


Seguimiento a bombas de infusión inteligentes en unidades de cuidado intensivo adulto

Research Article

 Open access

Monitoring smart infusion pumps in adult intensive care units

Monitoramento inteligente de bombas de infusão em unidades de terapia intensiva para adultos



Como citar este artículo:

Narváez-Martínez Mario Andrés, Rosas-Santana Andrea, Rojas-Castañeda Yudy Andrea, Zapata-Cristancho Diana Catalina. Seguimiento a bombas de infusión inteligentes en unidades de cuidado intensivo adulto. *Revista Cuidarte*. 2026;17(1):e5160. <http://doi.org/10.15649/cuidarte.5160>

Highlights

- La administración de medicamentos es una competencia relevante en la formación y la práctica del cuidado de los profesionales de Enfermería.
- Las bombas de infusión son herramientas fundamentales en las unidades de cuidado intensivo ya que establecen controles en la administración segura de medicamentos.
- Las bibliotecas de fármacos permiten a los profesionales en salud estandarizar la práctica en la administración de todo tipo de fármacos intravenosos previniendo eventos de seguridad.
- La articulación entre bombas de infusión, librerías de medicamentos, plataformas de seguimiento y profesionales en salud comprometidos, garantizan la calidad de la atención y la mejora continua de las instituciones.

Revista Cuidarte

Rev Cuid. 2026; 17(1): e5160

<http://doi.org/10.15649/cuidarte.5160>



E-ISSN: 2346-3414

 Mario Andrés Narváez-Martínez¹

 Andrea Rosas-Santana²

 Yudy Andrea Rojas-Castañeda³

 Diana Catalina Zapata-Cristancho⁴

1. Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología, Bogotá, Colombia. E-mail: manarvaezm@lacardio.org

2. Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología, Bogotá, Colombia. E-mail: arosas@lacardio.org

3. Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología, Bogotá, Colombia. E-mail: jrojas@lacardio.org

4. Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología, Bogotá, Colombia. E-mail: dzapata@lacardio.org

Resumen

Introducción: La administración de medicamentos en unidades de cuidado intensivo constituye una de las principales actividades del cuidado en los profesionales de enfermería. La integración de conocimientos científicos, sumado al uso de tecnologías como bombas de infusión, permiten reducir errores y mejorar la calidad de la atención. **Objetivo:** Describir el uso de una plataforma de seguimiento de bombas de infusión en la administración de medicamentos en unidades de cuidado intensivo adulto de un Hospital Universitario de Bogotá, Colombia. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional, retrospectivo, el cual recolectó 35.738 registros de administración de medicamentos en cinco unidades de cuidado intensivo a través del uso de una plataforma de seguimiento durante el año 2023. Se realizó un análisis descriptivo utilizando frecuencias y proporciones, además de asociaciones simples de cumplimiento entre medicamentos versus dosis. **Resultados:** El cumplimiento a la biblioteca de medicamentos durante el primer año de la plataforma fue del 66%. La plataforma informó de 5.589 retrocesos en medicamentos de alto riesgo, de los cuales el 76% se relacionó con la administración de noradrenalina, midazolam y fentanilo. **Discusión:** Los resultados fueron consistentes con otros estudios, demostrando un cumplimiento a la biblioteca de medicamentos entre el 65% y 80% en su primer año de implementación. **Conclusión:** La implementación de programas institucionales de seguimiento a la administración de medicamentos, mediante el uso de tecnologías integradas a las bombas de infusión, permiten impactar positivamente la seguridad del paciente, reducir costos asociados a la atención y fortalecer la mejora continua de las instituciones.

Palabras Clave: Administración del Tratamiento Farmacológico; Bombas de Infusión; Seguridad del Paciente; Interoperabilidad de la Información en Salud; Enfermería de Cuidados Críticos.

Recibido: 14 de abril de 2025

Aceptado: 22 de septiembre de 2025

Publicado: 21 de abril 2026

 *Autor de Correspondencia

Mario Andrés Narváez-Martínez

Email: manarvaezm@lacardio.org

Monitoring smart infusion pumps in adult intensive care units(UCI)

Abstract

Introduction: Medication administration in intensive care units is one of the main care activities of nursing professionals. The integration of scientific knowledge, together with the use of technologies such as infusion pumps, enables the reduction of errors and improves the quality of care. **Objective:** To describe the use of an infusion pump monitoring platform for medication administration in adult intensive care units at a University Hospital in Bogotá, Colombia. **Materials and Methods:** This was an observational, retrospective study that collected 35,738 medication administration records from five intensive care units using a monitoring platform during 2023. A descriptive analysis was performed using frequencies and proportions, along with simple associations assessing compliance between medications and doses. **Results:** Compliance with the drug library during the first year of the platform was 66%. The platform reported 5,589 hard-limit blocks involving high-alert medications, of which 76% were related to the administration of noradrenaline, midazolam, and fentanyl. **Discussion:** The results were consistent with other studies, demonstrating drug library compliance ranging from 65% to 80% during the first year of implementation. **Conclusion:** The implementation of institutional medication administration monitoring programs, using technologies integrated into infusion pumps, positively impacts patient safety, reduces costs associated with care, and continuous improvement within institutions.

Keywords: Medication Therapy Management; Infusión Pumps; Patient Safety; Health Information Interoperability; Critical Care Nursing.

Monitoramento inteligente de bombas de infusão em unidades de terapia intensiva para adultos

Resumo

Introdução: A administração de medicamentos em unidades de terapia intensiva é uma das principais atividades assistenciais dos profissionais de enfermagem. A integração do conhecimento científico, aliada ao uso de tecnologias como bombas de infusão, permite reduzir erros e melhorar a qualidade do cuidado. **Objetivo:** Descrever o uso de uma plataforma de monitoramento de bombas de infusão na administração de medicamentos em unidades de terapia intensiva para adultos de um Hospital Universitário em Bogotá, Colômbia. **Materiais e Métodos:** Este foi um estudo retrospectivo e observacional que coletou 35.738 registros de administração de medicamentos em cinco unidades de terapia intensiva por meio do uso de uma plataforma de monitoramento durante o ano de 2023. Foi realizada uma análise descritiva utilizando frequências e proporções, bem como associações simples de adesão entre medicamentos e doses. **Resultados:** A adesão à biblioteca de medicamentos durante o primeiro ano de uso da plataforma foi de 66%. A plataforma relatou 5.589 recalls de medicamentos de alto risco, 76% dos quais relacionados à administração de norepinefrina, midazolam e fentanil. **Discussão:** Os resultados foram consistentes com outros estudos, demonstrando adesão da biblioteca de medicamentos entre 65% e 80% no primeiro ano de implementação. **Conclusão:** A implementação de programas institucionais de monitoramento da administração de medicamentos, utilizando tecnologias integradas a bombas de infusão, pode impactar positivamente a segurança do paciente, reduzir os custos associados ao cuidado e fortalecer a melhoria contínua nas instituições.

Palavras-Chave: Administração de Tratamento Farmacológico; Bombas de Infusão; Segurança do Paciente; Interoperabilidade da Informação em Saúde; Enfermagem de Cuidados Críticos.

Introducción

Antes de la década de 1970, la administración de medicamentos se realizaba a través de infusiones por gravedad, un método donde la configuración del goteo dependía de la fuerza de gravedad y su control era manual¹. Posteriormente, se diseñaron las bombas tradicionales que permitían la programación de la velocidad de la infusión solamente en ml/h, cuya finalidad de uso era la administración de nutriciones y medicamentos cardiovasculares^{1,2}.

A finales del siglo XX, se integró en las bombas de infusión el Sistema de Reducción del Error en la Dosis (DERS, por sus siglas en inglés), siendo una integración considerada por el Emergency Care Research Institute (ECRI) en el año 2002, como un requisito para la aceptación y recomendación de bombas inteligentes en la terapia de administración de medicamentos intravenosos³. Con este avance tecnológico, ahora las bombas de infusión tenían la capacidad de brindar apoyo a sus usuarios finales, al momento de programar la infusión de un medicamento, mediante la personalización de librerías de medicamentos². Las ventajas de este software integral, en el marco de los Objetivos Nacionales de Seguridad del Paciente propuestos por Joint Commission, consisten en permitir la estandarización de parámetros relacionados con la concentración, rangos de dosificación seguros, dosis por unidad de tiempo y duración en infusiones continuas e intermitentes, de medicamentos estratégicamente priorizados por el centro médico, además de disponer de un sistema de alarmas, que advierta a los usuarios finales la programación por fuera de los límites establecidos^{2,4-6}.

Las bombas de infusión inteligentes son consideradas equipos biomédicos que integran programas informáticos con capacidad para alojar librerías y/o bibliotecas de medicamentos, brindar soporte en el cálculo de dosis y generar alertas sobre prescripciones incorrectas, cálculos erróneos y errores en programación¹. Estas bombas permiten capturar datos de forma sistemática y objetiva, permitiendo la administración segura de medicamentos, sin embargo, el proceso de implementación de las bombas inteligentes ha sido considerado como un proceso arduo y complejo^{2,4}.

La tecnología de las bombas inteligentes beneficia la seguridad del paciente y el talento humano en salud involucrado⁶. Estos equipos de infusión avanzados crean un entorno controlado para la administración segura de medicamentos mediante el uso correcto de librerías de medicamentos, estandarizando concentraciones y estableciendo la programación precisa de la velocidad de infusión y la dosis dentro de límites seguros, de esta forma se minimiza el riesgo de cálculos erróneos por parte del personal y la incidencia de eventos adversos en pacientes de servicios clínicos y asistenciales como unidades de cuidado intensivo (UCI), cirugía y pediatría^{2,5,7}. Entre otros beneficios en seguridad, las bombas de infusión inteligentes permiten integrar diversos sistemas tecnológicos interoperables que a su vez, permiten el análisis de datos con el fin de identificar mejoras, registrar de forma precisa la información de infusión medicamentosa en la historia clínica, programación automática de infusiones desde la historia clínica electrónica y articulación en la terapia de infusión mediante el uso de códigos de barras^{5,8}.

La adopción de bombas de infusión inteligentes interoperables con software de vigilancia enfrenta barreras técnicas y organizacionales, como librerías desactualizadas por retrasos en las actualizaciones, alertas poco efectivas, problemas de usabilidad, fatiga por alarmas, capacitación insuficiente y falta de procesos claros para gestionar la librería. Estas limitaciones, descritas en distintos entornos hospitalarios, se asocian con baja adherencia al DERS, variaciones entre equipos y riesgos de seguridad prevenibles. En contraste, la interoperabilidad y el análisis de datos han demostrado reducir errores y mejorar la eficiencia, aunque requieren estrategias de implementación ajustadas al contexto. La ausencia o aplicación incompleta de estas tecnologías perpetúa errores de medicación, limita la prevención de eventos adversos, reduce la eficiencia y aumenta los costos en salud^{3,9-11}.

Un factor limitante en la implementación de las bombas inteligentes ha sido la baja adherencia a librerías de medicamentos, además del comportamiento reiterativo en las anulaciones de alarmas emitidas por

estos dispositivos, reflejando un nivel de aceptación bajo hacia estos equipos, por lo que se ha planteado la necesidad imperativa de integrar las bombas inteligentes con otros sistemas tecnológicos^{10,11}. Esta integración o interoperabilidad entre sistemas tecnológicos y bombas de infusión se conoce como “circuito cerrado” lo cual ha sido considerado como la última innovación en la administración segura de medicamentos, que no solamente asegura la intercepción de errores durante su programación, sino también en la administración, prescripción y transcripción de medicamentos^{2,5,10,12,13}.

Las bombas inteligentes configuradas de manera independiente, a pesar de tener los DERS, pueden verse afectadas por errores asociados a programación incorrecta (según los rangos de dosificación preestablecidos), dosis incorrecta (que no coinciden con la orden de prescripción), medicamentos incorrectos, pacientes equivocados o indicaciones incorrectas; por otro lado, estas no pueden detectar cambios en la condición clínica del paciente, órdenes de transferencia anticipadas o modificaciones no intencionales en la concentración de una solución medicamentosa^{8,14,15}.

Teniendo en cuenta lo anterior, es evidente que la implementación de las bombas inteligentes implica la adecuación de una infraestructura hospitalaria, la supervisión de su uso, disponibilidad de tiempo, convicción por parte de un personal multidisciplinario encargado de la estandarización de la librería de medicamentos, comunicación entre equipos, además de costos operativos continuos y laborales, los cuales en conjunto pueden limitar sus beneficios en las diferentes unidades clínicas^{3,9}.

El objetivo del presente estudio fue describir el uso de una plataforma de seguimiento de bombas de infusión en la administración de medicamentos en Unidades de Cuidado Intensivo adultos de un Hospital Universitario de Bogotá – Colombia.

Materiales y Métodos

Estudio observacional, retrospectivo con intención analítica. La población de estudio fueron los registros de administración de medicamentos recolectados por un software de seguimiento de bombas de infusión inteligentes (IQ Enterprise® de laboratorios BAXTER), el cual permite la interoperabilidad de los datos de las librerías de medicamentos de manera sistemática de los pacientes atendidos en un Hospital Universitario de alta complejidad.

El IQ Enterprise® es una herramienta fundamental en el seguimiento y la mejora continua de estándares de calidad relacionados con el cuidado en la administración segura de medicamentos, la cual se encuentra disponible en el hospital desde finales del año 2022. La muestra fue identificada en este software especializado mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia donde se incluyeron todos los datos de infusiones administradas a través de bombas inteligentes con disponibilidad de información en el IQ Enterprise® en cinco UCI adultos: UCI Médica, UCI de Trasplantes, UCI Quirúrgica (Qx), UCI Cardiovascular (CV) y la UCI Coronaria (CC). Se obtuvo un registro de 35.738 infusiones de medicamentos administrados durante los 12 meses del año 2023, excluyéndose otros servicios asistenciales. La muestra fue categorizada en dos grandes grupos de acuerdo con la librería de medicamentos indexada en las bombas de infusión inteligentes: el grupo de UCI Médica/Trasplantes con 19.529 infusiones y la UCI Qx/CV/CC con 16.209 infusiones.

Para el análisis de los datos, se realizó un análisis descriptivo de los datos extraídos y exportados del software IQ Enterprise® teniendo en cuenta el número y tipo de infusiones administradas, además de los porcentajes de adherencia al uso de librerías y/o bibliotecas de medicamentos. Los datos fueron representados mediante tablas utilizando medidas descriptivas como frecuencias y proporciones. Se utilizaron gráficos de barras y dispersión según distribución para mostrar asociaciones simples entre variables claves como, tipo de medicamento y cumplimiento de límites de dosificación. Los datos fueron organizados y analizados en el programa Microsoft Excel© y SPSS Statistics Versión 25. Los datos recogidos en su totalidad se disponen para libre acceso y consulta en Mendeley Data¹⁶.

Consideraciones éticas: El presente estudio fue aprobado por el comité de investigaciones y ética de la Fundación Cardioinfantil – LaCardio (Acta 037 del 16 de octubre de 2024).

Resultados

El Hospital Universitario, Fundación Cardioinfantil – LaCardio, cuenta con cinco UCI adultos de alta complejidad y 67 camas disponibles para la atención de pacientes críticos. Mediante la implementación y seguimiento del software IQ Enterprise® se exportaron datos que permitieron clasificar el número de infusiones administradas en las diferentes UCI adultos además de categorizar medicamentos de alto riesgo y antibióticos [Tabla 1](#).

Tabla 1. Número de infusiones por grupo de medicamentos

Grupos de Medicamentos	Unidades de Cuidado Intensivo	Medicamentos	Número de Infusiones			
Vasoactivos	UCI Médica/Trasplantes	Noradrenalina: 852	1.187			
		Vasopresina: 260 Adrenalina: 75				
	UCI Qx/CV/CC	Noradrenalina: 1068 Vasopresina: 488 Adrenalina: 33	1.589			
		UCI Médica/Trasplantes	Dopamina: 7 Dobutamina: 66 Milrinona: 13 Levosimendan: 30	116		
Inotrópicos	Qx/CV/CC ICU		Dopamina: 1 Dobutamina: 343 Milrinona: 166 Levosimendan: 139	649		
			UCI Médica/Trasplantes	Midazolam: 331 Propofol: 181 Dexmedetomidina: 389 Fentanilo: 438 Remifentanilo: 100	1.439	
		Sedantes y analgésicos		UCI Qx/CV/CC	Midazolam: 260 Propofol: 105 Dexmedetomidina: 436 Fentanilo: 442 Remifentanilo: 5	1.248
					UCI Médica/Trasplantes	Cisatracurio: 119
UCI Qx/CV/CC	Cisatracurio: 37		37			
Antibióticos	UCI Médica/Trasplantes		3.591 infusiones		4.580	
	UCI Qx/CV/CC	989 infusiones				

Fuente: © 2024 Baxter. Todos los derechos reservados. Baxter y IQ Enterprise® Connectivity Suite son marcas registradas de Baxter International Inc. Datos exportados por: [USER] el 15-NOV-2024, 11:42:19 UCI: Unidades de Cuidado Intensivo, UCI Qx/CV/CC: Unidades de Cuidado Intensivo Quirúrgico, Cardiovascular y Coronaria.

Se logró determinar la adherencia a los DERS, el cual hace referencia a la librería de medicamentos indexada en las bombas de infusión inteligentes, frente al modo básico, el cual consiste en una programación estándar que no permite identificar el medicamento que se está administrando. Se evidenció para el primer año de uso e implementación de interoperabilidad de datos, un porcentaje global de cumplimiento del 66% entre las diferentes UCI adultos de la institución. La plataforma permitió visualizar anulaciones y retrocesos, los cuales hacen referencia al número de veces que un operador realizó o intento realizar modificaciones a parámetros ya establecidos en diferentes medicamentos (límites blandos y duros), encontrándose un total de 15.584. Las anulaciones son acciones de modificación a las dosis de medicamentos, las cuales se encuentran por fuera de límites estandarizados y que no causan afectación a la salud del paciente (límites blandos) y los retrocesos son acciones de bloqueo parametrizadas (límites duros), los cuales limitan ajustes en las dosis de medicamentos de alto riesgo, previniendo daños al paciente [Tabla 2](#).

Tabla 2. Cumplimiento a la librería de medicamentos

Área de atención	Número de infusiones (n=35.738)	DERS % 66,06 (n=23.609)	Modo básico % 33,94 (n=12.129)	Anulaciones % 27,96 (n=9.995)	Retrocesos % 15,63 (n=5.589)
UCI Médica/Trasplantes	19.529	67,21 (13.125)	32,79 (6.404)	61,14 (6.110)	44,93 (2.511)
UCIs Qx/CV/CC	16.209	64,68 (10.484)	35,32 (5.725)	38,86 (3.885)	55,07 (3.078)

Fuente: © 2024 Baxter. Todos los derechos reservados. Baxter y IQ Enterprise® Connectivity Suite son marcas registradas de Baxter International Inc. Datos exportados por: [USER] el 15-NOV-2024, 11:42:19. DERS: Sistema de reducción del error en la dosis, UCI: Unidades de Cuidado Intensivo, Qx/CV/CC: Unidades de Cuidado Intensivo Quirúrgico, Cardiovascular y Coronaria.

Los medicamentos de alto riesgo fueron clasificados en vasoactivos, inotrópicos, sedantes y analgésicos y relajantes neuromusculares [Tabla 3](#), entre los cuales se evidenció un porcentaje de retrocesos significativos en el midazolam (40,52%), fentanilo (20,73%) y noradrenalina (14,88%).

Tabla 3. Anulaciones y Retrocesos por Medicamentos (n=4.905)

Grupo de Medicamentos	Medicamentos	Anulaciones % 63,02 (n=3.091)	Retrocesos % 36,98 (n=1.814)
Vasoactivos	Noradrenalina	20,96 (648)	14,88 (270)
	Vasopresina	11,91 (368)	3,91 (71)
	Adrenalina	1,49 (46)	1,21 (22)
Inotrópicos	Dopamina	0,91 (28)	0,44 (8)
	Dobutamina	17,99 (556)	2,04 (37)
	Milrinona	2,33 (72)	1,38 (25)
	Levosimendan	0,03 (1)	0,61 (11)
Sedantes y Analgésicos	Midazolam	0,55 (17)	40,52 (735)
	Propofol	11,74 (363)	4,69 (85)
	Dexmedetomidina	9,64 (298)	8,16 (148)
	Fentanilo	19,86 (614)	20,73 (376)
	Remifentanilo	1,33 (41)	0,77 (14)
Relajante neuromuscular	Cisatracurio	1,26 (39)	0,66 (12)

Fuente: © 2024 Baxter. Todos los derechos reservados. Baxter y IQ Enterprise® Connectivity Suite son marcas registradas de Baxter International Inc. Datos exportados por: [USER] el 15-NOV-2024, 11:42:19

Respecto a los retrocesos teniendo en cuenta los límites duros, la configuración de las bombas de infusión inteligentes permitió evitar errores en las dosis de medicamentos de alto riesgo, entre estos de control especial. Considerando los intentos de violación a los límites superiores duros, se identificó en el caso del midazolam que la dosis máxima parametrizada fue de 15 mg/h, siendo el retroceso máximo observado hasta los 200 mg/h; en el fentanilo, el umbral establecido fue hasta los 500 mcg/h, encontrándose intentos de programación entre los 550 a 1200 mcg/h y en vasopresores como la noradrenalina, la dosis máxima permitida fue de 0,8 mcg/kg/min, observándose intentos desde los 0,9 a 280 mcg/kg/min en los registros de programación.

Finalmente, en las Figuras 1, 2 y 3 se presentan los retrocesos de los medicamentos de alto riesgo más relevantes evidenciados en la plataforma de seguimiento.

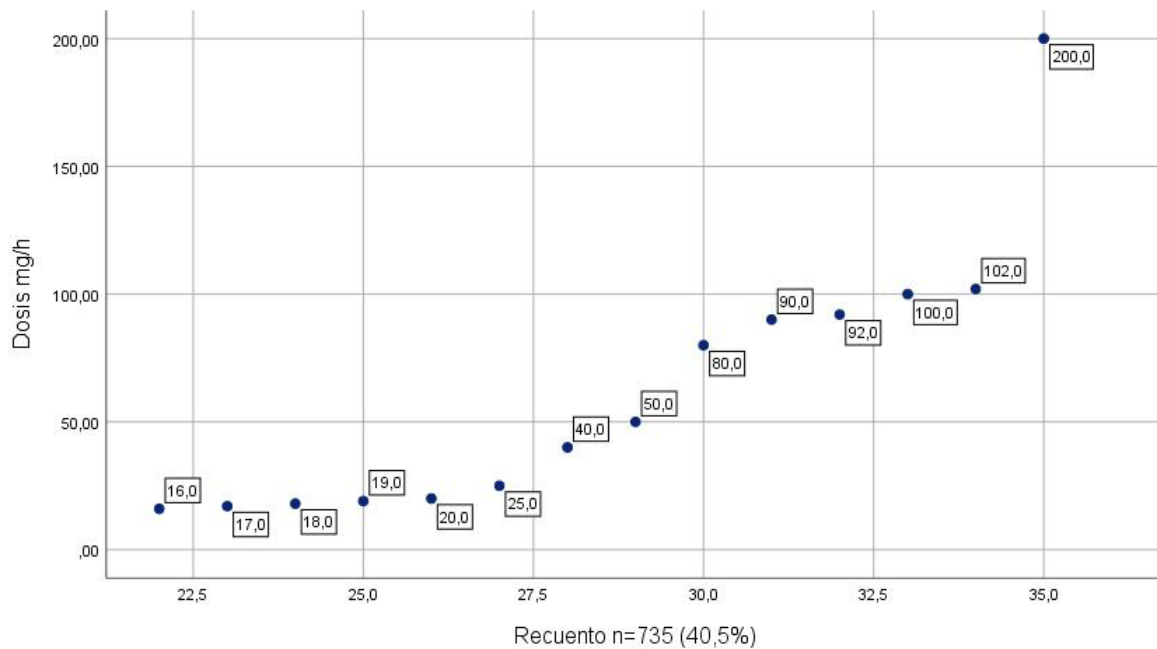


Figura 1. Retrocesos Midazolam

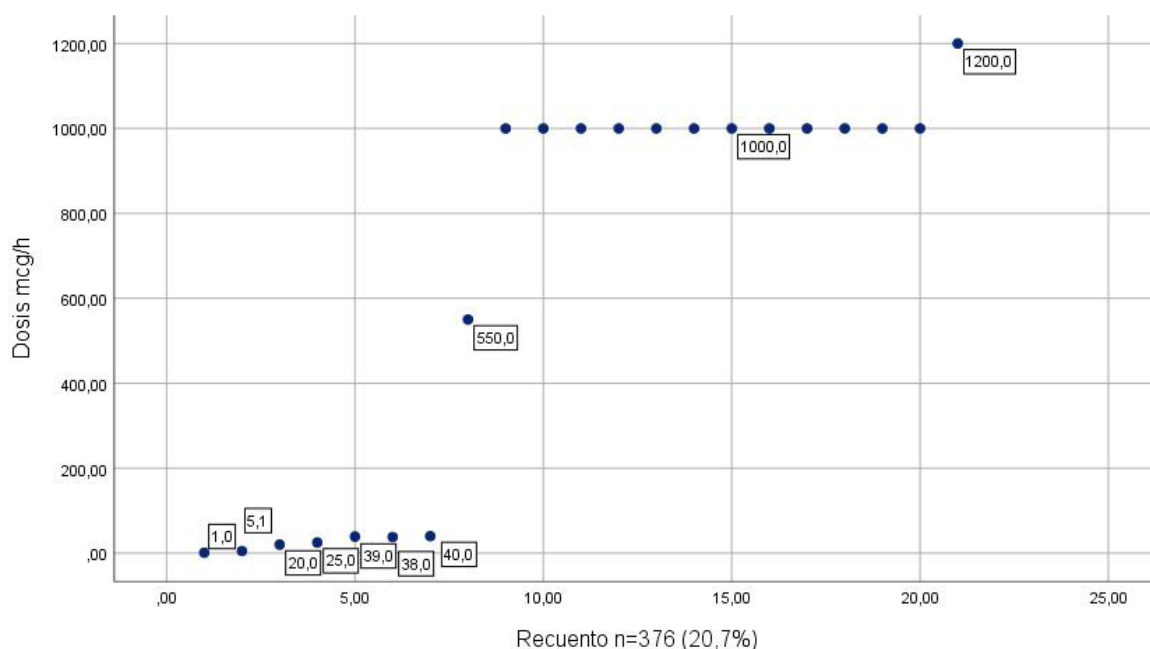


Figura 2. Retrocesos Fentanilo

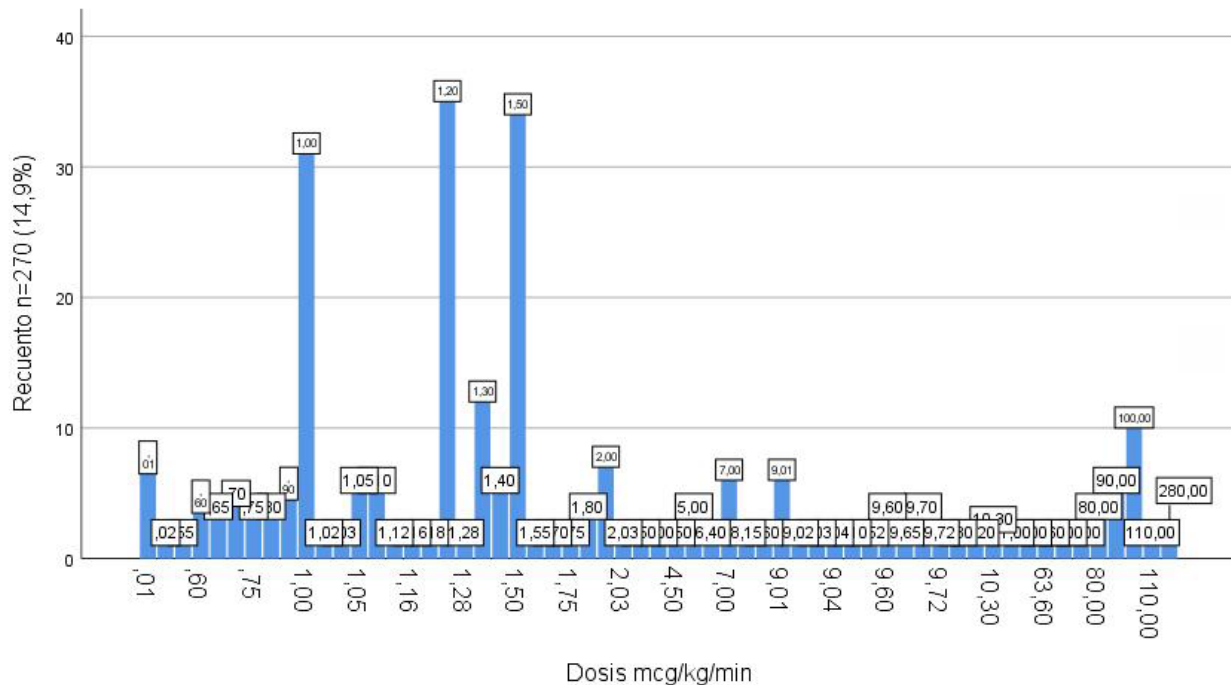


Figura 3. Retrocesos Noradrenalina

Discusión

Este estudio ha demostrado que el uso de bombas de infusión inteligente integrado a sistemas interoperables de seguimiento y análisis de datos, impactan positivamente la seguridad del paciente. Los resultados fueron consistentes con la literatura existente a nivel mundial y nacional, demostrando un cumplimiento a la biblioteca de medicamentos alrededor del 65% al 80% en su primer año de implementación, sin embargo, la adherencia puede ser variable^{15,17}.

La administración segura de medicamentos en servicios de alta complejidad como las UCI, supone un reto para la práctica profesional de enfermería, por tal razón, la implementación y adopción de herramientas tecnológicas que permiten minimizar errores juega un papel relevante en el cuidado. Estudios previos han evidenciado que las UCI son áreas que se caracterizan por la atención especializada de pacientes complejos, lo cual genera una importante demanda de cuidados, entre las que se destaca la administración de múltiples fármacos por vía intravenosa, incluyendo medicamentos de alto riesgo como vasopresores, inotrópicos, sedantes, entre otros^{15,18}.

Estudios similares en UCI han informado las alertas de mayor relevancia, siendo los medicamentos vasoactivos y sedantes los de mayor preocupación; los hallazgos encontrados ratifican que medicamentos de alto riesgo como la noradrenalina y algunos de control especial como el midazolam y fentanilo merecen especial atención, sobre todo en la titulación de la dosis. Mediante la integración de bombas de infusión inteligentes a un Sistema de Reducción del Error en la Dosis a través del software IQ Enterprise®, se logró evidenciar la prevención de un 76% de potenciales eventos adversos relacionados con dosis superiores a las reportadas en la literatura y en nuestros protocolos institucionales¹⁹.

A nivel mundial son diversos los estudios que relacionan la tecnología con la prevención de errores en la administración de medicamentos; sin embargo, en Colombia son pocas las investigaciones enfocadas en el análisis de este fenómeno¹³. Los resultados de este estudio, a pesar de ser congruentes en términos de adherencia y potenciales errores prevenidos a través del uso de la tecnología, no dejan de generar preocupación alrededor de una competencia fundamental de los profesionales de enfermería como lo

es la administración segura de medicamentos. Datos previos sugieren una incidencia de errores en la administración de medicamentos intravenosos entre el 49 y el 81% siendo las UCI una de las áreas con mayor participación por el elevado número de infusiones que se administran, además de la relación entre la complejidad y los medicamentos de alto riesgo²⁰.

En la actualidad existe evidencia suficiente que soporta el uso de tecnologías relacionadas con la administración de medicamentos en beneficio de la seguridad del paciente, no obstante, el proceso de implementación de programas de reducción de errores no resulta sencillo, ya que requiere una planeación estratégica, inversión de tiempo y dinero, estandarizar la práctica en medicamentos y dosis por equipos multidisciplinarios (Químicos Farmacéuticos, Enfermeras Especializadas, Médicos, entre otros), elaboración de bibliotecas de medicamentos, entrenamientos en uso adecuado de la tecnología y programación de bibliotecas, adopción de la tecnología por parte de los profesionales de enfermería, fomento de una cultura de seguridad ligada a la administración de medicamentos, además de seguimientos periódicos para realizar ajustes o ingresar nuevos fármacos, lo cual genera un reto para las instituciones y los sistemas de salud en términos de calidad de la atención²¹⁻²⁵.

Limitaciones: las relacionadas con la selección de la muestra y las posibles fallas en la recepción de los datos producto de la interoperabilidad entre bombas de infusión inteligentes y la plataforma de seguimiento (IQ Enterprise®). Para efectos del estudio solo se analizaron los datos del primer año de implementación de la biblioteca de medicamentos respecto a adherencia y errores relacionados a medicamentos de alto riesgo en términos de programación de la dosis.

Conclusiones

Este estudio encontró una adherencia del 66% a las librerías de medicamentos incorporadas en las bombas de infusión inteligentes en cinco UCI adultos durante el primer año de uso. La programación de límites duros contribuyó a disminuir errores en la práctica clínica con fármacos de alto riesgo como el midazolam, fentanilo y noradrenalina.

Los hallazgos permiten concluir que la puesta en marcha de programas institucionales de vigilancia para la administración segura de medicamentos, apoyados en tecnologías como los DERS integrados a bombas de infusión inteligentes, favorecen la reducción de errores en la práctica asistencial, con un impacto positivo en la seguridad del paciente, el proceso de mejora continua de las instituciones y el fortalecimiento del rol profesional de enfermería.

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Financiación: Recursos propios.

Referencias

1. **Michalek C, Carson SL.** Implementing barcode medication administration and smart infusion pumps is just the beginning of the safety journey to prevent administration errors. *Farmacia Hosp.* 2020;44(3):114-21. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-63432020000300008&lng=es
2. **Vanderveen T, O'Neill S, Beard JW.** How Can We Tell How "Smart" Our Infusion Pumps Are? *Anesthesia Patient Safety Foundation.* 2020;35(1):21-22. <https://www.apsf.org/article/how-can-we-tell-how-smart-our-infusion-pumps-are/>
3. **Borrelli EP, Lucaci JD, Wilson NS, Taneja A, Weiss M, Beer I.** Evaluating the Impact of Smart Infusion Pump Interoperability on Reducing Medication Administration Errors: A Systematic Literature Review. *Med Devices (Auckl).* 2025;18:247-60. <https://doi.org/10.2147/MDER.S522534>

4. **Giuliano KK, Mahuren RS, Balyeat J.** Data-based program management of system-wide IV smart pump integration. *American Journal of Health-System Pharmacy.* 2024;81(1):e30-6. <https://doi.org/10.1093/ajhp/zxad245>
5. **Institute for Safe Medication Practices (ISMP).** Guidelines for Optimizing Safe Implementation and Use of Smart Infusion Pumps. ISMP. [Internet] 2020 [Cited 2025 August 01]. Available from: <https://home.ecri.org/blogs/ismpr-resources/guidelines-for-optimizing-safe-implementation-and-use-of-smart-infusion-pumps>
6. **Joint Commission.** Sentinel Event Alert 63: Optimizing smart infusion pump safety with DERS [Internet]. 2021. [Cited 2025 August 01]. Available from: <https://www.jointcommission.org/en-us/knowledge-library/newsletters/sentinel-event-alert/issue-63>
7. **Shah N, Jani Y.** Implementation of Smart Infusion Pumps: A Scoping Review and Case Study Discussion of the Evidence of the Role of the Pharmacist. *Pharmacy.* 2020;8(4):239. <https://doi.org/10.3390/pharmacy8040239>
8. **Alamer F, Alanazi AT.** The Impact of Smart Pump Technology in the Healthcare System: A Scope Review. *Cureus.* 2023;15(3):e36007. <https://doi.org/10.7759/cureus.36007>
9. **Olson C, Bouchard C.** Optimizing the Smart Pump Drug Library Update Process: An Ongoing Effort at an Academic Medical Center. *Patient Safety.* 2024;6(1). <https://doi.org/10.33940/001c.123222>
10. **Herrero L, Cano M, Ratwani R, Sánchez L, Sánchez B, Sancibrián R, et al.** A review of human factors and infusion pumps: lessons for procurement. *Front Digit Health.* 2025;7:1425409. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1425409>
11. **Kuitunen S, Airaksinen M, Holmström AR.** Evolution of Intravenous Medication Errors and Preventive Systemic Defenses in Hospital Settings—A Narrative Review of Recent Evidence. *Journal of Patient Safety.* 2024;20(4):e29-39. <https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000001222>
12. **Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD.** Making Health Care Safer II: An Updated Critical Analysis of the Evidence for Patient Safety Practices. [Internet] 2023 [Cited 2025 August 01]. Available from: URL <https://www.ahrq.gov/research/findings/evidence-based-reports/ptsafetyuptp.html>
13. **Schnock KO, Dykes PC, Albert J, Ariosto D, Call R, Cameron C, et al.** The frequency of intravenous medication administration errors related to smart infusion pumps: a multihospital observational study. *BMJ Quality & Safety.* 2017;26(2):131-40. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2015-004465>
14. **Kuitunen S, Kärkkäinen K, Linden-Lahti C, Schepel L, Holmström AR.** Dose error reduction software in medication safety risk management – optimising the smart infusion pump dosing limits in neonatal intensive care unit prior to implementation. *BMC Pediatr.* 2022;22(1):118. <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03183-8>
15. **López-Romero LA, Cáceres Rivera DI, Dueñas Badillo RE, Acosta-Barón JV, Robles Méndez IY, Rincón Castillo D, et al.** Adherencia y potenciales eventos adversos prevenidos durante la administración de medicamentos endovenosos empleando bombas de infusión inteligentes en cuatro unidades de cuidados intensivos en Colombia. *Rev Univ Ind Santander Salud.* 2019;51(4):289-300. <https://doi.org/10.18273/revsal.v51n4-2019002>
16. **Narváez-Martínez MA, Rosas-Santana A, Rojas-Castañeda YA, Zapata-Cristancho DC.** Master Dataset: Monitoring smart infusion pumps in adult intensive care units. *Mendeley Data.* 2025. <https://doi.org/10.17632/f2mdstz6xz.1>
17. **Carrington-Hahn S, Gosselin T, Frasure III E, Reynolds SS.** Smart pump technology and dose error reduction. *American Nurse Journal.* 2025;20(01):33-6. <https://doi.org/10.51256/ANJ012533>
18. **Sutherland A, Gerrard WS, Patel A, Randall M, Weston E.** The impact of drug error reduction software on preventing harmful adverse drug events in England: a retrospective database study. *BMJ Open Quality.* 2022;11(3):1-9. <https://doi.org/10.1136/bmjog-2021-001708>

19. **Skog J, Rafie S, Schnock KO, Yoon C, Lipsitz S, Lew P.** The Impact of Smart Pump Interoperability on Errors in Intravenous Infusion Administrations: A Multihospital Before and After Study. *Journal Patient Safety*. 2022;18(3):e666-71. <https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000905>
20. **Ibarra-Pérez R, Puértolas-Balint F, Lozano-Cruz E, Zamora-Gómez SE, Castro-Pastrana LI.** Intravenous Administration Errors Intercepted by Smart Infusion Technology in an Adult Intensive Care Unit. *Journal Patient Safety*. 2021;17(6):430-6. <https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000374>
21. **Heron C.** Implementing smart infusion pumps with dose-error reduction software: real-world experiences. *British Journal of Nursing*. 2017;26(8):S13-6. <https://doi.org/10.12968/bjon.2017.26.8.S13>
22. **Gray J, Ruggia-Check C, Mentzer L, Finn J, Frezghi F, Riesen A, et al.** 1247: Impact of implementation of smart pump interoperability and drug library optimization. *Critical Care Medicine*. 2024;52(1):S595-S595. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0001003152.59872.b4>
23. **Chin K, Donovan J, Bingham G, Poole S, Tong E.** Evaluation of Smart Pump Interoperability with an Electronic Medical Record System to Improve Infusion Safety. *IOS Press*; 2024:1341-1342. <https://doi.org/10.3233/SHTI231185>
24. **Sowan A, Ha B.** Maximizing the impact of smart pump-EHR interoperability in critical care. *Intensive Crit Care Nurs*. 2024;85:103809. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2024.103809>
25. **VanHorn T, Harris J, Mayes S, Infanti LM, Kennedy A.** Evaluation of the Effect of Smart Pump Interoperability on Infusion Errors in the Pediatric Hospital Setting. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 2024;29(3):323-30. <https://doi.org/10.5863/1551-6776-29.3.323>