

## REVISIÓN

# Benefits and challenges of artificial intelligence in the Colombian health system

## Beneficios y retos de la inteligencia artificial en el sistema de salud colombiano

Diana Valencia Sinisterra<sup>1</sup>  , Kelly Johana Barrientos<sup>1</sup>  , Maria Angelica Llanes Villota<sup>1</sup>  

<sup>1</sup>Corporación Unificada Nacional de Educación Superior. Buenaventura, Colombia.

<sup>2</sup>Corporación Unificada Nacional de Educación Superior. Medellín, Colombia.

<sup>3</sup>Corporación Unificada Nacional de Educación Superior. Sincelejo, Colombia.

**Citar como:** Valencia Sinisterra D, Barrientos KJ, Llanes Villota MA. Benefits and challenges of artificial intelligence in the Colombian health system. LatIA. 2023; 1:25. <https://doi.org/10.62486/latia202325>

**Enviado:** 19-04-2023

**Revisado:** 17-07-2023

**Aceptado:** 25-10-2023

**Publicado:** 26-10-2023

**Editor:** Prof. Dr. Javier González Argote 

### ABSTRACT

This study explored the impact of artificial intelligence (AI) on the Colombian healthcare system, focusing on its potential to improve diagnosis, treatment, and resource management, the methodology included a literature review and case study analysis in rural and urban areas, findings revealed that AI can enhance the accuracy and speed of clinical decision-making, address the lack of specialist access in remote areas, and personalize medical treatments. However, significant challenges were also identified, such as insufficient technological infrastructure, the need for adequate health personnel training, and ethical and data protection concerns. It was concluded that to maximize the benefits of AI and minimize its risks, careful planning, adequate investments in infrastructure and continuous staff training, as well as robust ethical and legal regulation, are essential. Additionally, the importance of designing AI implementation policies that consider and address existing inequalities in access to healthcare services was emphasized.

**Keywords:** Algorithms; Health Care; Technology Assessment; Health Regulations; Medical Services.

### RESUMEN

Este estudio exploró el impacto de la inteligencia artificial (IA) en el sistema de salud colombiano, enfocándose en su potencial para mejorar el diagnóstico, tratamiento y gestión de recursos, la metodología incluyó una revisión de literatura y análisis de casos de estudio en áreas rurales y urbanas, los hallazgos mostraron que la IA puede mejorar la precisión y rapidez en la toma de decisiones clínicas, abordar la falta de acceso a especialistas en áreas remotas y personalizar los tratamientos médicos, sin embargo, también se identificaron desafíos significativos, como la infraestructura tecnológica insuficiente, la necesidad de capacitación adecuada del personal de salud y las preocupaciones éticas y de protección de datos. Se concluyó que, para maximizar los beneficios de la IA y minimizar sus riesgos, es esencial una planificación cuidadosa, inversiones adecuadas en infraestructura y formación continua del personal, así como una regulación ética y legal robusta, además, se destacó la importancia de diseñar políticas de implementación de IA que consideren y aborden las desigualdades existentes en el acceso a servicios de salud.

**Palabras clave:** Algoritmos; Asistencia Sanitaria; Evaluación Tecnológica; Normativa Sanitaria; Servicios Médicos.

## INTRODUCCIÓN

El sistema de salud colombiano ha experimentado notables avances en las últimas décadas, impulsados

por la implementación de políticas y reformas que buscan mejorar la calidad y accesibilidad de los servicios médicos. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) se presenta como una herramienta innovadora con el potencial de transformar el sistema de salud, ofreciendo beneficios significativos.<sup>(1,2)</sup>

La inteligencia artificial se ha definido como la capacidad de las máquinas para simular y ejecutar tareas que requieren habilidades cognitivas humanas, como el aprendizaje, la toma de decisiones y el razonamiento. Sin embargo, la adopción de la IA en el ámbito de la salud también plantea desafíos que deben ser abordados de manera rigurosa.<sup>(3)</sup>

En el campo de la salud, la aplicación de la IA abarca desde el diagnóstico asistido por computadora hasta la gestión eficiente de datos médicos y la personalización de tratamientos. Estudios recientes han demostrado que la IA puede mejorar la precisión diagnóstica, agilizar los procesos clínicos y mejorar los resultados para los pacientes.<sup>(4)</sup>

Además, la IA puede ser empleada en la gestión de registros médicos electrónicos para facilitar el acceso y la organización de la información clínica de los pacientes. Esto permite una mejor coordinación y seguimiento de los tratamientos, así como una reducción de errores en la administración de medicamentos.<sup>(5,6)</sup>

Sin embargo, el uso de la IA en el sistema de salud también plantea desafíos significativos. Uno de los principales desafíos es garantizar la calidad y la precisión de los algoritmos utilizados. La IA se basa en modelos de aprendizaje automático, que requieren de grandes volúmenes de datos para entrenarse. Es fundamental contar con datos de alta calidad y representativos de la población a la que se aplicarán los algoritmos, de lo contrario, podrían generarse resultados sesgados o inexactos.<sup>(7)</sup>

En el contexto colombiano, donde persisten desafíos como la inequidad en el acceso a servicios de salud y la carga administrativa sobre los profesionales médicos, la implementación de la IA representa una oportunidad para superar estas barreras y mejorar la eficiencia y calidad de la atención médica. La IA puede contribuir a optimizar los procesos de atención primaria, facilitar el diagnóstico temprano de enfermedades, personalizar los tratamientos y mejorar la gestión de datos clínicos.<sup>(8)</sup>

Sin embargo, la adopción de la IA en el sistema de salud colombiano no está exenta de retos. Aspectos éticos, legales y técnicos deben ser considerados cuidadosamente para garantizar un uso responsable y seguro de esta tecnología. La privacidad y protección de datos, la transparencia en los algoritmos utilizados, la equidad en el acceso a tecnologías avanzadas y la capacitación de los profesionales de la salud son solo algunos de los desafíos que deben abordarse para maximizar los beneficios de la IA y minimizar sus riesgos potenciales.<sup>(9,10)</sup>

El objetivo de este artículo es analizar en detalle los beneficios y retos de la inteligencia artificial en el sistema de salud colombiano. A través de una revisión exhaustiva de la literatura científica y experiencias previas, se busca proporcionar una visión integral de los beneficios que la IA puede aportar al sistema de salud, así como identificar los desafíos clave que deben ser abordados para una implementación efectiva y ética.

## MÉTODO

Esta investigación se fundamenta en el paradigma cualitativo, que permite una comprensión profunda y detallada de los fenómenos estudiados a través del análisis de documentos y fuentes secundarias. Dado que el objetivo es explorar los beneficios y retos de la inteligencia artificial en el sistema de salud colombiano, este paradigma resulta adecuado para capturar la complejidad y las múltiples dimensiones involucradas en esta implementación.<sup>(11)</sup>

El presente estudio adopta un enfoque de revisión documental estructurado por etapas previamente definidas con el objetivo de identificar y analizar los beneficios y retos específicos de la inteligencia artificial en el contexto del sistema de salud colombiano (figura 1). El enfoque de revisión documental se considera apropiado debido a su capacidad para examinar en profundidad las percepciones y experiencias documentadas en la literatura existente. Esto permitirá obtener una comprensión detallada de los fenómenos y generar nuevas perspectivas sobre la implementación de la inteligencia artificial en el sistema de salud en Colombia.<sup>(12)</sup>

Este diseño proporciona un marco adecuado para el análisis detallado y contextualizado de la implementación de la inteligencia artificial en el sistema de salud colombiano a través de la revisión de artículos científicos, informes gubernamentales y otros documentos relevantes. Como se ha demostrado en investigaciones previas, un enfoque de revisión documental permitirá recopilar datos históricos y actuales sobre el tema de estudio, proporcionando una visión amplia y enriquecedora del fenómeno.<sup>(13)</sup>

## RESULTADOS

La revisión documental realizada permitió identificar tres ejes de análisis relevantes para el sistema de salud colombiano en relación a la implementación de la inteligencia artificial. Se encontraron diversos beneficios potenciales, como el aumento de la eficiencia y precisión en el diagnóstico y tratamiento, así como retos, como la seguridad de los datos y la integración efectiva de la tecnología.

También se analizó el impacto de la inteligencia artificial en la equidad y sostenibilidad del sistema. Esto permitió destacar su capacidad para mejorar el acceso a la atención médica y optimizar los recursos, pero también la necesidad de abordar posibles brechas digitales.

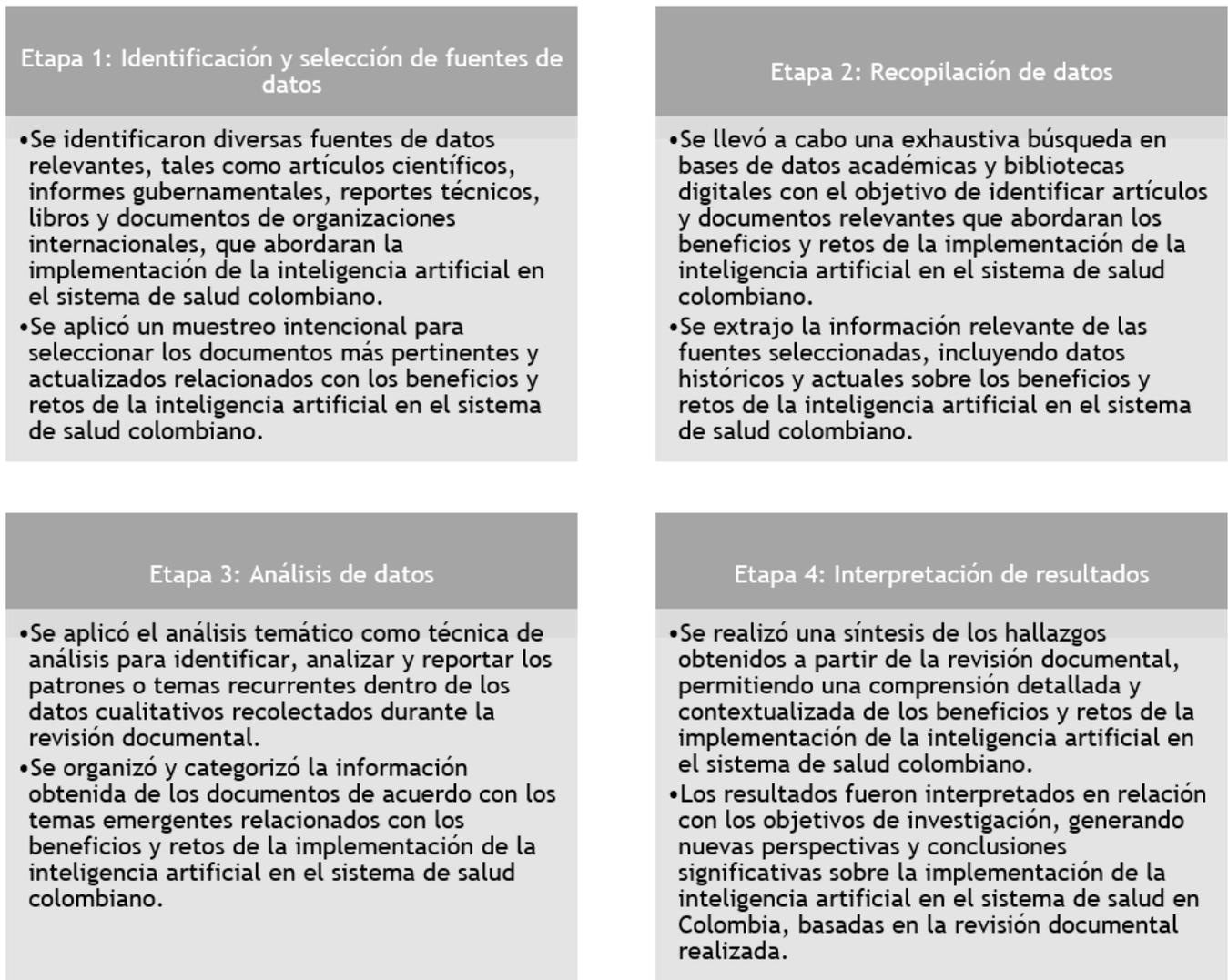


Figura 1. Etapas del proceso de investigación

Por último, se examinaron las implicaciones éticas y regulatorias, haciendo hincapié en la importancia de establecer marcos éticos sólidos y regulaciones claras para proteger la privacidad de los pacientes y garantizar la transparencia y responsabilidad en el uso de la inteligencia artificial en salud. Estos resultados brindan una visión integral que puede orientar la toma de decisiones y futuras investigaciones en este campo en Colombia.

### Beneficios y retos de la inteligencia artificial en el sistema de salud colombiano

La implementación de la inteligencia artificial en el sistema de salud colombiano presenta una serie de beneficios y retos que impactan de manera significativa en la prestación de servicios médicos y la calidad de la atención. Uno de los principales beneficios radica en la mejora del diagnóstico y tratamiento.

Mediante el uso de algoritmos de inteligencia artificial capaces de analizar grandes volúmenes de datos clínicos, imágenes médicas y resultados de pruebas, se pueden identificar patrones y señales tempranas de enfermedades que pueden pasar desapercibidas para los profesionales de la salud. Esto permite un diagnóstico más preciso y oportuno, lo que a su vez conduce a una atención médica más efectiva y a mejores resultados de salud para los pacientes.<sup>(14,15)</sup>

Además, la inteligencia artificial ofrece la posibilidad de optimizar los recursos y reducir los costos en el sistema de salud. Los algoritmos de inteligencia artificial pueden analizar datos históricos y en tiempo real para predecir la demanda de servicios de salud, lo que permite una planificación más eficiente de los recursos.<sup>(16)</sup>

Asimismo, la automatización de tareas administrativas y la gestión de inventarios mediante algoritmos de inteligencia artificial pueden contribuir a reducir los costos operativos y evitar el desperdicio de recursos. Esto no solo mejora la eficiencia del sistema, sino que también permite una asignación más equitativa de los recursos limitados, beneficiando a un mayor número de pacientes.<sup>(17)</sup>

Otro beneficio clave de la inteligencia artificial en el sistema de salud radica en la personalización de la

atención médica. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden analizar los datos de salud de los pacientes para ofrecer recomendaciones y tratamientos individualizados adaptados a sus necesidades específicas. La personalización de la atención médica mejora la eficacia de los tratamientos, a la par que contribuye a la prevención de enfermedades al identificar factores de riesgo personalizados y promover estilos de vida saludables.<sup>(18, 19)</sup>

Sin embargo, la implementación de la inteligencia artificial en el sistema de salud colombiano también plantea retos importantes. Uno de ellos es la capacitación y adaptación del personal de salud.

Es crucial que los profesionales de la salud adquieran las habilidades necesarias para utilizar y comprender adecuadamente las tecnologías de inteligencia artificial. Esto implica proporcionar programas de capacitación y formación continua para garantizar que el personal de salud esté preparado para aprovechar al máximo las herramientas y aplicaciones de inteligencia artificial.<sup>(20)</sup>

Además, es fundamental abordar cualquier resistencia o temor que pueda surgir en relación con la adopción de estas nuevas tecnologías. Esto es posible de alcanzar a través del fomento de una cultura de aprendizaje y adaptación en el ámbito de la salud. Al abordar estos desafíos de manera adecuada, la implementación de la inteligencia artificial puede transformar positivamente el sistema de salud colombiano.

### **Impacto de la inteligencia artificial en la equidad y sostenibilidad en el sistema de salud**

La implementación de la inteligencia artificial en el sistema de salud tiene un impacto significativo en la equidad y sostenibilidad, especialmente en relación al acceso a servicios de salud de alta calidad. La inteligencia artificial puede ayudar a superar las barreras geográficas y mejorar el acceso a la atención médica, especialmente en áreas remotas o con escasez de profesionales de la salud.<sup>(21)</sup>

Los sistemas de telemedicina basados en inteligencia artificial permiten a los pacientes recibir diagnósticos y tratamientos a distancia, lo que amplía su acceso a servicios especializados y reduce la necesidad de desplazamientos costosos. Esto contribuye a mejorar la equidad en el acceso a la atención médica, garantizando que las personas, independientemente de su ubicación geográfica, tengan la posibilidad de recibir servicios de alta calidad.<sup>(22,23)</sup>

Además, la inteligencia artificial puede desempeñar un papel crucial en la reducción de las brechas en salud. Al analizar grandes conjuntos de datos demográficos y clínicos, los algoritmos de inteligencia artificial pueden identificar patrones y factores de riesgo que pueden conducir a desigualdades en la salud. Este análisis permite una intervención temprana y una atención preventiva dirigida a las poblaciones en riesgo, reduciendo así las disparidades en la salud.<sup>(24,25)</sup>

La inteligencia artificial también puede ayudar a personalizar las intervenciones y los programas de tratamiento. Al tener en cuenta las necesidades específicas de cada individuo la inteligencia artificial puede contribuir a enfrentar las desigualdades de salud existentes.<sup>(26)</sup>

Otro beneficio importante de la inteligencia artificial es la reducción de errores médicos. Los algoritmos de inteligencia artificial pueden analizar grandes cantidades de datos clínicos y científicos para proporcionar recomendaciones precisas y basadas en evidencia. Esto puede ayudar a los profesionales de la salud a tomar decisiones más informadas y evitar errores de diagnóstico o prescripción.<sup>(27)</sup>

Además, la inteligencia artificial puede identificar patrones sutiles en los datos que pueden indicar la presencia de errores o eventos adversos, lo que permite una detección temprana y una respuesta rápida para evitar daños a los pacientes. En este sentido, la implementación de la inteligencia artificial puede mejorar la seguridad y la calidad de la atención médica y beneficiar a toda la población.<sup>(28)</sup>

Sin embargo, es importante tener en cuenta que existen desafíos y desigualdades en la implementación de la inteligencia artificial en el sistema de salud. Algunas poblaciones pueden enfrentar barreras adicionales para acceder a la tecnología y beneficiarse de los avances en inteligencia artificial. Estas desigualdades pueden estar relacionadas con factores socioeconómicos, educativos o culturales.

Es esencial abordar estas disparidades y garantizar que la implementación de la inteligencia artificial en el sistema de salud sea inclusiva y equitativa. Esto implica proporcionar acceso igualitario a la tecnología, promover la alfabetización digital y garantizar que los beneficios de la inteligencia artificial lleguen a todas las comunidades, sin dejar a nadie atrás.<sup>(29,30)</sup>

### **Ética y regulación en la implementación de inteligencia artificial en salud**

La implementación de la inteligencia artificial en el ámbito de la salud plantea importantes consideraciones éticas que deben abordarse de manera rigurosa. Es fundamental garantizar que el uso de la inteligencia artificial sea ético y respete los principios fundamentales de beneficencia, autonomía, justicia y no maleficencia.

Esto implica asegurarse de que los algoritmos de inteligencia artificial sean transparentes, imparciales y confiables para proteger la privacidad y la confidencialidad de los datos de los pacientes. Además, es necesario contemplar aspectos éticos relacionados con la toma de decisiones clínicas, como la responsabilidad y la supervisión humana en el uso de la inteligencia artificial.<sup>(31)</sup>

En cuanto a la regulación legal y la protección de datos, es crucial establecer marcos normativos sólidos que guíen la implementación de la inteligencia artificial en el sector de la salud. Las leyes y regulaciones deben abordar aspectos como la recopilación, el almacenamiento y el uso de datos de salud, garantizando la confidencialidad y el consentimiento informado de los pacientes. Asimismo, la regulación debe asegurar la transparencia en el desarrollo y funcionamiento de los algoritmos de inteligencia artificial, así como establecer mecanismos de rendición de cuentas y supervisión para evitar abusos y garantizar la seguridad de los pacientes.<sup>(32,33)</sup>

La responsabilidad y los riesgos asociados con el mal uso de la inteligencia artificial en salud también deben ser considerados. A medida que la autonomía de los algoritmos aumenta, es necesario establecer claramente las responsabilidades legales y éticas de los proveedores de atención médica, los desarrolladores de tecnología y otros actores involucrados.<sup>(34)</sup>

Esto implica definir límites claros en cuanto a la toma de decisiones autónomas por parte de los sistemas de inteligencia artificial y garantizar que siempre haya una supervisión y una intervención humana adecuada. Asimismo, es esencial evaluar y mitigar los riesgos asociados con la seguridad y la calidad de los algoritmos de inteligencia artificial, así como considerar los posibles sesgos y errores que puedan surgir en el proceso de aprendizaje automático.<sup>(34,35)</sup>

El impacto socioeconómico y cultural de la implementación de la inteligencia artificial en el sistema de salud también debe ser analizado y abordado. Es necesario considerar su efecto en la distribución de recursos, la equidad en el acceso a la atención médica y las posibles desigualdades sociales y económicas que puedan surgir.<sup>(36)</sup>

Finalmente, la educación y formación en salud son elementos esenciales para una implementación ética y efectiva de la inteligencia artificial en el sistema de salud. Los profesionales de la salud deben recibir una capacitación adecuada que les permita comprender y utilizar de manera responsable las tecnologías de inteligencia artificial.<sup>(37)</sup>

## DISCUSIÓN

La implementación de la inteligencia artificial en el sistema de salud colombiano presenta tanto beneficios como retos significativos. Al analizar los beneficios, se destaca el impacto positivo de la inteligencia artificial en la equidad y sostenibilidad del sistema de salud.

La capacidad de la inteligencia artificial para mejorar el acceso a servicios de salud de alta calidad es fundamental en un país con una geografía diversa como Colombia. La tecnología puede superar las barreras geográficas y garantizar que las poblaciones en áreas remotas tengan acceso a atención médica especializada a través de sistemas de telemedicina basados en inteligencia artificial. Esto contribuye a reducir las disparidades en el acceso a la atención médica y promover una mayor equidad en el sistema de salud.<sup>(38,39,40)</sup>

Además, la inteligencia artificial puede ayudar a reducir las brechas en salud al identificar patrones y factores de riesgo que pueden conducir a desigualdades en la salud. Los algoritmos de inteligencia artificial pueden analizar grandes cantidades de datos demográficos y clínicos para proporcionar intervenciones preventivas y personalizadas, dirigidas a las poblaciones en mayor riesgo. Esto permite una atención más equitativa y proactiva, abordando las desigualdades existentes y mejorando los resultados de salud en toda la población colombiana.<sup>(41,42)</sup>

Sin embargo, la implementación de la inteligencia artificial en el sistema de salud también plantea desafíos éticos y de regulación. Es fundamental establecer un marco ético sólido que guíe el uso de la inteligencia artificial en el ámbito de la salud. Además, la regulación legal y la protección de datos son fundamentales para garantizar que la implementación de la inteligencia artificial cumpla con los estándares de seguridad y calidad, y que se eviten posibles abusos o discriminación.<sup>(43,44,45)</sup>

En términos de resultados, la implementación ética y regulada de la inteligencia artificial en el sistema de salud colombiano puede tener un impacto significativo en la mejora de la calidad y eficiencia de la atención médica. La equidad en el acceso a servicios de salud de alta calidad puede mejorar, especialmente para las poblaciones en áreas remotas o desfavorecidas. La reducción de las brechas en salud y la atención preventiva basada en inteligencia artificial pueden contribuir a una mejor salud general de la población y a una disminución de las disparidades existentes.<sup>(46,47,48)</sup>

No obstante, es importante tener en cuenta que la implementación exitosa de la inteligencia artificial en el sistema de salud requiere una educación y formación adecuadas. La capacitación de los profesionales de la salud en el uso responsable de la tecnología y la alfabetización digital de la población en general son aspectos clave para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos asociados con la inteligencia artificial en salud.<sup>(37,49,50)</sup>

## CONCLUSIONES

La implementación de la inteligencia artificial en el sistema de salud representa una oportunidad única para mejorar la equidad, la eficiencia y la calidad de la atención médica en Colombia. Los beneficios potenciales de la inteligencia artificial son evidentes, ya que puede superar barreras geográficas, reducir brechas en salud y

proporcionar intervenciones preventivas personalizadas. Esto puede conducir a una mayor equidad en el acceso a servicios de salud de alta calidad y a una mejora general de los resultados de salud en toda la población.

Sin embargo, es crucial abordar los desafíos éticos y de regulación que surgen con la implementación de la inteligencia artificial en salud. Se debe establecer un marco ético sólido que garantice la transparencia, la privacidad y la responsabilidad en el uso de la tecnología. Asimismo, es necesario contar con regulaciones legales que protejan los datos de los pacientes y eviten posibles abusos o discriminación.

Además, se requiere una sólida educación y formación en salud para los profesionales y la población en general, a fin de utilizar la inteligencia artificial de manera responsable y aprovechar al máximo sus beneficios. En última instancia, el éxito de la implementación de la inteligencia artificial en salud dependerá de la colaboración y el compromiso de todas las partes interesadas, incluyendo a los profesionales de la salud, los desarrolladores de tecnología, los responsables de políticas y la comunidad en general.

## REFERENCIAS

1. d'Elia, A., Gabbay, M., Rodgers, S., Kierans, C., Jones, E., Durrani, I., Thomas, A., & Frith, L. Artificial intelligence and health inequities in primary care: a systematic scoping review and framework. *Family Medicine and Community Health*. 2022;10. <https://doi.org/10.1136/fmch-2022-001670>
2. Afanador Cubillos N. Historia de la producción y sus retos en la era actual. *Región Científica*. 2023;2(1):202315. <https://doi.org/10.58763/rc202315>
3. Yu, K., Beam, A., & Kohane, I. Artificial Intelligence in Healthcare. In: *Artificial Intelligence and Machine Learning for Business for Non-Engineers (1st Ed.)*. CRC Press. 2019. p. 8. <https://doi.org/10.1201/9780367821654-8>
4. Aung, Y., Wong, D., & Ting, D. The promise of artificial intelligence: a review of the opportunities and challenges of artificial intelligence in healthcare. *British medical bulletin*. 2021;139(1):4-15. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldab016>
5. Kelly, C., Karthikesalingam, A., Suleyman, M., Corrado, G., & King, D. Key challenges for delivering clinical impact with artificial intelligence. *BMC Medicine*. 2019;17. <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1426-2>
6. 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. <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01488-9>
7. Wang, F., & Preininger, A. AI in Health: State of the Art, Challenges, and Future Directions. *Yearbook of Medical Informatics*. 2019;28:16-26. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1677908>
8. Sunarti, S., Rahman, F., Naufal, M., Risky, M., Febriyanto, K., & Masnina, R. Artificial intelligence in healthcare: opportunities and risk for future. *Gaceta sanitaria*. 2021;35 Suppl 1:S67-S70. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.12.019>
9. Bajgain, B., Lorenzetti, D., Lee, J., & Sauro, K. Determinants of implementing artificial intelligence-based clinical decision support tools in healthcare: a scoping review protocol. *BMJ Open*. 2023;13. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-068373>
10. Cardeño-Portela N, Cardeño-Portela EJ, Bonilla-Blanchar E. Las TIC y la transformación académica en las universidades. *Región Científica*. 2023;2(2):202370. <https://doi.org/10.58763/rc202370>
11. Creswell JW. *Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Method Approaches*. 4 ed 2019.
12. Casasempere-Satorres A, Vercher-Ferrándiz ML. Bibliographic documentary analysis. Getting the most out of the literature review in qualitative research. *New Trends in Qualitative Research*. 2020;4:247-57. <https://doi.org/10.36367/ntqr.4.2020.247-257>
13. Pérez-Gamboa AJ, Rodríguez-Torres E, Camejo-Pérez Y. Fundamentos de la atención psicopedagógica para la configuración del proyecto de vida en estudiantes universitarios. *Educación y Sociedad*. 2023;21(2):67-89. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7979972>

14. Roman-Acosta D, Rodríguez-Torres E, Baquedano-Montoya MB, López-Zavala L, Pérez-Gamboa AJ. ChatGPT y su uso para perfeccionar la escritura académica en educandos de posgrado. *Praxis Pedagógica*. 2024;24(36):53-75. <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/praxis/article/view/3536>
15. Segato A, Marzullo A, Calimeri F, Momi E. Artificial intelligence for brain diseases: A systematic review. *APL Bioengineering*. 2020;4. <https://doi.org/10.1063/5.0011697>
16. Sciarretta E, Mancini R, Greco E. Artificial Intelligence for Healthcare and Social Services: Optimizing Resources and Promoting Sustainability. *Sustainability*. 2022;14(24):16464. <https://doi.org/10.3390/su142416464>
17. Shahid N, Rappon T, Berta W. Applications of artificial neural networks in health care organizational decision-making: A scoping review. *PLoS ONE*. 2019;14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212356>
18. Paranjape K, Schinkel M, Nanayakkara P. Short Keynote Paper: Mainstreaming Personalized Healthcare—Transforming Healthcare Through New Era of Artificial Intelligence. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*. 2020;24:1860-1863. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2020.2970807>
19. Taimoor N, Rehman S. Reliable and Resilient AI and IoT-based Personalised Healthcare Services: A Survey. *IEEE Access*. 2022; PP:1-1. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3137364>
20. López-González YY. Competencia digital del profesorado para las habilidades TIC en el siglo XXI: una evaluación de su desarrollo. *Región Científica*. 2023;2(2):2023119. <https://doi.org/10.58763/rc2023119>
21. Clark C, Wilkins C, Rodriguez J, Preininger A, Harris J, DesAutels S, Karunakaram H, Rhee K, Bates D, Dankwa-Mullan I. Health Care Equity in the Use of Advanced Analytics and Artificial Intelligence Technologies in Primary Care. *Journal of General Internal Medicine*. 2021;36:3188-3193. <https://doi.org/10.1007/s11606-021-06846-x>
22. Kappel C, Rushton-Marovac M, Leong D, Dent S. Pursuing Connectivity in Cardio-Oncology Care—The Future of Telemedicine and Artificial Intelligence in Providing Equity and Access to Rural Communities. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 2022;9. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.927769>
23. Mitchell M, Kan L. Digital Technology and the Future of Health Systems. *Health Systems & Reform*. 2019;5:113-120. <https://doi.org/10.1080/23288604.2019.1583040>
24. Hosny A, Aerts H. Artificial intelligence for global health. *Science*. 2019;366:955-956. <https://doi.org/10.1126/science.aay5189>
25. Sanabria Martínez MJ. Construir nuevos espacios sostenibles respetando la diversidad cultural desde el nivel local. *Región Científica*. 2022;1(1):20222. <https://doi.org/10.58763/rc20222>
26. Aggarwal A, Tam C, Wu D, Li X, Qiao S. Artificial Intelligence-Based Chatbots for Promoting Health Behavioral Changes: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*. 2023;25. <https://doi.org/10.2196/40789>
27. Topol E. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*. 2019;25:44-56. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>
28. Bates D, Levine D, Syrowatka A, Kuznetsova M, Craig K, Rui A, Jackson G, Rhee K. The potential of artificial intelligence to improve patient safety: a scoping review. *NPJ Digital Medicine*. 2021;4. <https://doi.org/10.1038/s41746-021-00423-6>
29. Smith M, Axler R, Bean S, Rudzicz F, Shaw J. Four equity considerations for the use of artificial intelligence in public health. *Bulletin of the World Health Organization*. 2020;98:290-292. <https://doi.org/10.2471/blt.19.237503>
30. Istasy P, Lee W, Iansavitchene A, Upshur R, Sadikovic B, Lazo-Langner A, Chin-Yee B. The Impact of Artificial Intelligence on Health Equity in Oncology: A Scoping Review. *Blood*. 2022;138(1):4934. <https://doi.org/10.1182/blood-2021-12-414444>

org/10.1182/blood-2021-149264

31. Velásquez Castro LA, Paredes-Águila JA. Revisión sistemática sobre los desafíos que enfrenta el desarrollo e integración de las tecnologías digitales en el contexto escolar chileno, desde la docencia. *Región Científica*. 2024;3(1):2024226. <https://doi.org/10.58763/rc2024226>
32. Naik N, Hameed B, Shetty D, Swain D, Shah M, Paul R, Aggarwal K, Ibrahim S, Patil V, Smriti K, Shetty S, Rai B, Chłosta P, Somani B. Legal and Ethical Consideration in Artificial Intelligence in Healthcare: Who Takes Responsibility? *Frontiers in Surgery*. 2022;9. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.862322>
33. Braun M, Hummel P, Beck S, Dabrock P. Primer on an ethics of AI-based decision support systems in the clinic. *Journal of Medical Ethics*. 2020;47:e3-e3. <https://doi.org/10.1136/medethics-2019-105860>
34. Oliva A, Grassi S, Vetrugno G, Rossi R, Morte G, Pinchi V, Caputo M. Management of Medico-Legal Risks in Digital Health Era: A Scoping Review. *Frontiers in Medicine*. 2022;8. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.821756>
35. Gupta S, Kamboj S, Bag S. Role of Risks in the Development of Responsible Artificial Intelligence in the Digital Healthcare Domain. *Information Systems Frontiers*. 2021;25:2257-2274. <https://doi.org/10.1007/s10796-021-10174-0>
36. Zapata Muriel FA, Montoya Zapata S, Montoya-Zapata D. Dilemas éticos planteados por el auge de la inteligencia artificial: una mirada desde el transhumanismo. *Región Científica*. 2024;3(1):2024225. <https://doi.org/10.58763/rc2024225>
37. Sapci A, Sapci H. Artificial Intelligence Education and Tools for Medical and Health Informatics Students: Systematic Review. *JMIR Medical Education*. 2020;6. <https://doi.org/10.2196/19285>
38. Alami H, Rivard L, Lehoux P, Hoffman S, Cadeddu S, Savoldelli M, Samri M, Ahmed M, Fleet R, Fortin J. Artificial intelligence in health care: laying the Foundation for Responsible, sustainable, and inclusive innovation in low- and middle-income countries. *Globalization and Health*. 2020;16. <https://doi.org/10.1186/s12992-020-00584-1>
39. Alonso R, Thoene U, Benavides D. Digital Health and Artificial Intelligence: Advancing Healthcare Provision in Latin America. *IT Professional*. 2022; 24:62-68. <https://doi.org/10.1109/MITP.2022.3143530>
40. Vázquez-Vidal V, Martínez-Prats G. El desarrollo regional y su impacto en la sociedad mexicana. *Región Científica*. 2023;2(1):202336. <https://doi.org/10.58763/rc202336>
41. Gao Y, Cui Y. Deep transfer learning for reducing health care disparities arising from biomedical data inequality. *Nature Communications*. 2020;11. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18918-3>
42. López-Martínez F, Núñez-Valdéz E, Díaz V, Bursac Z. A Case Study for a Big Data and Machine Learning Platform to Improve Medical Decision Support in Population Health Management. *Algorithms*. 2020; 13:102. <https://doi.org/10.3390/a13040102>
43. Morley J, Machado C, Burr C, Cows J, Joshi I, Taddeo M, Floridi L. The ethics of AI in health care: A mapping review. *Social science & medicine*. 2020; 260:113172. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113172>
44. Mckee M, Wouters O. The Challenges of Regulating Artificial Intelligence in Healthcare. *International Journal of Health Policy and Management*. 2022;12. <https://doi.org/10.34172/ijhpm.2022.7261>
45. Carter S, Rogers W, Win K, Frazer H, Richards B, Houssami N. The ethical, legal and social implications of using artificial intelligence systems in breast cancer care. *The Breast: official journal of the European Society of Mastology*. 2019; 49:25-32. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2019.10.001>
46. Svensson A, Jotterand F. Doctor Ex Machina: A Critical Assessment of the Use of Artificial Intelligence in Health Care. *The Journal of medicine and philosophy*. 2022;47(1):155-178. <https://doi.org/10.1093/jmp/jhab036>

47. He J, Baxter S, Xu J, Xu J, Zhou X, Zhang K. The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine. *Nature Medicine*. 2019;25:30-36. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0307-0>

48. Prakash S, Balaji J, Joshi A, Surapaneni K. Ethical Conundrums in the Application of Artificial Intelligence (AI) in Healthcare—A Scoping Review of Reviews. *Journal of Personalized Medicine*. 2022;12. <https://doi.org/10.3390/jpm12111914>

49. Charow R, Jeyakumar T, Younus S, Dolatabadi E, Salhia M, Al-Mouaswas D, et al. Artificial Intelligence Education Programs for Health Care Professionals: Scoping Review. *JMIR Medical Education*. 2021;7. <https://doi.org/10.2196/31043>

50. Gray K, Slavotinek J, Dimaguila G, Choo D. Artificial Intelligence Education for the Health Workforce: Expert Survey of Approaches and Needs. *JMIR Medical Education*. 2021;8. <https://doi.org/10.2196/preprints.35223>

### **FINANCIACIÓN**

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

### **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA**

*Conceptualización:* Diana Valencia Sinisterra, Kelly Johana Barrientos, Maria Angelica Llanes Villota.

*Curación de datos:* Diana Valencia Sinisterra, Kelly Johana Barrientos, Maria Angelica Llanes Villota.

*Análisis formal:* Diana Valencia Sinisterra, Kelly Johana Barrientos, Maria Angelica Llanes Villota.

*Investigación:* Diana Valencia Sinisterra, Kelly Johana Barrientos, Maria Angelica Llanes Villota.

*Redacción - borrador original:* Diana Valencia Sinisterra, Kelly Johana Barrientos, Maria Angelica Llanes Villota.

*Redacción - revisión y edición:* Diana Valencia Sinisterra, Kelly Johana Barrientos, Maria Angelica Llanes Villota.