



**ERRORES EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA  
MEDICACIÓN Y SU RELACIÓN CON EFECTOS  
ADVERSOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS  
INTENSIVOS**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA  
FACULTAD DE ENFERMERÍA

Modalidad. Revisión sistemática tipo PRISMA

Curso académico 2021-2022

Alumna: María Sabugueiro Abeijón

Tutora: M<sup>a</sup> Jesús Núñez Iglesias

Junio 2022



FACULTAD DE ENFERMERÍA

**UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA**

**Grado en Enfermería**

El Trabajo de Fin de Grado titulado: "Errores en la administración de la medicación y su relación con efectos adversos en la unidad de cuidados intensivos", fue realizado por la abajo firmante.

Santiago de Compostela, 14 de junio de 2022.

La alumna, María Sabugueiro Abeijón

Fdo.:

Vº Bº

La tutora: M<sup>a</sup> Jesús Núñez Iglesias

Fdo.:



**TÍTULO:** Errores en la administración de la medicación y su relación con efectos adversos en la unidad de cuidados intensivos.

**RESUMEN:**

**INTRODUCCIÓN:** El paciente crítico es aquel que se encuentra en una situación vital grave con un elevado riesgo de muerte. Los errores en la administración de la medicación constituyen un problema grave y complejo en la práctica clínica, especialmente en la UCI. En este contexto acontecen los efectos adversos (EA) y las reacciones adversas medicamentosas (RAM) De ahí el interés como tema de estudio.

**OBJETIVOS:** Conocer los EM en la administración de medicación y como consecuencia las EA y RAM que ocurren en la UCI.

**MÉTODOS:** Diseño, Revisión sistemática tipo PRISMA. Bases de datos Pubmed, Stat Pearls, Teseo, ECAMED, Cochrane reviews, Institute for Safe Medication Practices (ISMP), Instituto para el Uso Seguro de Medicamentos (IUSM), Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, Ministerio de Sanidad y la OMS. Marco temporal: últimos 10 años. Categorización de los errores, Tipo de EA y tipo de RAM.

**RESULTADOS:** Los EM tienen un origen multifactorial y complejo. En las cinco categorías, los errores más frecuentes estuvieron relacionados con la hora de administración incorrecta y la medicación olvidada, seguida de la dosis incorrecta, el medicamento y ruta incorrectos. Los fármacos más comúnmente implicados fueron los agentes cardiovasculares, gastrointestinales, antimicrobianos e hipoglucemiantes. El error de medicación presenta una incidencia de 5,1 a 967 por 1000 días paciente y el EA del medicamento presenta una incidencia de 1 a 96,5 por 1000 días paciente. En torno al 50% de los errores de medicación implican EA. El personal sanitario implicado directa o indirectamente en un EA es conocido como “segunda víctima”.

**CONCLUSIONES:** 1) Existe heterogeneidad en las unidades utilizadas para informar los EM y EA. 2) Los EM de administración representan entre el 1,96% y el 69,7% de todas las administraciones. 3) La tasa de EM en la administración en medicamentos de alto riesgo es del 2,94 %. 4) La tasa de EM en la administración de antibióticos es del 8,15%. 5) La tasa de error en la administración de medicamentos por sonda nasogástrica es del 11,16%. 6) Los EA representan el 38% de los EM. 7) El EM causa daño serio entre el 3,39% y el 64,8%, y fatal entre el 0,45 al 25% de los EA. 8) Los fármacos que se asocian a un mayor riesgo de EM de administración son los de alto riesgo. 9) Los fármacos con mayor frecuencia de EM son los cardiovasculares, y los que causan RAM son los antibióticos. 10) Los factores asociados a EM de administración son vinculados al paciente, al medicamento y al profesional. Los factores correspondientes a los profesionales son la carga de trabajo, la falta de conocimientos y de comunicación, y los cuidados de transición. 11) La falta de conocimientos y de entrenamiento es la causa principal de EM en la administración. 12) La ausencia de un sistema de trazabilidad, de código de barras y de sistemas de bombeo inteligentes aumenta el riesgo de EM. 13) La prevención de EM y, en particular, de EM en la administración requiere un abordaje integral. 14) Los profesionales de enfermería son las segundas víctimas de los EM y de EA con una repercusión tanto laboral como personal. 15) Intervenciones con programas educativos sobre EA, EA y RAM, doble chequeo antes de la administración del medicamento, sistemas de bombeo inteligentes y la presencia de un/a farmacéutico/a en UCI son eficaces en la prevención de EM y AE en UCI.

**PALABRAS CLAVE:** Efectos adversos, reacciones adversas, errores de administración, unidad de cuidados intensivos.

**TITLE:** Errors in the administration of medication and their related effects with adverse effects in the intensive care unit

**ABSTRACT:**

**INTRODUCTION:** The critical patient is one who is in a serious vital situation with a high risk of death. Medication administration errors are a serious and complex problem in clinical practice, especially in the ICU. Adverse effects (AEs) and adverse drug reactions (ADRs) occur in this context, hence the interest as a subject of study.

**OBJECTIVES:** To know the errors in the administration of medication, and the AE- ADRs-related ones that occur in the ICU.

**METHODS:** Design, PRISMA type systematic review. Databases: Pubmed, Stat Pearls, Teseo, ECAMED, Cochrane reviews, Institute for Safe Medication Practices (ISMP), Institute for the Safe Use of Medicines (IUSM), Spanish Agency for Medicines and Health Products, Ministry of Health and WHO. Time frame: last 10 years. Categorization of errors, Type of EA and type of RAM.

**RESULTS:** DRs have a multifactorial and complex origin. In the five categories, the most frequent errors were related to the wrong administration time and the forgotten medication, followed by the wrong dose, the wrong medication and the wrong route. The most commonly implicated drugs were cardiovascular, gastrointestinal, antimicrobial, and hypoglycemic agents. The medication error has an incidence of 5.1 to 967 per 1,000 patient days and the medication AE has an incidence of 1 to 96.5 per 1,000 patient days. Health personnel directly or indirectly involved in an AE is known as a “second victim”.

**CONCLUSIONS:** 1) There is heterogeneity in the units used to report EMs and AEs. 2) Administration EMs represent between 1.96% and 69.7% of all administrations. 3) The rate of EMs in administration in high-risk medications is 2.94%. 4) The ME rate in the administration of antibiotics is 8.15%. 5) The error rate in the administration of medications by nasogastric tube is 11.16%. 6) EAs represent 38% of EMs. 7) EMs cause serious damage between 3.39% and 64.8%, and fatal in 0.45 to 25% of EAs. 8) drugs that are associated with an increased risk of MS administration are those of high risk. 9) The drugs with the highest frequency of MS are the cardiovascular ones, and those that cause ADRs are the antibiotics. 10) The factors associated with the administration of MS are linked to the patient, the medication and the professional. Factors corresponding to professionals are workload, lack of knowledge and communication, and transitional care. 11) Lack of knowledge and training is the main cause of MS in management. 12) The absence of a traceability system, barcode and intelligent pumping systems increases the risk of ME. 13) The prevention of ME and, in particular, of ME in the administration requires a comprehensive approach. 14) Nursing professionals are the second victims of MEs and AEs with both work and personal repercussions. 15) Interventions with educational programs on AEs, AEs and ADRs, double check-ups before drug administration, intelligent pumping systems and the presence of a pharmacist in the ICU are effective in preventing ME and AE in the ICU.

**KEY WORDS:** Adverse effects, adverse reactions, administration errors, intensive care unit.

**TÍTULO:** Erros na administración da medicación e a súa relación cos efectos adversos na unidade de coidados intensivos.

**RESUMO:**

**INTRODUCCIÓN:** O paciente crítico é aquel que se atopa nunha situación vital grave cun elevado risco de morte. Os erros na administración da medicación constitúen un problema grave e complexo na práctica clínica, especialmente na UCI. Neste contexto acontecen os efectos adversos (EA) e as reaccións adversas medicamentosas (RAM). De ahí o interese como tema de estudo.

**OBXECTIVOS:** Coñecer os erros na administración da medicación, e como consecuencia, os EA e as RAM que acontecen na UCI.

**MÉTODOS:** Deseño, Revisión sistemática tipo PRISMA. Base de datos: datos Pubmed, Stat Pearls, Tesco, ECAMED, Cochrane reviews, Institute for Safe Medication Practices (ISMP), Instituto para el Uso Seguro de Medicamentos (IUSM), Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, Ministerio de Sanidad e a OMS. Marcotemporal: últimos 10 anos. Categorización dos erros, Tipo de EA e tipo de RAM.

**RESULTADOS:** Os EM teñen unha orixen multifactorial e complexa. Nas cinco categorías, os erros máis frecuentes estiveron relacionados coa hora de administración incorrecta e a medicación olvidada, seguida da dose incorrecta, o medicamento incorrecto e ruta incorrecta. Os fármacos máis comúnmente implicados foron os axentes cardiovasculares, gastrointestinais, antimicrobianos e hipoglucemiantes. O erro de medicación presenta unha incidencia de 5,1 a 967 por 1000 días paciente e o EA do medicamento presenta unha incidencia de 1 a 96,5 por 1000 días paciente. En torno ao 50% dos erros de medicación implican EA. O persoal sanitario implicado directa ou indirectamente nun EA é coñecido como “segunda vítima”.

**CONCLUSIÓN:** 1) Existe heteroxeneidade nas unidades utilizadas para informar EM e EA 2) Administración Os EM representan entre o 1,96% e o 69,7% de todas as administracións 3) A taxa de EM en administración en medicamentos de alto risco é do 2,94%. 4) A taxa de ME na administración de antibióticos é do 8,15%. 5) A taxa de erro na administración de medicamentos por sonda nasogástrica é do 11,16%. 6) Os EA representan o 38% dos EM. 7) O EM causa dano serio entre o 3,39% e o 64,8%, e mortais no 0,45 ao 25% dos EA. 8) Os fármacos que están asociados a un maior risco de administración de EM son os de alto risco. 9) Os fármacos con maior frecuencia de EM son os cardiovasculares, e os que provocan RAM son os antibióticos 10) Os factores asociados á administración da EM están ligados ao paciente, á medicación e ao profesional. Os factores correspondentes aos profesionais son a carga de traballo, a falta de coñecemento e comunicación e a atención transitoria. 11) A falta de coñecemento e formación é a principal causa da EM na xestión. 12) A ausencia dun sistema de trazabilidade, código de barras e sistemas de bombeo intelixente aumenta o risco de EM. 13) A prevención da EM e, en particular, da EM na administración require un enfoque integral. 14) Os profesionais de enfermaría son as segundas vítimas de EM e EA con repercusión tanto laboral como persoal 15) Intervencións con programas educativos sobre EA, EA e RAM, dobres controles previos á administración de fármacos, sistemas intelixentes de bombeo e presenza de farmacéutico en as UCI son eficaces para previr a EM e a EA na UCI.

**PALABRAS CHAVE:** Efectos adversos, reaccións adversas, erros de administración, unidade de coidados intensivos.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	pág. 1
2. JUSTIFICACIÓN.....	pág. 2
3. OBJETIVOS.....	pág. 3
4. MÉTODOS.....	pág. 4
4.1 Tipo de estudio.....	pág. 4
4.2 Sistemática de búsqueda.....	pág. 4
4.2.1 Bases de datos y motores de búsqueda.....	pág. 4
4.2.2 Artículos o documentos a partir de la bibliografía previa.....	pág. 4
4.3 Palabras clave y términos MeSH.....	pág. 4
4.4 Tipos de registros.....	pág. 4
4.5 Filtros.....	pág. 4
4.6 Selección de estudios.....	pág. 4
4.7 Medidas de resultado.....	pág. 4
5. RESULTADOS.....	pág. 5
6. DISCUSIÓN.....	pág. 15
7. CONCLUSIONES .....	pág. 20
8. BIBLIOGRAFÍA.....	pág. 21
9. ANEXOS.....	pág. 24

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> EA.....	pág. 2
<b>Tabla 2:</b> RAM de gravedad asociadas a fármacos en UCI.....	pág. 9
<b>Tabla 3:</b> Déficit de conocimientos y EM. ....	pág. 11
<b>Tabla 4:</b> EM y EA pre y post intervención .....	pág. 24

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Algoritmo PRISMA.....	pág. 5
<b>Figura 2:</b> Número de artículos por año en PubMed.....	pág. 6
<b>Figura 3:</b> Factores de riesgo y de prevención de EM.....	pág. 19

## ABREVIATURAS

EA: Efecto Adverso.

EACMED: *European Collaborative Action on Medication Errors and Traceability*.

EBN: *European Biosafety Network* (Red Europea de Bioseguridad).

EM: Error de Medicación.

EMOPEM: Estudio Multicéntrico Español para la Prevención de Errores de Medicación.

IOM: *Institute of Medicine* (Instituto de Medicina).

ISMP: *Institute for Safe Medication Practices* (Instituto de Prácticas de Medicación Segura).

IUSM: Instituto para el Uso Seguro de Medicamentos.

IV: Intravenoso.

MARC: Medicamentos de Alto Riesgo para los pacientes con enfermedades Crónicas.

NICE: *The National Institute for Health and Care Excellence*.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PREVEMED: Prevención de Errores de Medicación.

RAM: Reacción Adversa Medicamentosa.

SC: Subcutáneo.

SEFH: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria.

SEMICYUC: Sociedad de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias.

SNG: Sonda Nasogástrica.

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

VIH: Virus de Inmunodeficiencia Humana.

VO: Vía Oral.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) consiste en un área de hospitalización especializada en la cual trabaja un equipo multidisciplinar, formado por una gran variedad de profesionales de la salud (médicos, enfermeros, auxiliares de enfermería y celadores), que se encargan de los cuidados asistenciales necesarios para favorecer la recuperación del paciente que se encuentra ingresado en esta unidad; cubriendo todas sus necesidades de salud y que tendrá, como resultado esperado, la mejoría de su estado clínico (1,2).

El paciente crítico es aquel que se encuentra en una situación vital grave con un elevado riesgo de muerte, el cual es susceptible de recuperación, tanto fisiológica como psicológica. Por lo tanto, debido a su situación clínica, este tipo de paciente demanda cuidados integrales que son proporcionados con el objetivo de lograr: (a) el menor tiempo de hospitalización en la UCI y una recuperación óptima y de calidad; (b) satisfacer las necesidades básicas de estos pacientes y de sus familiares, procurando alcanzar el mayor nivel de bienestar posible a través de cuidados de salud eficaces. Si bien existe un espacio físico para UCI, las actividades de cuidado pueden realizarse en otras unidades. De ahí que se puedan establecer diferentes niveles de cuidados en función de las necesidades del paciente: nivel 1, se proporciona oxigenación, monitorización no invasiva y cuidados de enfermería más intensivos que en una planta de hospitalización; nivel 2 se proporciona monitorización invasiva y soporte vital básico durante un período de tiempo breve; nivel 3 donde se maneja un espectro completo de tecnologías de monitorización y soporte vital (1-3).

En este entorno existe riesgo de eventos adversos (EA). En el año 2000, la publicación de *“To Err is Human: Building a Safer Health System”* del Instituto de Medicina (IOM) de los Estados Unidos marcó un antes y un después en la concientización sobre este tema y ha convertido a la investigación en seguridad en un pilar fundamental. En 2004, la Organización Mundial de la Salud (OMS) creó la Alianza Global para la Seguridad del Paciente, con el fin de coordinar, difundir y acelerar las mejoras en la seguridad del paciente en todo el mundo) (4).

Un error de medicación (EM) es un acontecimiento evitable que es causado por una utilización inadecuada, por parte de profesionales sanitarios, pacientes o consumidores, de un medicamento, el cual, puede dañar la integridad física y/o psicológica del paciente. Los EM se

pueden producir en cualquier fase del proceso de utilización de medicamentos, ya sea en la prescripción, preparación o en la administración del fármaco (5).

Un evento adverso (EA) es cualquier daño, ya sea grave o leve (Tabla 1), que es ocasionado por el uso inadecuado o la falta de utilización de un medicamento. Se clasifican en función de sus posibilidades de prevención (6): (a) EA prevenible o evitable: causan un daño directo en el paciente y son consecuencia de errores en la medicación. Por lo tanto, lo denominamos daño con error; (b) EA no prevenible o inevitable: a pesar de la correcta utilización y manipulación del medicamento, se produjo un daño en el paciente, de manera totalmente imprevisible e inesperada. En este caso, se trata de un daño sin error, y reciben el nombre de Reacciones Medicamentosas Adversas (RAM).

Una RAM consiste en un suceso no deseado que provoca la administración de un fármaco, manifestándose en el paciente como una lesión o complicación que puede ser potencialmente dañino y letal para su salud. Incluso, en muchos casos, puede llegar a prolongar la estancia hospitalaria del paciente. Se pueden catalogar según su gravedad (7).

Tabla 1. EA.

CLASIFICACIÓN	CONSECUENCIA EN EL PACIENTE
EA grave	- Exitus - Incapacidad al alta - Necesidad de intervención quirúrgica
EA moderado	Prolongación de la estancia hospitalaria.
EA leve	Lesión o complicación que no prolonga la estancia hospitalaria ni causa otro tipo de lesiones graves que perjudiquen su bienestar.

Elaboración propia. Fuente: (5). Abreviaturas: EA, efecto adverso; EA, efecto adverso de un medicamento.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se plantea la siguiente justificación y objetivos.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Se realiza en base a los siguientes aspectos:

- 1) Los EM en la administración constituyen un problema grave y complejo en la práctica clínica, especialmente en la UCI, debido a que los pacientes son más vulnerables y susceptibles de sufrir consecuencias graves y letales a causa de la naturaleza de sus patologías y de su situación clínica. Con lo cual, el mínimo error clínico podría suponer

un empeoramiento de la situación del paciente con un alargamiento en la estancia hospitalaria o, incluso, su muerte (5,6,8).

- 2) Además de afectar al paciente, los EM afectan al sistema sanitario en varios aspectos. El hecho de que se produzca un daño o un error en la práctica enfermera supondrá un aumento en los costes sanitarios (8).
- 3) Las RAM se encuentran entre las principales causas de muerte en pacientes hospitalizados (9).
- 4) Los EM son el EA más común en los hospitales, y tienen importantes consecuencias económicas y de salud. Los EA relacionados con EM provocan una mayor mortalidad que los accidentes de tráfico, el cáncer de mama o el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Además, el personal sanitario implicado directa o indirectamente en un acontecimiento adverso, las “segunda víctimas”, también pueden sufrir daños emocionales [*European Collaborative Action on Medication Errors and Traceability, EACMED*] (10).
- 5) Como futura profesional de Enfermería es importante conocer no solo los EM y sus consecuencias (EA, RAM) en el paciente crítico sino las intervenciones para su prevención.

Es por ello por lo que se plantean los objetivos señalados a continuación.

### 3. OBJETIVOS

**Objetivo general:** Conocer los EM en la administración de medicación y como consecuencia las EA y RAM que ocurren en la UCI.

**Objetivos específicos:**

- 1) Conocer la incidencia y tipo de EM, EA y RAM como consecuencia de los errores de administración de medicación en la UCI.
- 2) Conocer los fármacos a los que se asocian con más frecuencia errores en la administración de medicación en la UCI.
- 3) Conocer los factores relacionados con los errores de administración de medicación en UCI.
- 4) Conocer las “segundas víctimas” en relación con los EM en UCI.

- 5) Conocer las intervenciones para prevenir los EM en UCI.

## 4. MÉTODOS

### 4.1 Tipo de estudio

El tipo de estudio que se ha llevado a cabo es una revisión sistemática tipo PRISMA.

### 4.2. Sistemática de búsqueda

#### 4.2.1. Bases de datos y motores de búsqueda

Para poder llevar a cabo la realización de esta revisión sistemática, se han utilizado las siguientes bases de datos y motores de búsqueda: Pubmed, Stat Pearls, Teseo, ECAMED, Cochrane reviews, *Institute for Safe Medication Practices* (ISMP), Instituto para el Uso Seguro de Medicamentos (IUSM), Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, Ministerio de Sanidad y la OMS.

#### 4.2.2. Artículos o documentos a partir de la bibliografía previa.

**4.3. Palabras clave y términos MeSH:** Cuidado crítico, efecto adverso, paciente crítico, enfermería, fármaco, medicamento, reacción adversa, unidad de cuidados intensivos. *Critical care, adverse effect, medication errors, nursing, drug, medicine, adverse reaction, intensive care unit.* Booleanos: *AND, OR.*

**4.4. Tipos de registros:** *Review, meta-analysis, clinical guide, informs, multicentric study, White paper,* revisión, meta-ánálisis, guía clínica, informes, estudio multicéntrico y libro blanco.

### 4.5. Filtros

- Intervalo temporal: 2010 a 2022.
- Filtros predeterminados: “type of study”, “time frame”, “human”(Pubmed), “subject” (OMS, Scielo, ECAMED, Cochrane reviews, ISMP, IUSM, Ministerio de Sanidad).

### 4.6. Selección de los estudios

Se consideraron aquellos estudios en el ámbito de enfermería en cuidados intensivos/críticos de adultos en los que los EM se identificaron e incluyeron como medidas de resultado primarias o secundarias y aquellos que recogían intervenciones con el fin de reducir los EM y, además, reunieran los criterios PRISMA.

### 4.7. Medidas de resultado

Para categorizar los resultados se hizo atendiendo a los objetivos propuestos en:

- Cuantificación de EM, EA asociados a la administración de medicamentos.

- EM por administración de medicamentos más frecuentes.
- Factores asociados a EM en la administración.
- Intervenciones para la prevención de EM en la administración.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Generales de la búsqueda:

El total de registros encontrados fueron 207. Tras eliminar duplicados y aplicar los criterios PRISMA se incluyeron 25 (Figura 1).

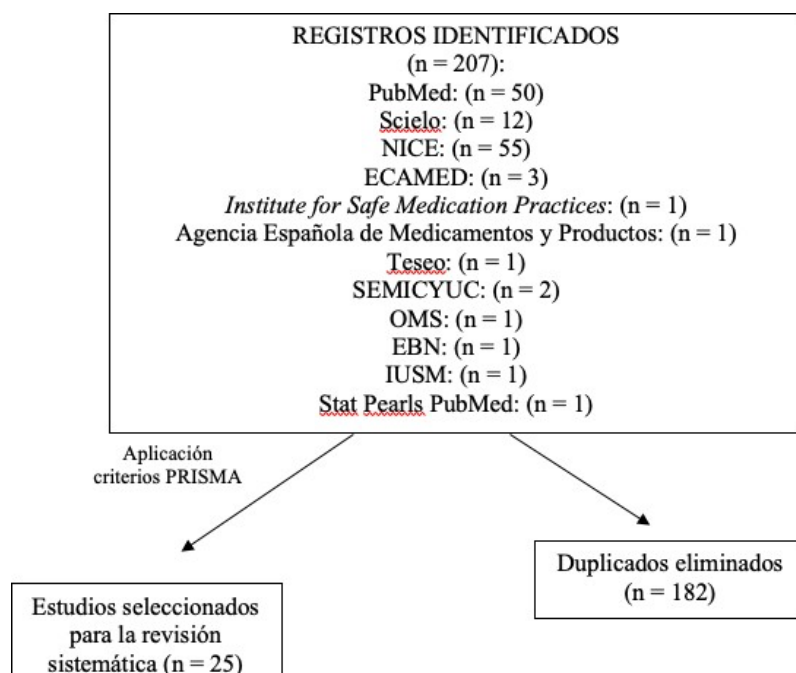


Figura 1. Algoritmo PRISMA.

- PubMed: 50 artículos de revisión (Figura 2A), 14 meta-análisis (Figura 2 B). En total, 64 artículos, de los que se incluyeron 10 (8, 11-19).
- Scielo: 12 artículos de los cuales se incluyeron 3 (20-22).
- NICE: 55 guías de las cuales se incluyeron 2 (23,24).
- ECAMED: 3 artículos (dos de ellos se duplican en ISMP y IUSM) se incluyó 1 no duplicado (10).
- *Institute for Safe Medication Practices*: se incluyó 1 (25).
- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios: se incluyó 1 (7).
- Teseo: 1 tesis doctoral (3).

- SEMICYUC: se incluyen 2 artículos (26,27).
- OMS: se incluye 1 artículo (28).
- *European Biosafety Network* (EBN): se incluyó 1 artículo (29).
- Instituto para el Uso Seguro de Medicamentos (IUSM), 1 se incluye, pero estaba duplicado en ECAMED (10).
- Stat Pearls PubMed: se incluye 1 artículo (30).

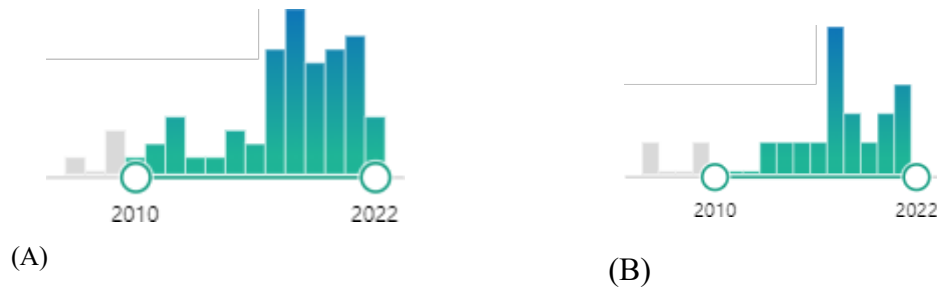


Figura 2. Número de artículos por año en PubMed: (A) 2022,4;2021,1;2020,9;2019,8;2018,12;2017,9;2016,2;2015,3;2014,1;2013,1;2012,4;2011,2; 2010,1; (B) 2021,3; 2020,2;2019,1;2018,2;2017,5;2016,1;2015,1;2014,1; 2013,1.

## 5.2. Para el objetivo 1: Conocer la incidencia de EM, EA y RAM como consecuencia de los errores de administración de medicación en la UCI.

A continuación, se refieren los principales hallazgos:

### 5.2.1. Variabilidad en las unidades para informar de EM:

Las unidades utilizadas para informar acerca de los EM variaron entre los estudios. Las unidades más comunes utilizadas para informar de la incidencia de EM fueron los EM por 1000 días-paciente. Otras unidades utilizadas incluyeron EM por 100 admisiones, porcentaje de pacientes que experimentaron uno o más EM, porcentaje de EM como proporción de la administración total de medicamentos o EM por 100 órdenes de medicación.

#### EM:

- 5,1 a 967 por 1000 días-paciente (13).
- En relación a 100 admisiones: 0, 88–780 (13).
- En relación a 100 órdenes: 10 por 100 órdenes de medicación (13).
- El índice global: 1,93% (Escriba et al. 2019).
- Porcentaje en relación con las administraciones (13): Entre 1,96% y 69,7%.

**EM de administración:**

- 1,75 por paciente y día (22).
- 78% de los EA en UCI (22).
- 34% por fármaco prescrito (22).
- Porcentaje en relación al total de EM: 28% (26).
- Tasa de error (8):
  - Administración de antibióticos (tasa de error del 8,15%).
  - Dilución, concentración y velocidad de infusión de medicamentos de alto riesgo (tasa de error del 2,94 %).
  - Administración de medicamentos por sonda nasogástrica (tasa de error del 11,16%).

**EA:**

- Incidencia de 1 a 96,5 por 1000 días-paciente o entre 1,3 y 21,1 por cada 100 admisiones.
- 34,1% de los pacientes
- 0,16 por cada 100 órdenes de medicación
- 38% de los EM (29).

**RAM:**

- 117,4 por 1000 días-paciente (14).
- 34,1% presentan RAM

**Severidad EM:**

- Valorada en coste:
  - Coste extra: de 347 a 6647 \$ (13).
  - Coste EM: 3% del gasto sanitario (Informe PREVENED, 27).
- Daño serio: 3,39% a 64,8% de EA (13).
- Daño fatal: 0,45 a 25% de los EA (13).

## **5.3) 2) Conocer los fármacos a los que se asocian con más frecuencia errores en la administración de medicación en la UCI.**

### **5.3.1. Fármacos de alto riesgo**

Son aquellos medicamentos con un alto riesgo de causar EA graves cuando existe EM. Aunque es posible que los errores no sean provocados más frecuentemente con estos medicamentos, las consecuencias de dichos errores, en caso de que se produzcan, son claramente más perjudiciales para los pacientes. Algunos ejemplos son la insulina, citostáticos, concentrados de electrolitos, opioides, agentes bloqueantes neuromusculares, etc. (25). La lista de medicamentos de alto riesgo en hospitales y en la lista MARC (Medicamentos de Alto Riesgo para los pacientes con enfermedades Crónicas) se pueden encontrar en la web de ISMP-España [www.ismp-espana.org](http://www.ismp-espana.org).

### **5.3.2. Fármacos con EM más frecuentes**

Los fármacos más comúnmente implicados en EM fueron agentes cardiovasculares (32%), gastrointestinales (26%), antimicrobianos (22%) e hipoglucemiantes (22%), analgésicos (18%), antitrombóticos (18%), sedantes (16%), antihipertensivos (16%), antiepilépticos (11%), esteroides (10%), electrolitos (8%) y, por últimos, anestésicos locales (6%) (13).

### **5.3.3. EM de administración más frecuentes**

- Administración de medicamentos a través de sonda nasogástrica (8).
- Intervalo de dosis de antibióticos incorrecta (8).
- Dilución, concentración y velocidad de infusión de medicamentos de alto riesgo incorrectas (8,12).

### **5.3.4. Fármacos que causan RAM con más frecuencia**

En la Tabla 2 se indican los fármacos a los que se asocia con mayor frecuencia RAM de gravedad en UCI de adultos. Las RAM fueron valoradas con *Molecular Analysis of Side Effects* (MASE) y *FDA's Adverse Event Reporting System* (FAERS) (9).

Tabla 2. RAM de gravedad asociadas a la administración de fármacos en UCI.

Clasificación	Nombre genérico	FAERSN	EBGM	MASEN	PRR
Analgésico	Meperidina	-	-	32	
Antiarrítmico	Adenosina	29	19,4	33	
Antibiótico	Meropenem	-	-	34	
	Ceftriaxona	20	1,3	33	
	Vancomicina	109	6,8	162	
Antifúngico	Anfotericina B	58	7	66	
Electrolitos	CaCl y KCl	34	26,6	8	
	Ferric Na Gluc	55	37,6	-	-
	Hierro dextrán	68	48,1	66	48,9
	Sacarosa de hierro	57	27	-	-
Inmunomoduladores	Ig	314	17,4	68	9
	Rho-Ig	32	13,3	-	-
Mucolítico	Acetilcisteína	16	5	25	2,8

Elaboración propia. Fuente: 9. Abreviaturas: Calcio (Ca), Cloro (Cl), inmunoglobulina (Ig) y potasio (K). Los criterios estadísticos para MASE se establecieron como  $pRR \geq 2,0$  y  $N \geq 30$  informes, y para FAERSN como  $EBGM \geq 2,0$  y  $N \geq 30$  informes. Los medicamentos se agrupan por clase de medicamento y se muestran con datos de comparación.

#### 5.4.) Para el objetivo 3) Conocer los factores relacionados con los errores de administración de medicación en UCI.

Los EM tienen un origen multifactorial y complejo. De hecho, un único EM puede atribuirse a varias causas diferentes. Se indican a continuación:

##### A. VINCULADAS AL PACIENTE (22):

- Ausencia del papel del paciente “como barrera frente al EM” al estar sedado o con alteración del nivel de conciencia.
- Polifarmacia y alteración de farmacocinética en pacientes críticos.
- Menor tolerancia del paciente por mayor vulnerabilidad.

##### B. VINCULADAS AL MEDICAMENTO:

- Etiquetado/envasado proclive a error: el Sistema de Notificación y Aprendizaje de Errores de Medicación recoge los medicamentos que por su etiquetado/envasado pueden inducir a error (29).
- Medicamentos de alto riesgo (25).

### C. VINCULADAS AL PROFESIONAL DE ENFERMERÍA Y A OTROS PROFESIONALES SANITARIOS:

- Altas cargas de trabajo y la falta de personal sanitario (27,29): El estudio EBN multicéntrico, a nivel de Europa, (29) muestra que estos factores contribuyen al 23 % de los EM.
- Número de fármacos administrados por el personal de enfermería: duplica al de unidades de hospitalización (22).
- En cada administración existe riesgo potencial de error (22).
- La falta de comunicación (8,20,27), las malas relaciones laborales, la presión excesiva y las interrupciones, y la incompreensión de lo que constituye un error, combinado con el carácter urgente y crítico de la prestación de la atención (8,20).
- Transición del cuidado: en una revisión sistemática (18), se destaca que la recuperación prolongada de los pacientes de la UCI puede verse agravada por la polifarmacia y la fragmentación de la atención. Los cambios frecuentes de medicamentos presentan un problema de seguridad para el paciente.
- Falta de conocimiento (8,16, 27): Escriba et al., (8) realizaron un estudio en UCI (13 camas, 4 de aislamiento) del Hospital general de la ciudad de Valencia (España). Analizaron las causas de estos errores, a partir de una encuesta que recogía la percepción de 38 enfermeros/as acerca del nivel de conocimiento que tenían sobre el uso y administración de medicamentos que se relaciona con más frecuencia a EM. Diseñaron un test con 13 preguntas sobre: (a) Farmacología; (b) Manejo de medicamentos; (c) Cálculo de la dosis de fármacos. El 42,5% de las enfermeras de la muestra fallaron más de la mitad de las preguntas del test. Se concluye que las enfermeras consideran tener un bajo nivel de conocimiento de los fármacos que más utilizan y con los que se cometen un mayor número de errores de medicación en la UCI (Tabla 3). Los estudios de revisión de Schroes et al., 2020 (16); de Kerari e Innab 2021 (17) (analizan 12 estudios) y de Martín et al., 2022 (27), concluyen que la falta de conocimientos y de entrenamiento es la causa principal de EM en la administración de fármacos.

### D. VINCULADOS AL PROCEDIMIENTO:

- Ausencia de sistema de trazabilidad. Recogido en el Informe PREVENED de UCIs en España (27).

- Según el informe PREVENED de UCIs en España (27) en el proceso de administración de medicamentos:
  - No se dispone de sistema electrónico que garantice la seguridad.
  - La validación de medicación de alto riesgo se realiza mediante chequeo por una o dos enfermeras en el 61,9% y 28,6%, respectivamente.
  - Solo el 50% de las UCIs tienen sistema DERS (*dose error-reduction software*).
  - Se carece de sistema de monitorización de farmacia o de farmacia satélite de las administraciones de perfusiones de forma parenteral en la mayoría de los casos (86,5%).
  - No se escanean datos clave para trazabilidad (código de barras, etc.).

Tabla 3. Déficit de conocimientos y EM.

Déficit de conocimiento detectado	EM (%)
Preparación/administración de insulina	92.5%
Administración por sonda nasogástrica (ácido acetil salicílico)	72.5%
Administración de heparina de bajo peso molecular	60%
Dilución/mezclado (noradrenalina)	60%
Dosis/concentración/velocidad de infusión (cloruro potásico)	50%

Elaboración propia. Fuente: (8).

#### 5.5). Para el objetivo específico 4: Conocer las “segundas víctimas” en relación con los EM.

Según el “libro blanco de ECAMET” (10), un estudio que recopila 25 informes de 13 países europeos e incluye unidades de oncología y UCI, las víctimas más importantes de los EM son los pacientes y sus familiares. Sin embargo, el personal sanitario implicado directa o indirectamente en un EA es conocido como “segunda víctima”. Este término se refiere a los profesionales involucrados en un EA que estaban traumatizados como resultado de este evento adverso, o que eran incapaces de hacer frente a la situación.

Una encuesta de la EBN (29) titulada “Research into the mental and psychosocial health of nurses in Europe” destaca que:

- Hasta el 50% de todos los trabajadores del hospital se convierten en una segunda víctima al menos una vez en su carrera.
- El 13% de las enfermeras que sufren trastornos de salud mental y psicosocial han estado involucradas en un EA con graves consecuencias para el paciente, principalmente durante la pandemia de COVID.
- La causa más frecuente de un EA son los EM, que representan un tercio de todos los EA, aumentando al 38% del total de EA en la UCI. Estos EA han causado principalmente ansiedad.
- La principal consecuencia para las enfermeras involucradas en un EA es el estrés laboral crónico y el 31% de ellas se ausenta del trabajo por una duración promedio de 2 a 3 meses. Asimismo, de acuerdo con el informe PREVENED (27), los/las profesionales experimentan culpa, angustia, preocupación a nivel personal y profesional (porcentajes que oscilan entre 42,2% y 56,7%, respectivamente).

#### **5.6). Para el objetivo específico 5: Prevenir los EM en UCI.**

En relación con los factores relacionados con los EM y sus consecuencias los diferentes organismos, asociaciones y autores proponer las siguientes intervenciones:

- *”The third WHO Global Patient Safety Challenge: Medication Without Harm”* (28), de la OMS, tiene como objetivo reducir los daños graves evitables relacionados con la medicación en un 50% a nivel mundial en los próximos 5 años. Este objetivo se estableció formalmente en la Segunda Cumbre Ministerial Mundial sobre Seguridad del Paciente en Bonn, Alemania, el 29 de marzo de 2017. El “Marco Estratégico del Desafío Mundial por la Seguridad del Paciente” describe los cuatro dominios del desafío: pacientes y público, profesionales de la salud, medicamentos y sistemas, y prácticas de medicación. Las tres áreas de acción clave son la polifarmacia, las situaciones de alto riesgo y las transiciones de la atención.
- NICE (23), insta a las organizaciones sanitarias para que sus profesionales tengan conocimiento técnico de los procesos de gestión de medicamentos, conocimientos terapéuticos sobre el uso de medicamentos y habilidades de comunicación efectiva.
- Mejorar la seguridad de los medicamentos de alto riesgo (22).

- Haanson y Haddad (30) enfatizan la necesidad de formar en las 5 “Rs”: paciente correcto, fármaco correcto, ruta correcta, momento correcto y dosis correcta (en la discusión se contrastan estos aspectos en relación con los errores de administración).
- El ISMP (25) ha desarrollado “El Cuestionario de Autoevaluación sobre el Uso Seguro de Medicamentos en Cuidados Intensivos” en colaboración con el Grupo de Trabajo FarMIC de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH) y la Sociedad de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Mediante este cuestionario el profesional, los/las supervisores/as de la unidad, etc. pueden conocer el grado de conocimiento y establecer las medidas de corrección oportunas.
- Proporcionar educación a los/las profesionales sobre EM (22; 19).
- Doble chequeo (22) previo a la administración de medicamentos y, en particular, en bomba de infusión continua. Se puede realizar de forma independiente (se calcula la dosis y se comparan los resultados), mediante un chequeo conjunto (corroboración verbal y/o visual), y/o hacer y mostrar (un profesional de Enfermería realiza el cálculo y lo muestra).
- Alertas visuales (22): Verde: IV; Roja: VO; Amarillo: SC y Blanco para vía aérea.
- Sistemas de pulseras en el paciente (22).
- En el informe PREVENED (27) se recoge que, a juicio de los/las participantes, las medidas para prevenir EM en UCI son:
  - Por orden de frecuencia: prescripción electrónica (62,9%), bombas inteligentes con sistema de control de calidad integrado (58,4%), sistema de lectura de código de barras (53,4%) y los armarios automatizados (40,4%).
  - Aunque el 41,7% de los/las profesionales participantes ha tenido participación en campañas informativas o formativas, el 96,7% considera necesaria más formación con respecto a EM.
  - Regulación nacional para la implantación y financiación de tecnología para la administración de medicación.

Además, se recomienda: (a) fomentar la “cultura de la seguridad” que incluye mejora de comunicación, sistemas de notificación, autoevaluación de los conocimientos mediante el «Cuestionario de autoevaluación de la seguridad del uso de los medicamentos en los Servicios de Medicina Intensiva» (que he citado en este apartado de resultados); (b) incorporar en UCI una/a

farmacéutico/a y una figura de referencia en seguridad del paciente; (c) Desarrollar sistema de acreditación en UCI de EM.

- Propuestas de Lacasa et al (21) en el “Estudio Multicéntrico Español para la Prevención de Errores de Medicación” (EMOPEM) para reducir los EM:
  - Normalización de horarios para administración y las diluciones de medicamentos intravenosos.
  - Prescripción electrónica.
  - Puesta en marcha de programas de conciliación y comprobación del código de barras de paciente y medicamento.
  
- Los estudios 19,22,27 proponen la “Tecnología de infusión inteligente” (*Smart Pumps Drug Librarie*) o inyectables listos para administrar (27). La primera permite tasas de infusión preprogramadas y establecidas, para lo que es necesario estandarizar la prescripción, lo que puede alertar para evitar errores de cálculo o presionar botones inadvertidamente (27). De esta manera, puede conducir a un entorno seguro para la administración IV en la UCI. Los inyectables listos para administrar (27) pueden prevenir los EM ya que existe evidencia de que la preparación manual de jeringas en la UCI puede variar significativamente. Varios fabricantes han lanzado jeringas precargadas o viales “listos para administrar” para corresponder con estas concentraciones, con la intención de reducir el número de manipulaciones por parte del personal y reducir la probabilidad de error.
  
- “Conciliación de medicamentos” (27): el objetivo es garantizar que los medicamentos prescritos al ingreso en esta unidad se correspondan con los que el paciente estaba siendo tratado antes del ingreso. Actualmente, se reconoce que el ingreso en la UCI puede tener una gran influencia en el futuro tratamiento farmacológico. Según recoge el estudio de revisión de Shulman (19), aquellos medicamentos que no se prescriben en la UCI se omiten en la sala y, en algunos casos, al alta hospitalaria. Refiere que hasta el 60-75% de los medicamentos crónicos se interrumpen al ingresar a la UCI, y el 80% no se reinician en la unidad o el 30% al alta.

- Solo 2 revisiones sistemáticas analizaron la eficacia de las intervenciones comparando la existencia de EM y EA antes y después de la intervención (11,13) (Tabla 4 Anexo 1).

## 6. DISCUSIÓN

La farmacoterapia es un recurso muy importante dentro del contexto del sistema de salud y, en particular, en la UCI. Sin embargo, no está exenta de riesgos para el/la paciente, y su uso inadecuado puede causar una gran variedad de daños, tanto de carácter iatrogénico como los derivados de errores cometidos en el marco de los complejos procesos que componen el sistema de administración de medicamentos. La seguridad del paciente se define como "la ausencia de daño innecesario o potencial asociado con la atención sanitaria". La seguridad de los medicamentos requiere la integridad y la funcionalidad de varios pasos complejos e interrelacionados y la cooperación del personal sanitario para prevenir tales EA y RAM. El personal de enfermería debe ser competente y gestionar el entorno en el que trabajan para facilitar la reducción de los EM (30).

En relación con lo anterior, se postulan medidas de prevención dirigidas a la formación del personal de enfermería; constatándose en la mayoría de los casos la disminución de los EM de administración y otros EM.

### 6.1. Si realizamos un abordaje basado en las "cinco Rs" (30) podemos analizar diferentes aspectos vinculados a EM y, en particular, en la administración:

Las enfermeras tienen un papel y una responsabilidad únicos en la administración de medicamentos, ya que, con frecuencia, son la última persona en verificar el medicamento antes de la administración. Durante la formación de enfermería se adquieren competencias para la administración de medicamentos y la garantía de la seguridad del paciente, conocida como los "cinco derechos" o las "cinco R" de la administración de medicamentos (30):

“PACIENTE CORRECTO”: Se trata de verificar que un paciente que está siendo tratado es, de hecho, el destinatario correcto para quien se recetó el medicamento. Esto se practica mejor cuando las enfermeras le piden directamente al paciente que proporcione su nombre completo en

voz alta, revisando las pulseras de identificación correspondientes para que coincidan el nombre y el número de identificación. Es recomendable no dirigirse a los pacientes únicamente por nombre o apellido, en el caso de que en una unidad haya dos o más pacientes con nombres idénticos o similares. En la UCI, este procedimiento puede verse afectado ya que el/la paciente está sedado o con el nivel de conciencia alterado. Por lo tanto, se pierde el efecto del paciente “como barrera frente al EM” (22).

"MEDICAMENTO CORRECTO": Se basa en asegurarse de que el medicamento que se administrará sea idéntico al nombre del medicamento que se prescribió. Algunas marcas o nombres genéricos pueden tener una ortografía muy similar o sonar parecido debido al prefijo, sufijo o comenzar con la misma primera letra. Por ejemplo, todos los medicamentos betabloqueantes terminan en "-lol" para ayudar a sugerir su mecanismo de acción. Es importante distinguir entre dos medicamentos con nombres similares, ya que los dos fármacos en cuestión pueden tener mecanismos de acción o indicaciones de prescripción drásticamente diferentes. Es sabido que existen medicamentos que por su etiquetado/envasado pueden dar lugar a EM. Así, como se indica en el apartado de resultados, la Delegación Española del ISMP (2022) dispone de un listado actualizado de estos medicamentos y de alertas al respecto (25). Por otra parte, la técnica del doble chequeo previa a la administración del fármaco puede ser de gran utilidad para reducir los EM, en particular, de administración (22). Así mismo, un *checklist* para detectar fármacos incompatibles puede contribuir a reducir también los EM desde el 5,5% al 2,4% (11).

"MOMENTO CORRECTO": Supone la administración de medicamentos en el momento previsto por el prescriptor. A menudo, ciertos medicamentos tienen intervalos específicos o períodos de ventana durante los cuales se debe administrar otra dosis para mantener un efecto o nivel terapéutico. Los medicamentos deben prescribirse lo más cerca posible de la hora, y las enfermeras no deben desviarse de este horario más de media hora para evitar consecuencias tales como la alteración de la biodisponibilidad u otros mecanismos químicos. Del mismo modo, es fundamental que los medicamentos que se administran mediante infusión, como los medicamentos intravenosos, se administren a la velocidad correcta. De no ser así, podría tener consecuencias devastadoras para un paciente. Por ejemplo, la vancomicina requiere la administración por infusión intravenosa lenta para evitar una complicación conocida como “síndrome de enrojecimiento por vancomicina”, una reacción de hipersensibilidad que se

controla disminuyendo aún más la velocidad de infusión de vancomicina o suspendiendo el agente por completo.

“DOSIS CORRECTA”: La dosificación errónea, la conversión de unidades y la concentración incorrecta del medicamento son modalidades predominantes de error en la administración de medicamentos. Este tipo de EM se debe a que las enfermeras le dan a un paciente una dosis incorrecta de medicamento. Esto puede deberse a decimales fuera de lugar, errores aritméticos o conversión incorrecta entre dos unidades. Por ejemplo, un punto decimal fuera de lugar puede afectar la dosis del medicamento 10 veces, del mismo modo que los microgramos y los miligramos pueden confundirse fácilmente con una mirada rápida e incorrecta a las abreviaturas de las unidades, como mcg versus mg.

En relación con el “medicamento correcto”, “el momento correcto” y la “dosis correcta”, Escriba et al., 2019 (8), han constado que el personal de enfermería de UCI considera que no tiene conocimientos adecuados sobre la administración de fármacos de riesgo, cálculo de la dosis, etc. en UCI. Dichos autores constataron que el índice global de errores de medicación fue del 1,93%. Las principales áreas de riesgo fueron errores en el intervalo de administración de antibióticos (tasa de error del 8,15%); errores de dilución, concentración y velocidad de infusión de medicamentos de alto riesgo (tasa de error del 2,94 %); y errores en la administración de medicamentos por sonda nasogástrica (tasa de error del 11,16%).

En esta revisión sistemática hemos comprobado como la falta de conocimientos es un factor relacionado con la existencia de EM en la administración de la medicación (8,16, 27). Es más, el déficit de conocimientos es principal responsable de EM en la administración en la UCI (16,17,27).

**6.1.2) Si consideramos que los EM suelen ser multifacéticos y pueden ocurrir en cualquier punto dentro del complejo proceso de administración de medicamentos (30) (Figura 3).**

En los EM en UCI pueden concurrir factores vinculados al paciente (22), al profesional (27,29) y al medicamento (29). Por ello, organizaciones como la OMS (28) o institutos como NICE (23) proponen un abordaje integral. El paciente crítico es un paciente frágil y vulnerable, a

causa de la naturaleza de su fisiopatología y de la exposición diaria a fármacos potentes con múltiples EA diferentes. Los posibles EM que se pueden producir repercuten directamente sobre la integridad, tanto física como psicológica, del paciente, el cual, va a sufrir las consecuencias de este grave suceso. En los casos más graves, los EM pueden causar el fallecimiento del paciente. Con lo cual, directamente se aumentan las tasas de mortalidad y morbilidad asociadas a los EM en el ámbito de UCI (1,2). Con respecto al profesional de enfermería, constituye un hecho comprobado que la carga de trabajo en UCI, en base al estudio EBN multicéntrico a nivel de Europa (29), contribuye al 23 % de los EM. Por otra parte, el número de fármacos administrados en UCI duplica a los administrados en otras unidades de hospitalización (22) y las interrupciones (22) o la falta de comunicación (8,20,27) o de conocimiento (8,16,27) contribuyen a la existencia de EM. Además de la transición del cuidado (18), dada la alta frecuencia con la que se administran los fármacos en la UCI, es probable que el paciente crítico sufra, al menos, un EM al día (4). Además, cobra especial interés “las segundas víctimas”, que hace relación a la repercusión personal y profesional ante un EM o EA. Sirvan como ejemplo las siguientes cifras: en torno al 50% de los/as enfermeros/as son una segunda víctima, al menos, una vez en su carrera (29). Como consecuencia, existen problemas de salud mental (22% de enfermeras de UCI) (29), culpabilidad y preocupación (42,2%-56,7%) (27), estrés laboral crónico y absentismo (31%) de 2-3 meses (29). Con relación al medicamento, el etiquetado/envasado proclive a error (29), la existencia de medicamentos de alto riesgo (25) o incompatibilidad entre fármacos (9), contribuyen a EM, EA y RAM en UCI. A este respecto, incorporar en la UCI un farmacéutico y utilizar sistemas de bombeo inteligente (11,13,27) puede reducir los EM y los EA en UCI (11,13).

Para que no se produzcan EM, es necesario instaurar y poner en práctica medidas de prevención en la UCI, tal y como recogen varios estudios incluidos en este trabajo fin de grado (11,13, 19, 21-23,25,27, 28). La prevención primaria de los EM en el ámbito hospitalario tiene como finalidad reducir dicha incidencia, es decir, que se produzcan los menos errores posibles en la práctica diaria. Para ello, es necesario que los profesionales de la enfermería cuenten con la formación, experiencia y conocimientos adecuados. La administración de la medicación es una tarea compleja que requiere conocimientos de farmacología, por lo que debe ser realizada por profesionales cualificados.

La prevención secundaria se trata del diagnóstico precoz de las RAM a través de la realización de una fármaco-vigilancia diaria a todos los pacientes críticos ingresados, por parte de los profesionales de la Enfermería, con el objetivo de poder identificar de manera temprana a los pacientes con riesgo de desarrollar una RAM. Por otra parte, sería imprescindible contar con un farmacéutico clínico en el ámbito de los cuidados críticos. Gracias a sus conocimientos en farmacología, trabajaría junto con los/as enfermeros/as formando un equipo multidisciplinar para poder realizar la fármaco-vigilancia con el fin de prevenir, identificar y resolver las posibles RAM y asegurar un tratamiento farmacológico idóneo, seguro y eficaz (13,27).

En el caso de la prevención terciaria, el EA ya ha ocurrido, no se ha podido evitar, por lo tanto, el objetivo de la prevención terciaria será tratar y reducir el impacto y las consecuencias en el paciente crítico mediante estudio y detección de factores desencadenantes y diálogo con el paciente. En el caso de los EA originados por un error en la dosificación del fármaco, el plan de actuación frente a ellos constaría de modificar la dosis o, en la mayoría de los casos, o en la retirada total del fármaco. Si se trata de una RAM de origen alérgico, es preciso y necesario retirar inmediatamente el fármaco del tratamiento del paciente y sustituirlo por otro de efectos similares, pero diferente composición (13).

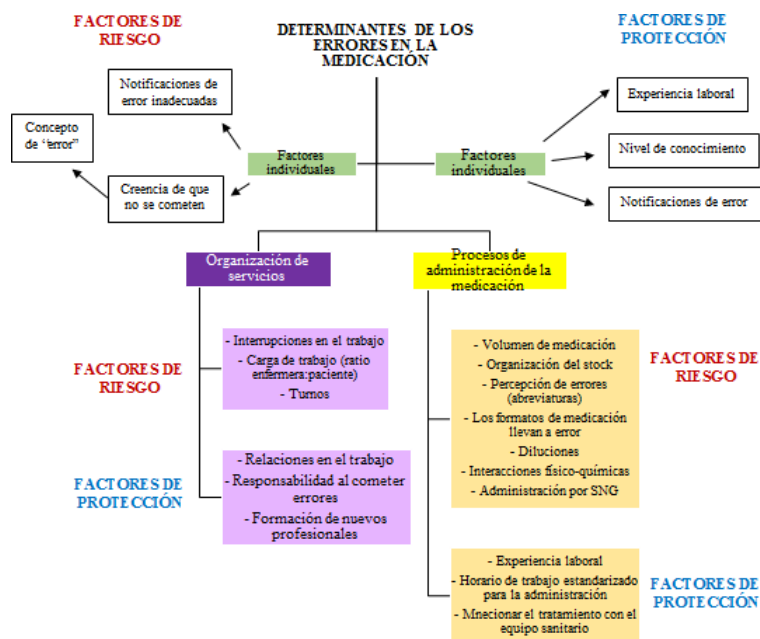


Figura 3. Factores de riesgo y de prevención de EM. Elaboración propia. Fuente (8).

## 7. CONCLUSIONES

- 1) Existe heterogeneidad en las unidades utilizadas para informar los EM y EA.
- 2) Los EM de administración representan entre el 1,96% y el 69,7% de todas las administraciones.
- 3) La tasa de EM en la administración en medicamentos de alto riesgo es del 2,94 %.
- 4) La tasa de EM en la administración de antibióticos es del 8,15%.
- 5) La tasa de error en la administración de medicamentos por sonda nasogástrica es del 11,16%.
- 6) Los EA representan el 38% de los EM.
- 7) El EM causa daño serio entre el 3,39% y el 64,8%, y fatal entre el 0,45 al 25% de los EA.
- 8) Los fármacos que se asocian a un mayor riesgo de EM de administración son los de alto riesgo.
- 9) Los fármacos con mayor frecuencia de EM son los cardiovasculares, y los que causan RAM son los antibióticos.
- 10) Los factores asociados a EM de administración son vinculados al paciente, al medicamento y al profesional. Los factores correspondientes a los profesionales son la carga de trabajo, la falta de conocimientos y de comunicación, y los cuidados de transición.
- 11) La falta de conocimientos y de entrenamiento es la causa principal de EM en la administración.
- 12) La ausencia de un sistema de trazabilidad, de código de barras y de sistemas de bombeo inteligentes aumenta el riesgo de EM.
- 13) La prevención de EM y, en particular, de EM en la administración requiere un abordaje integral.
- 14) Los profesionales de enfermería son las segundas víctimas de los EM y de EA con una repercusión tanto laboral como personal.
- 15) Intervenciones con programas educativos sobre EA, EA y RAM, doble chequeo antes de la administración del medicamento, sistemas de bombeo inteligentes y la presencia de un/a farmacéutico/a en UCI son eficaces en la prevención de EM y AE en UCI.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

1. Armitage M, Eddleston J, Stokes T; Guideline Development Group at the NICE. Recognising and responding to acute illness in adults in hospital: summary of NICE guidance. *BMJ*. 2007;335(7613):258-259.
2. González-Rincón M., Díaz de Herrera-Marchal P., Martínez-Martín M.L. *Rol de la enfermera en el cuidado al final de la vida del paciente crítico*. 2019. 30(2): 78-91.
3. Carvajal G, Montenegro JD. *Higiene: cuidado básico que promueve la comodidad en pacientes críticos*. *Enfermería Global*. 2015. 40:340-350.
4. Institute of Medicine Committee on Quality of Health Care in America. *To Err is Human: Building a Safer Health System*. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, editors. Washington (DC): National Academies Press (US); 2000.
5. Gutiérrez I. *Efectos adversos en una unidad de cuidados intensivos*. 2006. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/4549/files/TESIS-2010-024.pdf>
6. Chávez-Schleimann, M. *Errores de medicación en el Sistema de dispensación de medicamentos en dosis unitaria en los servicios de cirugía y UCI pediátrica del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins*. 2011. Disponible en: <https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/1895/Murga%20Chavez%2c%20Scheimann%20Meffi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. *Información para las notificaciones de sospechas de reacciones adversas a medicamentos por parte de profesionales sanitarios*. 2015. Disponible en: <https://www.aemps.gob.es>.
8. Escrivá J, Brage R, Fernández J. *Medication Errors and Drug Knowledge Gaps among Critical-Care Nurses: A Mixed Multi-Method Study*. *BMC Health Serv Rs*. 2019; 19: 640.
9. Moore P, Burkhart K. *Adverse Drug Reactions in the Intensive Care Unit*. In: Brent J. et al. (eds) *Critical Care Toxicology*. 2017.693-739.
10. ECAMET. *European Collaborative Action on Medication Errors and Traceability. WHITE PAPER. Call to Action developed by the ECAMET Alliance on The Urgent Need to Reduce Medication Errors in Hospitals to Prevent Patient and Second Victim Harm*. Marzo 2022.
11. Manias E, Williams A, Liew D. *Interventions to reduce medication errors in adult intensive care: a systematic review*. *Br J Clin Pharmacol*. 2012 Sep;74(3):411-23.

12. Lu MC, Yu S, Chen IJ, Wang KW, Wu HF, Tang FI. *Nurses' knowledge of high-alert medications: a randomized controlled trial*. Nurse Educ Today 2013;33(1):24–30.
13. MacFie CC, Baudouin SV, Messer PB. *An integrative review of drug errors in critical care*. J Intensive Care Soc. 2016;17(1):63-72.
14. Lisha J, Annalakshmi V, Maria J, Padmini D. *Adverse Drug Reactions in Critical Care Settings: A Systematic Review*. Curr Drug Saf. 2017;12(3):147-161.
15. Alghamdi AA, Keers RN, Sutherland A, Ashcroft DM. *Prevalence and Nature of Medication Errors and Preventable Adverse Drug Events in Paediatric and Neonatal Intensive Care Settings: A Systematic Review*. Drug Saf. 2019;42(12):1423-1436
16. Schroers G, Ross JG, Moriarty H. *Nurses' Perceived Causes of Medication Administration Errors: A Qualitative Systematic Review*. Jt Comm J Qual Patient Saf. 2020 Sep 30:S1553-7250(20): 30247-30246.
17. Kerari A, Innab A. *The Influence of Nurses' Characteristics on Medication Administration Errors: An Integrative Review*. SAGE Open Nurs. 2021 22;7:23779608211025802.
18. Bourne RS, Jennings JK, Panagioti M, Hodkinson A, Sutton A, Ashcroft DM. *Medication-related interventions to improve medication safety and patient outcomes on transition from adult intensive care settings: a systematic review and meta-analysis*. BMJ Qual Saf. 2022; 18.BMJQS: 2021-013760.
19. Shulman R. *Processes to Reduce Medication Errors in the ICU*. ICU Management and Practice 2022;22(1): 30-36.
20. Moreno-Millán E, Villegas-Del Ojo J, Prieto-Valderrey F, Nieto-Galeano J. *Adverse effects, intercommunication, management of knowledge and care strategies in intensive nursing*. Med Intensiva. 2011; 35(1):3–5.
21. Lacasa C, Ayestarán A. *Estudio Multicéntrico español para la Prevención de Errores de Medicación. Resultados de cuatro años (2007–2011)*. Farm Hosp. 2012;36(5):356–367.
22. Barbagelata EI. *Implementation strategies error prevention in the drug administration*. Rev Med Clin Condes. 2016; 27(5): 594-604.
23. NICE guideline [NG5]. *Medicines optimisation: the safe and effective use of medicines to enable the best possible outcomes*. Publicado: 04/03/ 2015. Acceso 03/04/2022. Disponible en: [www.nice.org.uk/guidance/ng5](http://www.nice.org.uk/guidance/ng5)

24. NICE guideline CG76. *Process: an approach for intensive care nursing. Surveillance of medicines adherence and medicines optimisation Surveillance decision*. Publicado 2019. Acceso 03/04/2022. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng5/resources/2019-surveillance-of-medicines-adherence-nice-guideline-cg76-and-medicines-optimisation-nice-guideline-ng5-6723926605/chapter/Surveillance-decision?tab=evidence>
25. ISMP. Institute for Safe Medication Practices (ISMP-Spain). *Self-assessment questionnaire on the safe use of medicines In intensive care medicine services* Legal Deposit: S. 387-2019 ISBN: 978-84-09-13843-2.
26. SEMICYUC. *Incidentes y Eventos Adversos en Medicina Intensiva. Seguridad y Riesgo en el enfermo Crítico. SYREC 2012*. Acceso 16/06/2022. Disponible en: <https://semicyuc.org/syrec/>.
27. Martín MC, Trenado J, Sanz E, Riaza M, Sánchez A, Nieto M et al. PREVENED. *Por la prevención de errores de medicación en unidades de cuidados intensivos. Prevención de errores de medicación en las Unidades de Cuidados Intensivos de adultos, pediátricas y neonatales en España*. 2022. ISBN: 978-84-09-39083-0.
28. OMS. *The third WHO Global Patient Safety Challenge: Medication Without Harm*. 2017.
29. European Biosafety Network (EBN), *Mental and Psychosocial Health in Healthcare; Preventing Medication Errors and Adverse Events and Disorders in Healthcare Workers*. Publicado 28/02/2022. Acceso 5/03/2022, Disponible en: <https://www.europeanbiosafetynetwork.eu/mental-and-psychosocial-health-in-healthcare-preventing-medication-errors-and-adverse-events-and-disorders-in-healthcare-workers/>
30. Hanson A, Haddad LM. *Nursing Rights of Medication Administration*. [Updated 2021 Sep 12]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publicado 01/2022. Acceso 3/02/2022. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560654/>.

## 9 ANEXOS

### ANEXO 1

Tabla 4. EM y EA pre y post intervención.

EM/EA preintervención	Intervención	EM/EA postintervención	Autores/ Estudios incluidos
1,68 EM por paciente 190,5 EM por 1000 pacientes/día 4 EA por 1000 pacientes/día 33 EA por 1000 pacientes/día	Farmacéutico; revisión de las órdenes, monitorización de la administración del medicamento	0,46 EM por paciente 62,5 EM por 1000 pacientes/día 1 EA por 1000 pacientes/día 11,6 EA por 1000 pacientes/día	(13)
85 EA en 2 años	Sistema informático de información clínica	55 EA en 2 años	
EM en 25% de prescripciones EA en 0,29% de prescripciones	Prescripción electrónica	EM en 3,4% de prescripciones EA en 0,16% de prescripciones	
506 EA en el periodo de estudio	Prescripción electrónica, bombas farmacéuticas inteligentes,	478 EA en el periodo de estudio	
4,78 EA por 1000 pacientes/día	Bombas inteligentes	4,95 EA por 1000 pacientes/día	
EM en 19,7% de administraciones	Código de barras de los medicamentos	EM en 8,7% de administraciones	
EM en 30,8% de administraciones EM en 20,8% de administraciones	Programa educativo	EM en 4 % de administraciones EM en 22,7% de administraciones	
EM en 64% de administraciones	Entrenamiento por farmacéutico	EM en 48,9% de administraciones	
EM en 4,95% de administraciones	Seguimiento del proceso de medicación Protocolos estandarizados	EM en 2,14% de administraciones	
EM en la dosis 6,2% a 5 o 12 meses EM en la dosis 0,12% de dosis prescritas	Prescripción electrónica	EM en la dosis 0% a 5 o 12 meses EM en la dosis 0,15% de dosis prescritas	(11) 24 estudios (2 ECAs, 22 estudios quasi experimentales)
99,7 EM por 1000 pacientes/día	Cambio en el procedimiento de trabajo	82,5 EM por 1000 pacientes/día	
4,78 EA intravenosos por 1000 pacientes/día	Bombas inteligentes	4,97 EA intravenosos por 1000 pacientes/día	
2,03 EM serios por 100 pacientes/bomba/día	Bombas inteligentes + apoyo en tiempo real	2,41 EM serios por 100 pacientes/bomba/día	
21% de EM en administración	Programas de educación	37% de EM en administración a los 12 meses*	
5,5% de EM	Checklist para identificar medicamentos incompatibles	2,4% de EM	
20% EM por omisión	Guía de tromboprolifaxis basada en la evidencia	0% EM por omisión	

Elaboración propia. \* No pudieron ser explicadas las razones por los autores. Probablemente es porque solo se implementó una sesión al inicio del seguimiento de 12 meses.