

REVISIÓN

Artificial Intelligence in the Intensive Care Unit: Present and Future

Inteligencia Artificial en la Unidad de Cuidados Intensivos: Presente y Futuro

Jhossmar Cristians Auza-Santivañez¹  , Ariel Sosa Remón²  , Freddy Ednildon Bautista-Vanegas³  , Ingrid Neysa Cabezas-Soliz⁴  , Ismael Vargas Gallego⁵  , Blas Apaza-Huanca¹  , Jorge Márquez-Molina⁶  , Daniel Ramiro Elías Vallejos-Rejas⁷  

¹ Ministerio de Salud y Deportes. Instituto Académico Científico Quispe-Cornejo. La Paz. Bolivia.

² Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Instituto de Oncología y Radiobiología. La Habana. Cuba.

³ Kliniken Beelitz GmbH - Brandenburg Deutschland. Germany.

⁴ Ministerio de Salud y Deportes. Chuquisaca. Bolivia.

⁵ Hospital de Tercer Nivel Dr. Hernán Messuti Ribera. Pando. Bolivia

⁶ Hospital Seguro Social Universitario. Departamento de emergencias. Cochabamba. Bolivia.

⁷ Facultad de Medicina. Universidad Privada del Valle Bolivia. Santa Cruz. Bolivia.

Citar como: Auza-Santivañez JC, Sosa Remón A, Bautista-Vanegas FE, Cabezas-Soliz IN, Vargas Gallego I, Apaza-Huanca B, et al. Artificial Intelligence in the Intensive Care Unit: Present and Future. *Seminars in Medical Writing and Education*. 2025; 4:464. <https://doi.org/10.56294/mw2025464>

Enviado: 14-02-2024

Revisado: 02-08-2024

Aceptado: 12-02-2025

Publicado: 13-02-2025

Editor: PhD. Prof. Estela Morales Peralta 

Autor para la correspondencia: Jhossmar Cristians Auza-Santivañez 

ABSTRACT

Introduction: artificial intelligence (AI) is significantly transforming critical medicine and intensive care. Its ability to process large volumes of data and generate accurate predictions has improved medical decision-making, optimizing diagnosis, treatment, and reducing the workload of healthcare personnel.

Method: a literature review was conducted between November 2024 and February 2025, consulting databases such as SciELO, LILACS, Scopus, PubMed-MedLine, Google Scholar, and ClinicalKeys. Original articles, case reports, and open-access systematic reviews from the last 5 years were selected, using descriptors in Health Sciences (DeCS) and Boolean operators for the search.

Development: current applications of AI in the ICU include: Monitoring and early detection of adverse events using sensors and machine learning algorithms; diagnosis and prognosis through deep neural networks for medical image interpretation; treatment optimization, including adjustments in mechanical ventilation and pharmacogenomics; efficient management of hospital resources. The future of AI in critical care is oriented towards more explanatory and transparent systems, personalized precision medicine, integration with emerging technologies and automation of clinical processes.

Conclusions: artificial intelligence (AI) is redefining care in intensive care units, improving diagnostic accuracy, optimizing treatments, improving clinical decision-making and thus allowing more efficient hospital management. However, as advanced as it is, it will never replace the empathy and clinical judgment of healthcare professionals. By integrating AI responsibly, we not only save more lives, but we also humanize critical patient care, always remembering that, at the heart of intensive medicine, there is compassion and commitment to each patient.

Keywords: Artificial Intelligence; Intensive Care Unit; Critical Medicine; Machine Learning; Precision Medicine.

RESUMEN

Introducción: la inteligencia artificial (IA) está transformando significativamente la medicina crítica y la

terapia intensiva. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos y generar predicciones precisas ha mejorado la toma de decisiones médicas, optimizando el diagnóstico, tratamiento y reduciendo la carga de trabajo del personal de salud.

Método: se realizó una revisión bibliográfica entre noviembre 2024 y febrero 2025, consultando bases de datos como SciELO, LILACS, Scopus, PubMed-MedLine, Google Académico y ClinicalKeys. Se seleccionaron artículos originales, reportes de caso y revisiones sistemáticas de acceso abierto de los últimos 5 años, utilizando descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y operadores booleanos para la búsqueda.

Desarrollo: las aplicaciones actuales de la IA en la UCI incluyen: Monitorización y detección temprana de eventos adversos mediante sensores y algoritmos de aprendizaje automático; diagnóstico y pronóstico a través de redes neuronales profundas para interpretación de imágenes médicas; optimización de tratamientos, incluyendo ajustes en ventilación mecánica y farmacogenómica; gestión eficiente de recursos hospitalarios. El futuro de la IA en cuidados críticos se orienta hacia sistemas más explicativos y transparentes, medicina de precisión personalizada, integración con tecnologías emergentes y automatización de procesos clínicos.

Conclusiones: la inteligencia artificial (IA) está redefiniendo la atención en las unidades de cuidados intensivos, mejorando la precisión diagnóstica, optimizando tratamientos, mejorando la toma de decisiones clínicas y así permitiendo una gestión hospitalaria más eficiente. Sin embargo, por avanzada que sea, nunca reemplazará la empatía y el juicio clínico de los profesionales de la salud. Al integrar la IA de manera responsable, no solo salvamos más vidas, sino que también humanizamos la atención del paciente crítico, recordando siempre que, en el corazón de la medicina intensiva, late la compasión y el compromiso con cada paciente.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Unidad de Cuidados Intensivos; Medicina Crítica; Aprendizaje Automático; Medicina de Precisión.

INTRODUCCIÓN

La medicina crítica y la terapia intensiva son disciplinas enfocadas en el estudio y manejo de enfermedades y lesiones que pueden llevar al paciente a un estado crítico o a la muerte. Su objetivo es proporcionar una atención médica sistemática y de alta calidad, implementando estrategias terapéuticas que salvan vidas.⁽¹⁾ En este contexto, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta revolucionaria en la medicina, especialmente en entornos de alta complejidad como la unidad de cuidados intensivos (UCI). Su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos y generar predicciones precisas ha mejorado significativamente la toma de decisiones clínicas.^(2,3) La IA no solo optimiza el diagnóstico y el tratamiento, sino que también contribuye a reducir la carga de trabajo del personal de salud y mejora la seguridad del paciente. En este contexto, es fundamental evaluar el estado actual de la IA en la UCI y proyectar su futuro en la atención del paciente crítico. En términos generales, la inteligencia artificial (IA) se define como la simulación de la inteligencia humana en máquinas, lo que les permite realizar análisis avanzados y tomar decisiones basadas en patrones de datos.

La IA no debe confundirse con el aprendizaje automático (machine learning, ML) o el aprendizaje profundo (deep learning, DL), que operan según el principio de identificar la identificación de patrones recurrentes en un conjunto de datos.⁽⁴⁾ La IA y el aprendizaje automático han ayudado a los médicos en diversas tareas que requieren mucho trabajo, como el diagnóstico rápido y la predicción de los resultados de los pacientes, la estratificación del riesgo, la optimización de la asignación de recursos y la monitorización continua de los pacientes. Recientemente, el papel de la IA en los entornos de urgencias y cuidados intensivos se ha convertido en un tema de interés. La IA puede automatizar la monitorización de los pacientes críticos y predecir el pronóstico.⁽⁵⁾ El creciente interés en los últimos años en la implementación de la IA y el aprendizaje automático en la medicina intensiva, han impulsado el desarrollo de modelos capaces de predecir el pronóstico de los paciente críticos. Por ejemplo, Elhazmi et al.⁽⁶⁾ utilizaron algoritmos de aprendizaje automático llamado árbol de decisiones para identificar los predictores de mortalidad en la UCI a los 28 días en pacientes con COVID-19 en estado crítico. Sin embargo, la literatura que aborda estas aplicaciones sigue siendo limitada, especialmente en países de ingresos medios como Bolivia u otros países latinoamericanos. En este artículo de revisión se analizan numerosas aplicaciones de la IA en la medicina de cuidados críticos, sus desventajas, el futuro y los posibles cambios en la formación de futuros especialistas en cuidados críticos.⁽⁷⁾

MÉTODO

Se realizó una revisión bibliográfica comprendida en el período noviembre a diciembre de 2024 y enero y marzo de 2025. Se consultaron artículos originales, reportes de casos y revisiones sistemáticas de acceso abierto en publicaciones académicas revisadas por pares, publicadas en los últimos cinco años. en las bases de datos SciELO, LILACS, Scopus, PubMed-MedLine, el buscador Google Académico, así como en los servicios ClinicalKeys. Para la búsqueda, se empleó el tesoro de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y se

seleccionaron las palabras clave combinadas mediante operadores booleanos, con fórmulas de búsqueda según la sintaxis solicitada por cada base de datos. Con el fin de garantizar la calidad y relevancia de la información seleccionada, se excluyeron cartas al editor y memorias de congresos para garantizar la calidad y relevancia de la información seleccionada. Además, se priorizaron estudios de tipo serie de casos, artículos originales y revisiones sistemáticas, con el objetivo de garantizar la revisión con la mejor evidencia disponible.

DESARROLLO

1. Aplicaciones Actuales de la IA en la UCI

- *Monitorización y Detección Temprana:* La inteligencia artificial ha permitido una monitorización continua y automatizada de los signos vitales de los pacientes en la UCI. Sensores avanzados recopilan datos en tiempo real, los cuales son procesados mediante algoritmos de aprendizaje automático para identificar patrones anómalos. Estos sistemas han demostrado predecir eventos adversos como sepsis, insuficiencia respiratoria y choque hemodinámico, estos con mayor precisión que los métodos tradicionales.⁽⁸⁾
- *Diagnóstico y Pronóstico:* Los algoritmos de IA, particularmente las redes neuronales profundas, han demostrado un desempeño equiparable al de especialistas en la interpretación de imágenes médicas. Además, los modelos predictivos permiten estimar la evolución clínica de los pacientes en la UCI, facilitando la toma de decisiones médicas personalizadas. Asimismo, el análisis de biomarcadores y registros electrónicos, basados en herramientas de IA, han mostrado eficacia en la estratificación de riesgo y en la selección del tratamiento óptimo para cada paciente.⁽⁹⁾
- *Optimización del Tratamiento:* Los avances en IA han llevado al desarrollo de sistemas capaces de ajustar parámetros de ventilación mecánica en función de las respuestas fisiológicas del paciente, optimizando su soporte respiratorio. Asimismo, la IA ha sido utilizada en farmacogenómica, permitiendo personalizar terapias según el perfil genético del paciente, reduciendo efectos adversos y mejorando la eficacia del tratamiento.⁽¹⁰⁾
- *Gestión de Recursos:* La aplicación de modelos predictivos en la UCI facilita la optimización de la asignación de camas, equipos y personal médico. La IA ha demostrado ser una herramienta clave en la reducción de tiempos de hospitalización innecesarios y en la mejora de la eficiencia operativa de las unidades críticas, contribuyendo a la sostenibilidad del sistema de salud.⁽¹¹⁾

2. Futuro de la IA en la Atención del Paciente Crítico

- *IA Explicativa y Transparente:* Se están desarrollando algoritmos de inteligencia artificial que, además de ser precisos, sean comprensibles y transparentes, lo que permite a los médicos comprender y confiar en sus recomendaciones. Esto es crucial para una integración efectiva de la IA en la toma de decisiones clínicas.⁽¹²⁾
- *Medicina de Precisión en la UCI:* Se espera que la IA continúe avanzando hacia la personalización de tratamientos en la UCI, empleando datos genómicos y clínicos para predecir la respuesta individual de cada paciente a diferentes terapias. Esto permitirá tratamientos más efectivos y con menor riesgo de efectos adversos.⁽¹³⁾
- *Integración con Tecnologías Emergentes:* La combinación de IA con dispositivos inteligentes, sensores portátiles y sistemas de telemedicina potenciará la monitorización a distancia y la toma de decisiones en tiempo real. Estos avances permitirán la detección precoz de complicaciones, incluso antes de que el paciente llegue a un estado crítico.⁽¹⁴⁾
- *Automatización de Procesos Clínicos:* Se prevé que la IA contribuya a la automatización de diversas tareas clínicas y administrativas dentro de la UCI, como la gestión de historiales médicos, la dosificación de fármacos y la generación de informes clínicos. Esto permitirá que el personal médico se enfoque en la atención directa al paciente.⁽¹⁵⁾
- *Desafíos Éticos y Técnicos:* A pesar de sus múltiples beneficios, la implementación de la IA en la UCI plantea desafíos significativos, especialmente en lo que respecta a la privacidad de los datos y la seguridad de los sistemas. Es fundamental establecer marcos regulatorios claros que garanticen el uso responsable y ético de la IA en la medicina intensiva.⁽¹⁶⁾

3. Validación Clínica y Barreras de Implementación

- *Validación Clínica:* La validación clínica de modelos de IA es fundamental para demostrar su precisión, robustez y reproducibilidad en entornos reales. Esto implica la realización de estudios clínicos controlados, tanto prospectivos como retrospectivos, que evalúen métricas de rendimiento (sensibilidad, especificidad, valor predictivo y área bajo la curva ROC) en diversas poblaciones de pacientes. Además, es esencial que estos modelos sean sometidos a pruebas multicéntricas, lo que permite validar su aplicabilidad y generalización en distintos contextos hospitalarios y regiones geográficas.⁽¹⁷⁾

- **Barreras de Implementación:** La integración de la IA en la práctica clínica enfrenta barreras significativas. La incorporación de nuevos algoritmos en los flujos de trabajo existentes puede generar resistencia, ya que los profesionales de la salud requieren capacitación especializada para interpretar y utilizar de forma segura las recomendaciones de estos sistemas. Asimismo, es necesario abordar rigurosamente aspectos éticos y regulatorios como: la protección de datos personales, el consentimiento informado y la definición de responsabilidades en caso de errores, desafíos que se acentúan en contextos con recursos limitados. La estandarización de protocolos de validación y la promoción de colaboraciones interinstitucionales son pasos indispensables para lograr una adopción segura, eficaz y generalizada.⁽¹⁸⁾

4. Perspectivas Futuras y Necesidad de Investigación Multidisciplinaria

- **Integración Ética y Regulación Continua:** El avance de la IA en la medicina intensiva debe ir acompañado de un marco ético y regulatorio que garantice la seguridad, la equidad y la protección de datos de los pacientes. La actualización constante de normativas y la formación en ética para los profesionales son esenciales para mitigar sesgos y prevenir responsabilidades en caso de fallos. La transparencia en el desarrollo y la evaluación de algoritmos, sumada a la participación activa de todos los actores involucrados, facilitará una adopción sostenible y responsable de estas tecnologías.⁽¹⁸⁾

- **Innovación y Colaboración:** La consolidación del uso de la IA en cuidados intensivos depende de la colaboración estrecha entre especialistas clínicos, ingenieros, científicos de datos y reguladores. La sinergia multidisciplinaria es fundamental para desarrollar soluciones que respondan a las necesidades reales del entorno hospitalario. Fomentar iniciativas de investigación conjunta, compartir datos y establecer redes colaborativas entre instituciones contribuirá a la creación de modelos robustos, adaptativos y con mayor capacidad de generalización.⁽¹⁹⁾

Tabla 1. Principales IA disponibles en la UCI y su descripción del programa

Tipo de IA	Descripción del programa
DeepSOFA ⁽²⁰⁾	Se constituye en un nuevo marco de puntuación de agudeza (DeepSOFA) que aprovecha las mediciones temporales y los modelos de aprendizaje profundo interpretables para evaluar la gravedad de la enfermedad en cualquier momento durante una estadia en la UCI. Este modelo produce predicciones significativamente más precisas de la mortalidad hospitalaria. Los modelos Deep son adecuados para identificar a los pacientes de la UCI que necesitan intervenciones que les salven la vida antes de que se produzca un evento adverso inesperado e informar sobre los procesos de toma de decisiones compartidas entre pacientes, proveedores y familias con respecto a los objetivos de la atención y la utilización óptima de los recursos. DeepSOFA superó significativamente a los modelos SOFA tradicionales en cohortes de validación externa, independientemente de qué cohorte se utilizó para el desarrollo del modelo.
APRICOT-Mamba ⁽²¹⁾	Predicción de agudeza en la unidad de cuidados intensivos, (APRICOT-M) es una red neuronal basada en el espacio de estados de 1M parámetros para predecir el estado de agudeza, las transiciones y la necesidad de terapias de soporte vital en tiempo real entre los pacientes de la UCI. El modelo integra datos de la UCI de las cuatro horas anteriores (incluidos los signos vitales, los resultados de laboratorio, las puntuaciones de la evaluación y los medicamentos) y las características del paciente (edad, sexo, raza y comorbilidades) para predecir los resultados de agudeza en las siguientes cuatro horas. APRICOT-M supera significativamente la evaluación de agudeza basal, la Evaluación Secuencial de Falla Orgánica (SOFA), para la predicción de mortalidad tanto en cohortes externas como prospectivas, así como para la predicción de inestabilidad. Esta herramienta tiene el potencial de ayudar a los médicos a realizar intervenciones oportunas al predecir la transición entre los estados de agudeza y la toma de decisiones sobre el soporte vital dentro de las próximas cuatro horas en la UCI.
CHARTWatch ⁽²²⁾	El uso de CHARTWatch, un sistema de alerta temprana de inteligencia artificial desarrollado en Unity Health Toronto que monitorea a los pacientes hospitalizados en tiempo real, identifica a aquellos con alto riesgo de muerte inesperada o transferencia a una unidad de cuidados intensivos y alerta a los médicos y enfermeras para intervenir temprano. Este modelo de IA muestra una reducción del 26 % en la mortalidad imprevista después de que la herramienta se implementó en el Hospital St. Michael's de Unity Health Toronto, en la sala de medicina interna. CHARTWatch registra más de 100 aspectos del historial médico y el estado de salud actual de un paciente que se almacenan de forma rutinaria en el historial médico electrónico del hospital. Analiza las interacciones entre estos datos y cómo cambian con el tiempo. Con esa información, puede categorizar a cada paciente según su riesgo de deterioro y enviar una alerta para priorizar el tratamiento.

CONCLUSIONES

La inteligencia artificial (IA) está redefiniendo la atención en las unidades de cuidados intensivos, mejorando la precisión diagnóstica, optimizando tratamientos, mejorando la toma de decisiones clínicas y así permitiendo una gestión hospitalaria más eficiente. Sin embargo, aunque esta tecnología es compleja, multifacética y de rápido avance, debemos mantener un enfoque ético que garantice la seguridad, privacidad y equidad en su implementación. A medida que la IA evoluciona, su integración con la medicina de precisión y la robótica transformará radicalmente la atención del paciente crítico. No obstante, la IA deberá ser vista como un aliado estratégico en la medicina intensiva y por avanzada que sea, nunca reemplazará la empatía y el juicio clínico de los profesionales de la salud. Al integrar la IA de manera responsable, no solo salvamos más vidas, sino que también humanizamos la atención del paciente crítico, recordando siempre que, en el corazón de la medicina intensiva, late la compasión y el compromiso con cada paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Luviano García JA. Reseña del LI Congreso Nacional de Medicina Crítica y Terapia Intensiva. Acapulco, Guerrero, México, 2024 Palacio Mundo Imperial Del 8 al 13 de noviembre del 2024. *Medicina Crítica*. 2024;38(6):524-5. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/119243>
2. Quintero Villareal A. «Juntos somos más». Federación Panamericana e Ibérica de Medicina Crítica y Terapia Intensiva (FEPIMCTI). *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*. julio de 2023;23(3):229-30. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.acci.2023.03.003>
3. Pulgarin Fernández CM. Generalidades de la medicina crítica o intensivista. *RECIAMUC*. el 30 de abril de 2019;3(1):376-94. Disponible en: [https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.\(2\).abril.2019.376-394](https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.(2).abril.2019.376-394)
4. Microsoft Azure. Inteligencia artificial frente a aprendizaje automático [Internet]. [citado 2025 Feb 23]. Disponible en: <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/artificial-intelligence-vs-machine-learning/>
5. Nin Vaeza N, Gonzalez Benzano M, Castro López R. Utilización de la inteligencia artificial en cuidados intensivos. *ARS med*. el 6 de junio de 2024;49(2):3-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.11565/arsmed.v49i2.2070>
6. Elhazmi, A., Al-Omari, H. Sallam, et al. Función del algoritmo de árbol de decisiones de aprendizaje automático para predecir la mortalidad en pacientes adultos con COVID-19 gravemente enfermos ingresados en la UCI. *J. Infect. Public Health*. 15(7):826-834, 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2022.06.008>
7. Gálvez-Vila RM, Espinosa-Goire Y, Padilla-González JM, Benavides-Jiménez A. Aplicaciones de la inteligencia artificial en la Medicina intensiva. *Gac méd estud [Internet]*. 2025 Ene 3 [citado 2025 Feb 23];6(1):e532. Disponible en: <https://revgacetaestudiantil.sld.cu/index.php/gme/article/view/532>
8. Komorowski M. Artificial intelligence in intensive care: are we there yet? *Intensive Care Med*. septiembre de 2019;45(9):1298-300. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05662-6>
9. Shashikumar SP, et al. Early Detection of Sepsis Using Machine Learning. *Crit Care Med*. 2018;46(5):687-693.
10. Rojas JC, et al. Predicting Ventilator Needs Using AI. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020;202(4):568-574.
11. Vincent JL, et al. Predicting ICU Resource Use with AI. *J Crit Care*. 2021;62:172-178.
12. Rudin C. Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. *Nat Mach Intell*. 2019 May 13;1(5):206-15. Available at: <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0048-x>
13. Collins FS, Varmus H. A New Initiative on Precision Medicine. *N Engl J Med*. 2015 Feb 26;372(9):793-5. Available in: <https://doi.org/10.1056/nejmp1500523>
14. Chan HP, et al. Deep Learning in Medical Imaging. *Med Phys*. 2020;47(3):e48-e62.

15. Davenport T, Kalakota R. The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthcare Journal*. 2019 Jun;6(2):94-8. Available at: <https://doi.org/10.7861/futurehosp.6-2-94>
16. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med*. 2019 Jan;25(1):44-56. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>
17. Pinsky MR, Dubrawski A, Clermont G. Intelligent clinical decision support. *Sensors (Basel)* [Internet]. 2022;22(4):1408. Available at: <http://dx.doi.org/10.3390/s2204140>
18. Kołodziejczak MM, Sierakowska K, Tkachenko Y, Kowlski P. Artificial intelligence in the intensive care unit: Present and future in the COVID-19 era. *J Pers Med* [Internet]. 2023;13(6):891. Available at: <http://dx.doi.org/10.3390/jpm13060891>
19. Kim KA, Kim H, Ha EJ, Yoon BC, Kim D-J. Artificial intelligence-enhanced neurocritical care for traumatic brain injury : Past, present and future. *J Korean Neurosurg Soc* [Internet]. 2024;67(5):493-509. Available at: <http://dx.doi.org/10.3340/jkns.2023.0195>
20. Shickel, B., Loftus, T.J., Adhikari, L. et al. DeepSOFA: A Continuous Acuity Score for Critically Ill Patients using Clinically Interpretable Deep Learning. *Sci Rep* 9, 1879 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-38491-0>
21. Contreras, Miguel et al. “APRICOT-Mamba: Acuity Prediction in Intensive Care Unit (ICU): Development and Validation of a Stability, Transitions, and Life-Sustaining Therapies Prediction Model.” *Research square* rs.3.rs-4790824. 6 Aug. 2024. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4790824/v1>
22. Verma AA, Stukel TA, Colacci M, Bell S, Ailon J, Friedrich JO, et al. Clinical evaluation of a machine learning-based early warning system for patient deterioration. *CMAJ*. 2024 Sep 16;196(30):E1027-37. <https://doi.org/10.1503/cmaj.240132>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para la aplicación del presente estudio.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Jhossmar Cristians Auza-Santivañez.

Análisis formal: Ingrid Neysa Cabezas-Soliz.

Investigación: Jhossmar Cristians Auza-Santivañez, Ariel Sosa Remón.

Metodología: Jhossmar Cristians Auza-Santivañez, Freddy Ednildon Bautista-Vanegas.

Administración del proyecto: Jhossmar Cristians Auza-Santivañez.

Supervisión: Ariel Sosa Remón.

Visualización: Ismael Vargas Gallego.

Redacción - borrador original: Jhossmar Cristians Auza-Santivañez, Ariel Sosa Remón, Freddy Ednildon Bautista-Vanegas, Ingrid Neysa Cabezas-Soliz, Ismael Vargas Gallego, Blas Apaza-Huanca, Jorge Márquez-Molina, Daniel Ramiro Elías Vallejos-Rejas.

Redacción - revisión y edición: Jhossmar Cristians Auza-Santivañez, Ariel Sosa Remón, Freddy Ednildon Bautista-Vanegas, Ingrid Neysa Cabezas-Soliz, Ismael Vargas Gallego, Blas Apaza-Huanca, Jorge Márquez-Molina, Daniel Ramiro Elías Vallejos-Rejas.