

**Estrategias preventivas para mitigar eventos adversos al administrar sustancias  
inotrópicas/ vasoactivas - revisión bibliográfica, 2018-2024.**

Margarita Isabel Satizabal Gómez

Jeraldhyn Vanessa Tombe Conda

Habib Montilla Daza



Unidad Central del Valle del Cauca

Facultad de Ciencias de la Salud

Enfermería

Tuluá, Colombia

2024

**Estrategias preventivas para mitigar eventos adversos al administrar sustancias  
inotrópicas/ vasoactivas - revisión bibliográfica, 2018-2024.**

Margarita Isabel Satizabal Gómez

Jeraldhyn Vanessa Tombe Conda

Habib Montilla Daza

Asesor: Doctora. Alfonsina Del Cristo Martínez



Unidad Central del Valle del Cauca

Facultad de Ciencias de la Salud

Enfermería

Tuluá, Colombia

2024

Citar Satizabal Gómez et al. (1)

Referencia/Reference (1) Satizabal Gómez MI, Tombe Conda JV, Montilla Daza H. (2024). **Estrategias preventivas para mitigar eventos adversos al administrar sustancias inotrópicas/ vasoactivas - revisión bibliográfica, 2018-2024.**

Estilo/Style:

Vancouver/IMCJE

(2018)

Unidad Central del Valle del Cauca.



### **Biblioteca Néstor Grajales López**

Repositorio Institucional Unidad Central del Valle del Cauca

<https://www.uceva.edu.co/biblioteca-nestor-grajales-lopez/>

<http://repositorio.uceva.edu.co/>

### **Unidad Central del Valle del Cauca**

[www.uceva.edu.co](http://www.uceva.edu.co)

Revistas científicas - <http://revistas.uceva.edu.co/index.php/magnascientia>

## **Agradecimientos**

*Agradecemos a DIOS que ha sido nuestra guía en la búsqueda de metas y sueños.*

*Agradecemos a nuestras familias por su apoyo constante e incondicional.*

*Agradecemos a docentes y compañeros por sus experiencias y enseñanzas.*

## Contenido

### Contenido

Índice de Cuadros, gráficas y figuras	6
Resumen	7
Introducción	9
1. 11	
2. 12	
3. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
3.1 Marco Conceptual	14
3.2 Marco de antecedentes	15
3.3 Marco teórico	17
4. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
4.1 Objetivo principal	20
Determinar los eventos adversos relacionados con la administración de fármacos inotrópicos y vasopresores.	20
4.2 Objetivo específico	20
5. 21	
6. 25	
7. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
8. 43	
9. 45	
10. 46	
11. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	

## Índice de Cuadros, gráficas y figuras

**Figura 1:** Diagrama de flujo de PRISMA

## **Resumen**

La administración de fármacos inotrópicos y vasoactivos es crucial en el cuidado de pacientes críticos, pero conlleva un riesgo significativo de eventos adversos. Estudios reportan que hasta dos de cada cinco pacientes en UCI experimentan efectos secundarios relacionados con la administración de estas sustancias. **Objetivo:** Determinar los eventos adversos relacionados con la administración de fármacos inotrópicos y vasopresores. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática de la literatura en bases de datos como PubMed, LILACS, Scopus. Se incluyeron 10 estudios con diseños descriptivos, explicativos y revisiones integrativas. **Resultados:** Se identificaron errores comunes en la administración de estos fármacos, como dosis incorrectas, mezclas inadecuadas y falta de adherencia a protocolos. Los eventos adversos más frecuentes fueron extravasación, arritmias e isquemia. Se encontraron diversas estrategias preventivas, incluyendo el uso de tecnologías de verificación de medicamentos, la mejora de la comunicación entre el equipo de atención, la capacitación continua del personal y la promoción de una cultura de seguridad centrada en el paciente. **Conclusiones:** La implementación de estrategias preventivas es fundamental para garantizar la seguridad del paciente durante la administración de fármacos inotrópicos y vasoactivos. El fortalecimiento del conocimiento del personal de enfermería, la adherencia a protocolos y la mejora de la comunicación interprofesional son esenciales para reducir la incidencia de eventos adversos.

### **Palabra Clave:**

Eventos adversos, vasoconstrictores, vasodilatadores, cardiotónicos.

## **Abstract**

The administration of inotropic and vasoactive drugs is crucial in the care of critically ill patients, but carries a significant risk of adverse events. Studies report that up to two out of five ICU patients experience side effects related to the administration of these substances. Objective: To determine adverse events related to the administration of inotropic and vasopressor drugs. Methodology: A systematic review of the literature was carried out in databases such as PubMed, LILACS, Scopus. Ten studies with descriptive, explanatory designs and integrative reviews were included. Results: Common errors in the administration of these drugs were identified, such as incorrect doses, inappropriate mixtures and lack of adherence to protocols. The most frequent adverse events were extravasation, arrhythmias and ischemia. Several preventive strategies were found, including the use of medication verification technologies, improved communication among the care team, ongoing staff training and the promotion of a patient-centred safety culture. Conclusions: The implementation of preventive strategies is critical to ensure patient safety during the administration of inotropic and vasoactive drugs. Strengthening nursing staff knowledge, adherence to protocols and improving interprofessional communication are essential to reduce the incidence of adverse events.

### **Keywords**

Health strategies, adverse events, vasoconstrictors, vasodilators, cardiotonics.



## **Introducción**

La administración de fármacos inotrópicos y vasoactivos constituye un pilar fundamental en el manejo de pacientes críticos, particularmente en aquellos con choque hemodinámico o insuficiencia cardíaca aguda. Estos agentes farmacológicos, diseñados para optimizar la perfusión tisular y estabilizar parámetros vitales, han demostrado ser efectivos en el tratamiento de diversas patologías.

Sin embargo, su uso no está exento de riesgos, ya que pueden asociarse con efectos adversos significativos y una potencial mortalidad aumentada, especialmente en entornos de cuidados intensivos 4. La incidencia de estas complicaciones puede estar influenciada no solo por las características intrínsecas de los fármacos, sino también por errores en su administración, lo que plantea una preocupación crítica sobre la formación y protocolos aplicados por el personal sanitario.

Estos errores a nivel de protocolos se buscan neutralizar con múltiples estrategias que se implementan en los servicios de atención a lo largo del país ya que se posee un modelo de gestión del conocimiento para la salud pública en el PDSF 2022-2031. Y con este existen múltiples modelos conceptuales sobre gestión del conocimiento, así como diversos lineamientos internacionales y nacionales, propuestos desde diferentes disciplinas y sectores.

Después de adelantar la revisión de los referentes, en el marco del Plan Decenal de Salud Pública de Colombia, 2022-2031, 5, se entiende la gestión del conocimiento en salud pública como un conjunto de principios, procesos, herramientas y prácticas que permite a las personas y a los colectivos consolidar, generar, divulgar, traducir y usar el conocimiento para la gestión de la salud pública, avanzar hacia la garantía del derecho fundamental a la salud, mejorar el acceso equitativo a nuevas tecnologías en salud, así como mejorar el desempeño del sistema y de los servicios de salud, basándose en tres pilares principales.

Las personas, quienes crean, comparten y usan el conocimiento para la gestión de la salud pública. Entre ellos los profesionales, los tomadores de decisiones, los planificadores, los académicos, los investigadores, la sociedad civil organizada, las comunidades y la población en general.

Los procesos, a través de los cuales se logra la gestión del conocimiento, iniciando con la gestión de los datos, la generación del conocimiento, la divulgación y traducción de conocimiento, y uso del conocimiento, con el cual se realimenta el macroproceso. Y por último las TICs, que son los mecanismos que almacenan y brindan acceso a datos, información y conocimiento gestionados por las personas. Para ello, es fundamental contar con la infraestructura de tecnología, información y comunicación (TICs) pertinente. En este sentido, vale la pena resaltar que si bien las TICs apoyan de manera importante todos los procesos de gestión del conocimiento (transversal), las TICs por sí mismas no son la gestión del conocimiento.

El propósito de esta revisión es analizar las posibles causas de los efectos adversos observados en pacientes tratados con inotrópicos y vasopresores, y explorar si una administración incorrecta o negligente contribuye a dichos desenlaces. A pesar de los avances tecnológicos y educativos en las unidades de cuidados intensivos, estudios recientes evidencian que errores como dosificaciones incorrectas, tiempos de infusión subóptimos o incompatibilidades farmacológicas son factores recurrentes en la práctica clínica. Este contexto subraya la necesidad de investigar en profundidad las prácticas de manejo de estos medicamentos y proponer estrategias que minimicen riesgos, garantizando la seguridad del paciente.

## 1. Planteamiento del problema

En el contexto de las unidades de cuidados críticos, los fármacos inotrópicos y vasoactivos desempeñan un rol esencial en el manejo de condiciones potencialmente mortales como el choque hemodinámico, la insuficiencia cardíaca aguda y el fallo multiorgánico. Sin embargo, su administración se asocia frecuentemente con una serie de efectos adversos que, en ocasiones, pueden llevar a desenlaces fatales. Estas complicaciones, reportadas en numerosos estudios, incluyen arritmias severas, daño tisular por extravasación, isquemia mesentérica, y en casos extremos, aumento de la mortalidad. Lo alarmante es que muchos de estos eventos adversos pueden no deberse únicamente a las características intrínsecas del fármaco, sino a fallos en su manejo, incluyendo errores de dosificación, tiempos de infusión inadecuados o preparación incorrecta, lo que conlleva a serias implicaciones éticas y clínicas 6.

A pesar de la existencia de guías internacionales para el uso de estos medicamentos, estudios recientes señalan una falta de adherencia uniforme a protocolos estandarizados, especialmente en entornos con recursos limitados o donde el personal de salud no cuenta con formación continua en farmacología crítica. Esta situación es exacerbada por la complejidad inherente de los pacientes tratados con inotrópicos y vasopresores, quienes, debido a su estado crítico, son más susceptibles a eventos adversos. En este sentido, la calidad de la atención sanitaria depende en gran medida del conocimiento técnico y práctico del personal médico y de enfermería sobre la farmacodinámica, farmacocinética e interacciones medicamentosas de estos agentes.

La creciente evidencia de efectos adversos relacionados con errores humanos en la administración de estos fármacos pone de manifiesto una problemática de salud pública que trasciende las fronteras individuales de las instituciones hospitalarias. La ausencia de protocolos personalizados y la insuficiente implementación de estrategias como los "10 correctos" en la administración de medicamentos intravenosos reflejan una brecha significativa entre las prácticas actuales y los estándares deseados 7.

Por lo anterior se decide proponer la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los eventos adversos relacionados con la administración de fármacos inotrópicos y vasoactivos?

## 2. Justificación

El número de pacientes con patologías cardiovasculares continúa en aumento, lo que incrementa significativamente el riesgo de eventos adversos relacionados con su tratamiento. Entre los agentes más utilizados se encuentran los inotrópicos y los vasoactivos, considerados medicamentos de alto riesgo. Su administración oportuna y adecuada es crucial para reducir la mortalidad a corto y mediano plazo.

En los últimos años, se ha registrado un aumento preocupante en los reportes de eventos adversos relacionados con el uso de inotrópicos y fármacos vasoactivos. Según el Reporte de Eventos Adversos de Medicamentos de Control Especial (MCE) y Monopolio del Estado (MME), durante el primer trimestre de 2023 se recibieron 148 reportes de eventos adversos. De estos, el 22.30% correspondió a medicamentos de control especial, incluidos los vasoactivos e inotrópicos, mientras que el 63.51% involucró otras sustancias y el 15% correspondió a eventos no relacionados directamente con la atención médica 7.

Estos datos evidencian una brecha significativa en la implementación de protocolos estandarizados y en la capacitación adecuada del personal sanitario. Aunque existen guías terapéuticas diseñadas para el manejo seguro de estos medicamentos, su aplicación práctica suele ser inconsistente debido a factores como la variabilidad en la formación del personal, la falta de supervisión y las limitaciones tecnológicas en algunas instituciones de salud 8.

La administración de medicamentos de alto riesgo, como los inotrópicos y vasoactivos, exige un alto nivel de precisión y cuidado meticuloso por parte de los profesionales de la salud en cada etapa del proceso, desde la prescripción y preparación hasta la dispensación y administración al paciente. Sin embargo, la complejidad inherente de estos medicamentos, sumada a factores como la sobrecarga laboral, la fatiga, la falta de programas de capacitación continua y la carencia de sistemas de apoyo tecnológicos, como bombas inteligentes y herramientas de monitoreo, incrementa la probabilidad de errores en su manejo 8.

Desde una perspectiva ética en enfermería, abordar los errores asociados a la administración de inotrópicos y vasopresores no es solo una necesidad clínica, sino una obligación moral. Estas fallas, aunque no sean intencionales, constituyen una transgresión a los principios fundamentales de beneficencia y no maleficencia, pilares éticos de la atención sanitaria. Por ello, resulta crucial

investigar las causas subyacentes de los eventos adversos, especialmente aquellas relacionadas con errores humanos, para diseñar estrategias integrales que mitiguen estos riesgos.

Esta revisión sistemática tiene el potencial de ofrecer una visión integral y actualizada del problema, reuniendo evidencia de múltiples estudios publicados entre 2018 y 2024. Al sintetizar los hallazgos de investigaciones previas, se espera identificar tendencias, vacíos de conocimiento y áreas prioritarias para futuras intervenciones. Además, los resultados podrían servir como base para desarrollar políticas de salud pública que promuevan la seguridad en la administración de estos medicamentos, estableciendo estándares más rigurosos de formación y monitoreo en las unidades de cuidados intensivos 9.

### **3. Marco Referencial**

#### **3.1 Marco Conceptual**

Las estrategias de salud requieren amplias líneas de acción en todos los sectores para implementar efectivamente políticas que promuevan el bienestar y la seguridad del paciente 11.

Uno de los focos clave en estas políticas es la reducción de eventos adversos, que incluyen efectos colaterales y reacciones adversas a medicamentos, especialmente en pacientes críticos que requieren fármacos de alto riesgo 12.

En este contexto, los vasoconstrictores, vasodilatadores y cardiotónicos desempeñan un papel importante. Los vasoconstrictores se emplean para inducir la contracción de los vasos sanguíneos, útil en situaciones donde se necesita aumentar la presión arterial 13.

Por otro lado, los vasodilatadores se utilizan para relajar y dilatar los vasos, facilitando el flujo sanguíneo y reduciendo la presión 14. Los cardiotónicos, además, tienen un efecto positivo sobre la función cardíaca al fortalecer la contracción del corazón y, en muchos casos, aumentar el gasto cardíaco 15.

La administración de estos medicamentos debe seguir protocolos estrictos, ya que pueden causar efectos secundarios significativos, como arritmias y cambios hemodinámicos 3. Por ello, las estrategias de salud incluyen no solo el uso adecuado de estos fármacos sino también medidas de monitoreo y capacitación del personal para minimizar los riesgos y mejorar los resultados en el paciente 11.

### 3.2 Marco de antecedentes

La historia de los fármacos vasoactivos e inotrópicos comenzó con los primeros estudios sobre el sistema cardiovascular y la regulación de la presión arterial. A principios del siglo XX, los experimentos iniciales con adrenalina permitieron comprender los efectos de las catecolaminas, un grupo que incluye adrenalina y noradrenalina, en el control de la presión arterial y el flujo sanguíneo. Esto sentó las bases para desarrollar otros medicamentos con propiedades vasopresores e inotrópicos, que actualmente son fundamentales para estabilizar a pacientes críticos que presentan choque o disfunción cardíaca 17.

En el contexto colombiano, la relevancia de estos fármacos se evidencia en el alto impacto de las enfermedades cardiovasculares, que figuran entre las principales causas de mortalidad. De acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), las enfermedades isquémicas del corazón fueron la principal causa de muerte en el primer trimestre de 2023, representando el 20,6% de las defunciones en hombres y el 18,2% en mujeres. Asimismo, otras condiciones cardiovasculares, como las enfermedades cerebrovasculares y la hipertensión, se encuentran en los primeros lugares de mortalidad en el país 18.

En el ámbito hospitalario, los pacientes críticos en unidades de cuidados intensivos (UCI) suelen recibir medicamentos como los inotrópicos y vasoactivos, lo cual los hace especialmente vulnerables a eventos adversos. Entre abril de 2020 y septiembre de 2021, en Colombia se reportaron más de 62 millones de eventos adversos relacionados con el uso de medicamentos, predominando los trastornos dermatológicos, de coagulación, gastrointestinales, del sistema nervioso y cardiovascular, además de problemas auditivos 6.

Esta situación resalta la importancia de una gestión cuidadosa de medicamentos, donde los errores pueden surgir en distintas fases del proceso farmacoterapéutico, desde la prescripción hasta el monitoreo. La “gestión de medicamentos” comprende la selección, adquisición, almacenamiento, administración y seguimiento de los efectos del fármaco en el paciente. La supervisión integral en cada etapa de este proceso resulta esencial para minimizar el riesgo de eventos adversos y garantizar la seguridad del paciente en las áreas críticas como la UCI 20.

Partiendo de esta perspectiva, el papel del personal de enfermería se vuelve fundamental en la gestión segura de medicamentos, especialmente en unidades de cuidados intensivos (UCI). La

enfermería es responsable de ejecutar y supervisar las diversas fases del proceso farmacoterapéutico, lo cual abarca desde la correcta recepción y almacenamiento del medicamento hasta su preparación y administración cuidadosa, así como el monitoreo constante de los efectos en el paciente 20.

En Colombia, la práctica de la enfermería en la administración de medicamentos está regida por estrictos principios éticos y legales que tienen como objetivo principal la seguridad y el bienestar del paciente. Desde el punto de vista ético, los profesionales de enfermería se guían por principios fundamentales: beneficencia (actuar en beneficio del paciente), no maleficencia (evitar causar daño), autonomía (respetar las decisiones del paciente) y justicia (asegurar un trato equitativo). Esto implica que el enfermero/a debe verificar minuciosamente la dosis, la vía de administración y el tipo de medicamento adecuado para cada paciente, ejerciendo un alto nivel de responsabilidad y compromiso con su bienestar. Asimismo, respetar la autonomía del paciente significa informarle sobre el tratamiento, sus beneficios, y posibles efectos adversos, asegurando siempre el consentimiento informado 19.

Desde el marco legal, la Ley 911 de 2004, establece normas específicas para el ejercicio de la enfermería en Colombia, enfatizando la necesidad de seguir procedimientos estandarizados en la administración de medicamentos y advirtiendo sobre posibles sanciones en casos de negligencia o incumplimiento 20.

Además, la Ley 1164 de 2007, que regula el talento humano en salud, subraya la importancia de que el personal de enfermería mantenga conocimientos actualizados en farmacología y gestione adecuadamente la administración de medicamentos para garantizar la seguridad del paciente 21.

Finalmente, la Resolución 2003 de 2014 introduce el Manual de Buenas Prácticas de Seguridad del Paciente, el cual establece protocolos específicos para la administración segura de medicamentos y subraya la responsabilidad del personal de enfermería en la aplicación correcta de los tratamientos, reforzando su compromiso con la seguridad del paciente y la calidad del cuidado 22.



### 3.3 Marco teórico

#### Farmacología de los agentes inotrópicos y vasoactivos

Los inotrópicos y vasopresores son agentes farmacológicos diseñados para mejorar el gasto cardíaco y mantener la presión arterial media (PAM), siendo esenciales en la estabilización de pacientes críticos. Estos medicamentos actúan mediante mecanismos específicos, como la estimulación de receptores adrenérgicos alfa y beta o la modulación de vías intracelulares que incrementan la contractilidad miocárdica y el tono vascular. Entre los fármacos más comunes se encuentran la norepinefrina, dopamina, dobutamina y milrinona, cada uno con perfiles farmacocinéticos y farmacodinámicos particulares. Según diversas revisiones, el mal uso de estos agentes puede llevar a complicaciones como arritmias, necrosis tisular por extravasación y falla orgánica multisistémica, resaltando la importancia de un manejo preciso y vigilado.

#### Impacto clínico y riesgos asociados

La revisión de García-Uribe et al. (2023) 8 señala que entre un 10 % y un 30 % de los pacientes tratados con inotrópicos y vasopresores experimentan reacciones adversas. Estas pueden variar desde complicaciones leves, como la extravasación, hasta eventos graves, como infarto agudo de miocardio o isquemia mesentérica. Un estudio del *European Journal of Heart Failure* respalda que la mayor mortalidad observada en pacientes tratados con estos fármacos podría estar relacionada con la gravedad de las condiciones subyacentes, aunque también reconoce la influencia de errores en su administración.

En este contexto, la teoría de formación de Patricia Benner resulta particularmente relevante. Según Benner, el desarrollo de habilidades clínicas se basa en la experiencia progresiva del profesional, atravesando diferentes niveles desde principiante hasta experto. Esto sugiere que la capacitación continua y la exposición a escenarios clínicos son esenciales para prevenir errores en el manejo de medicamentos de alto riesgo. 32

#### Errores comunes en la administración

La seguridad en el manejo de fármacos intravenosos es un tema de gran relevancia. Según la revisión de Rojas Marín et al. (2021), los errores más frecuentes en la administración de medicamentos incluyen dosis incorrectas, diluciones inadecuadas e incompatibilidades

farmacológicas. Estos errores no solo comprometen la eficacia terapéutica, sino que también aumentan el riesgo de reacciones adversas graves. Además, la falta de protocolos estandarizados y la insuficiente formación continua del personal de enfermería y médicos intensivistas son factores determinantes en la ocurrencia de estos eventos.

### Estrategias para la mitigación de riesgos

La implementación de protocolos estandarizados y estrategias educativas, como los "10 correctos" en la administración de medicamentos intravenosos, ha demostrado ser una práctica eficaz para reducir errores. Esta metodología resalta puntos críticos como la identificación precisa del paciente, la elección del fármaco adecuado, la administración de la dosis correcta y el monitoreo continuo durante la infusión. Asimismo, herramientas tecnológicas como las bombas de infusión inteligentes y los sistemas de alerta electrónica han emergido como recursos clave para minimizar los errores humanos en este contexto 10.

Además, el "Modelo del Queso Suizo" de James Reason proporciona un marco teórico para comprender cómo las fallas en los sistemas complejos pueden alinearse y resultar en eventos adversos. Este modelo enfatiza la importancia de fortalecer las barreras de seguridad para evitar que los errores lleguen a los pacientes 16.

El Protocolo de Londres, por su parte, es una guía reconocida para gestionar el riesgo sanitario y facilitar la investigación de eventos adversos en la atención clínica, promoviendo una cultura de aprendizaje a partir de los errores 33. Paralelamente, la iniciativa de la Organización Mundial de la Salud (OMS) Medicación sin Daño propone soluciones para superar obstáculos globales en la seguridad de la medicación, con el objetivo de garantizar prácticas más seguras y reducir el daño asociado al uso de medicamentos 19.

### Consideraciones éticas y legales

El concepto de negligencia médica cobra relevancia en este contexto, especialmente cuando los efectos adversos pueden atribuirse a fallas en el cumplimiento de estándares establecidos. La falta de supervisión adecuada, la omisión en la valoración integral del paciente y el uso inapropiado de medicamentos son elementos que podrían configurar negligencia, lo que subraya la responsabilidad ética y legal del personal sanitario en su práctica diaria.

## Perspectivas futuras

A medida que las tecnologías médicas avanzan, se vislumbran oportunidades para optimizar el manejo de fármacos críticos. La revisión actual enfatiza la necesidad de protocolos personalizados que consideren las características individuales del paciente, integrando factores como la farmacogenómica y la inteligencia artificial en la toma de decisiones clínicas. Estas innovaciones podrían revolucionar el manejo de agentes inotrópicos y vasoactivos, reduciendo significativamente las tasas de complicaciones y mejorando los desenlaces clínicos 10.

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo principal**

Determinar los eventos adversos relacionados con la administración de fármacos inotrópicos y vasopresores.

### **4.2 Objetivo específico**

Identificar las causas de los eventos adversos en la administración de sustancias inotrópicas y vasoactivos.

Mencionar las estrategias desde enfermería que permitan disminuir la aparición de eventos adversos asociados a sustancias inotrópicas y vasoactivas a partir de la literatura revisada.

## 5. Metodología

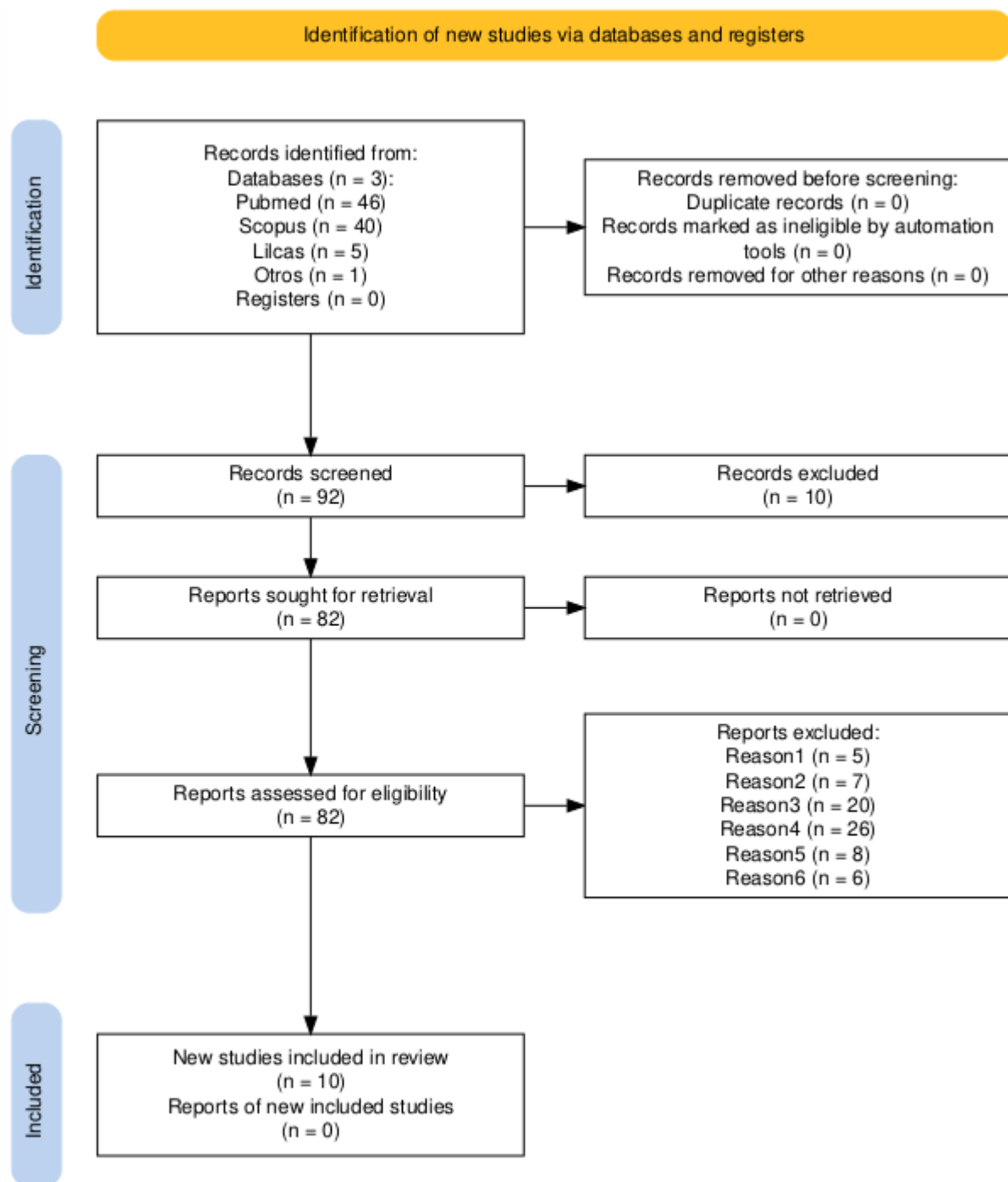
Se realizó una revisión de la literatura de artículos científicos consultando la base de datos, con un rango entre los años 2018-2024. Mediante la búsqueda manual se filtraron las siguientes palabras:

1. Eventos adversos
2. Vasoconstrictores
3. Vasodilatadores
4. Cardiotónicos.

Elementos	Criterios
Tipo de investigación	Revisión sistemática
Piso epistemológico	Racionalista-Idealista
Paradigma	Constructivista
Alcance	Descriptivo-Explicativo
Horizonte de	2018-2024

tiempo:	
Base de datos:	Lilacs, Scopus y PubMed
La combinación de palabras clave y booleanos/ecuación de búsqueda:	<i>("adverse effects" OR "adverse "AND "effects "OR "adverse effects "AND "inotropic" AND "vasoactive" AND "agents")</i>
Seriación por tipo de documento:	Se seleccionó artículos en inglés y español; artículos de investigación, estudios transversales, casos y controles, ensayos clínicos aleatorizados también que solo fueran en humanos.
Criterios de exclusión:	Se excluirán revisiones, revisiones sistemáticas, metaanálisis y estudios en animales
Aplicación de la inteligencia artificial:	Se Utilizó Rayyan.IA, la cual es una herramienta de inteligencia artificial diseñada para facilitar la revisión sistemática; permitiendo organizar, gestionar y acelerar las revisiones de forma colaborativa. Luego se verificó la calidad del artículo con las listas de chequeo PRISMA. Se usó una matriz en Excel para recolectar la información de los artículos seleccionados.

La revisión de alcance se guio por el marco metodológico PRISMA, en el cual su utilidad se basa en una revisión sistemática que inicia con una pregunta claramente formulada, y establece métodos explícitos para cada una de sus etapas como la búsqueda, identificación y selección de investigaciones relevantes, y por último la descripción y análisis de calidad 15.



Fuente: Adaptación diagrama de flujo PRISMA

## **Figura 1.**

Para ejecutar la revisión se identificaron 3 bases de datos (Database 1: Lilacs, Database 2: Scopus, Database 3: Pubmed) respectivamente, dando un resultado final 92 registros, Se aplicaron filtros en cada una de las bases tales como el año (2018 a 2023), Artículos de investigación, Medicina, estudio en humanos, con factores asociados con la aparición de eventos adversos relacionados con agentes inotrópicos y vasoactivos y las posibles estrategias que deben ser implementadas para reducir los mismos.

En el Screening número uno se cuenta con un total de 92 registros. En el screening número dos se hace uso de la IA descartando 10 registros los cuales cada investigador (No de personas 3) revisó por título, palabras claves y resúmenes.

En el Screening número tres se cuenta con una data de 82 registros de los cuales todos se recuperan en el screening número cuatro.

En el Screening número cinco se cuenta con 81 artículos a los cuales en el screening número seis se les aplica 6 razones de exclusión (Reason 1: Estudio en ratones o animales, Reason 2: Reporte de caso único, Reason 3: No se cuenta con acceso al documento, Reason 4: Tema no concuerda con los objetivos, Reason 5: Revisiones sistemáticas, Reason 6: Guías de manejo médico, o libros.

Lo que nos dejó en el Screening final un total de 10 artículos seleccionados para nuestra tabla de resultados



## 6. Resultados

Caracterización de los artículos se identificaron 10 artículos que cumplieron los criterios de inclusión para realizar la revisión de literatura.

Con base en los hallazgos obtenidos, se han identificado aspectos claves que responden a los objetivos específicos planteados:

Los eventos adversos más comunes asociados con la administración de inotrópicos y vasopresores incluyen hipotensión (reportada en un 12.64% en ciertos estudios) y desaturación de oxígeno. Por otro lado, en entornos pediátricos y de alta complejidad, son frecuentes complicaciones graves como arritmias severas y extravasación, que pueden ocasionar daños tisulares importantes. Cabe destacar que la mayoría de estas complicaciones se relacionan con errores humanos en la preparación, cálculo de dosis y administración de los medicamentos. En este contexto, un estudio crítico reportó que la sobredosis representó el 15.3% de los eventos adversos notificados, lo que subraya la relevancia de abordar estos problemas.

En relación con las complicaciones mencionadas, los errores humanos se originan principalmente por un manejo inadecuado de las dosis, mezclas incompatibles y la falta de protocolos adaptados a las necesidades del paciente. Asimismo, la literatura destaca que factores como la formación insuficiente del personal y la falta de supervisión efectiva contribuyen significativamente a la frecuencia de estos errores. Además, la ausencia de tecnología de apoyo, como bombas de infusión inteligentes con alertas integradas, agrava aún más la posibilidad de incidentes adversos.

Para mitigar estos riesgos, estrategias como los “10 correctos”, el “Protocolo de Londres” y el modelo de queso suizo han demostrado ser eficaces en la prevención de eventos adversos. Además, la incorporación de tecnologías avanzadas, como bombas inteligentes, y la capacitación continua del personal son fundamentales para reducir la incidencia de errores en la administración de inotrópicos y vasoactivos. Por otra parte, contar con medicamentos específicos para contrarrestar efectos adversos, como los asociados a la extravasación, resulta indispensable para garantizar una práctica segura y oportuna.

En conclusión, todos estos aspectos se encuentran claramente reflejados en la tabla de resultados, que resume de manera sistemática las conclusiones de múltiples estudios relacionados con la administración de estos fármacos. Esta recopilación permite establecer conexiones entre los factores de riesgo, las estrategias de prevención y las necesidades de mejora en la práctica clínica, con el objetivo de minimizar los riesgos y optimizar la seguridad del paciente.

Nombre del Estudio	Autor	Revista/ cuartil	PAÍS	AÑO	Sitio de origen	Referencia	Resultados
Discontinuation vs. continuation of renin-angiotensin system inhibition before non-cardiac surgery: the SPACE trial	Gareth L Ackland, Akshaykumar Patel, Tom E F Abbott, Salma Begum, Priyanthi Dias, David R Crane, Sameer Somanath, Alexander Middleditch, Stuart Cleland, Ana Gutierrez del Arroyo, David	A1/ Q1 Critical Care Science.	united kingdom's	2023	European heart Journal	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37935833/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37935833/</a>	<p>Doscientos sesenta y dos participantes fueron asignados aleatoriamente para continuar (n = 132) o suspender (n = 130) los inhibidores del RAS. Se produjo lesión miocárdica en 58 (48,3%) pacientes aleatorizados para suspender, en comparación con 50 (41,3%) pacientes que continuaron, inhibidores del RAS [odds ratio (para continuar): 0,77.</p> <p>Los eventos adversos hipertensivos fueron más frecuentes cuando se suspendieron los inhibidores del RAS [16 (12,4%)], en comparación con 7 (5,3%) que continuaron con inhibidores del RAS [odds ratio (para continuar): 0,4; IC del 95% 0,16-1,00]</p>

	Brealey, Rupert M Pearse						
--	--------------------------------	--	--	--	--	--	--

<p>Prospective Study on the Postoperative Use of Levosimendan After Conventional Heart Valve Replacement</p>	<p>Wei Sheng, Hui Qiao, Zhaozhuo Niu, Tianyi Wang, Haoyou Li, Wenfeng Zhang, Jiantao Wu, Xiao Lv 4o</p>	<p>A1/ Q1 Medical Science Monitor</p>	<p>China</p>	<p>2021</p>	<p>PUBMED</p>	<p><a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34588413/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34588413/</a></p>	<p>El gasto cardíaco y la FEVI de los pacientes del grupo de levosimendán fueron significativamente mayores que los del grupo de control en diferentes puntos temporales (P&lt;0,05), y el nivel de BNP fue menor que el del grupo de control (P&lt;0,0001). La dosis y el tiempo de administración de dopamina y epinefrina en el grupo de levosimendán fueron menores que los del grupo de control (P&lt;0,0001, P&lt;0,0001, respectivamente). La duración de la estancia en la UCI y la incidencia total de eventos adversos posoperatorios fueron menores que los del grupo de control (P&lt;0,0001, P=0,002, respectivamente).</p>
--	---	---	--------------	-------------	---------------	--	--

<p>Deep sedation using propofol target-controlled infusion for gastrointestinal endoscopic procedures: a retrospective cohort study</p>	<p>María E García Guzzo, María S Fernández, Delfina Sánchez Novas, Sandra S Salgado, Sergio A Terrasa, Gonzalo Domenech, Carlos A Tejjido</p>	<p>A1/ Q1 BMC Anesthesiology</p>	<p>Argentina</p>	<p>2020</p>	<p>PUBMED</p>	<p><a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32778055/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32778055/</a></p>	<p>El evento adverso encontrado con mayor frecuencia fue la desaturación de oxígeno &lt; 95% con una incidencia del 22,35%. Le siguieron la administración de fármacos vasoactivos, la hipotensión y la desaturación de oxígeno &lt; 90%, con incidencias del 19,2, 12,64 y 9,92%, respectivamente. Solo el 0,5% de los pacientes requirió manejo avanzado de la vía aérea. El análisis multivariado reveló una asociación entre eventos de hipotensión, procedimientos colonoscópicos y dosis de Propofol (odds ratio: 3,08, intervalo de confianza del 95%: 1,43 a 6,61; P = 0,004 y odds ratio: 1,14, intervalo de confianza del 95%: 1,00 a 1,29; P = 0,046).</p>
---	---	--	------------------	-------------	---------------	--	---

<p>Interprofessional safety reporting and review of adverse events and medication errors in critical care</p>	<p>Claire Chapuis, Sébastien Chanoine, Laurence Colombet, Silvia Calvino-Gunther, Caroline Tournegros, Nicolas Terzi, Pierrick Bedouch, Carole Schwebel</p>	<p>A1/ Q1 Dovepress Taylor and Francis group</p>	<p>Francia</p>	<p>2019</p>	<p>PUBMED</p>	<p><a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31037029/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31037029/</a></p>	<p>Se notificaron 808 Eventos Adversos medicamentosas, la mayoría relacionados con procesos de medicación (30,3% y 33,4% para prescripción y administración, respectivamente). Entre estos los fármacos vasoactivos e inotrópicos solo representaron un (16,1%). De los eventos adversos, la gran mayoría de estos un 15,3% por sobredosis de dichos medicamentos.</p>
---	---	--	----------------	-------------	---------------	--	--

<p>Landiolol for managing post-operative atrial fibrillation</p>	<p>Martin Balik, Michael Sander, Helmut Trimmel, Gottfried Heinz</p>	<p>A1/ Q1 Journal of the European society of cardiology</p>	<p>Alemania</p>	<p>2018</p>	<p>PUBMED</p>	<p><a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30188958/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30188958/</a></p>	<p>se comparó el landiolol con el tratamiento estándar en 60 pacientes con fibrilación auricular perioperatoria, todos los pacientes tenían un estado de salud y comorbilidades similares entre los grupos de pacientes. La disminución de la frecuencia cardíaca fue significativamente menor y el tiempo para restablecer el ritmo sinusal fue más corto en el grupo de landiolol en comparación con los controles, El efecto sobre la presión arterial fue mínimo y la tolerancia general fue buena con una tendencia a menos eventos adversos en el grupo de landiolol. En ambos estudios, el landiolol fue bien tolerado con una incidencia comparable de eventos adversos en los grupos de estudio y control. Informó una baja incidencia de hipotensión (3%) que se resolvió rápidamente al reducir la dosis.<sup>24</sup> En general, la mayoría de los estudios no informaron bradicardia ni hipotensión.</p>
--	--	---	-----------------	-------------	---------------	--	--



<p>Prevention of Low Cardiac Output Syndrome After Pediatric Cardiac Surgery: A Double-Blind Randomized Clinical Pilot Study Comparing Dobutamine and Milrinone</p>	<p>Anna Cavigelli-Brunner, Maja I Hug, Hitendu Dave, Oskar Baenziger, Christoph Buerki, Dominique Bettex, Vincenzo Cannizzaro, Christian Balmer</p>	<p>A1/ Q1 Pediatric Critical Care Medicine</p>	<p>Suiza</p>	<p>2018</p>	<p>PUBMED</p>	<p><a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29538053/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29538053/</a></p>	<p>La eficacia se definió como la necesidad de soporte vasoactivo adicional, que no difirió entre los grupos (dobutamina 61% frente a milrinona 67%; <math>p = 0,71</math>). El nitroprusiato de sodio se utilizó con mayor frecuencia en el grupo de dobutamina (42% frente a 13%; <math>p = 0,019</math>). La presión arterial sistólica mostró una tendencia hacia valores más altos en el grupo de dobutamina, mientras que ambos fármacos aumentaron la frecuencia cardíaca al comienzo del postoperatorio. La ecocardiografía demostró una función cardíaca consistentemente buena en ambos grupos. La saturación venosa central de oxígeno, los niveles de lactato sérico, la producción de orina, el tiempo hasta la extracción del tubo torácico, la duración de la ventilación mecánica, la estancia en la UCI y en el hospital fueron similares en ambos grupos. Ambos fármacos fueron bien tolerados y no se produjeron efectos adversos graves.</p>
---	---	--	--------------	-------------	---------------	--	--

<p>Early postoperative beta-blockers are associated with improved cardiac output after late complete repair of tetralogy of Fallot: a retrospective cohort study</p>	<p>Aitre, Guillaume, Schaffner, Damien, Lava, Sebastiano A. G., Pérez, Marie-Hélène, Di Bernardo, Stefano</p>	<p>A1/ Q1 European Journal of Pediatrics</p>	<p>Suiza</p>	<p>2024</p>	<p>Scopus</p>	<p><a href="https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85192489272&amp;doi=10.1007%2fs00431-024-05597-1&amp;partnerID=40&amp;md5=a475689d423cbee1ef79c2eb96bbca6">https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85192489272&amp;doi=10.1007%2fs00431-024-05597-1&amp;partnerID=40&amp;md5=a475689d423cbee1ef79c2eb96bbca6</a></p>	<p>Ciento sesenta y nueve pacientes cumplieron los criterios de inclusión. Hubo un aumento significativo en los pacientes que recibieron b-B en el período posoperatorio temprano a lo largo de los años: mientras que ningún paciente recibió b-B posoperatorio temprano entre 2005 y 2010, y &gt; 50% fue tratado con b-B entre 2014 y 2018.</p> <p>Todos los pacientes tratados recibieron propranolol oral con una dosis unitaria media de 0,6 mg/kg [0,4; 0,9] y una dosis máxima de 0,8 mg/kg, tres a cuatro veces al día 0,8 mg/kg [0,5; 1], tres a cuatro veces al día. No hubo diferencias significativas en la duración de la estancia en la UCI pediátrica y en el hospital, ni en la duración de la ventilación invasiva, no invasiva y total entre los pacientes que recibieron b-B posoperatorio temprano o no (Tabla 2). No se encontró mortalidad ni asistencia mecánica en nuestra cohorte. El uso de betabloqueantes en las primeras 48 horas posoperatorias se asoció con una frecuencia cardíaca media significativamente menor a partir del intervalo de 18 a 24 h posteriores a la CPB.</p>
--	---	--	--------------	-------------	---------------	--	---

<p>Overview of the current use of levosimendan in France: a prospective observational cohort study</p>	<p>Cholley, Bernard, Bojan, Mirela, Guillon, Benoit, Besnier, Emmanuel, Mattei, Mathieu, Levy, Bruno, Ouattara, Alexandre, Tafer, Nadir, Delmas, Clément, Tonon, David, Rozec, Bertrand, Fellahi, Jean-Luc</p>	<p>A1/ Q1 Annals of Intensive Care</p>	<p>Francia</p>	<p>2023</p>	<p>Scopus</p>	<p><a href="https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85167699379&amp;doi=10.1186%2fs13613-023-01164-3&amp;partnerID=40&amp;md5=f9fdd02bc2007125b4d476dfd469a49e">https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85167699379&amp;doi=10.1186%2fs13613-023-01164-3&amp;partnerID=40&amp;md5=f9fdd02bc2007125b4d476dfd469a49e</a></p>	<p>Los pacientes incluidos (n = 602) representaron el 29,6 % del uso anual nacional de levosimendán en Francia. Fueron tratados por shock cardiogénico (n = 250, 41,5 %), insuficiencia cardíaca descompensada (n = 127, 21,1 %), profilaxis y/o tratamiento de bajo gasto cardíaco relacionado con cirugía cardíaca (n = 86, 14,3 %) y destete de la oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial (n = 82, 13,6 %). Recibieron <math>0,18 \pm 0,07 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}</math> de levosimendán durante <math>26 \pm 8</math> h. Se administró un bolo inicial a 45 pacientes (7,5%), 103 (17,1%) recibieron infusiones repetidas y 461 (76,6%) recibieron inotrópicos y/o agentes vasoactivos concomitantemente. Se reportó hipotensión en 218 pacientes (36,2%), fibrilación auricular en 85 (14,1%) y eventos adversos graves en 17 (2,8%). 136 pacientes (22,6%) murieron en el hospital y 26 (4,3%) durante el seguimiento de 90 días.</p>
--	--	--	----------------	-------------	---------------	--	--

<p><b>Stop vasodepressor drugs in reflex syncope: a randomised controlled trial</b></p>	<p>Diana Solari, Francesca Tesi, Matthias Unterhuber, Germano Gaggioli, Andrea Ungar, Marco Tomaino, Michele Brignole</p>	<p>A1/ Q1 Heart (British Cardiac Society) - Volume 103, Issue 6, pp. 449-455 - published 2018-03-01</p>	<p>Italia</p>	<p>2018</p>	<p>Pubmed</p>	<p><a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27664002/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27664002/</a></p>	<p>De los 58 pacientes que fueron asignados al azar, 55 completaron el ensayo. Después de 1 mes, la presión arterial sistólica fue significativamente más alta en el grupo de "parada/reducción" que en el grupo de "continuación", tanto en posición supina (<math>141 \pm 13</math> mm Hg frente a <math>128 \pm 14</math> mm Hg; <math>p = 0,004</math>) como de pie (<math>133 \pm 13</math> mm Hg frente a <math>122 \pm 15</math> mm Hg; <math>p = 0,02</math>). Durante un seguimiento medio de <math>13 \pm 7</math> meses, el punto final combinado primario ocurrió en siete pacientes de "parada/reducción" (23%): tres tuvieron síncope, tres tuvieron presíncope y uno tuvo insuficiencia cardíaca. Por el contrario, ocurrió en 13 pacientes de "continuación" (54%): 10 tuvieron síncope, 2 tuvieron presíncope y 1 tuvo un ataque isquémico transitorio cerebral. El valor p de log-rank fue 0,02 y el HR fue 0,37 (IC del 95%: 0,15 a 0,91).</p>
---	---	---	---------------	-------------	---------------	--	---

<p><b>Estrategias para la prevención de errores en la administración de medicamentos intravenosos</b></p>	<p>María Zoraida Rojas Marín, Cristian David Castillo Penagos, Yenifer Daniela Orduz Diaz, Mayra Alejandra Segura Suárez</p>	<p>Libro de investigación en enfermería Volumen 23, publicado el 16dic 2021.</p>	<p>Colombia</p>	<p>2021</p>	<p>Pubmed</p>	<p><a href="https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/imagenydes/arrolo/articulo/view/31228">https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/imagenydes/arrolo/articulo/view/31228</a></p>	<p>El número de estudios en cuanto a la prevención de errores en la administración de los medicamentos intravenosos es reducido al igual que el rigor metodológico; respecto a las estrategias de minimización de errores, prevalece la utilización de dispositivos electrónicos (bombas inteligentes, códigos electrónicos, etiquetado), comunicación asertiva, creación y adherencia a las guías y protocolos (principalmente en fármacos analgésicos y antibióticos) , fortalecimiento de los conocimientos individuales (educación continua, temas farmacológicos y capacitación en habilidades técnicas) y la generación de una estandarización en la preparación y administración de medicamentos intravenosos.</p>
---	--	--	-----------------	-------------	---------------	--	---

## 7. Discusión

En la gran mayoría de artículos publicados entre el 2018 y 2024 se evidenciaron casos en los que los medicamentos vasoactivos e inotrópicos de cualquier familia farmacología tuvieron beneficios claros en tratamientos de múltiples patologías, pero a su vez también hubo ocasiones en que dichos medicamentos tuvieron efectos no deseados en dichos pacientes o simplemente no cumplieron el efecto deseado dentro del estudio, incluso habiéndolos comparados con simples placebos.

Esto nos lleva a preguntarnos si existe la posibilidad de que un mal uso del medicamento, al momento de su dosificación o administración pueda llegar a repercutir en el efecto benéfico que puedan llegar a poseer estos fármacos, gran parte de los informes de resultados revisados demostraron que a pesar de que siempre existió un porcentaje de pacientes que tuvieron reacciones adversas medicamentosas o inclusive no tuvieron el efecto farmacológico deseado, este tipo de suceso es al que se le busca una explicación en la cual se debería indagar más a fondo, ya que esta depende múltiples factores que pueden asociarse al mismo.

En esta revisión nos enfocamos únicamente en las posibles estrategias que puedan ser llevadas a cabo al momento de la dosificación y administración de los medicamentos adecuados, en el paciente adecuado y con el tiempo adecuado de administración, obviando por completo el hecho de que no todos los organismos que se encuentran en fallas multiorgánicas tiene la capacidad de responder de la misma manera frente a un fármaco; como se menciona en el volumen 23 de investigación de enfermería en el 2021 “Los cuatro errores más comunes en la administración de medicamentos por vía intravenosa son dosis incorrectas del medicamento, volumen incorrecto, mezclas incorrectas e incompatibilidad farmacológica” 4.

Si cualquiera de estos errores es pasado por alto al momento del manejo de cuidado intensivo de un paciente con requerimientos inotrópicos o vasoactivos de cualquier naturaleza, existe una gran probabilidad de que el paciente se vea afectado por reacciones adversas que muy seguramente lo lleven a la muerte; hay una gran controversia alrededor de la mortalidad luego del uso de agentes inotrópicos y vasoactivos, por ejemplo como se menciona en el artículo Inotrópicos y vasopresores en la insuficiencia cardíaca aguda, que fue publicado en el 2018, menciona que “La administración de agentes vasoactivos se ha relacionado con tasas elevadas de mortalidad. Sin

embargo, se necesitan varias consideraciones para dilucidar sus efectos sobre la supervivencia. Principalmente, el uso de inotrópicos/vasopresores suele restringirse a pacientes muy enfermos. Por lo tanto, la asociación observada con una mayor mortalidad puede ser mera coincidencia. Este dilema subraya uno de los desafíos más intrincados para descifrar la posible relación de causa y efecto entre estas intervenciones farmacéuticas y los resultados clínicos” 5.

Esto hace que sea bastante complejo determinar cuál de los factores de tratamiento que están asociados al paciente críticamente enfermo lo termino llevando a la muerte, por ello es imperativo que las estrategias de adecuada administración de medicamentos sean implementadas en todos los centros de atención de cuidado intensivo del planeta. Bajo este orden de ideas tenemos que dilucidar todas las facetas del problema, entre ellas está el conocimiento que debe de tener el médico y personal de enfermería acerca de la farmacocinética, farmacodinamia e interacciones medicamentosas de los fármacos a utilizar, como lo mencionan en la revisión Uso de fármacos inotrópicos y vasopresores en el choque distributivo, “ los agentes vasoactivos como vasopresores, cuyo objetivo es aumentar PAM, e inotrópicos, cuyo objetivo es aumentar IC.

Los inotrópicos y vasopresores más utilizados estimulan directamente los receptores adrenérgicos y/o mejoran las vías de señalización de los receptores adrenérgicos” 6, si no se tiene en cuenta la acción farmacológica de los medicamentos y su tiempo de distribución en los tejidos de cuerpo, se estaría inmiscuyendo en una negligencia por parte del personal de salud y debe de evitarse a toda costa.

Por su parte el personal de enfermería tiene que tener la capacidad de actuar frente a los posibles efectos adversos del medicamento ya que “El principal efecto adverso fue la extravasación, no se presentaron complicaciones adicionales, la fentolamina y terbutalina parecen ser útiles en estos casos; su disponibilidad es una necesidad para una administración periférica segura, Por ende es necesario que la enfermera realice una valoración estrecha y un cuidado integral en los pacientes que reciben norepinefrina por vía periférica” 7. Una estrategia imperativa en todo paciente que se encuentra en estado de shock y este recibiendo tratamiento.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, queda claro que se deben tener protocolos estandarizados frente a este tipo de situaciones, pero debido a que cada paciente es un mundo completamente diferente y el aborde al final de cuentas termina siendo multifactorial, se determinó que “para obtener adecuados resultados y disminuir el número de muertes es de vital importancia

seguir protocolos estandarizados, continuar la formación constante del personal de enfermería y utilizar tecnologías innovadoras. Aunque no existe un protocolo universal que sea aplicable a todas las situaciones, se enfatiza la estrategia de los "10 correctos" como un elemento esencial para garantizar la seguridad de los pacientes durante la administración de medicamentos por vía venosa. Que son (El paciente correcto, medicamento correcto, la dosis correcta, la hora correcta, la vía de administración correcta, reconstitución y dilución, alergias, educación correcta, técnica correcta, velocidad de administración)” 8.

Esta y otras estrategias como la estrategia del queso suizo, que referencia muy bien el propósito de las estrategias ya que menciona que “en la estructura representativa de Reason, el modelo explica que cualquier componente de una organización puede considerarse como un segmento (rebanada) de queso. La administración de riesgos es un segmento (rebanada), la asignación de recursos es otro segmento, infraestructura, programa de seguridad, controles de calidad, programas de formación y entrenamiento, soporte operativo, cultura, liderazgo, todos los elementos de control de un sistema comprenden a las rebanadas de Queso Suizo, sin embargo, estos elementos no son perfectos. Tienen defectos y debilidades, cada uno de estos componentes que se representa como rebanadas de queso suizo tienen agujeros que van a representar a sus deficiencias. Si estas debilidades se alinean en cada segmento, es decir, un «agujero» común en cada capa, se liberará el peligro latente y se tendrá un desastre o accidente” 16.

Lo que da énfasis al personal de salud puede repetir en reiterativas ocasiones y de ser así este representaría un problema serio, por ello, se debe buscar evitar que se comenten los mismos errores múltiples veces en un mismo caso.

Para dar una idea más clara acerca de este tipo de protocolo a implementar se debe tener en cuenta que el momento previo al inicio del tratamiento se tiene que llevar a cabo “el proceso, y este en general, debe incluir una valoración del estado general (idealmente el Triángulo de Evaluación Pediátrica), una breve anamnesis que identifique el motivo de consulta de mayor prioridad, factores de riesgo personales (edad, enfermedades de base) y una serie de determinantes que pueden cambiar la prioridad (dolor, constantes, mecanismo traumatológico, etc.). La existencia de una sistemática de triage es uno de los requisitos de calidad exigidos por los estándares internacionales de calidad y debe incluirse como parte esencial de un servicio de Urgencias hospitalario” teniendo todo esto en cuenta podemos decir que se lograría optimizar el proceso de administración de



medicamentos inotrópicos y vasoactivos en el paciente críticamente enfermo y se podría tener constancia de que las reacciones adversas medicamentosas que puedan ocurrir en una amplia muestra de pacientes no se deban a acciones mal realizadas por parte del personal de salud de la institución.

Y por último al dar una comparación detallada de los estudios americanos y europeos incluidos en esta revisión evidencia diferencias metodológicas y de enfoque que reflejan tanto las particularidades culturales como las prioridades del sistema de salud de cada región. En los estudios europeos, se destaca un énfasis considerable en el uso de tecnologías avanzadas, como las bombas de infusión inteligentes, sistemas de monitoreo en tiempo real y software para la gestión de medicamentos, elementos que se consideran fundamentales para minimizar los errores humanos en la administración de inotrópicos y vasopresores. Además, los protocolos clínicos en Europa tienden a estar altamente estandarizados, y los estudios suelen incluir un componente robusto de seguimiento multicéntrico que permite evaluar no solo la eficacia de las intervenciones, sino también su aplicabilidad en diferentes contextos clínicos. Esto es evidente en estudios como el de Landiolol en Alemania, donde la implementación de protocolos estrictos mostró beneficios significativos en la reducción de eventos adversos relacionados con estos fármacos.

En contraste, los estudios realizados en América, particularmente en Estados Unidos y Canadá, tienden a centrarse en la capacitación y formación continua del personal de salud como eje de las estrategias preventivas. Este enfoque reconoce la influencia crítica del factor humano en la seguridad del paciente, promoviendo iniciativas como entrenamientos regulares, simulaciones clínicas y sistemas de reporte de errores en un marco de cultura de aprendizaje. Aunque estas estrategias también están presentes en Europa, en América se enfatiza más en su integración con enfoques basados en la mejora de la comunicación interprofesional y la promoción de la cultura de seguridad, como lo demuestra la iniciativa "Just Culture".

Además, existen diferencias en la naturaleza de los sistemas de salud que influyen en la implementación de estas estrategias. En Europa, el acceso más uniforme a recursos tecnológicos y el financiamiento centralizado permiten un despliegue más consistente de herramientas avanzadas en las unidades de cuidados intensivos. En cambio, en América, las disparidades en el acceso a recursos entre hospitales públicos y privados hacen que las estrategias basadas en la formación del personal y la optimización de procesos sean más viables en diversos entornos clínicos.

Ambos enfoques tienen méritos significativos y no son mutuamente excluyentes. Los estudios revisados sugieren que la combinación de elementos clave de cada región puede ofrecer un enfoque más integral para reducir eventos adversos. Por ejemplo, la integración de tecnologías europeas con el enfoque formativo americano podría fortalecer la seguridad del paciente y garantizar la adherencia a protocolos, mientras se fomenta una cultura de aprendizaje y mejora continua.

## 8. Conclusiones

El análisis sistemático de los efectos adversos asociados a la administración de fármacos inotrópicos y vasoactivos revela la complejidad inherente al manejo de pacientes críticamente enfermos y resalta la necesidad de adoptar un enfoque multidimensional para garantizar la seguridad en su uso. La interacción de múltiples factores, incluyendo las características farmacológicas de estos agentes, las condiciones clínicas de los pacientes, y, en particular, los posibles errores humanos relacionados con su preparación, dosificación y administración, demanda una atención prioritaria en las unidades de cuidados intensivos.

A pesar de los avances en la farmacología clínica y el desarrollo de guías terapéuticas, los datos actuales subrayan la persistencia de eventos adversos evitables que afectan negativamente los desenlaces clínicos. Entre los hallazgos más preocupantes se encuentran la frecuente falta de adherencia a protocolos estandarizados, la insuficiente formación del personal de salud en farmacología crítica y la limitada implementación de herramientas tecnológicas que puedan apoyar la precisión y seguridad en la administración de estos medicamentos. Esto no solo compromete la calidad de la atención brindada, sino que también plantea interrogantes éticos sobre la responsabilidad en la práctica médica y de enfermería, particularmente en entornos de alta presión donde las decisiones deben tomarse de manera rápida y precisa.

Por lo tanto, las acciones futuras deben enfocarse en tres áreas prioritarias. Primero, la implementación universal de protocolos estandarizados para la administración de inotrópicos y vasopresores, adaptados a las particularidades de cada institución y paciente. Estos protocolos deben incluir estrategias como los "10 correctos" y el uso de sistemas de monitoreo continuo para detectar errores en tiempo real. Segundo, se requiere una inversión significativa en la educación y formación continua del personal sanitario, con énfasis en la farmacocinética y farmacodinamia de estos medicamentos, así como en la identificación temprana de reacciones adversas. Esto es especialmente relevante en contextos donde los recursos son limitados y el personal enfrenta una alta carga laboral.

En tercer lugar, la integración de tecnologías innovadoras, como bombas de infusiones inteligentes, sistemas de alerta automatizados y aplicaciones basadas en inteligencia artificial, ofrece una oportunidad única para reducir errores humanos y optimizar los resultados clínicos. Sin

embargo, para maximizar su impacto, es esencial que estas tecnologías sean accesibles y estén respaldadas por una adecuada capacitación del personal encargado de utilizarlas.

Adicionalmente, futuras investigaciones deben abordar vacíos de conocimiento identificados en esta revisión. Entre las áreas que merecen una exploración más profunda se encuentran:

1. Farmacogenómica y personalización del tratamiento: Estudios que analicen cómo las características genéticas de los pacientes influyen en su respuesta a los inotrópicos y vasopresores, permitiendo así un enfoque más personalizado y eficaz.
2. Impacto de las intervenciones educativas: Ensayos que evalúen la eficacia de programas de formación y simulación clínica en la reducción de errores de medicación.
3. Análisis de costos-beneficios: Investigaciones que comparen los costos asociados a la implementación de protocolos y tecnologías avanzadas con los beneficios obtenidos en términos de reducción de complicaciones y mejora en los desenlaces clínicos.
4. Desarrollo de algoritmos predictivos: Estudios que utilicen modelos basados en inteligencia artificial para predecir riesgos de eventos adversos en pacientes críticos, integrando factores clínicos, demográficos y farmacológicos.
5. Evaluación de intervenciones en entornos con recursos limitados: Investigaciones que adapten y validen estrategias efectivas en hospitales con menos acceso a tecnología avanzada, garantizando una equidad en la calidad de la atención sanitaria.

En conclusión, el manejo de agentes inotrópicos y vasoactivos sigue siendo un desafío en la práctica clínica, donde la confluencia de factores farmacológicos, clínicos y operativos define el éxito o fracaso terapéutico. Si bien esta revisión aporta una comprensión integral de los factores asociados a los efectos adversos y su relación con posibles negligencias, el camino hacia una atención verdaderamente segura y eficaz requiere un compromiso continuo con la investigación, la educación y la innovación tecnológica. Solo a través de un enfoque colaborativo y basado en evidencia será posible cerrar las brechas existentes y avanzar hacia un estándar de cuidado que priorice la seguridad y bienestar de los pacientes en estado crítico.

## **9. Limitaciones**

Esta revisión sistemática presenta ciertas limitaciones que han influido en los resultados obtenidos. En las bases de datos consultadas, no se encontraron estudios en Colombia que aborden estrategias para prevenir los efectos adversos asociados con medicamentos de control. Sin embargo, es importante destacar que existen documentos no indexados, como guías y protocolos institucionales, que sí abordan el manejo de medicamentos y sus efectos adversos, pero que requieren un enfoque más a fondo de los medicamentos como inotrópicos y vasoactivos. Esta falta de estudios indexados resalta la necesidad de investigar y documentar más a fondo las prácticas locales, así como de integrar estas guías en la formación del personal sanitario para mejorar la seguridad en la administración de estos medicamentos.

## 10. Recomendaciones

Para confirmar el fenómeno revisado y dar recomendaciones útiles para el futuro en la dosificación de sustancias inotrópicas y vasoactivas, se podría considerar lo siguiente: Es muy importante continuar monitoreando y analizando los datos de eventos adversos asociados con la administración de estos agentes. Esto puede incluir la creación de bases de datos especiales, la colaboración con instituciones de salud para recopilar datos y realizar estudios a largo plazo.

También sería útil implementar programas de capacitación para los profesionales de la salud que administran estas sustancias. Esto puede incluir capacitación en reconocimiento temprano de eventos adversos, manejo de crisis y comunicación efectiva entre equipos multidisciplinarios, además de examinar la incidencia de efectos secundarios a corto plazo, sería útil evaluar los resultados a largo plazo de la administración de agentes inotrópicos y vasoactivos.

Esto puede incluir efectos sobre la morbilidad y la mortalidad, la calidad de vida del paciente y la rentabilidad de diferentes estrategias de tratamiento. Tener en cuenta estas consideraciones puede mejorar revisiones sobre las estrategias preventivas para mitigar los eventos adversos durante la administración de inotrópicos y terapias vasoactivas y proporcionar recomendaciones útiles para mejorar la seguridad y eficacia de estas terapias en el futuro.

Por último, resulta fundamental promover un intercambio bidireccional de conocimientos entre regiones, adaptando las mejores prácticas globales a las realidades locales. Esto incluye combinar tecnologías avanzadas de origen europeo, como bombas inteligentes y sistemas de monitoreo automatizados, con el enfoque centrado en el paciente característico de América.

Esta integración busca fortalecer la seguridad del paciente al aplicar soluciones innovadoras que se ajusten a las necesidades y contextos específicos de los sistemas de salud en Latinoamérica. Además, este enfoque fomenta la creación de protocolos personalizados que optimicen la atención médica, al tiempo que impulsa el desarrollo profesional continuo del personal de salud, promoviendo una práctica clínica más segura y eficiente.

## 11. Referencias bibliográficas

1. OMS. Enfermedades cardiovasculares [Internet]. Who.int. [citado el 19 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/health-topics/cardiovascular-diseases>
2. OMS. Seguridad del paciente [Internet]. Who.int. [citado el 19 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/patient-safety>
3. García-Canales A, Peña-Juárez RA, Sandoval-Franco L de M. Vasopresores e inotrópicos: uso en pediatría. Arco Cardiol Mex [Internet]. 2018 [citado el 10 de noviembre de 2024]; 88(1):39–50. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-99402018000100039&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-99402018000100039&script=sci_arttext)
4. Instruccionales P. Mejorar la seguridad en la utilización de medicamentos [Internet]. Gobernador.co. [citado el 20 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/seguridad-en-la-utilizacion-de-medicamentos.pdf>
5. de Salud y Protección Social Abril de, M. (s/f). PLAN DECENAL DE SALUD PÚBLICA PDSP - 2031. Gov.co. Recuperado el 3 de noviembre de 2024, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/documeto-plan-decenal-salud-publica-2022-2031.pdf>
6. García-Uribe, J., Lopera-Jaramillo, D., Gutiérrez-Vargas, J., Arteaga-Noriega, A., & Bedoya, O. A. (2023). Efectos adversos relacionados con la administración de norepinefrina por accesos venosos periféricos cortos: una revisión de alcance. *Enfermería intensiva*, 34(4), 218–226. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2022.09.001>
7. Iorio, A. M., Lucà, F., Pozzi, A., Rao, C. M., Di Fusco, S. A., Colivicchi, F., Grimaldi, M., Oliva, F., & Gulizia, M. M. (2024). Inotropic agents: Are we still in the middle of nowhere? *Journal of Clinical Medicine*, 13(13), 3735. <https://doi.org/10.3390/jcm13133735>
8. Mortara, A. (2017). Inotropes and vasopressors in acute heart failure, when the devil dresses as an angel. *European Journal of Heart Failure*, 20(2), 342–344. <https://doi.org/10.1002/ejhf.1037>
9. Rojas Marín, M. Z., Castillo Penagos, C. D., Orduz Diaz, Y. D., & Segura Suárez, M. A. (2021). Estrategias para la prevención de errores en la administración de medicamentos

- intravenosos. Investigación en Enfermería Imagen y Desarrollo, 23. <https://doi.org/10.11144/javeriana.ie23.epea>
10. Urgencias, y. T. en. (2020). en Neumología pediátrica. Aeped.es. Recuperado el 23 de noviembre de 2024, de [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/protocolos\\_seup\\_2020\\_final.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/protocolos_seup_2020_final.pdf)
  11. Gordillo Montero JC. Optimización de protocolos de enfermería para la administración segura de medicamentos intravenosos: Optimization of nursing protocols for the safe administration of intravenous medications. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades [Internet]. 2023; 4(6). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.56712/latam.v4i6.1562>
  12. Minsalud. Reporte de eventos adversos de medicamentos de control especial (MCE) y monopolio del estado (MME), Colombia. [Internet]. 2023; Disponible en: <https://fne.minsalud.gov.co/ReaccionesAdversas/Reporte%20eventos%20adversos%20MCE%20y%20MME%20-%20Ene-Mar%202023.pdf>
  13. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos-Invima. EVENTOS ADVERSOS ASOCIADOS A MEDICAMENTOS. 2020; Disponible en: <https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/EVENTOS-ADVERSOS-ASOCIADOS-A-MEDICAMENTOS/my7f-awtq/data>
  14. Minsalud. Reporte de eventos adversos de medicamentos de control especial (MCE) y monopolio del estado (MME), Colombia. [Internet]. 2023; Disponible en: <https://fne.minsalud.gov.co/ReaccionesAdversas/Reporte%20eventos%20adversos%20MCE%20y%20MME%20-%20Ene-Mar%202023.pdf>
  15. age, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Revista española de cardiología, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
  16. aoifemolloy. Can Swiss Cheese Modelling be used to design processes that protect against workplace discrimination? by Ali Raza – The official blog of BMJ Leader [Internet]. Bmj.com. [citado el 3 de noviembre de 2024]. Disponible en:



- <https://blogs.bmj.com/bmjleader/2021/03/16/can-swiss-cheese-modelling-be-used-to-design-processes-that-protect-against-workplace-discrimination-by-ali-raza/>
17. Minsalud. Mejorar la seguridad en la utilización de medicamentos, Colombia. [Citado el 19 de Julio de 2024]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/CalidadAtenciónEnSalud/Observatorio/SEGURIDAD%20MEDICAMENTOS.pdf>
  18. Ministerio de sanidad. Seguridad del Paciente - Uso seguro del medicamento. España [Internet]. Gob.es. [citado el 12 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://seguridaddelpaciente.sanidad.gob.es/practicaseguras/usoSeguroMedicamentos/home.htm>
  19. OMS. Medicación sin daño [Internet]. Who.int. [citado el 9 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/initiatives/medication-without-harm>
  20. Alves B/. O/. DeCS [Internet]. Bvsalud.org. [citado el 9 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=29653&filter=ths\\_termall&q=estrategia](https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=29653&filter=ths_termall&q=estrategia)
  21. Alves B/. O/. DeCS [Internet]. Bvsalud.org. [citado el 9 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=4421&filter=ths\\_termall&q=evento%20adverso](https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=4421&filter=ths_termall&q=evento%20adverso)
  22. Alves B/. O/. DeCS [Internet]. Bvsalud.org. [citado el 9 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=15065&filter=ths\\_termall&q=farmaco%20vasoactivo](https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=15065&filter=ths_termall&q=farmaco%20vasoactivo)
  23. Alves B/. O/. DeCS [Internet]. Bvsalud.org. [citado el 9 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=15068&filter=ths\\_termall&q=farmaco%20vasodilatador](https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=15068&filter=ths_termall&q=farmaco%20vasodilatador)
  24. Alves B/. O/. DeCS [Internet]. Bvsalud.org. [citado el 9 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=2357&filter=ths\\_termall&q=farmacos%20inotropicos](https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=2357&filter=ths_termall&q=farmacos%20inotropicos)
  25. Radiology management, ICU management, healthcare IT, cardiology management,

- executive management. [citado el 9 de noviembre de 2024]; Disponible en: <https://healthmanagement.org/c/icu/issuearticle/which-vasopressors-and-inotropes-to-use-in-the-intensive-care-unit>
26. Gómez L. Colombia registró un aumento del 35% en muertes por enfermedades cardiovasculares durante el último año [Internet]. infobae. 2023 [citado el 9 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.infobae.com/colombia/2023/09/29/colombia-registro-un-aumento-del-35-en-muertes-por-enfermedades-cardiovasculares-durante-el-ultimo-ano/>
27. Universidad Nacional de Asunción (2020), PRINCIPIOS ETICOS ENFERMERIA [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.pol.una.py/wp-content/uploads/2020/09/PRINCIPIOS-ETICOS-DE-ENFERMERIA.pdf>
28. El Ministerio de la Protección Social. LEY 911 DE 2004. Colombia. 2004. Gov.co. [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105034\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105034_archivo_pdf.pdf)
29. Ministerio de Salud y Protección Social, ley 1164 de 2007 [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/normatividad\\_nuevo/ley%201164%20de%202007.pdf](https://www.minsalud.gov.co/normatividad_nuevo/ley%201164%20de%202007.pdf)
30. Resolución 2003 de 2014 - Nueva habilitación de servicios de salud [Internet]. Así Vamos en Salud - indicadores en salud normatividad derechos. 2017 [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.asivamosensalud.org/politicas-publicas/normatividad-resoluciones/prestaciones-de-servicios-de-salud/resolucion-2003-de>
31. DesJardin JT, Teerlink JR. Inotropic therapies in heart failure and cardiogenic shock: an educational review. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care [Internet]. 2021;10(6):676–86. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ehjacc/zuab047>
32. Metrodora FC. Teoría de formación de Patricia Benner [Internet]. Metrodora Enfermería. 2024 [citado el 25 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://metroдораenfermeria.com/blogs/blog-enfermeria/teoria-formacion-patricia-benner>
33. Ministerio de salud y protección social, protocolo de Londres. [citado el 13 de noviembre de 2024]. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/PROTOCOLO DE LONDRES INCIDENTES%20CLINICOS.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/PROTOCOLO%20DE%20LONDRES%20INCIDENTES%20CLINICOS.pdf)

34. aoifemolloy. Can Swiss Cheese Modelling be used to design processes that protect against workplace discrimination? by Ali Raza – The official blog of BMJ Leader [Internet]. Bmj.com. [citado el 9 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://blogs.bmj.com/bmjleader/2021/03/16/can-swiss-cheese-modelling-be-used-to-design-processes-that-protect-against-workplace-discrimination-by-ali-raza/>
35. Sánchez-Salado, J. C., Burgos, V., Ariza-Solé, A., Sionis, A., Canteli, A., Bernal, J. L., Fernández, C., Castrillo, C., Ruiz-Lera, M., López-de-Sá, E., Lidón, R. M., Worner, F., Martínez-Sellés, M., Segovia, J., Viana-Tejedor, A., Lorente, V., Alegre, O., Llaó, I., González-Costello, J., ... Elola, J. (2020). Tendencias en el tratamiento del shock cardiogénico e impacto pronóstico del tipo de centros tratantes. *Revista española de cardiología*, 73(7), 546–553. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2019.10.009>
36. OMS. Medication without harm [Internet]. Who.int. [citado el 25 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/initiatives/medication-without-harm>
37. Ministerio de la Protección Social. Mejorar la seguridad en la utilización de medicamentos, Colombia. 2009 [Internet]. (s/f). [Citado el 12 de noviembre de 2024]; Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/CalidadAtenci%C3%B3nEnSalud/Observatorio/SEGURIDAD%20MEDICAMENTOS.pdf>
38. Rojas Marín MZ, Castillo Penagos CD, Orduz Diaz YD, Segura Suárez MA. Estrategias para la prevención de errores en la administración de medicamentos intravenosos. *Investig Enferm Imagen Desarro* [Internet]. 2021 [citado el 15 de Julio de 2024];23. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/imagenydesarrollo/article/view/31228>
39. Levin RL, Ruano C, Rios I, Degrange M, Perna E, Vaca I, et al. Consenso de Inotrópicos y Asistencia Circulatoria Mecánica. *Rev Argent Cardiol* [Internet]. 2020 [Citado 2024 Jul 21];88(4):382–400. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-37482020000400382](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482020000400382)
40. Ruíz Rosado A, Avalos García MI, Priego Álvarez HR. Calidad en la administración de medicamentos inotrópicos en profesionales de enfermería de un hospital de Tabasco, México. *Enferm actual Costa Rica* [Internet]. 2020;(39). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15517/revenf.v0i39.40751>
41. ismp.org W. Guidelines for optimizing safe implementation and use of smart infusion

- pumps [Internet]. Ismp.org. [citado el 7 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.ismp.org/system/files/resources/2020-10/ISMP176C-Smart%20Infusion%20Pumps-100620.pdf>
42. Seguridad del paciente [Internet]. Who.int. [citado el 7 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/patient-safety>
43. Hoyos MC, Velásquez Palacio SM. Educación interprofesional y seguridad del paciente: una revisión sistemática. *Investig Enferm Imagen Desarro* [Internet]. 2021;23. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.11144/javeriana.ie23.eisp>
44. Colmenares, Willrosy, Lobo, Ana, Villarreal, Yurassy. Relación entre la administración de drogas vasoactivas y la aparición de eventos adversos. [Internet]. *Revista Dialnet*. [Citado 2024 Jul 20]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9081730>
45. Michalek, C., & Carson, S. L. (2020). La implementación de la administración de medicamentos con código de barras y las bombas de infusión inteligentes es sólo el comienzo del camino seguro para prevenir los errores de administración. *Farmacia hospitalaria: órgano oficial de expresión científica de la Sociedad Española de F(S/f)*. Ismp.org. Recuperado el 9 de noviembre de 2024, de <https://www.ismp.org/sites/default/files/newsletter-issues/20220210.pdf>
46. Raurell-Torredà, M., Arias-Rivera, S., Martí, J. D., Frade-Mera, M. J., Zaragoza-García, I., Gallart, E., Velasco-Sanz, T. R., San José-Arribas, A., Blázquez-Martínez, E., Rodríguez Delgado, M. E., Contreras Rodríguez, A. M., Oreña Cimiano, E., Ortega Guerrero, Á., Martínez del Aguila, M. del C., Rodríguez Monsalve, V., Cano Herrera, C. L., Masegosa Pérez, J. M., González de la Cuesta, D. M., Pardo Artero, M. I., ... López Mateu, R. (2019). Grado de implementación de las estrategias preventivas del síndrome post-UCI: estudio observacional multicéntrico en España. *Enfermería intensiva*, 30(2), 59–71. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2018.04.004>
47. Minsalud, Invima. Reporte de eventos adversos asociados al uso de medicamentos, Colombia. [Internet]. (s/f). [Citado el 1 de noviembre de 2024]; Disponible en: <https://www.invima.gov.co/sites/default/files/medicamentos-productos-biologicos/TutorialreporteenLineadeEventosAdversos.pdf>