

# *El farmacéutico en la atención al paciente crítico pediátrico*

Facultad de Farmacia

Universidad de Sevilla

María Teresa Ruiz Santaella





**UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

**FACULTAD DE FARMACIA**

**GRADO EN FARMACIA**

**Trabajo de Fin de Grado de carácter bibliográfico**

# **EL FARMACÉUTICO EN LA ATENCIÓN AL PACIENTE CRÍTICO PEDIÁTRICO**

**Área de Prácticas Tuteladas**

**Autor: María Teresa Ruiz Santaella**

**Tutora: María del Mar Orta Cuevas**

**Cotutora: Margarita de los Ángeles Ladrón de Guevara García**

**Sevilla, a 6 de julio 2022**

## RESUMEN

Para el tratamiento de enfermedades en la población pediátrica, es necesario utilizar medicamentos *off-label* debido a las limitaciones en los ensayos clínicos. Esto hace que los fármacos no estén adaptados, es decir, no presenten la forma farmacéutica, la dosis ni los excipientes adecuados. Además, a veces, se carece de datos que respalden su evidencia o seguridad.

Los niños crecen y se desarrollan, haciendo que la respuesta a los medicamentos sea variable entre ellos y las reacciones adversas impredecibles. Los errores de medicación y los efectos adversos aún son los factores más importantes a tener en cuenta en el tratamiento.

Los farmacéuticos clínicos son aquellos que poseen las habilidades y el conocimiento suficiente para brindar servicios de farmacia clínica al equipo de atención médica y a los pacientes. Además, tienen un papel muy importante dentro del equipo multidisciplinar.

Aquellos pacientes pediátricos que presenten inestabilidad hemodinámica, necesiten monitorización o en estados pre o posquirúrgicos que puedan derivar en disfunción grave o potencialmente letal, entre otros, deben ser ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP).

Estos pacientes pediátricos que se encuentran en estado crítico, a menudo, presentan problemas relacionados con la medicación y efectos secundarios que ponen en peligro sus vidas.

En la UCIP, el farmacéutico interviene en las sesiones clínicas, validación de las prescripciones, monitorización de fármacos administrados por vía intravenosa y asesoramiento para la administración de fármacos como antimicrobianos y analgésico/sedantes, entre otras, que han implicado una menor mortalidad hospitalaria, una reducción en la duración de la estancia en el hospital y en las tasas de error.

**Palabras clave:** Farmacéutico hospitalario, farmacéutico clínico, unidad de cuidados intensivos, atención farmacéutica y pediatría.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	5
1.1. Población pediátrica	5
1.2. Medicamentos <i>off-label</i>	5
1.3. Limitaciones en ensayos clínicos	6
1.4. Respuesta al tratamiento en la población pediátrica	7
1.5. Farmacéutico hospitalario	8
1.6. Unidad de cuidados intensivos	8
1.6.1. Sesiones clínicas	9
1.6.2. Validación de las prescripciones	11
1.6.3. Monitorización de fármacos administrados por vía intravenosa	12
1.6.4. Asesoramiento para la administración de fármacos	13
<b>2. OBJETIVOS DE LA REVISIÓN</b>	14
<b>3. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	14
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	15
4.1. Errores de medicación	15
4.1.1. Conciliación de la medicación	15
4.1.2. Intervención en las prescripciones durante el ingreso en la UCI	17
4.1.2.1. Antimicrobianos	19
4.1.2.2. Analgesia y sedación	20
4.1.3. Reacciones adversas a medicamentos	21
4.1.4. Adherencia al tratamiento tras el alta hospitalaria	22
<b>5. CONCLUSIONES</b>	25
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	26

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Población pediátrica**

Los niños son clasificados como sujetos vulnerables. Se considera edad pediátrica a la comprendida desde el nacimiento hasta los 14 o 18 años de edad según el país, desde el neonato pretérmino al adolescente (García et al., 2012).

Los neonatos pretérmino o “prematurados” son los nacidos con menos de 37 semanas de gestación. Los lactantes abarcan desde 1 mes a 12 meses de vida y posteriormente los niños de 1 a 12 años y los adolescentes de 12 a 18 años (García et al., 2012).

Aunque la mayoría de ellos pasarán la mayor parte de su infancia gozando de buena salud, una parte significativa requerirá atención médica y tratamientos específicos (Bhatt-Mehta et al., 2005) ya sea a nivel ambulatorio u hospitalario.

### **1.2. Medicamentos *off - label***

Un problema generalizado sobre el tratamiento en pediatría es que el porcentaje de los fármacos que carecen de una indicación pediátrica específica es muy elevado, entre un 50 – 90% (Akıcı et al., 2020). Por eso es necesario la utilización de medicamentos en condiciones diferentes a las indicadas en su ficha técnica, conocidos como *off – label*.

Esto está regulado en el Real Decreto 1015/2009, donde refiere que el uso de estos fármacos está limitado, sólo pueden utilizarse de forma excepcional, es decir, en situaciones en las que no haya ningún otro medicamento autorizado que sirva como alternativa al paciente.

Todo el equipo multidisciplinar debe de buscar información precisa, actualizada y con evidencia sobre el medicamento en las fuentes disponibles (Akıcı et al., 2020). Estos fármacos *off – label* en muchas situaciones pediátricas están respaldados por la evidencia científica, la cual proporciona cierta seguridad sobre su uso, aunque hay veces en las que los datos de los que se disponen son muy escasos.

Hay que tener en cuenta que a veces estos fármacos presentan excipientes que no son apropiados para ciertos grupos de edad como en neonatos, pacientes con intolerancias o que presenten enfermedades de base.

Para asegurar que la prescripción es adecuada, los pediatras deben educarse e informarse, por ejemplo, mediante las iniciativas como las de la Asociación Española de Pediatría, y su revista Anales de Pediatría o en plataformas educativas como <https://continuum.aeped.es>. Además, es recomendable utilizar manuales como Pediamecum, donde se indica si existe o no evidencia que apoye el uso del medicamento en cuestión.

La mejor manera de proteger a los niños es promoviendo la investigación, para que los medicamentos sean apropiados y estén disponibles con formulación adecuada y probados en población pediátrica (Piñeiro et al., 2021).

### **1.3. Limitaciones en ensayos clínicos**

Entre las limitaciones a la hora de realizar ensayos clínicos con niños, encontramos:

- La dificultad de diseñar un ensayo clínico en población pediátrica.
- El tiempo necesario para el desarrollo, ya que generalmente su duración es mayor que en adultos.
- La complejidad de las cuestiones éticas involucradas en la investigación con menores.
- Los largos procesos de autorización de medicamentos.

Por otra parte, está la necesidad previa de un consentimiento informado por parte del representante legal y que el menor afectado reciba la información perfectamente adaptada a su edad y madurez mental. Además, el ensayo debe estar relacionado directamente con el problema de salud del menor o que su naturaleza haga que sólo pueda efectuarse en menores (Reglamento (EU), 2014).

La tasa de consentimiento parental para la inclusión de los menores en ensayos clínicos es muy baja. Es fundamental conocer y comprender la fisiología durante el desarrollo del menor en la infancia para poder obtener tratamientos adaptados a sus necesidades (Zimmerman et al., 2015).

#### **1.4. Respuesta al tratamiento en la población pediátrica**

Los niños crecen (aumento del tamaño corporal) y se desarrollan (aumento de la complejidad funcional), sobre todo en el primer año de vida. Estos factores hacen que cada individuo presente unas características propias y diferenciales en morfología, fisiología y también patología (García et al., 2012).

Hay que tener en cuenta que la respuesta a la medicación por parte de la población pediátrica es muy variable y las reacciones adversas en niños normalmente son impredecibles.

Los errores de medicación y los efectos adversos aún son los factores más importantes a tener en cuenta en el tratamiento (Encina et al., 2016). Esto es debido a que, durante esta etapa de la vida, se produce el desarrollo de la función hepática y renal, lo que afecta a los parámetros farmacocinéticos, suponiendo un factor de riesgo adicional para los errores de medicación.

Se define reacción adversa a medicamento (RAM) como *“respuesta a un medicamento que es nociva y no intencionada y que se produce con las dosis utilizadas normalmente en el ser humano”* y un error de medicación (EM) es un *“acontecimiento que puede evitarse y que es causado por una utilización inadecuada de un medicamento, mientras que la medicación está bajo control del personal sanitario, del paciente o del consumidor”* (Encina et al., 2016).

### **1.5. Farmacéutico hospitalario**

El farmacéutico hospitalario tiene un papel importante dentro del equipo multidisciplinar. Se ha demostrado el valor de su presencia de forma diaria y el trabajo en conjunto con todo el equipo.

La Farmacia Clínica como especialidad en España ha tenido un desarrollo tardío en comparación con otros países, lo que hace que sean pocos los farmacéuticos clínicos, y menos aún, aquellos dedicados a la Farmacia Pediátrica (Fernández et al., 2013).

Los farmacéuticos clínicos son aquellos que poseen las habilidades y el conocimiento suficiente para brindar servicios de farmacia clínica al equipo de atención médica y a los pacientes. El servicio de farmacia clínica se define como *“disciplina de las ciencias de la salud en la que los farmacéuticos brindan atención al paciente que optimiza la terapia con medicamentos y promueve la salud, el bienestar y la prevención de enfermedades”*.

Estos servicios han implicado una menor mortalidad hospitalaria, una reducción en la duración de la estancia en el hospital y en las tasas de error. Se llevan a cabo distintas actividades como la interacción con el equipo de atención médica, realizar entrevistas con los pacientes y sus familiares, seleccionar y conciliar los medicamentos y realizar el ajuste de dosis más adecuado para el paciente. Todo esto ha ayudado a favorecer la adherencia al tratamiento tras el alta médica (Dunn et al., 2015).

### **1.6. Unidad de cuidados intensivos**

La Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) se define como *“sección de un hospital o centro de atención médica que proporciona atención a pacientes con problemas de salud potencialmente mortales”*. Actualmente los farmacéuticos tienen un papel muy importante dentro de la unidad.

Los pacientes pediátricos que deben ingresar en la UCI pediátrica (UCIP), sobre todo si se trata de pacientes derivados de oncología o tras un trasplante de médula ósea, son aquellos que presentan (De la Oliva et al., 2018):

- Inestabilidad hemodinámica
- Que requiera estabilización después de una intervención quirúrgica grave



- Durante estados pre o posquirúrgicos que puedan ir acompañados de fallo o disfunción grave o potencialmente letal
- Necesidad de monitorización
- Disfunción multiorgánica o multisistémica

Los pacientes que se encuentran en estado crítico a menudo presentan problemas relacionados con la medicación (PRM) y efectos secundarios que ponen en peligro sus vidas. La insuficiencia y fallo multiorgánico, junto con la politerapia y la comorbilidad, aumentan el riesgo.

Un PRM se define como *“problemas de salud, entendidos como resultados clínicos negativos, derivados de la farmacoterapia que, producidos por diversas causas, conducen a la no consecución del objetivo terapéutico o a la aparición de efectos no deseados”* (Machuca et al., 2003). Una forma de mejorar la seguridad y prevenir estos PRM es incluyendo al farmacéutico dentro del equipo clínico.

Son varios los estudios que han demostrado que su participación reduce la duración del ingreso hospitalario (Lightfoot et al., 2018), la mortalidad de los pacientes, la carga de trabajo del resto del personal, disminución en los errores de medicación (Fernández et al., 2013), además del ahorro de costes significativos (LaRoche et al., 2012).

Las actividades que puede desempeñar un farmacéutico a diario son muy variadas. Entre ellas destacan:

#### **1.6.1. Sesiones clínicas**

El farmacéutico participa en las sesiones clínicas en las que se valoran todos los casos y se llevan a cabo la toma de decisiones entre los quipos que conforma la unidad (Albayrak et al., 2022).

Estas sesiones se realizan de forma diaria, a primera hora de la mañana durante el pase de turno en todas las áreas, entre ellas, la UCI pediátrica.

Con cada paciente se comienza dando su nombre, edad, peso, se recuerda cual es el motivo del ingreso en UCI y se comenta tras una exploración física completa (Historia clínica y exploración física en una mirada, 2009):

- La información obtenida tras el interrogatorio al paciente, familiares, notas médicas o facilitada por otros profesionales.
- Si ha habido modificaciones en las dosis de la medicación prescrita, ya sea un aumento, disminución, eliminación de un fármaco o adición de uno nuevo.
- Cuáles están siendo administrados por vías, qué tipo de vías (arterial, venosa o venosa central) y desde cuándo.
- Si el paciente ha estado afebril, con febrícula o fiebre ( $>38^{\circ}\text{C}$ ). Además de la temperatura, el color de la piel (si presenta ictericia, cianosis, etc).
- Cuáles son las heridas que presenta y qué tipo de drenaje tiene (torácico, de la herida o mediante sonda urinaria).
- Qué tipo de nutrición se le está administrando (enteral o parenteral), si está tolerando bien o si ha sido necesario modificarla o suspenderla por algún motivo.
- La vía respiratoria: si es mediante sonda nasal/bucal, endotraqueal, traqueostomía o cánula bucal y si el paciente ventila por sí mismo o no, el modo del ventilador o si utiliza mascarilla de oxígeno. Se controla la saturación de oxígeno en sangre y la frecuencia respiratoria.
- Si su circulación presenta buena perfusión, el pulso, la presión arterial y presión venosa central/yugular.
- El nivel de conciencia que presenta, qué sedación/analgesia fue administrada y documentar la respuesta, el tamaño de las pupilas y simetría por la escala de Glasgow.
- Pruebas clínicas realizadas el día anterior o aquellas que se hayan solicitado: TAC, hemocultivo (HC), urocultivo (URO), ecografías, aspirado del contenido bronquial (BAS), etc.
- Parámetros analíticos como proteína C reactiva (PCR) y procalcitonina (PCT) como indicadores de infección bacteriana y sepsis, y otros como los niveles de ácido láctico, pH, etc.

- Si ha presentado síntomas en las últimas 24 horas como vómitos, diarrea, distensión abdominal, etc.

Una vez finalizada la sesión, el equipo que comienza el turno valora de nuevo a los pacientes por si hay que realizar algún cambio en las prescripciones. Éstas deberán ser validadas por el farmacéutico.

La participación en las sesiones hace que sea mucho más fácil llevar a cabo la validación farmacéutica, ya que se realiza desde la propia unidad de críticos, favoreciendo la detección de las necesidades y la medicación disponible en la unidad. Son un soporte a la hora de tomar decisiones clínicas debido a la complejidad que presentan los pacientes críticos (García y Velayos, 2020).

#### **1.6.2. Validación de las prescripciones**

La validación realizada por el farmacéutico puede hacerse a tres niveles según la complejidad (Fernández et al., 2013):

- **Validación básica:** datos de filiación del paciente (nombre, edad, peso, superficie corporal y número de historia), número de cama y unidad de ingreso, médico responsable, si el peso se encuentra dentro del percentil 50, posibles alergias a medicamentos, que todas las dosis/peso o dosis/superficie corporal sean correctas y no superen las dosis máximas, si hay necesidad de elaborar una fórmula magistral, que no haya interacciones ni duplicidades, etc.
- **Validación de complejidad media:** comprobar que no haya indicaciones sin tratar (profilaxis antibiótica, antieméticos o protección gástrica), que no haya efectos adversos o contraindicaciones, comprobar que la elección del agente infeccioso sea adecuada, si es necesario un ajuste de la dosis, que los fármacos sean compatibles para la administración conjunta, que la velocidad de infusión sea la adecuada, etc.
- **Validación de elevada complejidad:** comprobar la compatibilidad de los fármacos con la alimentación, realizar un seguimiento del antiinfeccioso, adecuación del soporte nutricional (enteral y/o parenteral) y conciliación al alta de aquellos pacientes que están incluidos en grupos de riesgo.

Las dosis se calculan generalmente en mg/kg/día, ya que ha de tenerse en cuenta el peso del paciente y que no deben de superarse las dosis máximas establecidas para cada fármaco, las cuales se pueden comprobar en distintas fuentes bibliográficas como Pediamecum o bases de datos como Micromedex y UpToDate.

También pueden utilizarse otra serie de herramientas para realizar el chequeo como los normogramas de los percentiles peso/edad o edad/superficie corporal, tablas de dosificación (última versión disponible), tablas de formas farmacéuticas adecuadas según la edad del paciente, guías y otras fuentes bibliográficas específicas adicionales (Fernández et al., 2013).

### **1.6.3. Monitorización de fármacos administrados por vía intravenosa**

El farmacéutico conoce las dosis y la posología de aquellos fármacos que están siendo administrados a los pacientes, pero ha de poner especial atención en aquellos que requieran monitorización.

Se realiza con fármacos que son potencialmente tóxicos o que tienen un estrecho margen terapéutico.

El nivel debe sacarse en un momento concreto y es distinto de un fármaco a otro. Los datos que se obtienen son los valores del pico y el valle, que son las concentraciones del fármaco en el plasma, expresadas en µg/ml.

Con esto podemos comprobar si la concentración se encuentra dentro de los niveles terapéuticos o han alcanzado niveles tóxicos, por lo que sería necesario un ajuste de la dosis o la posología.

Por ejemplo, la Vancomicina es un antibiótico muy nefrotóxico, se administra 10 – 15mg/kg peso corporal cada 6 horas en niños y se monitoriza con nivel valle. El valor objetivo depende de su administración (continua o intermitente), aislamiento biológico y de la situación clínica del paciente. Al obtener un nivel, debemos comprobar que el valle se encuentra entre 15 – 20µg/ml y entre 20 – 25µg/ml si se ha administrado por perfusión continua.

#### **1.6.4. Asesoramiento para la administración de fármacos**

Aquellos fármacos que normalmente necesitan con mayor frecuencia de la intervención del farmacéutico son los antimicrobianos y los analgésicos.

Los antimicrobianos incluyen antibióticos, antivirales y antifúngicos que han de ser utilizados de forma responsable para encontrar el equilibrio entre la eficacia y evitar el desarrollo de resistencias y toxicidad (Parente et al., 2018).

Los analgésicos son utilizados para tratar el dolor, y a veces, en periodos muy prolongados.

Los pacientes críticos normalmente se sienten incómodos por la presencia continuada de dolor intenso y son tratados con perfusiones continuas de fármacos sedantes y analgésicos que tras un uso de forma prolongada puede estar asociado a la necesidad posterior de ventilación mecánica y a una estancia más prolongada en la UCI (Maison et al., 2020).

La gravedad que presentan los pacientes críticos junto con la complejidad de los tratamientos en pediatría, además de la necesidad de utilizar medicamentos *off-label*, hace que sea imprescindible el farmacéutico como profesional encargado de velar por la seguridad del paciente.

## **2. OBJETIVOS DE LA REVISIÓN**

El objetivo del trabajo es realizar una revisión bibliográfica sobre la atención al paciente crítico pediátrico por parte del farmacéutico clínico, para:

- Conocer cuáles son las funciones que desempeña un farmacéutico clínico en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.
- Evaluar si la intervención del farmacéutico resulta beneficiosa para el paciente.
- Comparar los resultados de las intervenciones con la población adulta.

## **3. MATERIAL Y MÉTODOS**

Para realizar la búsqueda de información se han usado bases de datos como Pubmed, Medline y Web of Science (WoS), accediendo a través de la Biblioteca Virtual del Sistema Sanitario Público de Andalucía y, además, las páginas web de la Asociación Española de Pediatría (AEP), Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) y Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH) principalmente.

Las palabras claves utilizadas para filtrar los artículos en las bases de datos fueron: Clinical pharmacist, Intensive Care Unit, pharmaceutical care y pediatric clinical pharmacist.

Se seleccionaron un total de 25 artículos, incluyendo artículos originales y revisiones anteriores, acotando los años de publicación desde 2008 hasta 2022. Se descartaron aquellos cuya intervención por parte del farmacéutico estuviera relacionada con los costes/beneficios.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los errores de medicación y los efectos adversos aún son los factores más importantes a tener en cuenta en el tratamiento del paciente pediátrico, sobre todo, en la utilización de fármacos como antimicrobianos y analgésicos. Además, cabe destacar la importancia de la adherencia al tratamiento para la correcta recuperación o mantenimiento de la salud del paciente.

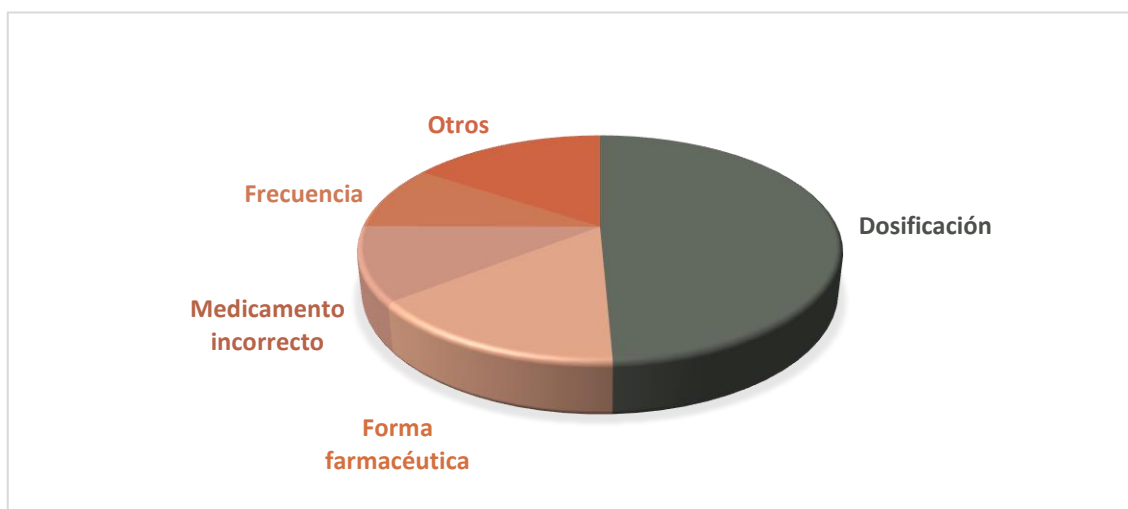
### 4.1. Errores de medicación

#### 4.1.1. Conciliación de la medicación

La conciliación de la medicación “*proceso formal consistente en comparar la medicación habitual del paciente con la medicación prescrita después de una transición asistencial o de un traslado dentro del nivel asistencial*” es el proceso que conlleva mayor riesgo de errores de medicación.

En general, los EM en la conciliación se producen hasta en un 50% de los pacientes al ingreso en el hospital y un 40% en el momento del alta (Agencia de Calidad Sanitaria de Andalucía, 2019).

Los más frecuentes en pediatría (Gráfico 1), en primer lugar, son de dosificación (49%), seguidos de forma farmacéutica errónea (15%), administración de medicamentos incorrectos (11%) y error en la frecuencia de administración (9%), entre otros (11%) (Fernández et al., 2013).



**Gráfico 1:** Errores de medicación más frecuentes en pediatría.

Estos errores ocurren mayormente con fármacos pertenecientes al grupo de antiinfecciosos, seguido por aquellos utilizados para el tratamiento de afecciones a nivel del aparato gastrointestinal, metabolismo, sistema nervioso y, por último, los utilizados para el aparato cardiovascular (Fernández et al., 2013).

En el caso de la UCI, muchos de los ingresados son pacientes crónicos. Presentan medicación que será suspendida temporalmente durante su ingreso, lo que puede causar la discontinuación del tratamiento tras el alta.

El error de medicación más frecuente en pacientes crónicos pediátricos sigue siendo la dosificación, sobre todo al ingreso, mientras que en adultos destacan al alta, principalmente por omisión del medicamento (DeCoursey et al., 2017).

Sin embargo, aunque los EM más comunes en niños ocurran al ingreso, el porcentaje de error al alta es de un 43%, mientras que en adultos este porcentaje es inferior, tratándose de un tercio (DeCoursey et al., 2017)

El farmacéutico ayuda a impulsar la conciliación durante todo el proceso (en el ingreso, en los traslados y sobre todo, al alta), mediante la educación y difusión sobre la conciliación, además de informar sobre los resultados del proceso. Por otra parte, es importante que se haga partícipe de esto a todos los profesionales que son responsables del paciente, evitando EM por descoordinación entre niveles y por falta de comunicación entre los sanitarios (Agencia de Calidad Sanitaria de Andalucía, 2019).

Cuando el farmacéutico clínico supervisa, en la UCIP, el informe de alta prescrito por otros sanitarios, **se reducen las tasas de error, desde un 61,5% a un 15%** (Tong et al., 2017), es decir, conlleva a una diferencia de un 46,5%.

Es un porcentaje superior en comparación con la UCI de pacientes adulto, donde, inicialmente el porcentaje de error es inferior, 41,5% en adultos frente al 61,5% en pediatría, pero tras la intervención los EM disminuyen a un 14,6%, es decir, una diferencia 26,9% (Bosma et al., 2018).

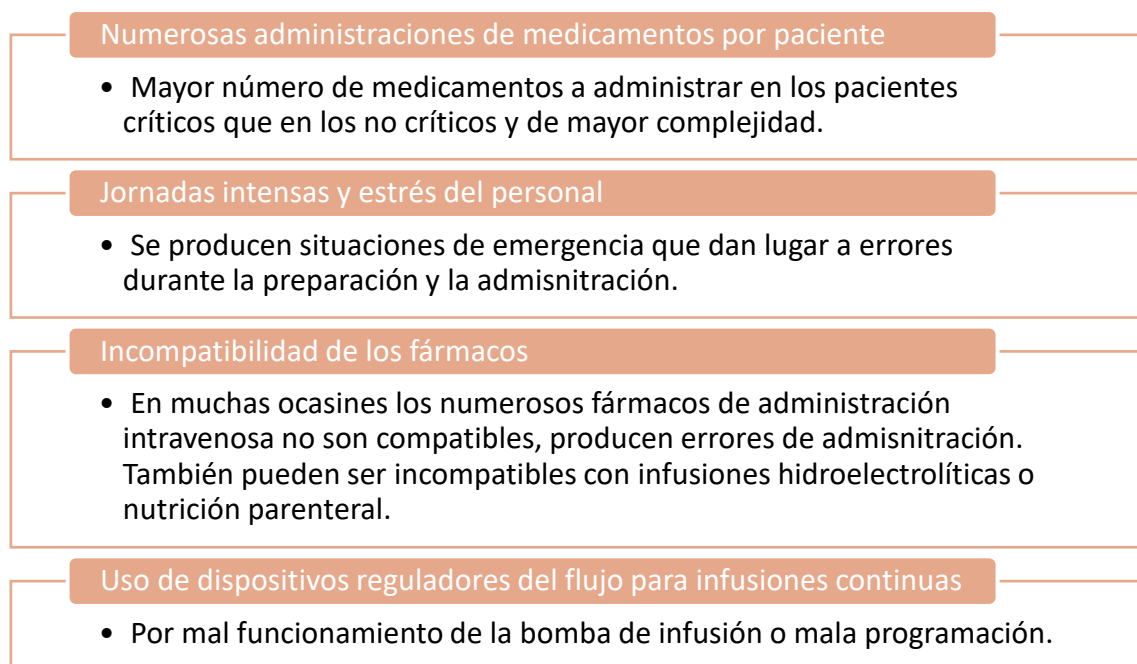


Si se trata de un error que el sanitario detecta que pueda ocurrir, si es un error potencial o si ha llegado al paciente, se comunica, por ejemplo, al Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos en España (ISMP España), mediante la realización de un cuestionario vía *on-line*, disponible en <http://www.ismp-espana.org/notifies/add>, donde todas las notificaciones serán tratadas de forma confidencial con el fin de analizarlos y evitar que se produzcan (Delegación Española del Institute of Safe Medication Practices, 2022).

#### **4.1.2. Intervención en las prescripciones durante el ingreso en la UCI**

En UCIP, los errores que ocurren mayoritariamente son de dosificación, que suelen ser sobredosificación por errores de cálculo, prescribiéndose entre 1,5 y 10 veces la dosis normal. Además, al igual que en otras áreas, son los antiinfecciosos el grupo farmacoterapéutico involucrado en la mayoría de los errores de medicación, suponiendo el 2% errores potencialmente letales (Fernández et al., 2013).

Las causas que hacen que aumente la frecuencia de los errores de medicación en unidades especiales como la unidad de cuidados intensivos, pediátricos y neonatal, son (Sociedad Española Farmacia Hospitalaria, 2004)(Figura 1):



**Figura 1:** Causas de errores de medicación en UCI pediátrica y neonatal.

Estos errores se dan, al menos, entre el 10 – 14% de las prescripciones totales, de las cuales, aproximadamente **el 42% necesitan de la intervención del farmacéutico**. Estas intervenciones suelen ser aceptadas por el equipo multidisciplinar en el 97% de los casos (Malfará et al., 2018), **evitándose así que el error llegue al paciente**.

Normalmente aquellos pacientes que necesitan de una intervención suelen ser más jóvenes, en estado de gravedad y con un ingreso prolongado en el tiempo (Sandeep et al., 2015).

Aquellos fármacos con los que se cometen más errores de medicación en UCIP y por lo que es necesaria la intervención de un farmacéutico clínico son (Tabla 1): Fenobarbital, Omeprazol, Digoxina, Vancomicina, Alopurinol, Alprostadilo, Enoxaparina, Meropenem, Calcitriol y Cefepima.

**Tabla 1:** Medicamentos con mayor incidencia de error en la farmacoterapia en UCIP (adaptada de Malfará et al., 2018).

Medicamento	Sistema de prescripción	Selección del medicamento	Dosis y frecuencia	Administración	Alergias, interacción y monitorización
<i>Fenobarbital</i>		+			+
<i>Omeprazol</i>		+	+		+
<i>Digoxina</i>		+			+
<i>Vancomicina</i>	+	+	+	+	+
<i>Alopurinol</i>		+	+		+
<i>Alprostadilo</i>	+	+		+	
<i>Enoxaparina</i>		+	+		+
<i>Meropenem</i>	+		+	+	
<i>Calcitriol</i>			+		
<i>Cefepima</i>				+	+

En este caso, se observa claramente que los puntos más susceptibles a desencadenar un error de medicación son la selección del medicamento y alergias, interacciones y monitorización.

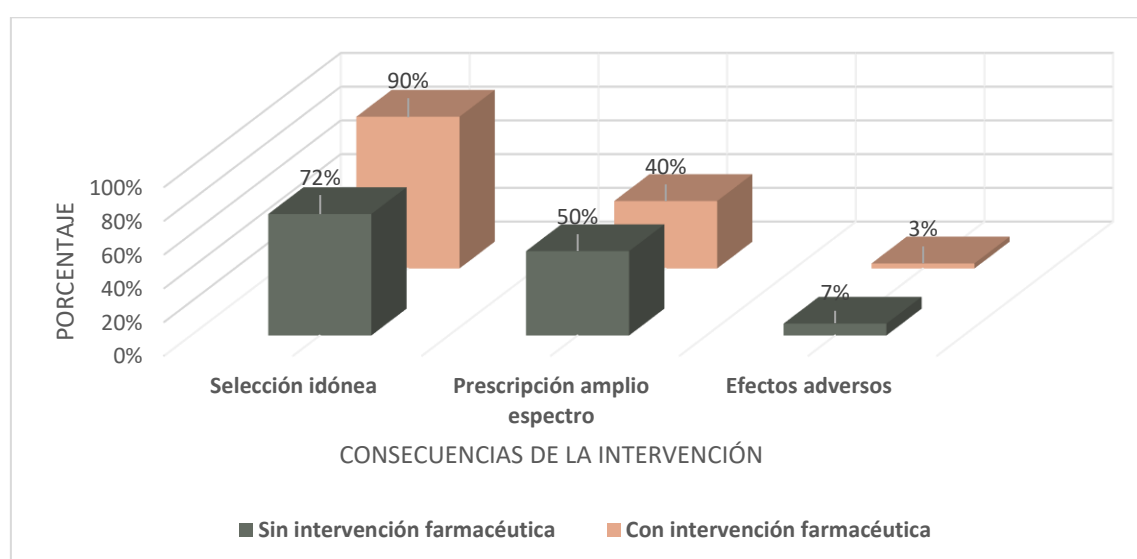
Sin embargo, las intervenciones más comunes que realiza un farmacéutico en la UCIP son respecto a los antimicrobianos, que corresponden al 35% de las intervenciones totales, y sedación/analgesia en el 20% de los casos (LaRochelle et al., 2012).

Se realizan cambios de dosificación en el 29% de los casos, también, otros basados en farmacocinética en el 21% (LaRochelle et al., 2012), optimización de la duración del tratamiento, desescalada terapéutica adecuada, conversión de administración de vía intravenosa a vía oral, o viceversa, y monitorización (Parente et al., 2018).

#### 4.1.2.1. Antimicrobianos

Las infecciones principales como objetivo de las intervenciones son: neumonías adquiridas en la comunidad, infecciones del tracto urinario (ITU) e infecciones en la piel (Parente et al., 2018). Al menos el 30% de los pacientes ingresados en UCI precisan de una intervención (LaRochelle et al., 2012).

Tras la actuación del farmacéutico se consigue aumentar la idoneidad de los antimicrobianos en un 14% (Gráfico 2): se mejora la selección de un 72% a un 90% y disminuye la prescripción de los de amplio espectro de un 50% a un 40%. Además, como consecuencia, se disminuyen levemente los efectos adversos de un 7% a un 3% (Parente et al., 2018).



**Gráfico 2:** Diferencia de idoneidad y beneficios tras la actuación del farmacéutico.

La correcta selección del medicamento, con dosis ajustadas y duración adecuada del tratamiento ayudan a **prevenir las resistencias a los antibióticos y a minimizar los efectos adversos** (Parente et al., 2018).

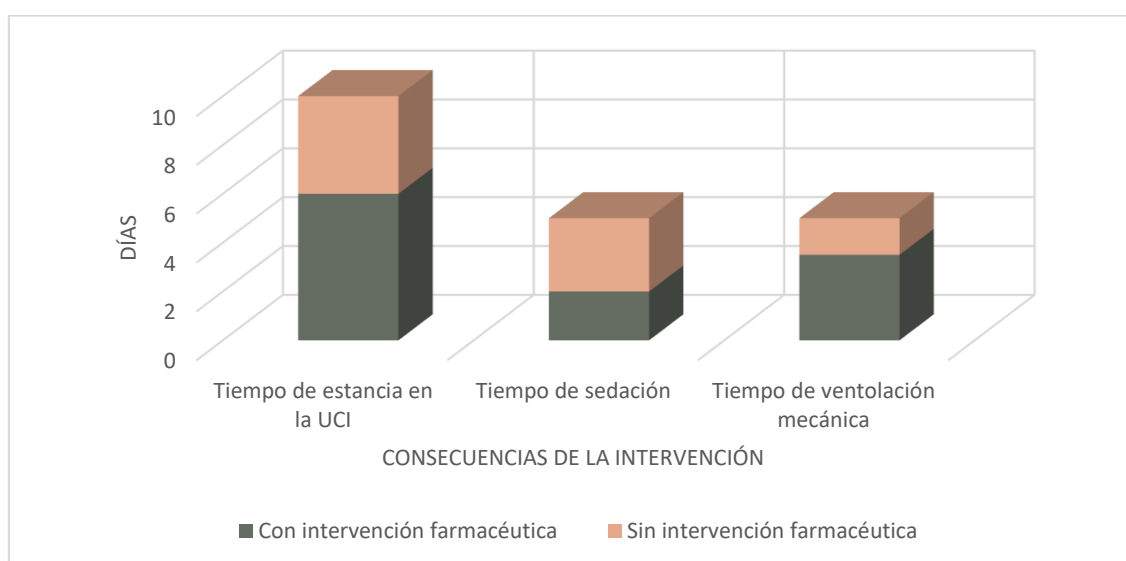
Los farmacéuticos son los profesionales adecuados para optimizar el uso de los antibióticos a través del desarrollo de protocolos y procedimientos normalizados de trabajo (PNT) (Parente et al., 2018).

#### 4.1.2.2. Analgesia y sedación

Los pacientes ingresados en la UCI generalmente necesitan sedación durante periodos prolongados de tiempo, con frecuentes excesos de sedación y, además, aquellos que reciben ventilación mecánica (del 20% al 50% en época de infecciones respiratorias) requieren de analgesia y sedación (Maison et al., 2020).

La intervención farmacéutica puede lograr (Maison et al., 2020) (Gráfico 3):

- **Reducción en el tiempo de estancia en la UCI**, de 10 a 6 días.
- **Disminución del tiempo de sedación en perfusión continua** en los pacientes con ventilación mecánica de 5 a 2 días.
- **Reducción en un 50% del tiempo de ventilación mecánica**, aproximadamente de 5 a 3,5 días (Foronda et al., 2011)



**Gráfico 3:** Consecuencias de las intervenciones en la UCI.

Además, las dosis de medicamentos sedantes, como midazolam y propofol, y de analgésicos, como remifentanilo, por paciente, disminuyen.

Por otra parte, no hay diferencias significativas en otras variables como en el número de días sin ventilación y reintubaciones/extubaciones (Maison et al., 2020).

#### **4.1.3. Reacciones adversas a medicamentos**

Es importante prestar especial atención a aquellos fármacos que, aun siendo administrados de forma correcta, a dosis y frecuencia adecuadas, suelen causar reacciones adversas en los pacientes tras haber necesitado cuidados intensivos, que son: Piperacilina – Tazobactam, Linezolid y Heparina que inducen trombocitopenia, Colistina da lugar a nefrotoxicidad, Ciprofloxacino puede provocar convulsiones, Cotrimoxazol induce hiperpotasemia y Carbamazepina produce hiponatremia (Albayrak et al., 2022).

La intervención del farmacéutico contribuye a una disminución en el riesgo de aparición de cualquier evento en un 34%, incluyéndose reacciones adversas a medicamentos que son evitables (Murray et al., 2009).

Por otra parte, disminuyen las RAM de un 7% a un 3% respecto a los antibióticos, ya mencionados anteriormente (Parente et al., 2018). El farmacéutico notifica como personal sanitario estas reacciones adversas mediante el Sistema Español de Farmacovigilancia de medicamentos de uso humano (SEFV – H). Se efectúa la notificación vía *on-line*, mediante el formulario (Imagen 1) disponible en <https://www.notificaram.es/Pages/CCAA.aspx#no-back-button>.

Seleccione el tipo de notificación que desea enviar

Notificación de Ciudadano    **Notificación de Profesional Sanitario**

Notificación de Profesional Sanitario

- > Profesional Sanitario no registrado
  - > Nueva Notificación
  - > Información adicional sobre un caso ya notificado ?
  - > ¿Desea registrarse? ?
- > Profesional Sanitario registrado
  - > Nueva Notificación
  - > Información adicional sobre un caso ya notificado ?
- > Grupo de Investigadores (promotores EOM y no TAC) ?
  - > Nueva Notificación (Usuarios registrados)
  - > Información adicional sobre un caso ya notificado ?
  - > Registro de Grupos de Investigación ?

**Imagen 1:** Primera página del formulario de notificación. Selección del tipo de notificación.

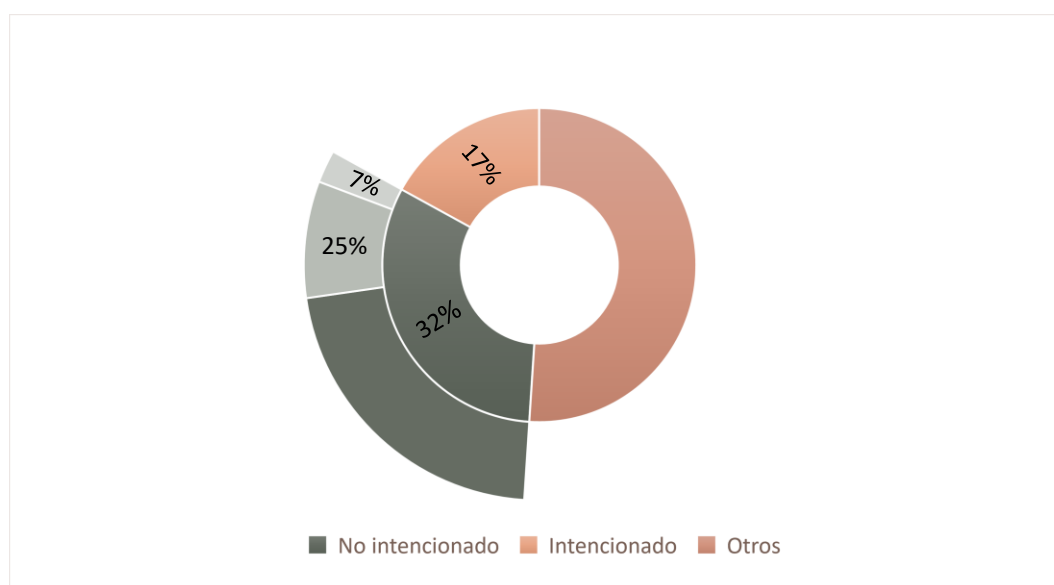
Se realiza con el fin de que, si se dan varios casos similares, se identificará como un posible nuevo riesgo que se deberá evaluar para decidir si deben modificarse sus condiciones de uso, para que se garantice que su utilización se hará cuando el beneficio supere sus posibles riesgos (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, 2013).

#### **4.1.4. Aumento de la adherencia al tratamiento tras el alta hospitalaria**

Durante el ingreso del paciente pediátrico en planta o en la UCIP, se hace partícipe a los padres/cuidadores del menor en los cuidados diarios, horarios de administración de la medición y manejo de dispositivos (por ejemplo, respiradores domiciliarios, inhaladores, etc), ya que en estos casos la adherencia al tratamiento no depende del propio paciente, si no de la persona encargada de administrar la medicación. Cuando se trata de pacientes adolescentes, suelen querer administrarse a sí mismo la medicación en el domicilio (Adamo et al., 2016).

La educación al paciente o cuidador es una acción que los farmacéuticos realizan en el hospital o en la oficina de farmacia, mejorando la adherencia al tratamiento.

En la población, en general, la falta de adherencia al tratamiento se da en un 17% de los casos por causas intencionadas, principalmente porque el paciente deja de tomar la medicación al sentirse mejor, pero, por otra parte, casi el 32% son por causas no intencionadas, siendo las más destacables el olvido de la toma de la medicación en el 25% o el precio de los medicamentos en el 7%. (Abdulsalim et al., 2018) (Gráfico 4).



**Gráfico 4:** Causas principales de la falta de adherencia al tratamiento.

Tras la intervención de un farmacéutico clínico al alta, por ejemplo, realizando la entrevista con el paciente y familiares/cuidadores donde se les explica cómo debe ser administrado, efectos adversos que puedan aparecer y cerciorarse de que comprenden perfectamente todas las indicaciones y advertencias, hacen que **mejore la adherencia desde un 49% a un 80%** (Abdulsalim et al., 2018).

Aquellos que presentan asma o enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la causa principal de la falta de adherencia al tratamiento es la realización inadecuada de la inhalación (Jia et al., 2020). Esto conlleva a que la dosis no se administra de forma correcta y no se alcanza el objetivo terapéutico.

Enseñar al paciente las técnicas adecuadas de inhalación y el manejo del dispositivo hacen que **el tratamiento sea administrado de forma correcta, obteniendo resultados y mejorando así la adherencia** (Jia et al., 2020).

Cuando se trata de pacientes trasplantados, sobre todo aquellos que además sufren trastornos psiquiátricos (un 17% aproximadamente), la falta de adherencia es alta. Al menos el 23% de los pacientes incumplen el tratamiento tan solo un año después del trasplante, lo que contribuye a la pérdida del injerto en el 35% de los rechazos (Khorassani et al., 2019).

El farmacéutico clínico puede intervenir a tres niveles: evaluación previa al trasplante, durante el trasplante y postrasplante. El aspecto más importante es la educación que se ofrece al paciente sobre la importancia de cumplir el tratamiento y sobre la actuación frente a las reacciones adversas que puedan aparecer (dolor de cabeza, temblores y molestias gastrointestinales principalmente). Esta actuación **mejora la adherencia de un 75% a un 91%** (Khorassani et al., 2019).



## **5. CONCLUSIONES**

- Debido a la mayor vulnerabilidad de la población pediátrica respecto a la adulta, los resultados de la intervención farmacéutica son más significativos.
- Es necesario promover los ensayos clínicos en pediatría para mejorar la seguridad de los tratamientos.
- Es beneficioso que el farmacéutico forme parte del equipo multidisciplinar.
- Los niños, por sus características particulares, necesitan farmacéuticos clínicos especializados en pediatría.
- La intervención del farmacéutico clínico reduce los errores de medicación, ayuda a la prevención de las reacciones adversas y mejora la adherencia al tratamiento.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Abdulsalim S, Unnikrishnan M, Mohan M, Akrasheedy A, Godman B, Morisky D. Structures pharmacist-led intervention programme to improve medication adherence in COPD patients: A randomized controlled study. *Res Social Adm Pharm.* 2018; 14(10):909-914.
- Adamo A, Provenzani A, Polidori P. [The clinical pharmacist interventions ti improve the immunosuppressive therapy management in a pediatric population: education, adherence, pharmacovigilance]. *Recenti Prog Med.* 2016; 107(1):39-49.
- Agencia de Calidad Sanitaria de Andalucía. Recomendaciones de la Agencia de Calidad. Sanitaria de Andalucía. Nº 37.- Conciliación de la medicación. 2019 [en línea]. [Consultado en abril 2022]. Disponible en: <https://www.acsa.junta-andalucia.es/agenciadecalidadsanitaria/blog/recomendaciones/recomendacion-no-37-conciliacion-medicacion/>
- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Acciones informativas. Notificación electrónica de sospechas de reacciones adversas a medicamentos por los profesionales sanitarios. 2013 [en línea]. [Consultado en abril 2022]. Disponible en: [http://www.aemps.gob.es/informa/notasinformativas/medicamentosusohuma-no-3/seguridad-1/2013/ni-muh\\_fv\\_02-2013-notifica-ram/](http://www.aemps.gob.es/informa/notasinformativas/medicamentosusohuma-no-3/seguridad-1/2013/ni-muh_fv_02-2013-notifica-ram/)
- Akici N, Kirmici N, Aydin V, Bayar B, Aksoy M, Akici A. Off – label drug in pediatric patients: A comparative analysis with nationwide routine prescription data. *Turk J Pediatr.* 2020; 62(6): 949-961.
- Albayrak A, Basgut B, Bikmaz G, Karahalil B. Clinicar pharmacist assessment of drug-related problems among intensive care unit patients in a Turkish university hospital. 2022; 22:79.
- Bhatt-Mehta V, Buck M, Chung A, Farrington E, Hagemann T, Hoff D et al. Recommendations for Meeting the Pediatric Patient's Need for a Clinical Pharmacist: A Joint Opinion of the Pediatrics Practice and Research Network of the Amercian College of Clinicar Pharmacy and the Pediatric Pharmacy Advocacy Group. *Pharmacotherapy.* 2013; 33(2): 243-251.

- Bosma L, Hunfeld N, Quax R, Meuwae E, Melief P, Van Bommen J, SiokSwan T et al. The effect of a medication reconciliation program in two intensive care units in the Netherlands: a prospective intervention study with a before and after design. *Ann Intensive Care*. 2018;8(1):19.
- De la Oliva P, Cambra F, Quintana M, Rey C, Sánchez J, Martín M, de Carlos C et al. Admission, discharge and triage guidelines for pediatric intensive care units in Spain. *Med Intensiva*. 2018; 42(4):235-246.
- DeCoursey D, Silverman M, Chang E, Ozonoff A, Stickney C, Pichoff D Oldershaw A et al. Medication Reconciliation Failures in Children and Young Adults With Chronic Disease During Intensive and Intermediate Care. *Pediatr Crit Care Med*. 2017; 18(4):370-377.
- Delegación Española del Institute of Safe Medication Practices. Sistema de Notificación y Aprendizaje de Errores de Medicación. 2022 [en línea]. [Consultado en abril 2022]. Disponible en: <http://www.ismp-espana.org/estaticos/view/20/>
- Dunn S, Birtcher K, Beavers C, Baker W, Brouse S, Page II R, Bittner V et al. The Role of the Clinical Pharmacist in the Care of Patients with Cardiovascular Disease. *JACC*. 2010; 2129-39
- Fernández C, Pozas M, Juárez J, Hernández Y, Feal B, Cabañas M, Villaronga M et al. Diseño de un modelo de atención farmacéutica infantil para la validación de órdenes médicas en hospitales españoles. *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia*. 2013; 79(3): 481-504.
- Foronda F, Troster E, Farias J, Barbas C, Ferraro A, Faria L, Bousso A et al. The impact of daily evaluation and spontaneous breathing test on the duration of pediatric mechanical ventilation: a randomized controlled trial. *Crit Care Med*. 2011; 39(11): 2526-33
- García M, Velayos A. Hospital Pharmacist experience in the Intensive Care Unit: Plan COVID. *Farm Hosp*. 2020; 44(Supl 1): S32-5.
- García Gorriz M. Peculiaridades del Paciente Pediátrico. Sociedad Catalana de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del dolor, 2012 [En línea]. [Consultado en marzo 2022]. Disponible en: [http://www.scartd.org/arxius/pedia1\\_2012.pdf](http://www.scartd.org/arxius/pedia1_2012.pdf)

- Imanaka S, Kuwabara T, Ikeda H, Miyake Y, Enomoto H, Sakamoto T et al. Emergency intensive care unit pharmacist's intervention may reduce time to four-factor prothrombin complex concentrate administration: a retrospective study. *Journal of Pharmaceutical Health Care and Sciences*, 2020; 6:7.
- Instituto de Salud Pública de Chile. Subdepartamento Farmacovigilancia. Boletín de Farmacovigilancia [En línea] 2016;7. Disponible en: <http://www.ispch.cl/newsfarmacovigilancia/07/images/parte04.pdf>.
- Jia X, Zhou S, Luo A, Zhao X, Zhou Y, Cui Y. Effect of pharmacist-led interventions on medication adherence and inhalation technique in adult patients with asthma or COPD: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Pharm Ther*. 2020; 45(5):904-917.
- Jonathan G. Historia clínica y exploración física en una mirada. 2ª ed. México: Mc Graw Hill; 2009.
- Khorassani F, Tellier S, Tsapepas D. Pharmacist's Role in Improving Medication Adherence in Transplant Recipients With Comorbid Psychiatric Disorders. *J Pharm Pract*. 2019; 32(5):568-578.
- LaRochelle J, Ghaly M, Creel A. Clinical Pharmacy Faculty Intervention in a Pediatric Intensive Care Unit: An Eight-Month Review. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 2012; 17(3): 263-269.
- Lightfoot M, Sanders A, Burke C, Patton J. Clinical Pharmacist Impact on Intensive Care Unit Delirium: Intervention and Monitoring. *SAGE Open Med (USA)*. 2019; 54(3): 180-185
- Machuca M, Oñate MB, Faus MJ. Problemas Relacionados con Medicamentos: PRM y riesgos PRM. *Seguim Farmacoter*. 2003; 1(3): 139-140.
- Maison O, Tardy C, Offrey J, Boselli E, Piriou V, Parat S, Allaochiche B. Compliance with sedation analgesia protocols: Do clinical pharmacists have an impact?. *J clin Pharm Ther*. 2020; 45(1):59-64.
- Malfará M, Pernassi M, Aragon, D, Carlotti A. Impact of the clinical pharmacist interventions on prevention of pharmacotherapy related problems in the pediatric intensive care unit. *International Journal of Clinical Pharmacy*, 2018; 40: 513-519.

- Murray M, Ritchey M, Wu J, Tu W. Effect of a pharmacist on adverse drug events and medication errors in outpatients with cardiovascular disease. Arch Intern Med. 2009; 169(8):757-63.
- Piñeiro R, Núñez E, Rodríguez B, Escring R, Gil MÁ, Manzano S et al. Off – label pediatric medicines in Spain An Pediatr (Barc). 2021; 94: 188.
- Reglamento (EU) nº536/2014 del parlamento europeo y del consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los ensayos clínicos de medicamentos de uso humano, artículo 32.
- Sandeep T, Crabtree H, Fryer K, Graner K, Arteaga G. Impact of Clinical Pharmacy on the Pediatric Intensive Care Practice: An 11-Year Center Experience. J Pediatr Pharmacol Ther. 2015; 20(4): 290-298.
- Sociedad Española Farmacia Hospitalaria. Errores de medición en pediatría, 2004 [En línea]. [Consultado en abril 2022]. Disponible en: <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/erroresmedicacion/027.pdf>
- Tong E, Roman C, Mitra B, Yip G, Gibbs H, Newnham H, Galbraith K et al. Reducing medication errors in hospital discharge summaries: a randomised controlled trial. The Medical Journal of Australia. 2017; 206(1): 36-39.
- Zimmerman K, Gonzalez D, Swamy G, Cohen-Wolkowicz M. Pharmacologic studies in vulnerable populations: Using the pediatric experience. Seminars in perinatology. 2015; 39(7): 532-6.