW, Wang Z, Turakhia MP, Halperin JL, et al. Integration of novel monitoring devices with machine learning technology for scalable cardiovascular management. Nature Reviews Cardiology. 2017;14(12):753-763. doi:10.1038/nrcardio.2017.115.
16. Kuo MH, Sahama T, Kushniruk AW, Borycki EM, Grunwell DK. Health big data analytics: current perspectives, challenges and potential solutions. International Journal of Big Data Intelligence. 2014;1(1-2):114-126. doi:10.1504/IJBDI.2014.065849.
17. Mesko B, Hetenyi G, Gyorffy Z. Will artificial intelligence solve the human resource crisis in healthcare? BMC Health Services Research. 2018;18(1):545. doi:10.1186/s12913-018-3359-4.
18. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71. doi:10.1136/bmj.n71.
19. Rajkomar A, Dean J, Kohane I. Machine learning in medicine. The New England Journal of Medicine. 2019;380(14):1347-1358. doi:10.1056/NEJMra1814259.

20. Reddy S, Fox J, Purohit MP. Artificial intelligence-enabled healthcare delivery. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2019;112(1):22-28. doi:10.1177/0141076818815510.
21. Secinaro S, Calandra D, Secinaro A, Muthurangu V, Biancone P. The role of artificial intelligence in healthcare: a structured literature review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2021;21(1):125. doi:10.1186/s12911-021-01488-9.
22. Sharma M, Savage C, Nair M, Larsson I, Svedberg P, Nygren JM. Artificial intelligence applications in health care practice: scoping review. *Journal of Medical Internet Research*. 2022;24(10):e40238. doi:10.2196/40238.
23. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*. 2019;25(1):44-56. doi:10.1038/s41591-018-0300-7.
24. Wang Y, Kung L, Wang WYC, Cegielski CG. An integrated big data analytics-enabled transformation model: application to health care. *Information & Management*. 2018;55(1):64-79. doi:10.1016/j.im.2017.04.001.
25. Yu KH, Beam AL, Kohane IS. Artificial intelligence in healthcare. *Nature Biomedical Engineering*. 2018;2(10):719-731. doi:10.1038/s41551-018-0305-z.
26. Zhang Z, Cui F, Li M. Machine learning applications in hospital operations and management: a systematic review. *Healthcare Analytics*. 2022;2:100091. doi:10.1016/j.health.2022.100091.