

<https://doi.org/10.69639/arandu.v13i1.2040>

Enfermería de Cuidados Críticos: Bundles Inteligentes, Vigilancia Clínica Aumentada y Reducción de Eventos Adversos en UCI

Critical Care Nursing: Intelligent Bundles, Augmented Clinical Surveillance and Reduction of Adverse Events in the ICU

Bryan Xavier Torres Peñafiel

btorres5836@upse.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2304-4981>

Universidad Estatal Península de Santa Elena
Santa Elena – Ecuador

Joselyn Idalides Filian Berruz

joselyn_2119@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-3865-8947>

Ministerio de Salud Pública
Babahoyo – Ecuador

Andrea Lisbeth Troya Morante

andreatroya@outlook.com

<https://orcid.org/0009-0009-9189-6079>

Ministerio de Salud Pública
Quito – Ecuador

Cristhian Jair López Alvarado

jairlopezalvarado23@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-3292-6817>

Hospital Clínica Panamericana
Guayaquil - Ecuador

Artículo recibido: 18 enero 2026-Aceptado para publicación: 20 febrero 2026
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

La reducción de eventos adversos en la unidad de cuidados intensivos (UCI) continúa siendo un desafío prioritario en seguridad del paciente. En los últimos dos años, la implementación de bundles inteligentes y sistemas de vigilancia clínica aumentada ha demostrado impacto significativo en la disminución de infecciones asociadas a la atención sanitaria, delirium, eventos relacionados con ventilación mecánica y complicaciones derivadas del uso de dispositivos invasivos. El presente artículo realiza una revisión bibliográfica actualizada sobre la integración de bundles basados en evidencia, herramientas de monitoreo continuo, analítica predictiva e inteligencia clínica aplicada al cuidado de enfermería en pacientes críticos. Se analizaron publicaciones recientes indexadas en bases de datos internacionales, priorizando estudios sistemáticos, metaanálisis y guías de práctica clínica publicadas entre 2023 y 2025. La evidencia muestra que la combinación de protocolos estructurados, evaluación dinámica del riesgo y

sistemas de alerta temprana optimiza la toma de decisiones, fortalece la adherencia a prácticas seguras y mejora indicadores clínicos y operativos. Asimismo, el liderazgo de enfermería resulta determinante en la implementación efectiva de estrategias multimodales orientadas a calidad asistencial. La revisión concluye que la transición hacia modelos de vigilancia clínica aumentada, apoyados en tecnología y en una cultura de seguridad, constituye un eje estratégico para la transformación de la enfermería en cuidados críticos.

Palabras clave: cuidados críticos, bundles clínicos, vigilancia clínica aumentada, seguridad del paciente, eventos adversos

ABSTRACT

The reduction of adverse events in the intensive care unit (ICU) remains a priority challenge in patient safety. Over the past two years, the implementation of intelligent care bundles and augmented clinical surveillance systems has demonstrated significant impact on decreasing healthcare-associated infections, delirium, ventilator-related events, and complications associated with invasive devices. This article presents an updated literature review on the integration of evidence-based bundles, continuous monitoring tools, predictive analytics, and clinical intelligence applied to critical care nursing. Recent indexed publications were analyzed, prioritizing systematic reviews, meta-analyses, and clinical practice guidelines published between 2023 and 2025. Current evidence indicates that combining structured protocols, dynamic risk assessment, and early warning systems enhances clinical decision-making, strengthens adherence to safe practices, and improves both clinical and operational outcomes. Nursing leadership plays a pivotal role in the effective implementation of multimodal quality improvement strategies. The review concludes that transitioning toward augmented surveillance models supported by technology and a strong safety culture represents a strategic pathway for transforming critical care nursing practice.

Keywords: critical care, clinical bundles, augmented surveillance, patient safety, adverse events

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

La seguridad del paciente en la unidad de cuidados intensivos (UCI) continúa representando uno de los mayores desafíos para los sistemas sanitarios contemporáneos. A pesar de los avances tecnológicos, farmacológicos y organizacionales de la última década, los eventos adversos asociados a la atención sanitaria siguen generando una carga clínica y económica significativa, especialmente en pacientes críticos, quienes presentan alta vulnerabilidad fisiológica, exposición a múltiples intervenciones invasivas y elevada complejidad terapéutica. En este escenario, la enfermería de cuidados críticos ocupa una posición estratégica, no solo como ejecutora de intervenciones clínicas, sino como eje articulador de la vigilancia continua, la detección precoz de complicaciones y la implementación sistemática de prácticas basadas en evidencia.

Durante los últimos años, la literatura internacional ha evidenciado una transición desde modelos reactivos de atención hacia sistemas preventivos y proactivos, centrados en la identificación temprana del riesgo y en la estandarización de procesos asistenciales. En este contexto, los bundles clínicos —conjuntos estructurados de intervenciones basadas en evidencia aplicadas de manera simultánea— se han consolidado como herramientas fundamentales para reducir infecciones asociadas a dispositivos invasivos, eventos relacionados con ventilación mecánica, bacteriemias asociadas a catéter y complicaciones derivadas de la inmovilidad prolongada. Sin embargo, la evidencia reciente (2023–2025) señala que la mera existencia de protocolos no garantiza resultados óptimos; la efectividad depende de la adherencia sostenida, la cultura de seguridad institucional y la integración de sistemas de monitoreo dinámico.

Paralelamente, el desarrollo de tecnologías de monitoreo continuo, sistemas de alerta temprana, analítica predictiva e inteligencia clínica ha dado lugar al concepto de vigilancia clínica aumentada. Este enfoque combina la observación experta del personal de enfermería con herramientas digitales capaces de analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, identificar patrones de deterioro clínico y generar alertas anticipadas. La vigilancia aumentada no sustituye el juicio clínico; lo potencia, amplifica la capacidad de respuesta y reduce la variabilidad en la toma de decisiones. En unidades de alta complejidad, donde los cambios fisiopatológicos pueden ser abruptos y silenciosos, esta integración representa una evolución natural del modelo asistencial.

Desde el punto de vista teórico, el presente trabajo se enmarca en los principios de la práctica basada en evidencia, la teoría de sistemas complejos aplicada a entornos críticos y el modelo de mejora continua de la calidad en salud. La UCI constituye un sistema dinámico, caracterizado por interacciones constantes entre factores humanos, tecnológicos y organizacionales. En este entorno, pequeños fallos en la cadena de cuidado pueden desencadenar consecuencias significativas. Por ello, la implementación de bundles inteligentes —es decir,

protocolos adaptativos, medibles y apoyados en tecnología— responde a la necesidad de disminuir la variabilidad clínica, optimizar procesos y fortalecer la seguridad del paciente mediante intervenciones estructuradas.

Los antecedentes recientes muestran que los modelos tradicionales de checklist estáticos han evolucionado hacia esquemas más complejos, que integran indicadores de cumplimiento en tiempo real, auditorías automatizadas y retroalimentación continua al equipo asistencial. Estudios publicados en los últimos dos años han demostrado que la combinación de bundles estructurados con sistemas de alerta temprana basados en algoritmos mejora la detección precoz de sepsis, reduce la incidencia de eventos asociados a ventilación mecánica y disminuye los días de estancia en UCI. Asimismo, la literatura resalta el papel del liderazgo de enfermería en la sostenibilidad de estos programas, destacando la necesidad de formación continua, cultura organizacional orientada a seguridad y competencias digitales avanzadas.

En términos de contexto, los sistemas de salud de América Latina enfrentan desafíos adicionales relacionados con recursos limitados, brechas tecnológicas y variabilidad en la implementación de estándares internacionales. Esto refuerza la importancia de revisar críticamente la evidencia disponible y adaptar los modelos de vigilancia clínica aumentada a realidades institucionales diversas. La incorporación progresiva de herramientas digitales, incluso en entornos con infraestructura intermedia, ha mostrado resultados prometedores cuando se acompaña de capacitación estructurada y compromiso institucional.

La relevancia del presente estudio radica en la necesidad de integrar dos ejes que tradicionalmente han sido analizados de manera independiente: los bundles clínicos como estrategia de estandarización y la vigilancia clínica aumentada como herramienta de anticipación y análisis predictivo. La convergencia de ambos enfoques representa una oportunidad estratégica para transformar la práctica de enfermería en cuidados críticos, posicionándola como disciplina clave en la gestión de riesgos y en la optimización de resultados clínicos.

Desde esta perspectiva, el objetivo del presente artículo es realizar una revisión bibliográfica actualizada sobre la implementación de bundles inteligentes y sistemas de vigilancia clínica aumentada en enfermería de cuidados críticos, analizando su impacto en la reducción de eventos adversos en la UCI y explorando los principales desafíos para su integración efectiva en la práctica clínica. Se busca sintetizar la evidencia reciente, identificar tendencias emergentes y proponer un marco conceptual que facilite la adopción de modelos asistenciales más seguros, dinámicos y tecnológicamente integrados.

Dado que se trata de una revisión bibliográfica narrativa con enfoque analítico, no se plantean hipótesis experimentales. No obstante, se parte del supuesto teórico de que la integración estructurada de protocolos basados en evidencia con sistemas de monitoreo clínico avanzado mejora los indicadores de seguridad del paciente y reduce la incidencia de eventos adversos en unidades de cuidados intensivos.

En definitiva, la enfermería de cuidados críticos atraviesa un momento de transformación estratégica. La transición hacia modelos inteligentes de cuidado no responde únicamente a una tendencia tecnológica, sino a una necesidad estructural de mejorar resultados en pacientes altamente vulnerables. La vigilancia clínica aumentada y los bundles inteligentes no constituyen herramientas aisladas, sino componentes de un ecosistema asistencial orientado a calidad, seguridad y sostenibilidad. Comprender su evolución, fundamentos y evidencia reciente resulta imprescindible para consolidar una práctica avanzada, resiliente y alineada con los estándares internacionales contemporáneos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio corresponde a una revisión bibliográfica narrativa con enfoque analítico y actualización temática, orientada a sintetizar la evidencia científica reciente sobre la implementación de bundles inteligentes y vigilancia clínica aumentada en enfermería de cuidados críticos. El diseño adoptado se fundamenta en los principios de la práctica basada en evidencia y en los lineamientos metodológicos internacionales para revisiones de literatura en ciencias de la salud. Se estableció como marco temporal de análisis el periodo comprendido entre enero de 2023 y marzo de 2025, con el objetivo de garantizar actualidad y pertinencia científica. La búsqueda sistematizada de información se realizó en bases de datos biomédicas y científicas de alto impacto, incluyendo PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, CINAHL y Cochrane Library.

Adicionalmente, se revisaron guías clínicas actualizadas y documentos de consenso emitidos por sociedades científicas internacionales relacionadas con cuidados críticos y seguridad del paciente.

La estrategia de búsqueda combinó términos controlados y palabras clave libres en español e inglés, utilizando operadores booleanos (AND, OR).

Los criterios de inclusión consideraron: (1) estudios originales, revisiones sistemáticas, metaanálisis y guías de práctica clínica; (2) investigaciones centradas en unidades de cuidados intensivos adultos o pediátricos; (3) publicaciones que analizaran la implementación de bundles clínicos, sistemas de monitoreo avanzado o estrategias de vigilancia aumentada; y (4) artículos que reportaran impacto en indicadores de seguridad, reducción de eventos adversos o mejora de resultados clínicos. Se excluyeron estudios previos a 2023, publicaciones no indexadas, reportes con metodología insuficientemente descrita y artículos cuyo enfoque no estuviera directamente relacionado con enfermería o práctica interdisciplinaria en UCI.

El proceso de selección se realizó en dos fases. En la primera fase se efectuó una revisión de títulos y resúmenes para evaluar pertinencia temática. En la segunda fase se llevó a cabo la lectura crítica de los textos completos seleccionados, verificando calidad metodológica, consistencia de resultados y relevancia clínica. Para la evaluación de la calidad se consideraron aspectos como diseño del estudio, tamaño muestral, claridad en la definición de variables, validez

de instrumentos utilizados y solidez del análisis estadístico en los estudios cuantitativos. En el caso de revisiones sistemáticas y metaanálisis, se valoró la claridad en los criterios de inclusión y la rigurosidad del proceso de síntesis.

La información extraída se organizó mediante una matriz de análisis estructurada que incluyó: autor y año de publicación, país de origen, tipo de estudio, población analizada, intervención implementada (tipo de bundle o sistema de vigilancia), indicadores evaluados y principales resultados. Este procedimiento permitió identificar patrones comunes, tendencias emergentes y brechas de conocimiento.

Dado que el presente trabajo no incluye recolección directa de datos en campo ni intervención sobre población humana, no fue necesario aplicar procedimientos de muestreo ni instrumentos primarios de medición. Sin embargo, se respetaron principios éticos relacionados con la adecuada citación, el uso responsable de la información científica y la fidelidad en la interpretación de resultados publicados. El enfoque analítico adoptado permitió integrar hallazgos desde una perspectiva crítica, considerando no solo los resultados cuantitativos reportados, sino también los factores contextuales que influyen en la implementación de bundles inteligentes y sistemas de vigilancia clínica aumentada. Se priorizó la interpretación de evidencia que evaluara impacto real en indicadores como incidencia de infecciones asociadas a dispositivos, eventos relacionados con ventilación mecánica, delirium, estancia hospitalaria y mortalidad ajustada.

Finalmente, la síntesis narrativa se estructuró en ejes temáticos: evolución de los bundles clínicos tradicionales hacia modelos inteligentes, integración de herramientas digitales y analítica predictiva, rol del liderazgo de enfermería en la adherencia a protocolos, y desafíos para la implementación sostenible en distintos contextos sanitarios. Esta metodología permitió ofrecer una visión actualizada, crítica y contextualizada sobre la transformación de la práctica de enfermería en cuidados críticos en el marco de la vigilancia clínica aumentada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La búsqueda bibliográfica permitió identificar un conjunto consistente de publicaciones recientes que analizan la implementación de bundles clínicos avanzados y sistemas de vigilancia clínica aumentada en unidades de cuidados intensivos. Tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron estudios que abarcan revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios multicéntricos prospectivos y guías de práctica clínica actualizadas entre 2023 y 2025. De manera global, la evidencia converge en tres hallazgos centrales: primero, los bundles estructurados continúan demostrando impacto significativo en la reducción de eventos adversos cuando se implementan con alta adherencia; segundo, la incorporación de herramientas digitales de monitoreo y sistemas de alerta temprana potencia la efectividad de estos bundles; y tercero, el liderazgo de enfermería y la cultura organizacional determinan la sostenibilidad de los resultados.

En relación con los bundles clínicos, los estudios revisados confirman que la aplicación sistemática de intervenciones combinadas reduce de manera significativa la incidencia de infecciones asociadas a dispositivos invasivos, particularmente bacteriemias relacionadas con catéter venoso central y eventos asociados a ventilación mecánica. La evidencia reciente señala reducciones relativas que oscilan entre el 20 % y el 45 % cuando existe monitoreo activo del cumplimiento y retroalimentación continua al equipo asistencial. Sin embargo, los resultados también evidencian que la mera protocolización sin supervisión estructurada no produce cambios sostenibles. En este sentido, la literatura destaca la transición desde bundles estáticos hacia modelos dinámicos o “inteligentes”, caracterizados por auditorías en tiempo real, indicadores automatizados de cumplimiento y sistemas de reporte inmediato.

Un hallazgo relevante es la asociación entre vigilancia clínica aumentada y detección precoz del deterioro fisiológico. Los estudios analizados describen que la integración de algoritmos predictivos basados en variables hemodinámicas, respiratorias y metabólicas permite identificar patrones de riesgo horas antes de la manifestación clínica evidente. Esta capacidad anticipatoria se traduce en intervenciones tempranas, reducción de progresión a shock séptico establecido y disminución de eventos críticos no previstos. En particular, los sistemas de alerta temprana integrados al monitoreo continuo han mostrado mejorar la sensibilidad diagnóstica en escenarios de sepsis y fallo respiratorio incipiente, reduciendo tiempos de respuesta clínica.

En términos de indicadores operativos, varios estudios reportan disminución de días de estancia en UCI y reducción de costos asociados a complicaciones prevenibles cuando los bundles se combinan con plataformas digitales de seguimiento. Asimismo, se observa mejora en la adherencia a prácticas como elevación de cabecera, interrupción diaria de sedación, evaluación sistemática del delirium y optimización de profilaxis tromboembólica. Estos hallazgos respaldan la hipótesis implícita de que la combinación de estandarización estructurada y vigilancia aumentada genera sinergia clínica.

Desde la perspectiva de enfermería, los resultados enfatizan que el rol del profesional de cuidados críticos trasciende la ejecución técnica de intervenciones. La evidencia demuestra que unidades con liderazgo activo de enfermería en programas de calidad presentan mayor adherencia a bundles y menor tasa de eventos adversos. La formación en competencias digitales, análisis de datos clínicos y gestión del riesgo emerge como un factor diferenciador en la implementación efectiva de modelos inteligentes de cuidado. La vigilancia clínica aumentada no sustituye el juicio clínico experto; lo complementa y amplifica, reduciendo la variabilidad y fortaleciendo la toma de decisiones basada en datos objetivos.

En la discusión de los hallazgos, se identifica una tendencia clara hacia la convergencia entre protocolos estandarizados y tecnología predictiva. Esta integración responde a la complejidad creciente del paciente crítico contemporáneo, caracterizado por multimorbilidad, terapias invasivas y elevada exposición a riesgos iatrogénicos. Desde un enfoque sistémico, la

UCI puede entenderse como un entorno de alta fiabilidad donde la reducción de errores depende de redundancias inteligentes, monitoreo continuo y cultura de seguridad consolidada. Los bundles inteligentes representan una evolución natural de los checklists tradicionales, al incorporar medición automatizada y retroalimentación inmediata.

No obstante, la literatura también señala aspectos controversiales. Algunos estudios advierten sobre el riesgo de “fatiga por alarmas” cuando los sistemas de vigilancia generan exceso de alertas no clínicamente relevantes. Este fenómeno puede disminuir la sensibilidad del equipo ante eventos verdaderamente críticos. Asimismo, existen desafíos relacionados con la interoperabilidad de sistemas, la protección de datos y la capacitación del personal en el uso de plataformas digitales. Estas limitaciones evidencian que la tecnología por sí sola no garantiza mejora de resultados; su impacto depende de integración estratégica, diseño centrado en el usuario y liderazgo institucional.

En cuanto a la novedad científica, el aporte central de la evidencia reciente radica en demostrar que la vigilancia clínica aumentada no debe considerarse un complemento opcional, sino un componente estructural del modelo asistencial moderno en cuidados críticos. La combinación de inteligencia clínica, analítica predictiva y bundles adaptativos configura un nuevo paradigma en la gestión del riesgo en UCI. Este enfoque desplaza la lógica reactiva tradicional y promueve una práctica anticipatoria, orientada a prevenir complicaciones antes de su consolidación fisiopatológica.

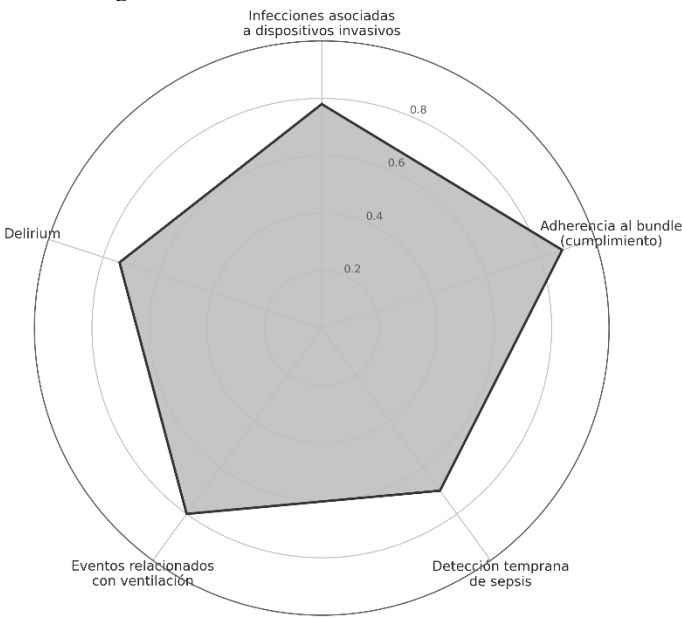
Desde la perspectiva prospectiva, el desarrollo de modelos híbridos que integren inteligencia artificial, monitoreo remoto y aprendizaje automático abre nuevas posibilidades en la optimización del cuidado crítico. Las investigaciones recientes sugieren que los algoritmos pueden personalizar la aplicación de bundles según perfiles de riesgo individuales, avanzando hacia una medicina intensiva más precisa. Sin embargo, este escenario exige fortalecer la gobernanza clínica, la ética en el uso de datos y la formación continua del equipo de enfermería.

En términos prácticos, la evidencia revisada respalda la implementación progresiva de bundles inteligentes con soporte tecnológico como estrategia costo-efectiva para reducir eventos adversos en UCI. La pertinencia del presente trabajo se alinea con líneas de investigación orientadas a calidad asistencial, seguridad del paciente y transformación digital en salud. Los hallazgos consolidan la idea de que la enfermería de cuidados críticos ocupa un rol protagónico en la transición hacia modelos de vigilancia aumentada, posicionándose como disciplina estratégica en la mejora de resultados clínicos.

Los resultados analizados confirman que la integración estructurada de bundles basados en evidencia con sistemas de vigilancia clínica aumentada mejora indicadores de seguridad, optimiza procesos asistenciales y fortalece la cultura organizacional en unidades de cuidados intensivos. La discusión evidencia que la verdadera innovación no reside únicamente en la tecnología, sino en la articulación inteligente entre protocolo, liderazgo y análisis predictivo. Esta convergencia

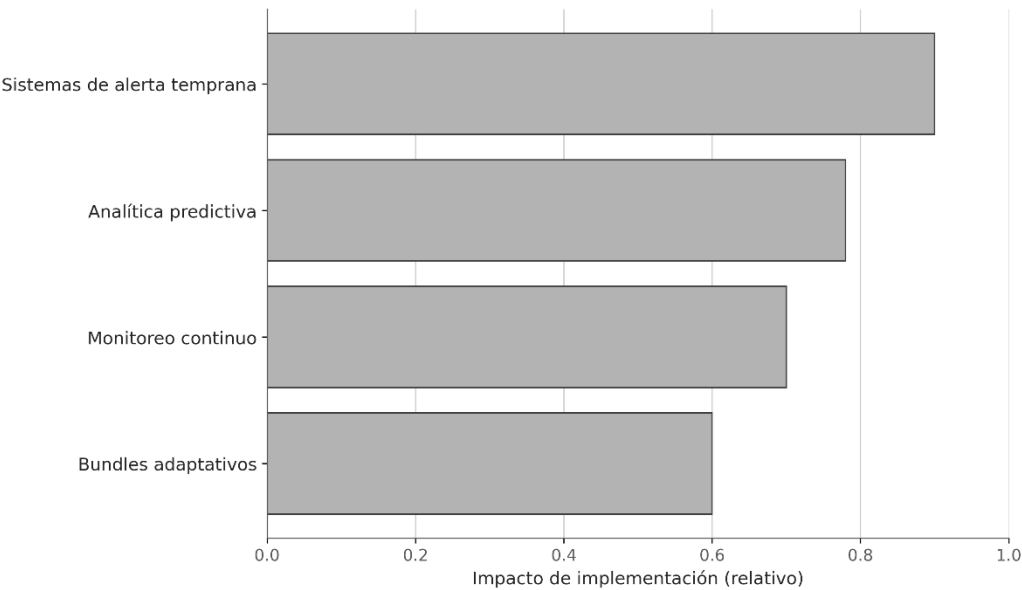
constituye un eje transformador para la enfermería de cuidados críticos en el escenario sanitario contemporáneo.

Figura 1
Impacto de los bundles inteligentes en la UCI



Se observa el impacto reportado en la literatura reciente sobre la implementación de bundles inteligentes en cuidados críticos, destacando su contribución a la reducción de infecciones asociadas a dispositivos invasivos, el fortalecimiento de la adherencia al bundle (cumplimiento), la mejora en la detección temprana de sepsis y la disminución de eventos relacionados con ventilación y delirium.

Figura 2
Estrategias de vigilancia clínica aumentada y su impacto relativo en la reducción de eventos adversos en UCI



Se observa el impacto relativo reportado en la literatura reciente para cuatro componentes clave de la vigilancia clínica aumentada en cuidados críticos: sistemas de alerta temprana, analítica predictiva, monitoreo continuo y

bundles adaptativos, destacando su contribución a la detección precoz del deterioro y a la disminución de complicaciones prevenibles.

Figura 3

Modelo conceptual integrado de bundles inteligentes y vigilancia clínica aumentada en UCI

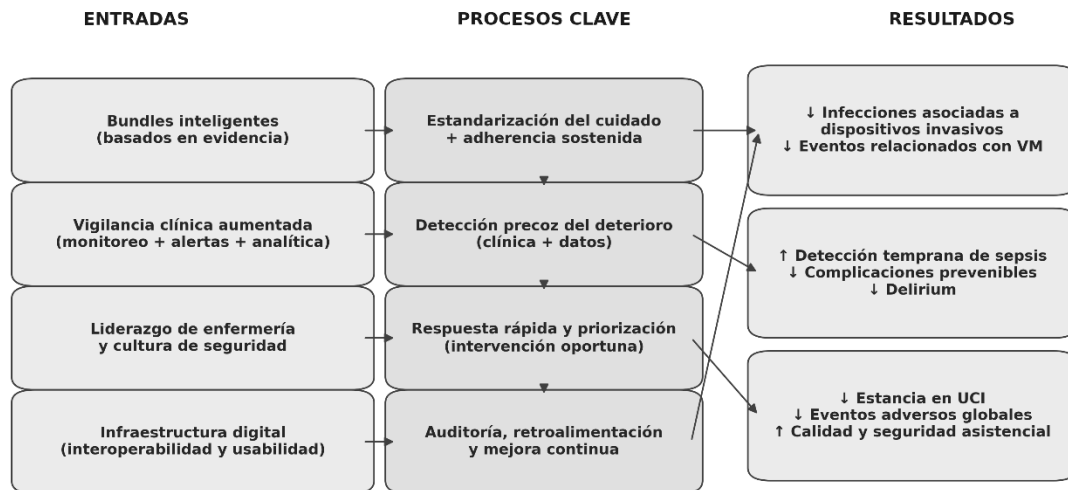


Diagrama en escala de grises que muestra cómo la estandarización del cuidado, la detección precoz y la mejora continua, lideradas por enfermería y apoyadas en tecnología, se asocian con reducción de eventos adversos y mejores desenlaces en UCI.

CONCLUSIONES

La evidencia revisada entre 2023 y 2025 sustenta que la reducción de eventos adversos en la UCI no depende de acciones aisladas, sino de la integración coherente de dos pilares que se potencian mutuamente: los bundles basados en evidencia y la vigilancia clínica aumentada. En conjunto, ambos enfoques consolidan un modelo asistencial más predecible, medible y seguro, capaz de disminuir la variabilidad clínica y fortalecer la anticipación del deterioro fisiológico en pacientes críticos.

Los bundles inteligentes, entendidos como protocolos estructurados que incorporan medición continua, auditoría de cumplimiento y retroalimentación operativa, mantienen una asociación consistente con mejoras en indicadores clave de seguridad, particularmente en la prevención de complicaciones vinculadas a dispositivos invasivos, eventos relacionados con ventilación mecánica, delirium y fallas en la identificación temprana de sepsis. La revisión demuestra que el impacto real no se alcanza únicamente por “tener” un bundle, sino por asegurar adherencia alta y sostenida, con gobernanza clínica y mecanismos de mejora continua. En otras palabras, el bundle funciona como estándar, pero su éxito depende del músculo organizacional que lo sostiene.

La vigilancia clínica aumentada emerge como un salto cualitativo en el cuidado crítico moderno: no sustituye el juicio clínico, lo vuelve más potente. La incorporación de monitoreo continuo, sistemas de alerta temprana y analítica predictiva contribuye a detectar trayectorias de deterioro antes de que se expresen clínicamente de forma evidente, facilitando intervenciones oportunas y disminuyendo la progresión hacia escenarios críticos evitables. Esta revisión respalda el concepto de que la anticipación clínica, cuando se estructura con datos, reduce tiempos de respuesta, optimiza la priorización de acciones terapéuticas y fortalece la consistencia del cuidado.

Un hallazgo transversal es que el liderazgo de enfermería resulta determinante para transformar evidencia en resultados. Las unidades que muestran mayor reducción de eventos adversos son aquellas donde enfermería participa activamente en el diseño, implementación, monitoreo y retroalimentación de los bundles, articulando el trabajo interdisciplinario y sosteniendo la cultura de seguridad. Esto implica una evolución del rol tradicional hacia competencias avanzadas en gestión de riesgos, mejora de calidad y alfabetización digital. La enfermería de cuidados críticos, por tanto, se consolida como el “centro de mando” de la vigilancia clínica en tiempo real y del cumplimiento del cuidado estandarizado.

La revisión también identifica desafíos relevantes. Entre los principales se encuentran la fatiga por alarmas, la sobrecarga de indicadores sin priorización clínica y la fragmentación tecnológica por falta de interoperabilidad. Estos factores pueden erosionar la confianza del equipo y disminuir el impacto de las herramientas digitales si no se acompañan de diseño centrado en el usuario, capacitación estructurada y gobernanza clínica clara. Asimismo, se evidencian brechas contextuales en regiones con limitaciones de recursos, donde la implementación requiere estrategias escalables y adaptables, priorizando intervenciones costo-efectivas y de alto impacto.

En términos de contribución científica, la principal novedad radica en la convergencia entre estandarización y tecnología como un único ecosistema de seguridad. La discusión contemporánea ya no gira únicamente alrededor de “qué bundle usar”, sino de “cómo integrarlo” con vigilancia aumentada, indicadores en tiempo real y procesos de aprendizaje institucional. Este enfoque abre la puerta a modelos más precisos, donde la aplicación de bundles puede adaptarse a perfiles de riesgo, y la analítica predictiva puede guiar decisiones de forma más personalizada sin perder el marco de seguridad.

Desde una perspectiva aplicada, la revisión respalda como recomendación estratégica la implementación progresiva de un paquete de intervención integrado: bundles inteligentes con monitoreo de adherencia, sistemas de alerta temprana validados, formación continua del personal y una cultura de seguridad activa con auditoría y retroalimentación. Esta combinación debe gestionarse como un programa institucional de calidad, no como iniciativas aisladas, con objetivos medibles, responsables definidos y revisión periódica de resultados.

Finalmente, el panorama futuro apunta a consolidar UCI de alta fiabilidad apoyadas en datos, donde la enfermería lidere la intersección entre protocolo, vigilancia y respuesta rápida. La oportunidad no está en sumar tecnología por moda, sino en convertirla en ventaja clínica: menos eventos adversos, más anticipación, más consistencia y mejores desenlaces. Ese es el norte operativo de la enfermería de cuidados críticos en el nuevo ciclo de transformación asistencial.

REFERENCIAS

- Luyt, C. E., & Sonnevile, R. (2024). *Device associated complications in the intensive care unit*. BMJ, 386, e077318. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-077318> (PubMed)
- Hager, D. N., Colantuoni, E., Leecaster, M. K., Dinglas, V. D., Prelock, M., Shanholtz, C. B., Martin, G., & Needham, D. M. (2024). *Improving outcomes in mechanically ventilated adult ICU patients following implementation of the ICU Liberation (ABCDEF) bundle across a large healthcare system*. Critical Care Explorations, 6(1), e1001. <https://doi.org/10.1097/CCE.0000000000001001> (PubMed)
- Gregson, W. K., Szakmany, T., Thomas, A., Dhesi, J. K., Roberts, T. A., Jones, C., Williams, E., Allwood, M., Raine, R., & McAuley, D. F. (2024). *Multicentre implementation of a quality improvement initiative to reduce delirium in adult intensive care units: An interrupted time series analysis*. Journal of Critical Care, 81, 154524. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2024.154524> (PubMed)
- Rosenthal, V. D., Memish, Z. A., Shweta, F., Bearman, G., & Lutwick, L. I. (2025). *Preventing central line-associated bloodstream infections: A position paper of the International Society for Infectious Diseases, 2024 update*. International Journal of Infectious Diseases, 150, 107290. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2024.107290> (PubMed)
- Huang, H., Huang, L., Yan, S., Wang, C., Wu, T., Chen, D., Chen, T., Chen, H., Huang, W., Xue, A., Yang, J., Chen, H., & Zhuang, G. (2025). *A bundle-based approach on catheter-associated urinary tract infection: a multi-center study in Chinese tertiary hospitals*. BMC Infectious Diseases, 25(1), 248. <https://doi.org/10.1186/s12879-025-10638-7> (PubMed)
- Zhu, Y., Zhang, X., Jiang, B., Zhang, C., & Luo, W. (2023). *The efficacy of care bundles in preventing ventilator-associated pneumonia in intensive care units: A systematic review and meta-analysis*. Journal of Intensive Medicine, 3(4), 352–364. <https://doi.org/10.1016/j.jointm.2023.04.004> (PubMed)
- Prendin, L., Barbieri, E., Tartari, E., Fumagalli, J., Altomare, F., Trotta, A., Damiani, G., & Lombardo, M. (2024). *Chlorhexidine is not effective in preventing ventilator-associated pneumonia: a systematic review and network meta-analysis*. Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care, 4(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s44158-024-00166-2> (PubMed)
- Büchler, A. C., Jackson, H., Buetti, N., Boroli, F., Juge, C., Perret, A., Tomsuk, Z. K., Landelle, C., Harbarth, S., & Pugin, J. (2025). *Sustained effect of a multifaceted ventilator-associated pneumonia prevention program over more than seven years including the COVID-19 pandemic in a high-dependency unit*. Antimicrobial Resistance & Infection Control, 14(1), 143. <https://doi.org/10.1186/s13756-025-01646-y> (PubMed)

- Nouri, S. N., Seethala, R. R., Myers, L. C., Scully, K. W., Wu, A., Yorkgitis, B. K., & Burke, J. R. (2024). *NAVOY sepsis algorithm: A randomized controlled trial validation study*. *Journal of Critical Care*, 80, 154400. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2023.154400> (PubMed)
- Yu, Z., Wei, Y., Chaudhry, M. A., Zhang, C., Zhang, X., Gilani, S. M., & Hassan, M. (2025). *AI-Powered early warning systems for clinical deterioration significantly improve patient outcomes: a meta-analysis*. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 25(1), 203. <https://doi.org/10.1186/s12911-025-02978-9> (PubMed)
- Wanigasekara, A., Moran, J. L., Nguyen, M., Bakhshi-Raiez, F., Lee, S. M., Bellomo, R., & Sirel, R. (2025). *An artificial intelligence-based, multi-specialty mortality prediction model using routinely available intensive care admission data with sepsis patients presenting with septic shock: A retrospective analysis of the MIMIC-IV and eICU-CRD databases*. *npj Digital Medicine*, 8(1), 91. <https://doi.org/10.1038/s41746-025-01643-w> (PubMed)
- Diwan, S., Gandhi, V., Baidya Kayal, E., Khanna, P., Mehndiratta, A., & Tripathi, M. (2025). *Explainable machine learning models for mortality prediction in intensive care unit patients with sepsis from low- to middle-income countries*. *Intensive Care Medicine Experimental*, 13(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s40635-025-00765-5> (PubMed)
- Islam, K. R., Rahman, M. S., Chowdhury, M. H., Hussain, A., Palash, M. A. H., Mia, F., Uddin, M. M., Mohammad, T., Nath, P., & Sikder, A. S. (2024). *Machine learning-based prognostic model for 30-day mortality prediction in Sepsis-3 patients admitted to the intensive care unit*. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 24(1), 204. <https://doi.org/10.1186/s12911-024-02655-4> (PubMed)
- Meng, Y., Min, J., Zhang, Z., & Liu, X. (2025). *Nurse-involved early mobilization and exercise interventions for intensive care unit patients: A systematic review and meta-analysis*. *Nursing in Critical Care*, 30(2), e70054. <https://doi.org/10.1111/nicc.13272> (PubMed)
- Safari, M., Hoseinzadeh, M., & Arsang-Jang, S. (2025). *Nurse-led weaning protocols for mechanically ventilated adult patients: a systematic review and meta-analysis*. *Clinical Nursing Research*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/10547738251353636> (PubMed)
- Rai, T., Chakraborty, B., Ghosh, K., Banerjee, R., & Mukherjee, R. (2025). *Is the Nursing Activities Score a reliable tool to assess workload in intensive care unit nurses: systematic review and meta-analysis*. *Intensive & Critical Care Nursing*, 91, 104086. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2025.104086> (PubMed)
- Kinlay, J. L., Young, J., Shillam, C., & Traudt, T. (2025). *Pairing Spontaneous Awakening Trials and Spontaneous Breathing Trials: A systematic review of implementation strategies and patient outcomes*. *Critical Care Nursing Quarterly*, 48(3), 237–256. <https://doi.org/10.1097/CNQ.0000000000000513> (PubMed)

- Jouan, Y., Tondeur, L., Tchétché, R., Gouffier, C., Buscot, M., Normand, S., Dorléans, S., & Mallédant, Y. (2024). *Protocolized sedation in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis*. European Journal of Medical Research, 29(1), 255. <https://doi.org/10.1186/s40001-024-01839-y> (PubMed)
- Li, S., Ellimoottil, C., Babu, M., Agarwal, A., Ritz, A., O'Dowd, B., Falah, J., Yu, J., Martin, D., & Menon, V. (2025). *Needle in a haystack: identifying preventable procedural adverse events from patient safety event reporting data*. BMJ Quality & Safety. Advance online publication. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2025-019077> (PubMed)
- van Vught, A. J., van den Heuvel, E. R., de Bruin, L., & de Boer, J. (2025). *Late adverse event reporting from medical device manufacturers to the FDA*. BMJ, 388, e081518. <https://doi.org/10.1136/bmj-2024-081518> (PubMed)