



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE
RIESGOS DE MEDICAMENTOS MEDIANTE LA
DETECCIÓN DE ERRORES DE MEDICACIÓN EN
NIÑOS HOSPITALIZADOS EN UN HOSPITAL DE
TERCER NIVEL DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO

P R E S E N T A:

AMIR MOISÉS MARTÍNEZ GÓMEZ

DIRECTORA DE TESIS:

MTRA. MARÍA TERESA HERNÁNDEZ GALINDO



Ciudad de México, 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco...

Primeramente a Dios por esta vida, por permitirme concluir una etapa más de mi vida y ser mi principal sustento en toda prueba.

A mi Universidad, la FES Zaragoza por permitirme ser orgullosamente de la comunidad y ser mi segunda casa, por el conocimiento que pude adquirir, por ayudarme a desarrollar las habilidades y el potencial para ser un mejor profesional.

A cada profesor que fue parte de mi desarrollo académico, gracias por sus enseñanzas, paciencia y dedicación, así como aquellos que fueron asignados como mis sinodales, gracias por contribuir a hacer de este trabajo uno mejor; pero principalmente agradezco a la Maestra Tere Hernández Galindo, por sus conocimientos, esfuerzo y tiempo invertidos en esta tesis, gracias por ser mi asesora, por sus consejos académicos y sobre la vida misma, además por confiar en mí y darme oportunidades para adquirir mayor aprendizaje así como oportunidades para mi desarrollo profesional y personal. Gracias por permitirme conocerle mejor, es inspirador ver a alguien con un gran corazón zaragozano.

También al Hospital Juárez de México por abrirme las puertas, a la QFB. Gabriela Torres por brindarme su apoyo, a los del laboratorio clínico por integrarme afectuosamente y principalmente a todo el personal de UTIP por permitirme ser parte de su equipo, por cobijarme, enseñarme y darme la oportunidad de vivir nuevas experiencias. Gracias en especial a la Jefe Perla y al Dr. Torres por sus enseñanzas, por ser un respaldo y apoyo cuando más lo necesité.

A todos mis amigos a quienes aprecio mucho, por ser parte de esta aventura, por su ayuda y motivarme a seguir adelante.

Gracias a todos ellos por confiar en mí.

DEDICATORIA

Esta tesis es para mis padres y hermana, por ser mi apoyo incondicional.

Gracias por sus consejos que siempre me guiaron por el mejor camino, por su motivación a dar lo mejor de mí cada día.

Sé que ser padre no es sencillo pero su amor y confianza han sido mi motor para lograr esto. Gracias por ser mi sostén en la adversidad y darme fuerza para continuar.

Gracias por cada sacrificio que han hecho por mí, por nuestra familia; son un ejemplo e inspiración en mi vida para ser mejor.

Gracias por esta vida, por ser mi familia.

¡Les amo!

ÍNDICE

I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	2
III. MARCO TEÓRICO	4
A. Generalidades	4
B. Errores de Medicación	5
1. Definición	5
2. Clasificación de los EM	7
3. Evaluación de los EM	12
C. Análisis de Riesgos	15
1. Metodologías de análisis de riesgos	16
D. Errores de medicación en pacientes pediátricos	25
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
V. OBJETIVOS	30
VI. METODOLOGÍA	31
A. Método	32
1. Detección de Errores de Medicación	32
2. Análisis Causa – Raíz (ACR)	34
3. Análisis de Modo y Efecto de la Falla (AMEF)	35
B. Diagrama de flujo	36
VII. RESULTADOS	36
A. Análisis Causa-Raíz	45
B. Análisis del Modo y Efecto de la Falla (AMEF)	47
1. Plan de manejo para disminución de riesgos	49

VIII. DISCUSIÓN	52
IX. CONCLUSIONES	64
X. PROPUESTAS	65
XI. REFERENCIAS	66
XII. LISTA DE ACRÓNIMOS	70
XIII. ANEXOS	71
Anexo 1, Cadena terapéutica del medicamento.	71
Anexo 2, Tipo de error según la ASHP	72
Anexo 3, Gravedad según la NCCMERP.	73

I. RESUMEN

El objetivo de este estudio fue detectar la frecuencia de errores de medicación (EM) en pacientes de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) del Hospital Juárez de México, así como diseñar un plan de riesgos de medicamentos con el Análisis del Modo y Efecto de la Falla (AMEF).

Fue un estudio observacional, prolectivo, transversal y descriptivo. Se analizó durante 4 meses a 127 pacientes internados en la UTIP para la detección de errores de medicación a lo largo de la cadena de la medicación. Se determinó la frecuencia, el valor de riesgo y se hizo un análisis causa-raíz para posteriormente establecer propuestas para disminuir los riesgos detectados.

Se detectaron 4 EM por paciente, 486 en todo el estudio, de los cuales, el 99% son frecuentes según el AMEF y de severidad moderada. El 61% correspondió a la etapa de prescripción y 42% fue debido a la falta de apego a las normas de prescripción.

Por lo que se concluyó que los errores de medicación son altamente frecuentes en la UTIP y aunque en general no causaron daño severo al paciente, requieren monitoreo constante, por lo que el farmacéutico clínico es de las mejores estrategias para la disminución de los riesgos.

II. INTRODUCCIÓN

Distintos estudios de investigación ponen de manifiesto la morbimortalidad debida a errores en cualquier fase del proceso del uso de los medicamentos en pacientes hospitalizados, la cual se acentúa en aquellos que se encuentran en los extremos de la vida. Hablando específicamente de los pacientes pediátricos, estos presentan características anatómo-fisiológicas que los hacen más vulnerables ante los efectos de los medicamentos y sobre todo cuando se utilizan de forma inadecuada.

Entre los errores de medicación en pacientes pediátricos, se ha determinado que los de prescripción son los más comunes, y dentro de estos se encuentran los de frecuencia y dosificación de los medicamentos; ya que existe la necesidad de calcular dosis individualizadas basadas en la edad, peso, superficie corporal y condición clínica del paciente; siendo este proceso matemático una fuente potencial de error; por otra parte, la falta de disponibilidad de formas farmacéuticas idóneas para este tipo de pacientes dificulta la obtención de una dosificación precisa. Frente a este contexto es de vital importancia diseñar planes de manejo de riesgos para la disminución de los errores de medicación.

Existen diferentes metodologías para analizar los riesgos, una de ellas es el AMEF (Análisis del Modo y Efecto de la Falla) que permite identificar fallos individuales que pueden afectar directamente o que pueden contribuir de una forma destacada al desarrollo de errores de importancia en el sistema de medicación.

En el presente estudio se detectaron errores de medicación en el servicio de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México y se elaboró un plan de riesgos de medicamentos con la metodología AMEF como propuesta para la disminución de EM.

III. MARCO TEÓRICO

A. Generalidades

Dentro del ambiente hospitalario, un paciente puede ser atendido por diferentes profesionales de salud y a su vez un profesional de salud puede atender a una cantidad vasta de pacientes; como lo indican las estadísticas sobre la salud de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) del 2014 (Figura 1), donde el número de médicos y enfermeras es de 2.2 y 2.6 por cada 1000 habitantes respectivamente ¹; por lo que durante el trabajo diario de estos profesionales, existe la posibilidad de generar errores que puedan poner en riesgo la salud de los pacientes, y a estos errores que se relacionan con la terapéutica medicamentosa se les conoce como Errores de Medicación (EM); estos se pueden originar ya sea por la falta de conocimiento terapéutico del medicamento, una disminución de la atención prestada en el cuidado sanitario y/o por fallos del sistema en general; su incidencia y severidad pueden ser reducidas mediante la adopción de medidas sistemáticas para su prevención ², la cual debe centrarse en el sistema, no en el individuo.³

Médicos por cada 1,000 habitantes, países de la OCDE, 2000 y 2012 (o último año)

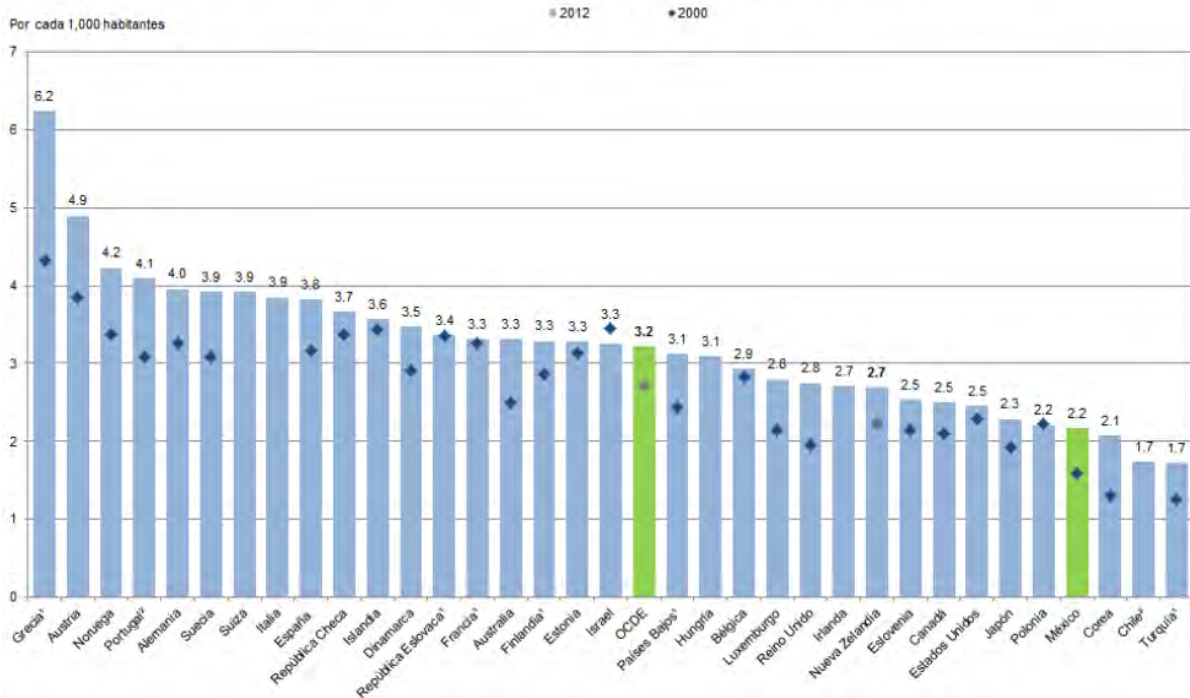


Figura 1. Estadísticas de salud en el reporte de la OCDE del 2014.

B. Errores de Medicación

1. Definición

Los EM se definen como cualquier acontecimiento prevenible, que puede causar daño al paciente o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos cuando éstos están bajo el control de los profesionales de la salud, paciente y/o consumidor. Dichos eventos pueden estar relacionados con la práctica profesional y/o con los procedimientos de la cadena terapéutica del medicamento, que incluyen la prescripción, comunicación de órdenes médicas, sistema de

distribución de medicamentos y su dispensación, administración, información del medicamento al paciente y monitoreo del uso de medicamentos.⁴ Esta definición expresa el carácter prevenible de los errores y el hecho de que suponen cualquier fallo que se produce en cualquiera de los procesos del sistema de utilización de los medicamentos.⁵

Diversos estudios, como se verá más adelante, han puesto de manifiesto que la morbilidad y mortalidad producidas por los medicamentos son muy elevadas, y lo alarmante es que se debe en gran medida a fallos que se producen durante su utilización clínica. La complejidad del denominado *sistema de utilización de los medicamentos*, que incluye los procesos de selección, prescripción, validación, dispensación, administración y seguimiento, es cada vez mayor, lo que conlleva un riesgo de que se cometan más errores y éstos, a su vez, causen efectos adversos en los pacientes.^{6, 7}

Los pacientes pediátricos forman parte del grupo de población de pacientes con mayor riesgo de padecer errores de medicación. Existen diversos factores que aumentan dicho riesgo, siendo fundamentalmente los cambios farmacocinéticos en los medicamentos dependiendo de la edad y el estado de madurez de la función hepática y renal del paciente. Por otra parte, la necesidad de calcular dosis individualizadas basadas en el peso, edad, superficie corporal y condición clínica del paciente, provoca que este proceso matemático introduzca una fuente de error; así como, la falta de disponibilidad de formas farmacéuticas de dosificación y la falta de concentraciones apropiadas para la administración a niños propicia que se hagan cálculos adicionales, además que se obliga al personal a manipular

los medicamentos y en ocasiones sin tener los conocimientos adecuados sobre la estabilidad, compatibilidad o biodisponibilidad del producto. Finalmente, el elevado número de medicamentos prescritos representa una mayor probabilidad de generarse error en esta población.⁸

La Farmacopea de los Estados Unidos, ha desarrollado la USP MEDMARX, que es un programa para recolectar de forma sistemática y anónima los reportes de errores de medicación generados en hospitales y sistemas de salud, y el reporte del MEDMARX del 2007 revela que aproximadamente el 32.4% de los errores de medicación en pediátricos estuvo involucrado por una dosis incorrecta, comparado con el 14.6% en la población adulta y 15.4% en geriátricos.⁹

2. Clasificación de los EM

Numerosas instituciones se han dado a la tarea de identificar los diferentes EM, una de ellas es la National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCCMERP), que es un organismo que tipifica los EM considerando si el error dañó al paciente y en qué grado (ver Figura 2).¹⁰

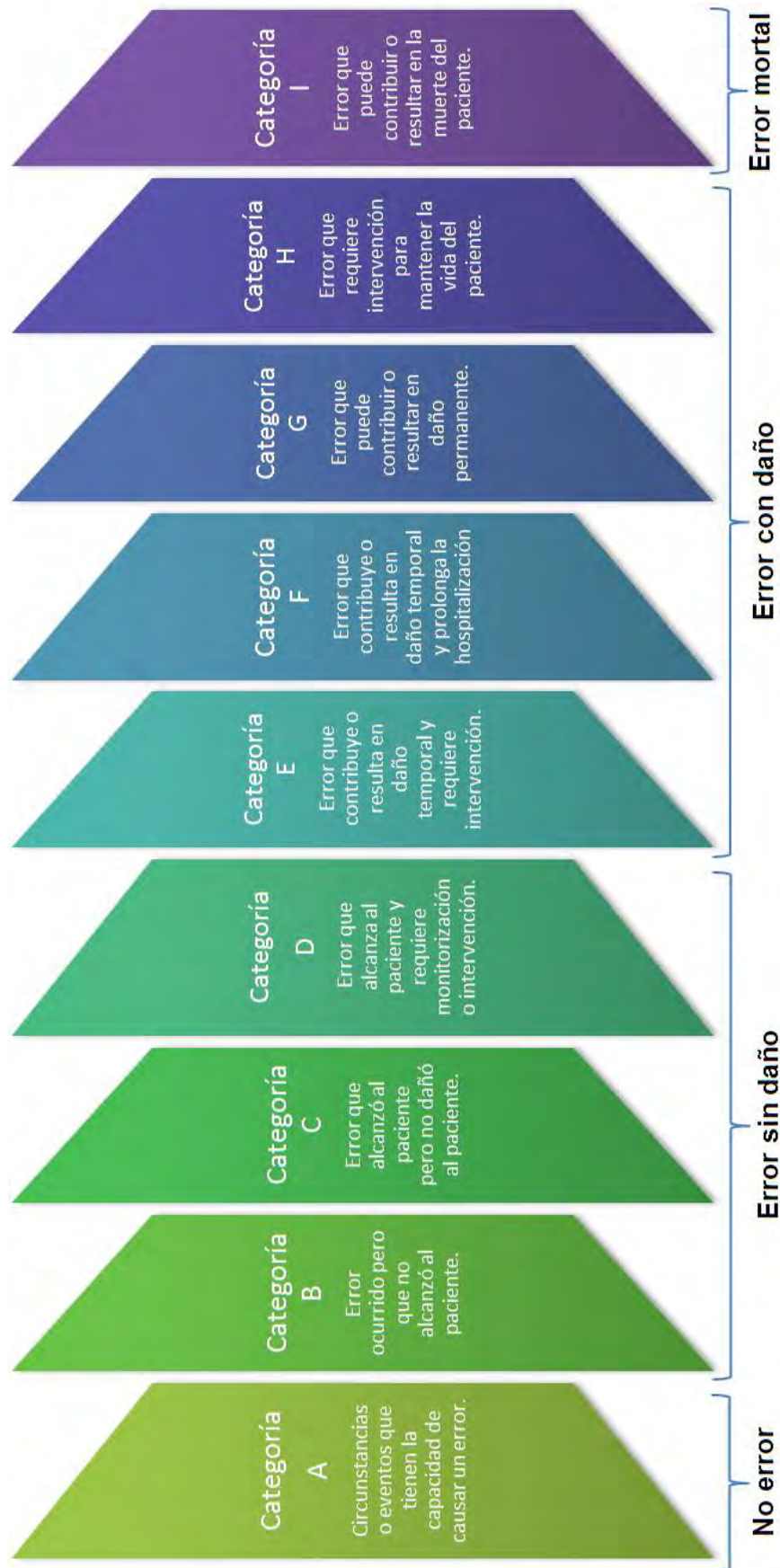


Figura 2. Clasificación de los errores de medicación de acuerdo a la NCCMERP.

Existen otras clasificaciones de los EM con fines de analizar la causalidad del EM y fases en donde se cometió el error, por lo que se tipifican considerando otros elementos como: ¹¹

- Fase del sistema de utilización de medicamentos en que se produce
- Medicamento, esquema, protocolo, o medicamentos implicados (nombre comercial y forma de presentación)
- Categoría del EM
- Tipo de EM
- Causa próxima (inmediata)
- Causa remota (fallos del sistema)
- Si alcanza o no al paciente
- Gravedad (repercusiones clínicas reales o previstas en el paciente)
- Personal implicado

El uso de los medicamentos siempre involucra un riesgo latente debido a múltiples factores que pueden desencadenar el uso inadecuado del mismo, como puede ser la falta de conocimiento especializado sobre los medicamentos, las patologías propias de cada paciente o la sensibilidad que presentan a los fármacos; por lo que a esta consecuencia, resultado o efecto clínico que se obtenga de un EM en el paciente se le conoce como Morbilidad Farmacoterapéutica (MFT), la cual puede ser real, potencial, prevenible o no prevenible según su origen y puede incluso llevar a la muerte.

Un error de medicación según su estado puede ser: ¹¹

- **EM potencial:** circunstancias o acontecimientos con capacidad de causar error.
- **EM real:** cuando ya se ha producido en cualquiera de las fases de utilización de medicamentos.

En cualquiera de estos escenarios se puede tener la oportunidad de mejorar la atención brindada al paciente, sobre todo en la farmacoterapia mediante la identificación oportuna de situaciones que pongan en riesgo la salud del paciente.

Takata y colaboradores desarrollaron y evaluaron un método activo para detectar eventos adversos por medicamentos en pacientes pediátricos hospitalizados, identificaron que la tasa de eventos adversos por medicamentos es del 11%, además de que el 22% de esos eventos eran prevenibles, el 17.8% pudo ser identificado de forma temprana y el 16.8% pudo ser mitigado de forma más efectiva.⁹

Otra clasificación de los EM es también en distintos tipos según la naturaleza de los mismos. La American Society of Health-System Pharmacist (ASHP), publicó las directrices para la prevención de errores de medicación en hospitales, en las que incluyó una clasificación de los EM en 11 tipos (ver Anexo 2). Este documento consideró los tipos de errores de prescripción y de seguimiento, no tenidos en cuenta hasta el momento por otros autores. En España se realizó una adaptación de la taxonomía del NCCMERP, bajo la coordinación del Institute for Safe Medication Practices (ISMP) de España, con la financiación de la Fundación

Española de Farmacia Hospitalaria (Grupo Ruíz-Jarabo 2000), en esta taxonomía se consideran 15 tipos de EM ya que se incorporan los errores de frecuencia de administración, preparación incorrecta e incumplimiento del paciente, y no se especifica el error de concentración.⁵

Una característica importante a considerar al utilizar cualquiera de las clasificaciones anteriormente mencionadas es que los diferentes tipos no son mutuamente excluyentes, debido a la complejidad inherente a muchos EM. Esto implica que el número de tipos puede ser mayor al de errores analizados.⁵

Durante el periodo 2006-2007, la base de datos de la MEDMARX mostró que cerca del 2.5% de los errores de medicación en pediátricos condujo a daños a los pacientes. Los tipos de errores de medicación con daño más comunes en esta población fueron: dosis inapropiada (37.5%), error de omisión (19.9%), medicamento incorrecto/no autorizado (13.7%), y error de prescripción (9.4%). Además, estos errores de medicación fueron causados más frecuentemente por: desempeño deficiente (43%), conocimiento deficiente (29.9%), procedimiento/protocolo no seguido (20.7%), y mala comunicación (16.8%).⁹

La dificultad para detectar errores ha sido ampliamente reconocida como una de las barreras para estudiar el problema eficientemente. Los EM deben ser identificados y documentados, así como sus causas con la finalidad de desarrollar sistemas que minimicen su recurrencia. Existen diversas técnicas de monitoreo de errores (reportes anónimos, reporte de incidentes, técnicas de incidentes críticos, o técnicas de observación disfrazada) y pueden ser empleadas de acuerdo a las

necesidades de cada institución considerando la utilidad, costos y la fiabilidad que representan para el organismo.¹²

Para lograr disminuir estos EM y evitar mayores daños a los pacientes que están bajo los cuidados del personal de salud, el Farmacéutico Clínico (FC) debe identificar a los pacientes con oportunidades potenciales de mejora en su farmacoterapia a través de una evaluación sistemática del tratamiento junto con su situación clínica, preferencias y valores. En este proceso, la validación de la prescripción y la revisión de la historia farmacoterapéutica del paciente son dos actividades clave del manejo de los medicamentos que permiten identificar a pacientes con EM y/o MFT potenciales o reales.¹¹

3. Evaluación de los EM

Para mejorar la seguridad del sistema sanitario, la premisa inicial es reconocer que el error es inherente a la naturaleza humana, es decir, que independientemente de la capacitación y del cuidado de las personas, los errores pueden ocurrir en cualquier proceso humano, incluyendo el complejo sistema de utilización de los medicamentos.

Los programas de monitoreo de errores deben considerar los siguientes factores de riesgo:¹²

- La jornada de trabajo (los errores tienen mayor incidencia en los turnos matutinos).

- Inexperiencia y capacitación del personal.
- Servicio médico a estudiar (consideraciones especiales para cierto tipo de poblaciones, incluyendo geriátricos, pediátricos y oncológicos).
- Número elevado de medicamentos por paciente (polifarmacia).
- Carga de trabajo y fatiga del personal.
- La poca comunicación entre el personal de salud.
- Formas farmacéuticas comúnmente empleadas (medicamentos inyectables están asociados con errores más serios).
- Tipo de sistema de distribución de medicamentos.
- Almacenamiento inadecuado de medicamentos.
- La necesidad de realizar cálculos o mediciones en medicamentos.
- Nomenclatura, empaque o etiquetado confuso de medicamentos.
- Grupo terapéutico de los medicamentos.
- Escritura manual deficiente.
- Órdenes verbales.
- Fallos en las políticas y procedimientos.
- Funcionamiento del comité de monitoreo.

Por ello, lo adecuado es crear sistemas sanitarios seguros que sean resistentes a los errores humanos¹³; bajo la perspectiva de que los errores son por fallos en el sistema y no por incompetencia de los individuos.¹⁴

Es necesario asumir que la principal forma de mejorar los sistemas y prevenir los errores, radica en analizar los propios EM que se producen, con el fin de identificar

las causas que los originan.^{6,15} Para ello es necesario crear un ambiente no punitivo que deseche la idea de culpabilidad y favorezca la comunicación de los errores que se producen, el análisis de las causas y la discusión de las estrategias para evitarlos. Esta evaluación debe ser realizada por un equipo multidisciplinar en cada hospital, y tendrá como objetivos principales los siguientes:⁶

- Identificar los componentes del sistema proclives a errores (puntos de riesgo) que es preciso mejorar.
- Implementar estrategias efectivas que permitan prevenir o reducir los errores.
- Comprobar el resultado de las estrategias de mejora que se incorporen.

Se deben de considerar las técnicas de monitoreo, ya que existen variadas intervenciones que se pueden realizar, tanto tecnológicas y no tecnológicas, que han demostrado disminuir las tasas de EM. Entre las medidas tecnológicas destacan: prescripciones médicas computarizadas, sistemas de soporte de decisiones clínicas, tecnología de códigos de barra o bombas inteligentes de infusión de fármacos, siendo indispensable la capacitación del personal para el uso correcto de estas tecnologías. Por otro lado, entre las medidas no tecnológicas se encuentran: la protocolización/estandarización de la medicación, sistemas de reporte voluntario y como se ha mencionado anteriormente, la incorporación de farmacéuticos clínicos en el servicio médico.¹⁶

Salazar y colaboradores citan que el ingreso de un FC a la unidad de pacientes críticos previene errores, disminuye los costos de medicación y reduce la

incidencia de efectos adversos potenciales. Los FC son los profesionales con las mejores competencias para supervisar todas las etapas del proceso de utilización de medicamentos, puede colaborar trabajando en equipo con médicos en la prescripción, ayudar a las enfermeras otorgando información sobre la preparación y administración de fármacos, y realizar seguimiento (monitorización) de la eficacia y problemas relacionados a los medicamentos (PRM).¹⁶

Por lo que otra parte importante para la evaluación de los riesgos de los medicamentos es la identificación de los PRM, ya que estos pueden ser producidos a partir de la presencia de EM; aunque no siempre es así; cuando el origen de un PRM no es un EM se deben identificar los factores relacionados al mismo, que pueden involucrar características del mismo paciente, el medicamento o la enfermedad del paciente.¹¹

C. Análisis de Riesgos

Una de las estrategias actuales para la promoción de la seguridad de la asistencia sanitaria, radica en que los profesionales y las instituciones adopten una actitud *proactiva* frente a los errores, esto es, que no esperen a que éstos ocurran, sino que se anticipen a que se produzcan, desarrollando medidas para evitarlos.¹⁷ En este contexto, las estrategias de prevención de los EM se han basado en una serie de principios para reducir errores y riesgos que son los que han sido utilizados con gran éxito en otros sectores, como la aviación o la industria automotriz.⁶

1. Metodologías de análisis de riesgos

-Análisis “What if...?” Este análisis consiste en el planteamiento de las posibles desviaciones del sistema, utilizando la pregunta que da origen a este método “¿qué pasaría si...?”. Requiere de un conocimiento básico del sistema y cierta disposición mental para combinar las desviaciones posibles, por lo que normalmente es necesaria la presencia de personal con amplia experiencia para poder llevarlo a cabo. El resultado es un listado de posibles escenarios o sucesos incidentales, sus consecuencias y las posibles soluciones para la reducción o eliminación del riesgo.¹⁸

-Análisis funcional de operatividad, HAZOP. El Análisis funcional de operatividad (Hazard and operability, HAZOP), es una técnica de identificación de riesgos inductiva basada en la premisa de que los riesgos, accidentes o problemas de operatividad, se producen como consecuencia de una desviación de las variables del proceso con respecto a los parámetros normales de operación del sistema y en una etapa determinada. Por lo tanto, consiste en evaluar en todas las líneas del sistema las consecuencias de posibles desviaciones en todas las unidades del proceso, basándose en palabras guía para generar suposiciones de desviación, por ejemplo: No, Más, Menos, Inverso, Además de, Parte de, Diferente de.¹⁹

-Análisis de árbol de fallos, FTA. El Análisis por árbol de fallos o FTA (Fault tree analysis), es una técnica deductiva que se centra en un suceso accidental particular y proporciona un método para determinar las causas que han producido dicho accidente. El hecho de su gran utilización se basa en que puede proporcionar resultados tanto cualitativos mediante la búsqueda de caminos críticos, como cuantitativos, en términos de probabilidades de fallos de componentes. Para el tratamiento del problema se utiliza un modelo gráfico (Figura 3) que muestra distintas combinaciones de fallos de componentes y/o errores humanos cuya ocurrencia simultánea es suficiente para desembocar en un suceso accidental. La técnica consiste en un proceso deductivo basado en las leyes del álgebra de Boole, que permite determinar la expresión de sucesos complejos estudiados en función de los elementos que intervienen en él; es decir descompone sistemáticamente un suceso complejo en sucesos intermedios hasta llegar a sucesos básicos.¹⁸

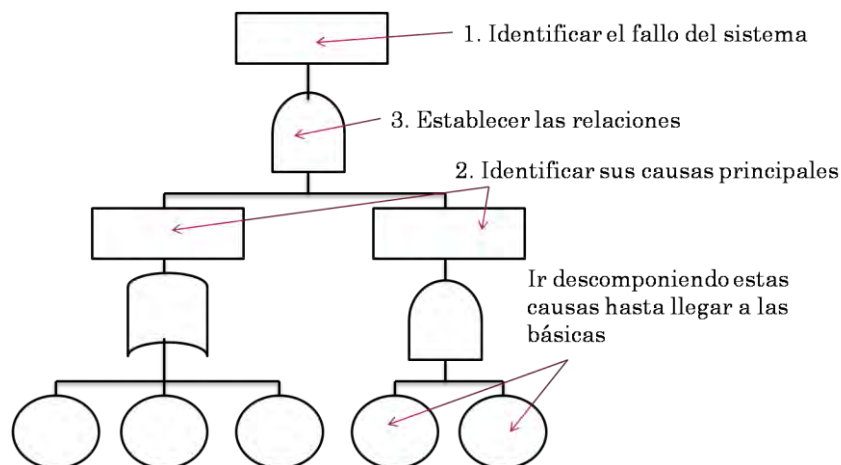


Figura 3. Ejemplo del diagrama del árbol de fallos del análisis FTA.

-Análisis Causa Raíz (ACR). Este método se basa en el supuesto de que los incidentes con daños se resuelven mejor al tratar de corregir o eliminar las causas raíz, en vez de simplemente tratar los síntomas evidentes de inmediato. Para el análisis de las causas se utiliza el diagrama de Ishikawa (esqueleto de pescado), que representa la relación entre un evento adverso (EA) y todas sus posibles causas.²⁰

El ACR es una metodología útil que desde una perspectiva reactiva orienta la investigación sistemática (Figura 4) de las causas y el entorno en el que se produjo un incidente con daño, que podrían no ser aparentes de forma inmediata de acuerdo a la etapa de análisis y evaluación de riesgos del proceso de gestión de riesgos.²¹



Figura 4. Modelo del queso suizo por James T. Reason y Dante Orlandella.

Con el ACR se podrán identificar y proponer estrategias para la prevención de los errores que ocasionan las fallas del sistema. Al dirigir las medidas correctivas a las causas primarias, se espera que la probabilidad de la repetición del incidente con daño se minimice. El objetivo es establecer ¿qué sucedió?, ¿por qué sucedió? Y

¿qué puede hacerse para prevenir que suceda de nuevo? Por lo que el producto principal es un plan de acción con las estrategias que implementará la organización para reducir el riesgo de incidentes similares en el futuro. En el plan se deben definir las acciones concretas que se realizarán, los responsables y los plazos de implementación.²¹

Previo al ACR, se requiere:

- Establecer un equipo que conozca la metodología.
- Identificar los sistemas de información con datos de los eventos adversos.
- Disponer de los recursos y de tiempo necesario para el ACR.
- Acceso libre a la documentación para su elaboración.
- Asegurar la confidencialidad de los datos y la protección legal de los documentos resultantes.
- Apoyo de los directivos para la realización y seguimiento del ACR, y para implementar las acciones de mejora que resulten.
- Establecer plan de comunicación de resultados a todo el personal de la salud involucrado.

La Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) refiere que el análisis ha de ser riguroso y creíble. Para ello el ACR debe: ²²

- Determinar los factores humanos y otros factores más directamente asociados con el suceso centinela, el proceso y otros sistemas relacionados con el suceso.

- Analizar los sistemas y procesos subyacentes a través de series de preguntas “por qué”, para determinar en qué puntos del rediseño del sistema o de los procesos puede reducir el riesgo.
- Investigar los puntos de riesgo y su potencial para ese tipo de suceso.
- Determinar si existen o no posibles mejoras en el proceso o en el sistema que disminuyan la probabilidad de EA en el futuro.

Dicho lo anterior, éste método es considerado como una estrategia para mejorar la calidad de la atención y la seguridad del paciente, y debido a la participación activa del equipo de salud, así como de profesionales líderes dentro de la institución, se tiene la capacidad y libertad para tomar decisiones e implementar los cambios al sistema.²³

Una de las estrategias actuales para la promoción de la asistencia sanitaria, basada en el estudio de la cultura de las organizaciones de alta fiabilidad, radica en que los profesionales y las instituciones adopten una actitud proactiva frente a los errores, esto es, que no esperen a que se produzcan los errores, sino que se anticipen a que se produzcan, desarrollando medidas para evitarlos. En este contexto, una técnica que se propone aplicar es la conocida como Análisis del Modo y Efecto de la Falla (AMEF).²⁴

-Análisis del modo y efecto de la falla, AMEF. El método consiste en la elaboración de tablas o listas con los posibles fallos de componentes individuales, los modos de fallo, la detección y los efectos de cada fallo. Por otro lado establece finalmente qué fallos individuales pueden afectar directamente o pueden contribuir

de una forma destacada al desarrollo de errores de importancia en el sistema.¹⁸ Es un método sistemático y proactivo que no solo muestra qué problemas pueden ocurrir, sino también qué tan severos pueden ser los efectos de los problemas identificados.²⁴

El procedimiento de este método consiste en:²⁵

- Identificar fallas potenciales en el proceso (modo de falla)
- Identificar los posibles efectos de esos modos de falla
- Identificar lo crítico de cada modo de falla (una combinación de la probabilidad de que ocurra el modo de falla, el efecto resultante cuando ocurre la falla y la severidad del efecto)
- Priorizar los modos de falla basados en su estado crítico
- Identificar las posibles causas de los modos de falla priorizados
- Rediseñar el proceso para prevenir los modos de falla y/o poner controles del proceso para detectar las fallas antes de que ocurran los efectos
- Implementar y probar el nuevo diseño o controles del proceso

En la Figura 5 se puede ver como el AMEF crea barreras que previenen los accidentes y propicia la seguridad del paciente.²⁶

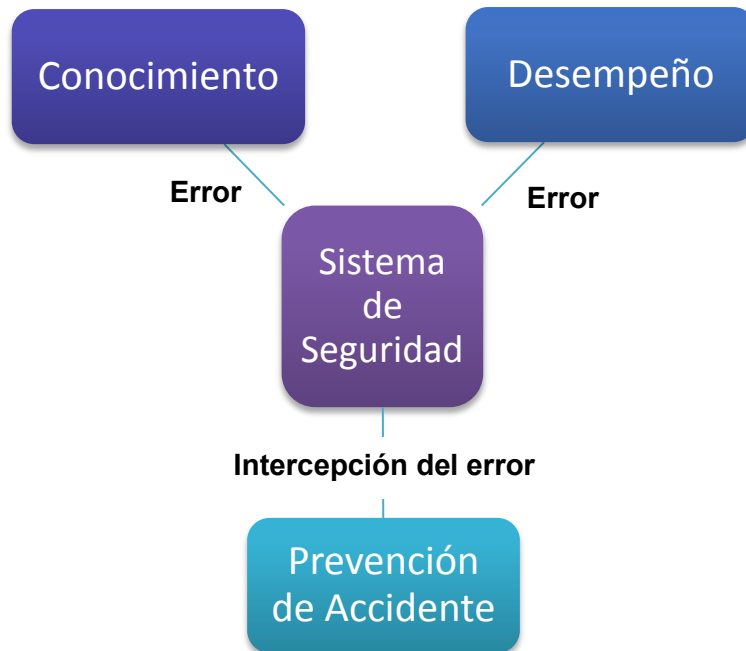


Figura 5. Mejorar el sistema de seguridad puede evitar que los errores se conviertan en accidentes.

Una estrategia para identificar los fallos potenciales en las fases del sistema es plantear una serie de preguntas como se hace en el análisis causa-raíz, esa pueden ser: ²⁷

1. ¿Qué puede fallar en esta fase?
2. ¿Por qué ocurre esta falla?
3. ¿Qué podría pasar si la falla ocurre?

Cabe resaltar que la JCAHO, junto con la Veterans Health Administration (VHA) y el ISMP, son pioneras en la aplicación del AMEF en el sector sanitario de EE.UU.²⁴ Y es por esto que el AMEF es ampliamente usado en instituciones de

salud que buscan la certificación por medio de los estándares que establece la JCAHO.²⁵

El Departamento de Asuntos de los Veteranos de los Estados Unidos (U.S. Veterans Affairs) desarrolló una adaptación del método AMEF en la que se utiliza un índice de severidad y uno de probabilidad para determinar el valor de riesgo (hazard score) de cada falla. A continuación en el cuadro 1 se muestra la matriz para determinar la severidad de los errores identificados.²⁶

Cuadro 1. Puntuación de los índices de severidad y probabilidad (hazard score).

PROBABILIDAD	SEVERIDAD DEL EFECTO			
	Catastrófica (4)	Grave (3)	Moderada (2)	Leve (1)
Frecuente (4)	16	12	8	4
Ocasional (3)	12	9	6	3
Infrecuente (2)	8	6	4	2
Remota (1)	4	3	2	1

Un hazard score de 8 o más debe recibir la máxima prioridad.

Para calcular el hazard score se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Hazard score} = \text{índice de severidad} \times \text{índice de probabilidad}$$

Los valores de probabilidad se definen de la siguiente forma:

- Remota: Poco probable de que ocurra.
- Infrecuente: Posiblemente ocurra.
- Ocasional: Probable de que ocurra.

- Frecuente: Probable que ocurra inmediatamente o en un periodo corto de tiempo.

Los valores de severidad se definen se definen como:

- Leve: Sin daño, no incrementa la estancia hospitalaria ni el nivel de cuidado.
- Moderada: Incrementa la estancia hospitalaria y el nivel de los cuidados.
- Grave: Disminución permanente del funcionamiento corporal, desfiguración, intervención médica o quirúrgica requerida, incremento de la estancia hospitalaria y del nivel de cuidado.
- Catastrófica: Muerte o importante pérdida permanente de las funciones corporales, reacción a transfusión sanguínea, cirugía o procedimiento en el paciente o parte corporal erróneos, suicidio, secuestro infantil, entrega de infante a familia equivocada.

En un estudio español en pacientes hospitalizados se empleó el AMEF sobre los procesos de prescripción, validación y dispensación de medicamentos, para identificar los pasos más críticos donde se pudieran cometer errores; obteniendo modos de fallo con valores altos de hazard score (h.s.) principalmente en prescripciones con errores (h.s.16), la prescripción médica en hoja de enfermería (h.s.12), evolutivo u orden de tratamiento en papel y no en formato electrónico (h.s.12), prescripción a paciente equivocado (h.s.12) y error de transcripción por enfermería y por el farmacéutico (h.s.9). Con base a las frecuencias de los fallos, sus causas y las consecuencias que estos podrían tener, lograron determinar las

mejores estrategias para reducir los errores en estos procesos y así promover la seguridad de la asistencia sanitaria. Así mismo el AMEF les permitió iniciarse en un proceso continuo de mejora de la calidad, incrementando así la seguridad del paciente.²⁸

D. Errores de medicación en pacientes pediátricos

La incidencia de errores de medicación en niños hospitalizados es hasta tres veces superior a la del adulto;²⁹ y en las unidades de cuidados intensivos, los errores son más frecuentes y más graves que los registrados en otros servicios de pediatría.³⁰ En 1963 se realizó seguimiento de un caso legal que fue llevado a la Corte de Louisiana, que involucraba un paciente de tres meses de edad al que el médico prescribió elixir pediátrico lanoxin 0.125 mg una vez al día, posteriormente el médico indicó lanoxin 3 cm, la dosis fue mayor y no especificó la vía de administración. Posteriormente la enfermera inyectó 3 ml de lanoxin intravenoso que es aproximadamente cinco veces la potencia de 3 ml del elixir y en el lapso de una hora el niño falleció.³¹

Simpson J.H. y colaboradores reportaron en una revisión retrospectiva de cuatro meses, errores de medicamentos en 24.1% por 1000 días de actividad en una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN), refiriendo 105 errores, 4 serios, 45 potencialmente serios y 56 menores, los medicamentos parenterales estuvieron implicados en 63 errores (60%), medicamentos orales en 41 errores (39%) y medicamentos tópicos un error, los cuatro serios incluyeron dos errores de cálculo

de 10 veces la dosis, el tercer error serio implicó al bebé incorrecto y el último error serio fue un “casi error” al usar insulina en lugar de heparina para reconstituir una solución salina “heparinizada”, afortunadamente este error fue identificado antes de la administración.³²

En 2009 Rivas E.R. y colaboradores realizaron un estudio de errores de medicación durante un año en servicios de pediatría donde 500 prescripciones fueron revisadas y se encontró que el 19.8% de las indicaciones médicas y el 3.0% de las transcripciones eran ilegibles, además que el 37.4% de las prescripciones estudiadas evidenciaron al menos una acción incorrecta (indicación ilegible, no señalaba dosis, vía o frecuencia de administración) y un 7.8% de las transcripciones presentó al menos una acción incorrecta (transcripción ilegible, no todos los fármacos indicados transcritos y transcripción de fármacos sin indicación).³³

En el Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, se realizó un estudio sobre el índice de anotaciones médicas erróneas, donde refiere que las equivocaciones en la indicación de los fármacos la origina el personal de salud encargado de la indicación, preparación y administración de los mismos. La frecuencia de estos eventos fue calculada entre 4 y 17% de todas las admisiones, esto es, un error cada 25 a 26 veces que se dan indicaciones. Esta frecuencia suele aumentar con relación al número de medicamentos prescritos.³⁴

La existencia de los EM en los hospitales varía dependiendo de diferentes factores, del prescriptor, actividades de enfermería, procedimientos de farmacia, entre otros.

El Hospital Juárez de México es un hospital de tercer nivel de atención perteneciente al Sistema Nacional de Salud y que actualmente cuenta con 47 especialidades médicas,³⁵ entre ellas la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) en la cual se realizará el presente estudio. La UTIP cuenta con 6 camas censables, atiende pacientes post operados, traumatizados, en estado de choque, insuficiencia respiratoria, etc.,³⁶ y ya ha sido objeto de estudio para la identificación de interacciones farmacológicas y sobre el uso racional de los medicamentos a través de intervenciones farmacéuticas directas.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los errores de medicación involucran los acontecimientos relacionados con el uso inadecuado de los medicamentos, lo cuales pueden causar daño al paciente e incluso ser mortales, a pesar de ser prevenibles.

La incidencia de errores de medicación en los pacientes pediátricos es tres veces mayor que en los adultos, parte es debido a las características propias de los pacientes que los hacen más vulnerables y por otro lado las deficiencias que existen en los sistemas de utilización de los medicamentos en los hospitales.

En un estudio realizado en un hospital de pediatría mexicano, se identificó que los errores de medicación son más frecuentes en las etapas de prescripción, preparación y administración, los cuales suelen aumentar con relación al número de medicamentos prescritos.

En el Hospital Juárez de México aún no se han realizado estudios donde identifiquen el potencial de la presencia de los errores de medicación en pacientes pediátricos, por lo que realizar una evaluación y análisis de cómo y por qué sucedió el error, ayuda a elaborar estrategias de prevención para la disminución en un futuro de los EM y junto con ello disminuir la morbimortalidad farmacoterapéutica.

Frente al contexto citado surgen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál será la frecuencia de los Errores de Medicación en la unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México durante el periodo Abril-Julio del 2015?
- ¿El AMEF servirá para diseñar un análisis de riesgo del uso de los medicamentos en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Juárez de México?

V. OBJETIVOS

- Detectar la frecuencia en que se producen Errores de Medicación en pacientes de la UTIP del Hospital Juárez de México.
- Diseñar un plan de riesgos de medicamentos con el método AMEF en el servicio UTIP del Hospital Juárez de México.

VI. METODOLOGÍA

Tipo de estudio. Estudio observacional, prolectivo, transversal y descriptivo.

Población. Pacientes pediátricos hospitalizados en la UTIP del Hospital Juárez de México, en el periodo de abril a julio del 2015.

Criterios de inclusión

- Pacientes pediátricos (de 1 mes a 17 años) hospitalizados en la UTIP.

Criterios de exclusión

- Pacientes pediátricos oncológicos.
- Pacientes pediátricos con problemas hematológicos.

Criterios de eliminación

- Pacientes que no cuentan con las hojas de prescripción y/o enfermería.
- Pacientes pediátricos con estancias menores a 12 horas de hospitalización.
- Pacientes que no cuentan con datos personales completos.

Análisis estadístico

- Estadística descriptiva con el programa SPSS 15.
- Determinación de frecuencias relativas.

Variables de estudio

- Edad, peso

- Polifarmacia, días de estancia hospitalaria, alergias, interacciones farmacológicas
- Tipo de EM, gravedad del error

A. Método

1. *Detección de Errores de Medicación*

1.1. Obtener datos de identificación del paciente: nombre completo, edad, fecha de nacimiento, peso, talla, sexo, diagnóstico, alergias.

1.2. Revisar las hojas de prescripción médica para la identificación de los medicamentos prescritos.

1.3. Realizar la validación de las prescripciones médicas:

- a. Nombre del medicamento y/o principio activo correcto.
- b. Forma farmacéutica correcta
- c. Dosis del medicamento correcta, de acuerdo a lo reportado en la literatura según la patología
- d. Vía de administración correcta
- e. Intervalo de dosificación correcto

1.4. Identificar y evaluar en la terapéutica farmacológica de cada paciente las interacciones farmacológicas potenciales (IFP) en la base de datos Micromedex, considerando el estado clínico del paciente:

- a. Clasificar las IFP por su significancia clínica como: Mayores y/o Contraindicadas

1.5. Verificar la disponibilidad y existencia de los medicamentos prescritos por parte de la farmacia o de forma externa.

1.6. Revisar la transcripción de la prescripción por parte de enfermería.

1.7. Revisar diariamente la administración de los medicamentos prescritos.

1.8. Observar el procedimiento para la preparación de los medicamentos en la UTIP por el personal de enfermería:

-En caso de medicamentos parenterales

- a. Verificación del diluyente correcto
- b. Verificación de la dosis final preparada

-En caso de medicamentos enterales:

- a. Verificación del fraccionamiento de formas farmacéuticas sólidas
- b. Verificación de la reconstitución de las suspensiones

1.9. Observar y verificar el procedimiento de la administración de medicamentos:

- a. Hora de administración correcta
- b. Vía de administración correcta
- c. Dosis correcta
- d. Paciente correcto

- e. Medicamento correcto
- f. Registro de la administración de los medicamentos

1.10. Identificar y describir los errores de medicación.

1.11. Clasificar los errores de medicación de acuerdo a:

- a. La cadena terapéutica del medicamento (Anexo 1)
- b. El tipo de error según la ASHP (Anexo 2)
- c. La gravedad según la NCCMERP (Anexo 3)

1.12. Elaborar una base de datos en el programa SPSS para el registro y tratamiento de los datos.

1.13. Determinar la frecuencia de todos los EM identificados en el periodo establecido para tal caso.

2. Análisis Causa – Raíz (ACR)

2.1. Evaluar la información recopilada en cada caso de EM que permita comprender lo sucedido, para la resolución de las interrogantes cuándo, dónde y cómo sucedió cada error.

2.2. Elaborar el diagrama de Ishikawa para identificar en qué etapa de la cadena terapéutica del medicamento se originó el EM de acuerdo a su causa-raíz.

3. Análisis de Modo y Efecto de la Falla (AMEF)

3.1. Correlacionar la gravedad del error de acuerdo a la NCCMERP con el índice de severidad del método AMEF (No error = Leve, Error sin daño = Moderado, Error con daño = Grave, Error mortal = Catastrófico) y la frecuencia de los EM con el índice de probabilidad.

3.2. Determinar el índice de severidad de cada EM en la cadena de la medicación según el método AMEF considerando la gravedad del error.

3.3. Determinar el índice de probabilidad de cada EM de acuerdo con la frecuencia del error según el AMEF.

3.4. Determinar el hazard score (valor de riesgo) de los EM según la cadena de la medicación considerando la siguiente fórmula:

$$\text{Hazard score} = \text{índice de severidad} \times \text{índice de probabilidad}$$

3.5. Seleccionar aquellos EM que obtuvieron un hazard score igual o mayor a 8, y los que tengan un índice de severidad de 4 (catastrófica) independientemente del valor del hazard score obtenido para la elaboración de la tabla de evaluación de riesgos.

3.6. Elaborar una propuesta de acciones correctivas a las barreras del sistema de utilización de medicamentos para así prevenir la futura aparición de los EM seleccionados en el paso anterior.

B. Diagrama de flujo

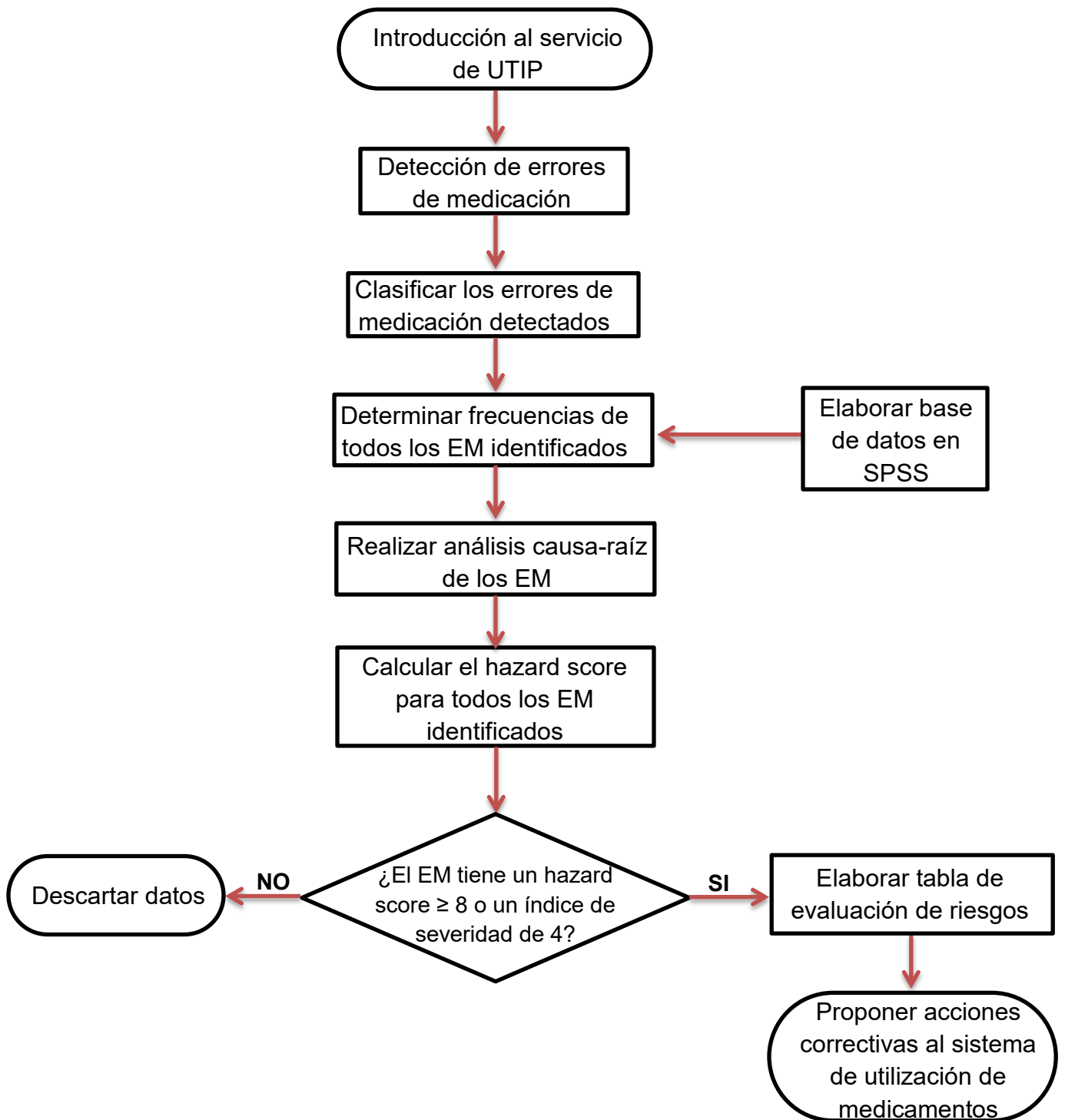


Figura 6. Procedimiento para la elaboración del plan de manejo de riesgos de medicamentos.

VII. RESULTADOS

En el estudio se incluyeron 127 pacientes hospitalizados en el servicio de UTIP, de los cuales 63% fueron de sexo masculino, la edad promedio fue de 7.4 (± 6.6) años y la duración de la estancia hospitalaria fue de 10 días en promedio, ver Cuadro 2.

Cuadro 2. Descripción de la población.

Grupo Etario	Sexo		Total n (%)
	Masculino n (%)	Femenino n (%)	
Lactante menor (1-12 meses)	27 (21.2)	10 (7.9)	37 (29.1)
Lactante mayor (1-2 años)	12 (9.4)	4 (3.1)	16 (12.6)
Preescolares (3-6 años)	10 (7.9)	1 (0.79)	11 (8.7)
Escolares (6-10 años)	2 (1.6)	7 (5.5)	9 (7.1)
Adolescente (11-17 años)	29 (22.8)	25 (19.7)	54 (42.5)
Total	80 (62.9)	47 (37.0)	127 (100)

De los padecimientos atendidos en el servicio de UTIP, las neumonías (21%) y los traumas craneoencefálicos (12%) fueron los más frecuentes, ver Cuadro 3.

Cuadro 3. Frecuencias de diagnósticos.

Diagnóstico	Frecuencia n (%)	Frecuencia acumulada n (%)
Neumonías	26 (20.5)	26 (20.5)
Trauma craneoencefálico	15 (11.8)	41 (32.3)
Guillain Barré	11 (8.7)	52 (41)
Crisis convulsivas	10 (7.9)	62 (48.9)
Neuroinfección	9 (7.1)	71 (56)
Post operados	8 (6.3)	79 (62.3)
Choque séptico	8 (6.3)	87 (68.6)
Otros	40 (31.4)	127 (100)

Se observó polifarmacia en el 91% de la población, predominando la polifarmacia excesiva hasta con 12 medicamentos (13.4%) como se observa en la Figura 7.

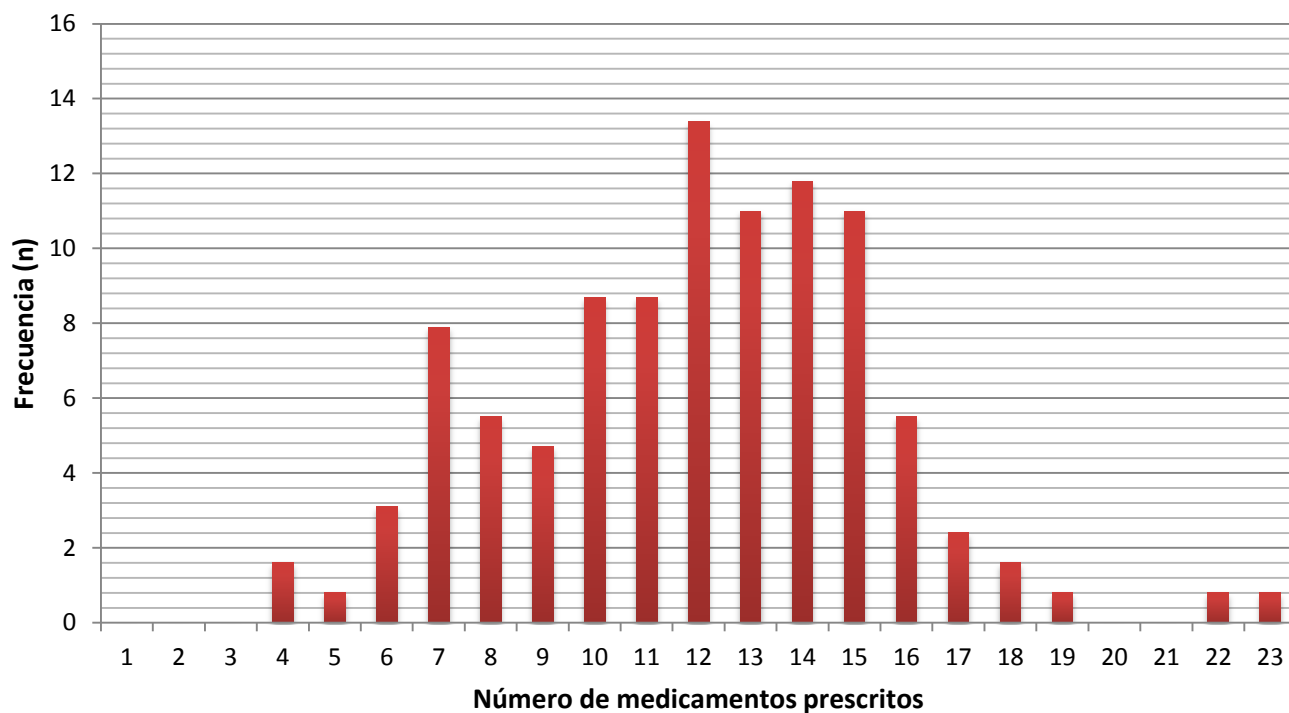
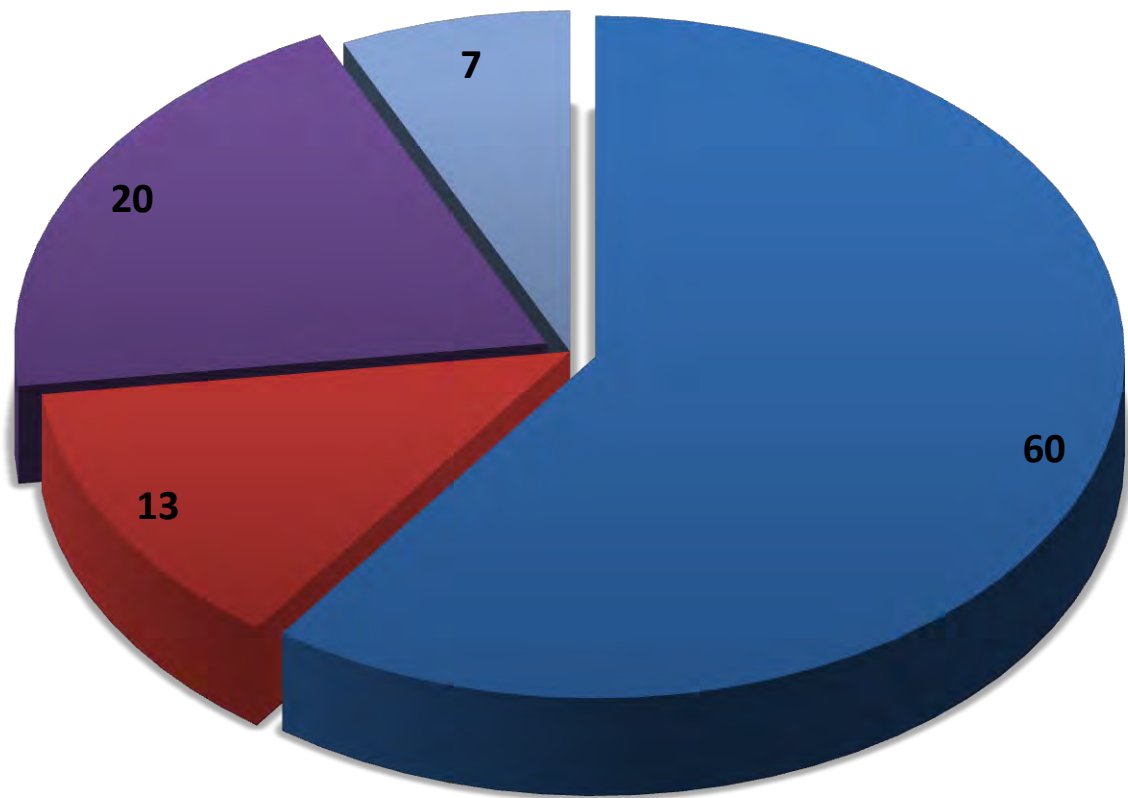


Figura 7. Frecuencia de medicamentos prescritos por paciente.

Dentro de la población estudiada, aproximadamente el 12% presentó interacciones farmacológicas de grado mayor o contraindicadas, observándose que el 60% de esta población presentó al menos una interacción, seguido del 20% que presentó cuatro interacciones farmacológicas. Ver figura 8.



■ 1 Interacción ■ 2 Interacciones ■ 4 Interacciones ■ 7 Interacciones

Figura 8. Número de interacciones farmacológicas por paciente.

Las interacciones farmacológicas que se lograron identificar se representan a continuación en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Descripción de las interacciones farmacológicas más frecuentes.

Interacción farmacológica	Significancia clínica	Mecanismo de acción	Efecto de la interacción	Frec. n (%)	Frec. Acum. n (%)
Fentanilo - Midazolam	Mayor	Adición de la depresión del SNC.	Puede incrementarse el riesgo de depresión del SNC.	4 (16)	4 (16)
Dexmedetomidina - Fentanilo	Mayor	Adición de la depresión del SNC.	Puede incrementarse el riesgo de depresión del SNC.	2 (8)	6 (24)
Indometacina - Ketorolaco	Contraindicada	Adición en la irritación gastrointestinal.	Puede intensificar los efectos adversos gastrointestinales.	2 (8)	8 (32)
Amikacina - Furosemida	Mayor	Adición o sinergismo de los efectos tóxicos.	Puede incrementarse las concentraciones plasmáticas y tisulares de Amikacina, generando ototoxicidad y/o nefrotoxicidad.	2 (8)	10 (40)
Fentanilo - Fenitoína	Mayor	Inducción del metabolismo de Fentanilo mediado por CYP3A4.	Puede resultar en disminución de las concentraciones plasmáticas de Fentanilo.	2 (8)	12 (48)
Dobutamina - Linezolid	Contraindicada	Reducción del metabolismo simpaticomimético por Linezolid.	Pueden incrementarse los efectos hipertensivos.	1 (4)	13 (52)
Linezolid - Norepinefrina	Contraindicada	Reducción del metabolismo simpaticomimético por Linezolid.	Pueden incrementarse los efectos hipertensivos.	1 (4)	14 (56)

Frec.: Frecuencia; Frec. Acum.: Frecuencia acumulada; SNC: Sistema Nervioso Central.

Se identificaron 486 EM en todo el estudio, en donde cada paciente podía presentar 4 EM en promedio, siendo lo más frecuente encontrar de uno a tres EM (21%). Ver Figura 9.

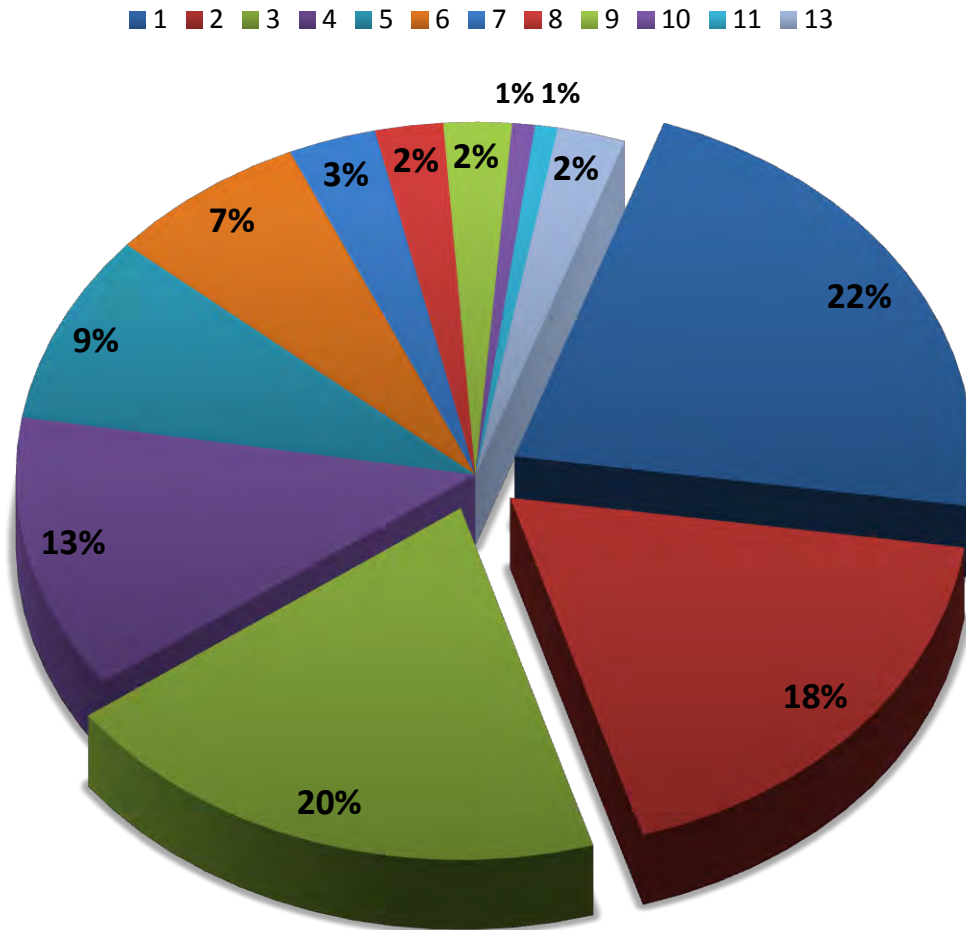


Figura 9. Número de EM por paciente.

De acuerdo a la clasificación de EM en la cadena terapéutica del medicamento, se identificó que el 61% corresponde al proceso de Prescripción, seguida de la Administración y Transcripción con un 19 y 13% respectivamente. Ver Figura 10.

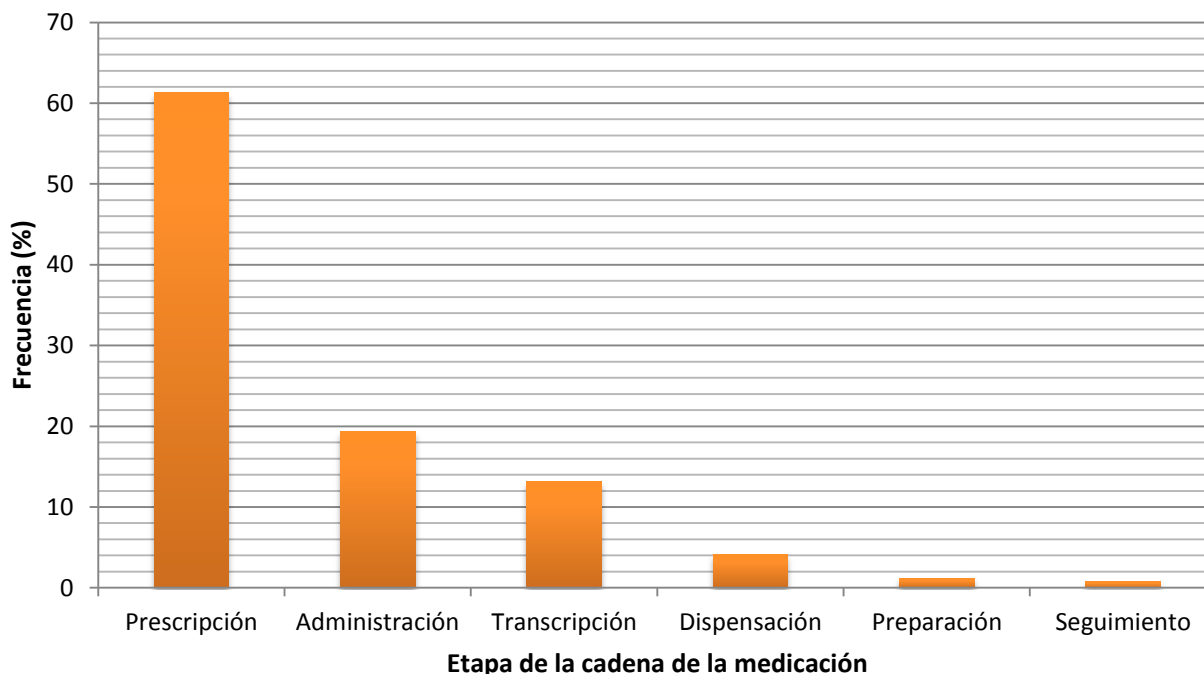


Figura 10. Frecuencia de EM de acuerdo a la cadena terapéutica del medicamento.

Según la clasificación de la NCCMERP, gran parte de los errores generados fueron de gravedad D (38%), es decir, aquellos que no dañaron al paciente pero requirieron monitorización, y los de gravedad C (34%) que alcanzaron al paciente pero no causaron daño, como se muestra a continuación en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Frecuencia de EM por su gravedad.

Gravedad del EM	Frecuencia n (%)	Frecuencia acumulada n (%)
D (error sin daño)	188 (38.7)	188 (38.7)
C (error sin daño)	167 (34.4)	355 (73.1)
B (error sin daño)	124 (25.5)	479 (98.6)
E (error con daño)	4 (0.8)	483 (99.4)
F (error con daño)	1 (0.2)	484 (99.6)
I (error mortal)	1 (0.2)	485 (99.8)
A (no error)	1 (0.2)	486 (100)
Total	100	

Con relación a los medicamentos prescritos, el 70% involucró al grupo de las benzodiacepinas, opiáceos, antiinflamatorios no esteroideos (AINE), antibióticos, entre otros. Del total de medicamentos usados, el 76% estuvo involucrado en errores de medicación. De éstos, los medicamentos con más errores involucrados se muestran en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Medicamentos que presentaron mayor número de EM.

Medicamento	Frecuencia n (%)	Frecuencia acumulada n (%)
Midazolam	21 (4.4)	21 (4.4)
Omeprazol	19 (3.9)	40 (8.3)
Vancomicina	18 (3.7)	58 (12.0)
Ceftriaxona	16 (3.3)	74 (15.3)
Metoclopramida	16 (3.3)	90 (18.6)
Meropenem	15 (3.1)	105 (21.7)
Dexametasona	14 (2.9)	119 (24.6)
Fentanilo	13 (2.7)	132 (27.3)
Furosemida	12 (2.5)	144 (29.8)
Paracetamol	11 (2.3)	155 (32.1)
Metamizol	10 (2.1)	165 (34.2)
Tobramicina	10 (2.1)	175 (36.3)
Vitamina K	9 (1.9)	184 (38.2)
Desmopresina	9 (1.9)	193 (40.1)
Corneregel	9 (1.9)	202 (42.0)
Ipratropio/Salbutamol	8 (1.7)	210 (43.7)
Fenitoína	8 (1.7)	218 (45.4)
Buprenorfina	8 (1.7)	226 (47.1)
Amikacina	8 (1.7)	234 (48.8)
Dobutamina	7 (1.5)	241 (50.3)
Hipromelosa	7 (1.5)	248 (51.8)
Clonazepam	7 (1.5)	255 (53.3)
Ibuprofeno	7 (1.5)	262 (54.8)
Calcitriol	7 (1.5)	269 (56.3)
Dexmedetomidina	7 (1.5)	276 (57.8)
Hidrocortisona	6 (1.3)	282 (59.1)
Ambroxol	6 (1.3)	288 (60.4)
Otros	191 (39.6)	479 (100)
Total	479 (100)	

Describiendo más a fondo los EM identificados, con base a la clasificación que establece la ASHP se obtuvo que dentro de los errores de prescripción el más común es por prescripción incompleta (22%). Ver Cuadro 7.

Cuadro 7. Frecuencia de EM de acuerdo a la ASHP.

Etapas de la cadena	Tipo de EM	Frecuencia n (%)	Frec. acum. n (%)
Prescripción	Prescripción/Transcripción incompleta	108 (22.2)	108 (22.2)
	Prescripción poco clara	37 (7.6)	145 (29.8)
	Dosis prescrita incorrecta	37 (7.6)	182 (37.4)
	Duplicidad de medicamento	36 (7.4)	218 (44.8)
	Unidades erróneas	34 (7.0)	252 (51.8)
	Abreviaciones no aceptadas	26 (5.4)	278 (57.2)
	Nombre de medicamento incorrecto	15 (3.1)	293 (60.3)
	Intervalo de dosificación incorrecto	6 (1.2)	299 (61.5)
Preparación	Preparación incorrecta del medicamento	23 (4.7)	322 (66.2)
Transcripción	Administración de medicamento no indicado	12 (2.5)	334 (68.7)
	Vía de administración incorrecta	8 (1.7)	342 (70.4)
Administración	Frecuencia de administración incorrecta	36 (7.4)	378 (77.8)
	Dosis administrada incorrecta	23 (4.7)	401 (82.5)
	Forma farmacéutica incorrecta	9 (1.9)	410 (84.4)
	Técnica de administración incorrecta	5 (1.0)	415 (85.4)
	Medicamento incorrecto	2 (0.4)	417 (85.8)
Dispensación	Omisión de medicamento	49 (10.1)	466 (95.9)
Seguimiento	Error de monitoreo	20 (4.1)	486 (100)
Total		100	-

A. Análisis Causa-Raíz

Después de la identificación de los EM se realizó su análisis causa-raíz, los cuales se muestran en el Cuadro 8 a continuación.

Cuadro 8. Frecuencia de las causas identificadas.

Causa - Raíz	Personal	Frec. n (%)	Frec. Acum. n (%)
Falta de apego a normas de prescripción	Médico	204 (42)	204 (42)
Apego variable al tratamiento prescrito	Enfermería	58 (12)	262 (54)
Falta de una mejor revisión sobre tratamiento farmacológico	Médico	53 (11)	315 (65)
Error en cálculo de dosis	Médico	39 (8)	354 (73)
Escases de recurso	Farmacia	24 (5)	378 (78)
Entrega de medicamentos fuera de tiempo	Farmacia	24 (5)	402 (83)
Sin evaluación de los puntos críticos en el tratamiento del paciente	Todos	19 (4)	421 (87)
Espacio insuficiente en el formato de enfermería	Enfermería	10 (2)	431 (89)
Sin verificación de datos transcritos	Enfermería	10 (2)	441 (91)
Uso de formas farmacéuticas inconvenientes	Enfermería	10 (2)	451 (93)
Falta mayor capacitación sobre administración de medicamentos	Enfermería	10 (2)	461 (95)
Personal sin capacitación adecuada para la preparación de medicamentos	Enfermería	10 (2)	471 (97)
No se cuenta con PNO para preparación de medicamentos	Médico Enfermería	10 (2)	481 (99)
No se cuenta con personal especializado para preparar medicamentos	Farmacéutico	5 (1)	486 (100)
Total		100	

Se utilizó el diagrama de Ishikawa (Figura 11) para la identificación del EM en la cadena de la medicación, siendo la prescripción la de mayor impacto debido a la importancia y tipo de EM.

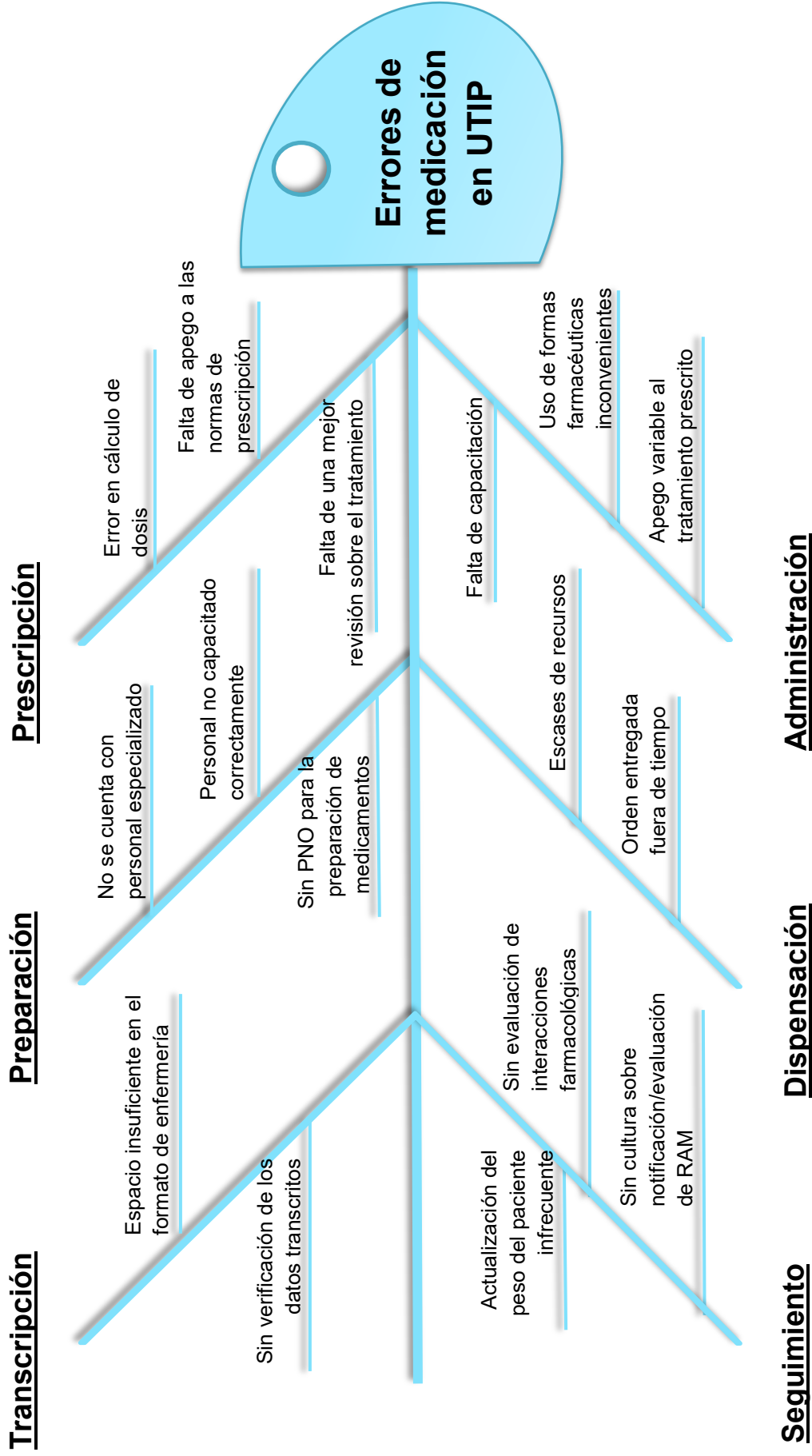


Figura 11. Diagrama de Ishikawa para la identificación de las causas de EM en la cadena terapéutica del medicamento.

B. Análisis del Modo y Efecto de la Falla (AMEF)

Se correlacionó la gravedad del error de acuerdo al NCCMERP con el índice de severidad y la frecuencia obtenida de los EM con el índice de probabilidad, obteniendo la siguiente correlación en el Cuadro 9:

Cuadro 9. Correlación entre gravedad/frecuencia y los índices de severidad/probabilidad.

Gravedad NCCMERP	Índice de severidad	Frecuencia de error	Índice de probabilidad
A, No error	1, Leve	≤2	1, Remota
B, C, D, Error sin daño	2, Moderada	3-28	2, Infrecuente
E, F, G, H, Error con daño	3, Grave	29-55	3, Ocasional
I, Error mortal	4, Catastrófica	≥56	4, Frecuente

El 99% de los EM tuvieron un índice de severidad 2 (moderada), aunque también se tuvo un EM de severidad catastrófica, ver el Cuadro 10 a continuación.

Cuadro 10. Correlación del índice de severidad y la cadena terapéutica del medicamento.

Cadena terapéutica del medicamento	Índice de severidad n (%)			
	Leve (1)	Moderada (2)	Grave (3)	Catastrófica (4)
Prescripción	1 (0.2)	293 (60.3)	3 (0.6)	1 (0.2)
Preparación		6 (1.2)		
Transcripción		64 (13.2)		
Administración		94 (19.3)		
Dispensación		19 (4.0)	1 (0.2)	
Seguimiento		3 (0.6)	1 (0.2)	
Total	1 (0.2)	478 (98.6)	5 (1.0)	1 (0.2)

Al determinar el índice de probabilidad, se obtuvo que el 99% de los EM identificados son frecuentes, aunque estos son errores sin daño según la NCCMERP. Ver Cuadro 11.

Cuadro 11. Correlación del índice de probabilidad y la cadena terapéutica del medicamento.

Cadena terapéutica del medicamento	Índice de probabilidad n (%)			
	Remota (1)	Infrecuente (2)	Ocasional (3)	Frecuente (4)
Prescripción	3 (0.6)	2 (0.4)		293 (60.3)
Preparación				6 (1.2)
Transcripción				64 (13.2)
Administración				94 (19.3)
Dispensación		1 (0.2)		19 (4.0)
Seguimiento		1 (0.2)		3 (0.6)
Total	3 (0.6)	4 (0.8)		477 (98.6)

También se observó (Cuadro 12) que del total de errores identificados, el 98% obtuvo un hazard score igual a 8, los cuales involucran una prescripción o transcripción incompleta, omisión de medicamentos, prescripción poco clara, dosis prescrita incorrecta, duplicidad de medicamento, frecuencia de administración incorrecta, vía de administración incorrecta (error catastrófico) y errores de seguimiento.

Cuadro 12. Correlación de la cadena terapéutica del medicamento y el hazard score.

Cadena terapéutica del medicamento	Hazard score				
	1	3	4	6	8
Prescripción	1 (0.2)	1 (0.2)	1 (0.2)*	3 (0.6)	292 (60.1)
Preparación					6 (1.2)
Transcripción					64 (13.2)
Administración					94 (19.3)
Dispensación				1 (0.2)	19 (4.0)
Seguimiento				1 (0.2)	3 (0.6)
Total	1 (0.2)	1 (0.2)	1 (0.2)*	5 (1.0)	477 (98.4)

*Error catastrófico

1. Plan de manejo para disminución de riesgos

Una vez identificados, evaluados y determinado el hazard score de los EM, se propusieron las siguientes acciones correctivas para disminuir el impacto que éstos presentan en la UTIP. Ver Cuadro 13 y 14.

Cuadro 13. Plan de riesgos de acuerdo al nivel de riesgo en la cadena de la medicación.

Nivel de riesgo	Riesgo	Etapas involucradas	Acción correctiva
8	Prescripción o Transcripción incompleta	Prescripción y Transcripción	<ul style="list-style-type: none"> -Definir un formato para la redacción de prescripciones -Rediseñar el formato de enfermería con más espacio -Implementar un sistema de prescripción electrónica -Promover la validación de la prescripción -Promover la prescripción en primera instancia de medicamentos del cuadro básico y catálogo de medicamentos de la institución
8	Omisión de medicamento	Dispensación	<ul style="list-style-type: none"> -Hacer la solicitud de integrar nuevos medicamentos al catálogo institucional -Establecer llamadas recordatorias y confirmatorias de los medicamentos que son entregados por el centro de mezclas
8	Prescripción poco clara	Prescripción	<ul style="list-style-type: none"> -Definir un formato para la redacción de prescripciones -Mantener un solo formato de escritura (computarizado) -Realizar validación continua de las prescripciones emitidas -Promover y supervisar normas de prescripción -Doble verificación del cálculo por diferente personal
8, 12	Dosis prescrita incorrecta	Prescripción	<ul style="list-style-type: none"> -Actualización constante de las dosis de acuerdo a la condición fisiopatológica del paciente -Doble verificación del uso de unidades correctas para la dosis
8	Duplicidad de medicamento	Prescripción	<ul style="list-style-type: none"> -Implementar la validación de prescripciones -Implementar centro de información de medicamentos
8	Frecuencia de administración incorrecta	Administración	<ul style="list-style-type: none"> -Revisar y evaluar los horarios estandarizados de administración -Crear recordatorios para la administración de medicamentos de mayor importancia
8	Vía de administración incorrecta	Administración	<ul style="list-style-type: none"> -Corroborar entre médico y enfermera la idoneidad de la vía antes de la administración de los medicamentos -Establecer una evaluación de los puntos críticos en el tratamiento
8, 9	Error de monitoreo	Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> -Fomentar la participación del departamento de farmacovigilancia en la UTIP -Incluir apartado de interacciones en el formato de prescripción y generar alertas para las importantes -Integrar al farmacéutico clínico al equipo de salud del servicio

Cuadro 14. Plan de riesgos de acuerdo al personal involucrado.

Personal responsable	Acciones correctivas
Administrativos	<ul style="list-style-type: none"> -Implementar sistema de prescripción electrónica -Rediseñar el formato de enfermería con más espacio -Hacer la solicitud de integrar nuevos medicamentos al catálogo institucional -Implementar centro de información de medicamentos -Revisar y evaluar los horarios estandarizados de administración de medicamentos -Fomentar la participación del departamento de farmacovigilancia en la UTIP -Incluir apartado de interacciones en el formato de prescripción y generar alertas para las importantes
Médicos (Médico adscrito y/o Jefe de pediatría)	<ul style="list-style-type: none"> -Definir formato para la redacción de prescripciones -Promover y realizar la validación de las prescripciones emitidas -Establecer llamadas recordatorias y confirmatorias de los medicamentos que son entregados por el centro de mezclas -Mantener un solo formato de escritura de prescripciones (computarizado) -Promover y supervisar normas de prescripción -Actualización constante de las dosis de acuerdo a la condición fisiopatológica del paciente -Doble verificación del uso de unidades correctas para la dosis prescrita -Establecer una evaluación de los puntos críticos en el tratamiento
Enfermería (Jefe de enfermeras de UTIP)	<ul style="list-style-type: none"> -Doble verificación de cálculos por diferente personal -Revisar y evaluar los horarios estandarizados de administración de medicamentos -Crear recordatorios para la administración de medicamentos de mayor importancia -Corroborar con médico la idoneidad de la vía antes de la administración de los medicamentos
Farmacéutico	<ul style="list-style-type: none"> -Integrarse al equipo de salud de UTIP -Implementar validación de las prescripciones emitidas -Promover la prescripción en primera instancia de medicamentos del cuadro básico y catálogo de medicamentos de la institución -Supervisar normas de prescripción -Doble verificación de cálculos por diferente personal -Doble verificación del uso de unidades correctas para la dosis prescrita -Implementar centro de información de medicamentos

VIII. DISCUSIÓN

Se siguieron 127 pacientes internados en el servicio de UTIP del Hospital Juárez de México, predominando los de sexo masculino (63%), siendo mayormente adolescentes (42%) con TCE (12%); las afecciones de vías respiratorias fueron las más frecuentes (21%) con predominio en los lactantes menores (29%) debido a la susceptibilidad que presentan éstos a los cambios climáticos por la inmadurez de su sistema inmunológico.

Estos resultados son equiparables a los obtenidos por Santibáñez et al³⁷, en la UCIP de un hospital chileno en el que de 100 pacientes seleccionados, el sexo masculino fue el predominante (62%), además que los motivos de ingreso fueron por patologías respiratorias en un 30%, seguido de recuperación post cirugía con 19% mientras que las patologías traumatológicas representaron el 9%. Así mismo, un tercio de los pacientes con patología respiratoria obtuvieron la incidencia más alta de EM por interacciones farmacológicas, esto debido tal vez porque las enfermedades respiratorias graves requieren una extensa farmacoterapia, aumentando el riesgo de presentarse EM e interacciones farmacológicas por la polifarmacia.

Por lo tanto, debido al tipo y gravedad de las patologías tratadas en UTIP los pacientes presentan una polifarmacia, identificándose que los pacientes con polifarmacia excesiva^{38,39} (17%) presentaron la mayor cantidad de EM observados por paciente (de 6 a 13 EM) lo cual hizo que continuaran con tratamientos invasivos deteriorando su estado de salud y su calidad de vida intrahospitalaria,

como lo indica Dávila-Ávila et al⁴⁰, en un estudio en el que midieron la calidad de vida relacionada con la salud en niños epilépticos hospitalizados, encontrando que los pacientes con polifarmacia tuvieron la peor percepción de su calidad de vida (52 puntos del PedsQL).

También la presencia de la polifarmacia exagera el desarrollo de interacciones farmacológicas (IF), Martinbiancho et al⁴¹, describieron la incidencia de interacciones farmacológicas en niños hospitalizados, la cual llegaba a 61% en aquellos pacientes con más de 10 fármacos indicados.

En este estudio, el 91% de la población presentó polifarmacia y el 60% presentó al menos una interacción, las cuáles pueden ser consideradas errores de medicación ya que desde la etapa de prescripción no se está considerando el riesgo que conlleva la posible relación entre los fármacos del tratamiento prescrito, y aunque éstas en primera instancia sean teóricas pueden tener más probabilidades de ocurrir debido a la severidad de las patologías tratadas en UTIP; como lo fue el caso de un paciente en el que se identificó la interacción entre Paracetamol y Fenitoína que incrementa el riesgo de desarrollarse hepatotoxicidad, la cual teóricamente es de significancia clínica moderada, pero por el daño hepático que ya presentaba el paciente, esa interacción se convirtió en una de significancia mayor e incluso contraindicada, pero esto no fue considerado durante la revisión del tratamiento prescrito, incrementando así el daño hacia el paciente. Así mismo puede haber duplicidad de medicamentos que interactúen entre sí y potencien el efecto adverso que tienen en común, como se verá más adelante. Y aunque hay ocasiones en las que no puede modificarse el tratamiento farmacológico para

evitar las interacciones entre medicamentos, éstas siempre deben considerarse desde el momento de la prescripción para tomar acciones preventivas y/o correctivas durante el monitoreo del paciente.

Dentro de las IF detectadas la de mayor frecuencia fue entre Fentanilo y Midazolam (16%) cuyo mecanismo de acción es adición en la depresión del sistema nervioso central, lo que conlleva generar depresión respiratoria, siendo esta interacción de significancia clínica mayor, sin embargo es manejada ajustando los parámetros del ventilador, por lo cual no es valorable el efecto de esta interacción y el impacto clínico como error de medicación.

Otra interacción a tomar en cuenta es la de Indometacina con Ketorolaco (8%) cuya significancia clínica es contraindicada, y es considerada un error de duplicidad por el mismo mecanismo de acción que presentan ambos medicamentos, lo que no aporta ningún beneficio significativo al paciente, al contrario puede generar irritación gastrointestinal, aumentando el riesgo de generar úlceras pépticas, perforación intestinal y/o sangrado que puede ser a cualquier nivel. La presencia de IF son errores prevenibles que pueden ser identificados para su manejo con asesoría especializada sobre el uso correcto de los medicamentos, cuando no existen estas medidas de identificación los EM aumentan tal como se encontró en este estudio.

Durante el periodo de estudio se identificaron 486 EM en 127 pacientes, teniendo en promedio 4 EM por paciente, lo cual comparado con otros autores es alto (Simpson et al,³² Kaushal et al,⁴² Gutiérrez et al⁴³).

De acuerdo a la clasificación de la NCCMERP, los principales EM no dañaron al paciente pero si requieren de mayor monitorización (D, 38%) la cual no se realiza debido a que los profesionales de salud no están totalmente conscientes de los errores que se generan en el servicio, y sólo se lleva a cabo acciones correctivas de aquellos errores que son totalmente evidentes para ellos, lo que da la posibilidad a que se siga cometiendo mayor cantidad de errores que propician la prolongación de la estancia hospitalaria de los pacientes.

Los EM se clasificaron de acuerdo a la cadena de la medicación, predominando en la etapa de prescripción (61%), por prescripciones incompletas (22%), poco claras (8%) o de dosis incorrecta (8%). Kaushal⁴² indica que los errores de prescripción son más comunes debido a omisiones o selección incorrecta de las dosis, vía o frecuencia de administración; además que las prescripciones al ser escritas a mano, estas son más ilegibles y confusas; por lo que un error en esta etapa corre el riesgo de extenderse al resto de las etapas de la cadena de la medicación, a menos que se tengan las barreras adecuadas en cada etapa para evitar que el error llegue al paciente, como lo pueden ser la prescripción electrónica con soporte de decisiones clínicas integrado y farmacéuticos clínicos de base en tiempo completo, como lo indica el autor mencionado.

Un ejemplo de esto en el HJM fue el caso de un adolescente que por un error se generó la muerte del paciente por indicar una vía de administración poco conveniente, ya que se le prescribió Acetilcisteína vía oral pero el paciente recién iba recuperándose de un síndrome de Guillain Barré que no le había permitido deglutir durante casi dos meses y al administrársele el medicamento el paciente

fue incapaz de deglutirlo de forma adecuada, lo que le produjo dificultad respiratoria y paro cardiorrespiratorio pero aunque lograron resucitarlo tras varios minutos, días después el paciente falleció. Si se hubiera prescrito el medicamento en presentación intravenosa considerando su reciente condición, se hubiera evitado así la muerte del paciente.

Por tal motivo se debe implementar estrategias para reforzar la elaboración de prescripciones de manera correcta y con la mínima cantidad de errores, pues algo tan simple como lo es el realizar una segunda verificación de las prescripciones para validar la idoneidad del tratamiento hacia el paciente puede hacer toda la diferencia en la mejoría de la calidad de salud en los pacientes. Y aunque en el servicio de UTIP se tiene un instructivo que indica de manera general la elaboración de las prescripciones aun así el personal médico no lo lleva a cabo. Así mismo, los errores por dosis incorrectas se deben principalmente a que el personal médico no cuenta con protocolos de medicación estandarizados para los medicamentos más comúnmente usados en el servicio y de acuerdo a las patologías tratadas de la población que atienden; aunado a esto, en ocasiones también cometen errores en el cálculo de las dosis o no mantienen actualizado el peso corporal de los pacientes, obteniendo así resultados que no corresponden a las necesidades reales del paciente.

En la etapa de administración de medicamentos, los EM representaron el 19% del total de errores identificados, y en esta etapa predominó la frecuencia incorrecta de administración de medicamentos debido a que el personal de enfermería no se apega completamente al tratamiento prescrito por los médicos, ya sea por la carga

de trabajo que ellas presentan o por las normas institucionales que restringen la administración de medicamentos a ciertos horarios. Mientras que los EM en la transcripción representaron el 13% por indicar principalmente vías de administración incorrecta o medicamentos que no fueron comunicados de forma escrita por el médico.

Comparando estos resultados con los de Kaushal et al⁴², quienes determinaron que el 74% de los errores son producidos en la prescripción, seguida de la administración con 13% y transcripción con un 10%; se puede apreciar que en las etapas de administración y transcripción obtuvieron un menor porcentaje de EM, y esto tal vez se debe a que en su estudio optaron por advertir a médicos y enfermeras sobre el objetivo de su estudio sobre identificar EM, por lo que el efecto de Hawthorne pudo afectar la ocurrencia y detección de los errores. Además que para la identificación de los errores en la administración no hicieron un seguimiento constante de las enfermeras, a diferencia de este estudio en el cual se tuvo la oportunidad de observar directamente al personal para aumentar las posibilidades a detectar los EM.

Ahora bien, si la identificación y clasificación de los EM es importante para la actuación en la etapa donde se llevan a cabo, también es de gran relevancia identificar en qué grupo o con que medicamento se comenten más errores.

Los grupos de medicamentos que presentaron mayores errores en este estudio fueron los sedoanalgésicos (19%), seguido de los antibióticos (12%), muy parecido a los reportado en el estudio de Salazar et al¹⁵, quienes indican que los

medicamentos mayormente implicados en EM en la UTIP son los vasoactivos (33%), sedoanalgésicos (26%), anticoagulantes (11-20%) y antimicrobianos (13%); sin embargo Gutiérrez et al⁴³, reporta mayores errores en vitaminas y minerales (25%), antimicrobianos (16%), broncodilatadores (15%) y analgésicos (14.8%), mostrando diferencias con este estudio ya que Gutiérrez hizo la investigación en pacientes internados en pediatría general, por lo que la utilización de los medicamentos, así como la incidencia de EM será diferente en cada servicio de hospitalización, como se describirá más adelante.

Los EM en estos grupos terapéuticos se deben principalmente a su frecuencia de uso en la UTIP y algunos por ser considerados medicamentos de alto riesgo, es decir, aquellos que tienen un riesgo elevado de causar daños graves o incluso mortales cuando se produce un error durante su utilización, como lo son en este caso los sedoanalgésicos, y aunque los antibióticos no sean catalogados de alto riesgo, si conllevan un riesgo importante en los pacientes pediátricos pues la mayoría puede generar daños a nivel renal, auditivo o incluso neurológico por dosis altas o uso prolongado, además que es muy común presentar reacciones inmunológicas hacia los antibióticos, por lo que es imprescindible monitorear a aquellos pacientes que ya tienen un antecedente de alergias conocidas.

Otra causa de EM reportado en el ISMP es encontrar diferentes presentaciones de un mismo medicamento, lo que puede propiciar que se generen errores al momento de preparar y administrar los medicamentos, como lo es el caso de Midazolam del cual se cuenta con presentaciones de 5mg/5ml, 15mg/3ml y 50mg/10ml pudiendo generar confusión durante su uso; o como en el caso de

administrar acetato de Metilprednisolona por vía intravenosa, cuando solo el succinato de Metilprednisolona puede ser administrado por esta vía ya que se puede ocasionar tromboembolismo por las partículas sólidas que contiene la presentación del acetato de Metilprednisolona, siendo este último ejemplo un EM real que se observó durante este estudio .

Por lo citado anteriormente se debe disponer de protocolos detallados para la correcta utilización de éstos medicamentos principalmente, de esta manera se puede tener un mayor control de su utilización a lo largo del sistema y permite que cualquier profesional de salud que se integre al servicio pueda familiarizarse con el método de trabajo. Además que reducir el número de opciones de un medicamento e incorporar alertas sobre este grupo de medicamentos hará más fácil identificar errores potenciales.

El aspecto más útil del análisis de los EM es conocer porqué ocurrieron dichos errores, es decir, identificar las causas que los originaron; y como se ha descrito, los errores pueden ser multifactoriales, debido a que resultan de fallos tanto en el sistema como en el personal, por lo que en este estudio se buscó definir de forma general las causas principales de los EM identificados.

Existen diferentes metodologías para la identificación de las causas de los EM, en este estudio se utilizó el análisis causa-raíz (ACR) de los EM en la cadena de la medicación utilizando el diagrama de Ishikawa (Figura 11), con el cual se logró visualizar con mayor claridad las causas de los EM identificados, las cuales se exponen a detalle en el Cuadro 8. Se determinó que las causas principales de los

errores involucran directamente las capacidades del personal, es decir, los EM de prescripción se deben a la falta de apego a las normas de prescripción por parte de los médicos (42%) y en los de administración, se observó que el apego variable al tratamiento farmacológico prescrito fue la causa más frecuente por parte de enfermería (12%).

Un análisis efectuado por el grupo de trabajo Ruíz-Jarabo 2000 ⁵, indica que las causas principales de los EM fueron los factores humanos (82%), de los cuales los más frecuentes fueron la falta de conocimiento o información sobre los medicamentos (39%), los lapsus y despistes (25%), errores de cálculo de dosis o velocidad de infusión (11%) y la sobre carga de trabajo (7%); pero aunque en este estudio no se describe de qué servicios se obtuvieron los datos, se sospecha que debió ser hospitalización general de pacientes adultos por ser una población más fácil de analizar; lo que nos lleva a realizar una comparación general del factor humano siendo de las causas principales para el desarrollo de los EM, pues falta que se genere mayor conciencia sobre la importancia de apegarse a las normas ya establecidas para tener buenas prácticas durante el manejo de los medicamentos, así como capacitarlos con las nuevas estrategias propuestas para la reducción de los EM.

Y aunque estemos identificando al personal como parte importante para el desarrollo de EM, debe mantenerse la perspectiva de conservar un sistema no punitivo, pues la condición humana está ligada al error en cualquier actividad como lo indica el Institute of Medicine en *To err is human*⁴⁴. Si bien son muy escasos los trabajos publicados sobre ACR que midan el impacto de la aplicación

de esta metodología en la tasa de errores, uno de ellos es el de Rex et al⁴⁵, desarrollado en Texas en el que se informó un descenso del 45% de la tasa de eventos adversos graves al implantar la cultura de un ACR libre de culpa. Las instituciones deben adoptar el ACR ya que no solo se limita a encontrar las causas de los EM sino que clarifica los hechos con el propósito de prevenir y evitar nuevos episodios, contribuyendo así al uso correcto de los medicamentos y la seguridad del paciente.

Si bien las principales causas que se analizaron fueron 14 (Cuadro 8) y la mitad de ellas son enfocadas solo a enfermería, cabe resaltar que éstas son de menor frecuencia (14%) e impacto a comparación de las relacionadas a los médicos (50%), por tal motivo se debe dedicar mayor esfuerzo a mejorar las prescripciones médicas por medio de barreras de seguridad para garantizar la integridad del paciente.

En los últimos años, en México se han implementado diversas acciones para mejorar la seguridad del paciente y aunque aún falta mucho por hacer, el análisis causa-raíz es de los métodos más recientemente utilizados en el sector salud para la gestión de riesgos en los hospitales.²²

Otra propuesta de la actualidad es anticiparse a los errores y emplear técnicas que analicen los riesgos de forma proactiva, como lo es el caso del AMEF. El AMEF es un método que analiza de forma estructurada y sistemática todos los posibles modos de fallo de un procedimiento, e identifica el efecto resultante de los mismos

sobre el sistema, con el fin de detectar los problemas que necesitan ser corregidos.⁴⁶

El AMEF es una herramienta proactiva y eficiente que ayudó a identificar con mayor claridad las fallas y su gravedad dentro del sistema de medicación que se lleva a cabo en la UTIP, priorizando así las propuestas de intervenciones adecuadas para propiciar la mejora en la utilización de los medicamentos en los pacientes pediátricos de dicha unidad médica

Basado en los índices de severidad y probabilidad del AMEF realizado en este estudio, se identificó que el 99% de los EM tuvieron una severidad moderada y que son frecuentes en la UTIP, y aunque estos sean errores sin daño directo hacia el paciente, hay que recordar que debe mantenerse una monitorización constante del paciente para evitar que los EM se conviertan en errores con daño directo al paciente. Así mismo, se logró confirmar la importancia de apoyar al personal médico en la fase de prescripción, ya que del 98% de los errores que obtuvieron un hazard score igual a 8, el 61% fue cometido en la prescripción y el error catastrófico identificado tuvo raíz en esta fase del sistema. En un estudio realizado por Lago et al⁴⁷, también se empleó el AMEF en las cinco unidades pediátricas de un hospital italiano para comparar cuál de ellas presentaba mayores fallos, evidenciando que las unidades de cuidados intensivos son las que requieren mayor atención pues es donde se generan mayores errores, y que la etapa de prescripción (62-87%) fue la que obtuvo un mayor porcentaje de riesgo, siendo el cálculo de dosis uno de los elementos más críticos, especialmente en medicamentos para infusión y se supuso que esto estaba relacionado a que

médicos y enfermeras no cuentan con material de referencia disponible con la información pertinente sobre los métodos de preparación y administración de medicamentos.

Las etapas de prescripción y administración de medicamentos son procesos complejos y es por esto que se deben reforzar e implementar barreras que reduzcan la incidencia de los EM y se evite que estos lleguen al paciente; lo que reafirma así la importancia de contar con un farmacéutico clínico dentro del equipo de salud, pues es el profesional que está capacitado en todo lo relacionado al uso correcto de los medicamentos, contribuyendo así a disminuir las deficiencias del sistema en conjunto con las estrategias para reducir los riesgos.

Y es por esto que se han propuesto diversas acciones correctivas para cada etapa en donde se identificaron las fallas críticas, además de que se propone mantener la vigilancia constante de los errores de medicación en la UTIP y sobre todo la participación constante del farmacéutico clínico en la validación de las prescripciones y en el monitoreo de la respuesta del paciente al tratamiento farmacológico, con el fin de controlar tanto los efectos buscados como los posibles eventos adversos potenciales o reales.

Además de la vigilancia activa de EM, se debe promover la comunicación voluntaria de EM por parte de los profesionales de salud, ya que aunque hay estudios que demuestran que el uso de una herramienta para la vigilancia activa de eventos adversos detecta más eventos (70%) en comparación a los registros voluntarios por profesionales de salud (30%), Van der Starre⁴⁸, recomienda que se

empleen ambos métodos, pues los profesionales de salud pueden reportar aquellos eventos con los que están involucrados directamente.

IX. CONCLUSIONES

Los pacientes pediátricos son más susceptibles a los EM por lo que es importante tener un mejor control sobre el uso de los medicamentos a lo largo de la cadena de la medicación. Los resultados demuestran que los errores de medicación en UTIP son altamente frecuentes, sobre todo en las etapas de prescripción, administración y transcripción, y aunque la mayoría de los errores son de severidad moderada sin causar daño al paciente, debe implementarse el monitoreo constante de los pacientes así como llevar a cabo acciones correctivas para promover la utilización correcta de los medicamentos, principalmente en la etapa de la prescripción. El análisis de modo y efecto de la falla (AMEF) fue una herramienta eficiente para identificar puntualmente dichas áreas donde se deben redoblar los esfuerzos para disminuir la incidencia de errores, así como las posibles acciones correctivas para aumentar la seguridad de los pacientes en UTIP, siendo de gran importancia la colaboración continua del farmacéutico clínico durante toda la cadena de la medicación pues es el profesional idóneo para la validación de los procesos involucrados y quien dará soporte informativo sobre los medicamentos; por lo que el manejo de riesgos de los medicamentos debe ser un trabajo en conjunto de médicos, enfermeras, farmacéuticos y directivos, buscando mejorar la calidad y seguridad de los pacientes pediátricos, más no culpables.

X. PROPUESTAS

- Realizar estudios de EM en los tres turnos del día y determinar en cuál se cometen más EM.
- Determinar las frecuencias de EM en los demás servicios pediátricos del hospital para compararlos con los de UTIP.
- Evaluar el impacto que tienen las propuestas correctivas después de aplicarlas a través de un nuevo AMEF.

XI. REFERENCIAS

1. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Estadísticas de la OCDE sobre la salud 2014, México en comparación [Internet]. México: OCDE, 2014 [acceso 10 Jun 2015]. Disponible en: <http://www.oecd.org/els/health-systems/Briefing-Note-MEXICO-2014-in-Spanish.pdf>
2. International Pharmaceutical Federation. Declaración de la FIP sobre estándares profesionales: Errores de medicación asociados a los medicamentos de prescripción [Internet]. Barcelona: FIP Council, 1999 [acceso 17 Nov 2015]. Disponible en: https://fip.org/www/uploads/database_file.php?id=232&table_id=
3. Mangues I. Apostando por el futuro: Línea estratégica 3: Seguridad. Farm. Hosp. 2011; 35 (Supl 1): 28-32.
4. National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. Medication Errors [Internet]. USA: NCCMERP [actualización 2015; acceso 17 Nov 2015]. Disponible en: <http://www.nccmerp.org/about-medication-errors>
5. Otero MJ, Codina C, Tamés MJ, Pérez EM. Errores de medicación: estandarización de la terminología y clasificación. Resultados de la Beca Ruiz-Jarabo 2000. Farm Hosp 2003; 27(3):137-149.
6. Otero MJ, Martín R, Robles MD, Codina C. Errores de medicación. En Gamundi Planas MC. Farm Hosp [Internet]. Tomo I. 3a ed. Madrid: SEFH; 2002 [acceso 17 Nov 2015]. Disponible en: <http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo1/cap214.pdf>
7. Paredes-Atenciano JA, Roldán-Aviña JP, González-García M, Blanco-Sánchez MC, Pinto-Melero MA, et al. Análisis modal de fallos y efectos en las prescripciones farmacológicas informatizadas. Revista de Calidad Asistencial [Internet] 2015 [acceso 11 Dic 2015]; 30(4). Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-calidad-asistencial-256-articulo-analisis-modal-fallos-efectos-las-S1134282X15000822>
8. Sala P, Ugarte S. Errores de medicación en pediatría. En: Lacasa C. Humet C, Cot R. Errores de medicación [Internet]. Barcelona: Easo, 2001 [acceso 17 Nov 2015]. Disponible en: <http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/erroresmedicacion/027.pdf>
9. Joint Commission. Sentinel event alert. Preventing pediatric medication errors. The Joint Commission 2008; 39:1-4

10. Leape LL. A systems analysis approach to medical error. En: Cohen MR, ed. Medication Errors. Washington, D.C.: American Pharmaceutical Association; 1999.
11. Reason J. Human error: models and management. BMJ 2000; 320:768-70.
12. American Society of Hospital Pharmacist. ASHP Guidelines on preventing medication errors in hospitals. Am J Hosp Pharm. 1993; 50:222-30.
13. Department of Health. An organization with a memory. Report of an expert group on learning from adverse events in the NHS [Internet]. London: The Stationery Office; 2000 [acceso 17 Nov 2015]. Disponible en: <https://www.aagbi.org/sites/default/files/An%20organisation%20with%20a%20memory.pdf>
14. Martí MC, Jiménez TV. Manual para la Atención Farmacéutica. 3ª ed. España: AFAHPE. Hospital Universitario Dr. Peset, 2005.
15. National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. Types of Medication Errors [Internet]. USA: NCCMERP [actualización 2015; acceso 17 Nov 2015]. Disponible en: <http://www.nccmerp.org/types-medication-errors>
16. Salazar N, Rojas L, Jirón M, Romero C. Errores de medicación en la unidad de cuidados intensivos. Rev Hosp Univ Chile 2012; 23:114-22.
17. Otero MJ, Martín MR, Santos RB, Puigventós LF, Delgado SO. Seguridad de medicamentos: Importancia del proceso de selección de medicamentos en la prevención de los errores de medicación. Farmacia Hospitalaria [Internet] 2003 [acceso 10 Dic 2015]; 27 (4). Disponible en: <http://www.sefh.es/fh/2003/n4/8.pdf>
18. Grupo Universitario de Investigación Analítica de Riesgos [Internet]. España: GUIAR [acceso 23 Nov 2015]. Métodos generalizados de análisis de riesgos. Disponible en: http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An_riesgo/Met_gen.htm
19. Grupo Universitario de Investigación Analítica de Riesgos [Internet]. España: GUIAR [acceso 23 Nov 2015]. Análisis funcional de operatividad HAZOP. Disponible en: http://www.unizar.es/guiar/1/Accident/An_riesgo/HAZOP.htm
20. Secretaría de Salud. Guía técnica para el Análisis Causa – Raíz de eventos adversos en hospitales [internet]. México: Secretaría de Salud; 2013 [acceso 12 Dic 2015]. Disponible en: http://www.calidad.salud.gob.mx/site/calidad/docs/dsp-sp_00A.pdf
21. Dirección general de calidad y educación en salud. Guía técnica para el análisis causa-raíz de eventos adversos en hospitales. México: Secretaría de salud, 2013:4-21.

22. Joint Commission International. Failure mode and effects analysis in Health Care: Proactive risk reduction. 3rd ed. USA: Joint Commission Resources, 2010.
23. Ruíz-López P, Rodríguez-Salinas CG, Alcalde-Escribano J. Análisis de causas-raíz. Una herramienta útil para la prevención de errores. Rev Calidad Asistencial 2005; 20(2):71-8.
24. Alux TT, De Bortoli CS. Root cause analysis: evaluation of medication errors at a university hospital. Rev Esc Enferm USP 2010; 44(1):137-44.
25. Otero MJ, Martín MR, Santos RB, Puigventós LF, Delgado SO. Seguridad de medicamentos. Importancia del proceso de selección de medicamentos en la prevención de errores de medicación. Farm Hosp 2003; 27(4):264-70.
26. Cohen MR. Medication errors. 2nd ed. Washington DC: American Pharmacists Association, 2007:561-84.
27. American society for healthcare risk management. Strategies and tips for maximizing failure mode & effect analysis in your organization. Chicago: American Hospital Association, 2002:1-11.
28. Delgado SE, Álvarez DA, Menéndez-Conde CP, Serna PJ, Rodríguez SM, Bermejo VT. Análisis modal de fallos y efectos del proceso de prescripción, validación y dispensación de medicamentos. Farm Hosp 2012; 36(1): 24-32.
29. McDonough JE. Proactive hazard analysis and health care policy [Internet]. New York: Milbank Memorial Fund; 2002 [acceso 23 Nov 2015]. Disponible en: <http://www.milbank.org/uploads/documents/HazardAnalysis.pdf>
30. Campino-Villegas A, López-Herrera MC, García-Franco M, López de Heredia-Goya I, Valls I Soler A. Errores en la prescripción y transcripción de medicación en una unidad neonatal. An Pediatr (Barc), 2006; 64(4): 330-5.
31. Saucedo-Becerra A, Serrano-Flores FE, Flores-Arcos V, Morales-Olarte E, Santos-García A. Errores frecuentes en la administración de medicamentos intravenosos en pediatría. Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc, 2008; 16(1).
32. Simpson JH, Lynch R, Grant J, Alroomi L. Reducing medication errors in the neonatal intensive care unit. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2004; 89(6): F480-2.
33. Rivas RE, Rivas LA, Bustos ML. Errores en prescripción y transcripción de medicamentos endovenosos en servicios pediátricos, Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena. Temuco, 2008-2009. Rev Med Chile 2010, 138.
34. Rendón-Macías ME, Heyser-Ortíz SE, Reyes-Zepeda NC. Índice de anotaciones médicas equivocadas. Efecto de la periodicidad en la actualización. Rev Med IMSS 2002; 40(4).
35. Mendoza LA. Diseño y construcción del Hospital Juárez de México [Internet]. México: Hospital Juárez de México [actualización 14 May 2008; acceso 10 Dic 2015]. Disponible en:

http://www.hospitaljuarez.salud.gob.mx/interior/ANTEC_HIST/disenio_constr.html

36. Instituto Nacional de transparencia, acceso a la información y protección de datos personales. Portal de obligaciones de transparencia: Hospital Juárez de México [Internet]. México: INAI [actualización 25 Sep 2015; acceso 10 Dic 2015]. Disponible en: <http://portaltransparencia.gob.mx/pot/servicio/consultarServicio.do?method=edit&idServicio=603& idDependencia=12190>
37. Santibáñez C, Roque J, Morales G, Corrales R. Características de las interacciones farmacológicas en una unidad de cuidados intensivos de pediatría. *Rev Chil Pediatr* 2014; 85(5):546-53.
38. Jyrkkä J, Enlund H, Korhonen MJ, Sulkava R, Hartikainen S. Polypharmacy status as an indicator of mortality in an elderly population [Internet]. USA: NCBI; 2009 [acceso 12 Jul 2016]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19929031>
39. Castro-Rodríguez A, Orozco-Hernández J, Marín-Medina D. Polifarmacia y prescripción de medicamentos potencialmente no apropiados en ancianos. *Rev. Med. Risaralda* 2016, 22 (1):52-57
40. Dávila-Ávila NM, Delgado-De la Mora J, Candia-Plata C, Álvarez-Hernández G. Calidad de vida relacionada con la salud en niños con epilepsia de un hospital mexicano. *Rev Neurol* 2014; 59:63-70.
41. Martinbiancho J, Zuckermann J, Dos Santos L, Silva MM. Profile of drug interactions in hospitalized children. *Pharmacy Practice* 2007; 5(4):157-61.
42. Kaushal R, et al. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *JAMA* 2001; 285(16):2114-20.
43. Gutierrez S, Mogni A, Berón A, Iramain R. Errores de medicación en niños hospitalizados. *Arch Pediatr Urug* 2011; 82(3):133-40.
44. Otero MJ. Errores de medicación y gestión de riesgos. *Rev Esp Salud Pública* 2003; 77(5):527-38.
45. Institute of medicine. To err is human: bulding a safer health system. USA: National Academy of Sciences, 2000: 1-6.
46. Rex JH, Turnbull JE, Allen SJ, Vande Voorde K, Luther K. Sistematic root cause analysis of adverse events in tertiary referral hospital. *Jt Comm J Qual Improv* 2000; 26:563-75.
47. Lago P, et al. Use of FMEA analysis to reduce risk of errors in prescribing and administering drugs in pediatric wards: a quality improvement report. *BMJ Open* 2012; 2:e001249.
48. Van der Starre C. Patient safety in pediatrics: a developing discipline. Rotterdam: Erasmus Universiteit Rotterdam, 2011:69-81.

XII. LISTA DE ACRÓNIMOS

ACR: Análisis Causa Raíz.

AMEF: Análisis del Modo y Efecto de la Falla.

ASHP: American Society of Health-System Pharmacist (Sociedad Americana de Farmacéuticos Hospitalarios).

EA: Evento Adverso.

EM: Error de Medicación.

FC: Farmacéutico Clínico.

HJM: Hospital Juárez de México.

h.s: hazard score (valor de riesgo)

IFP: Interacciones Farmacológicas Potenciales

ISMP: Institute for Safe Medication Practices (Instituto para el Uso seguro de los Medicamentos).

JCAHO: Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (Comisión Conjunta para la Acreditación de Organizaciones de Salud).

MFT: Morbilidad Farmacoterapéutica.

NCCMERP: National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (Consejo Nacional de Coordinación para el Reporte y Prevención de Errores de Medicación).

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

PedsQL: Pediatric Quality of Life Inventory (Cuestionario de la Calidad de Vida Pediátrica)

PRM: Problemas Relacionados a los Medicamentos.

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences (Paquete Estadístico para Ciencias Sociales)

USP: United States Pharmacopeia (Farmacopea de los Estados Unidos).

UTIP: Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica.

VHA: Veterans Health Administration (Administración de Salud para Veteranos).

XIII. ANEXOS

Anexo 1, Cadena terapéutica del medicamento.

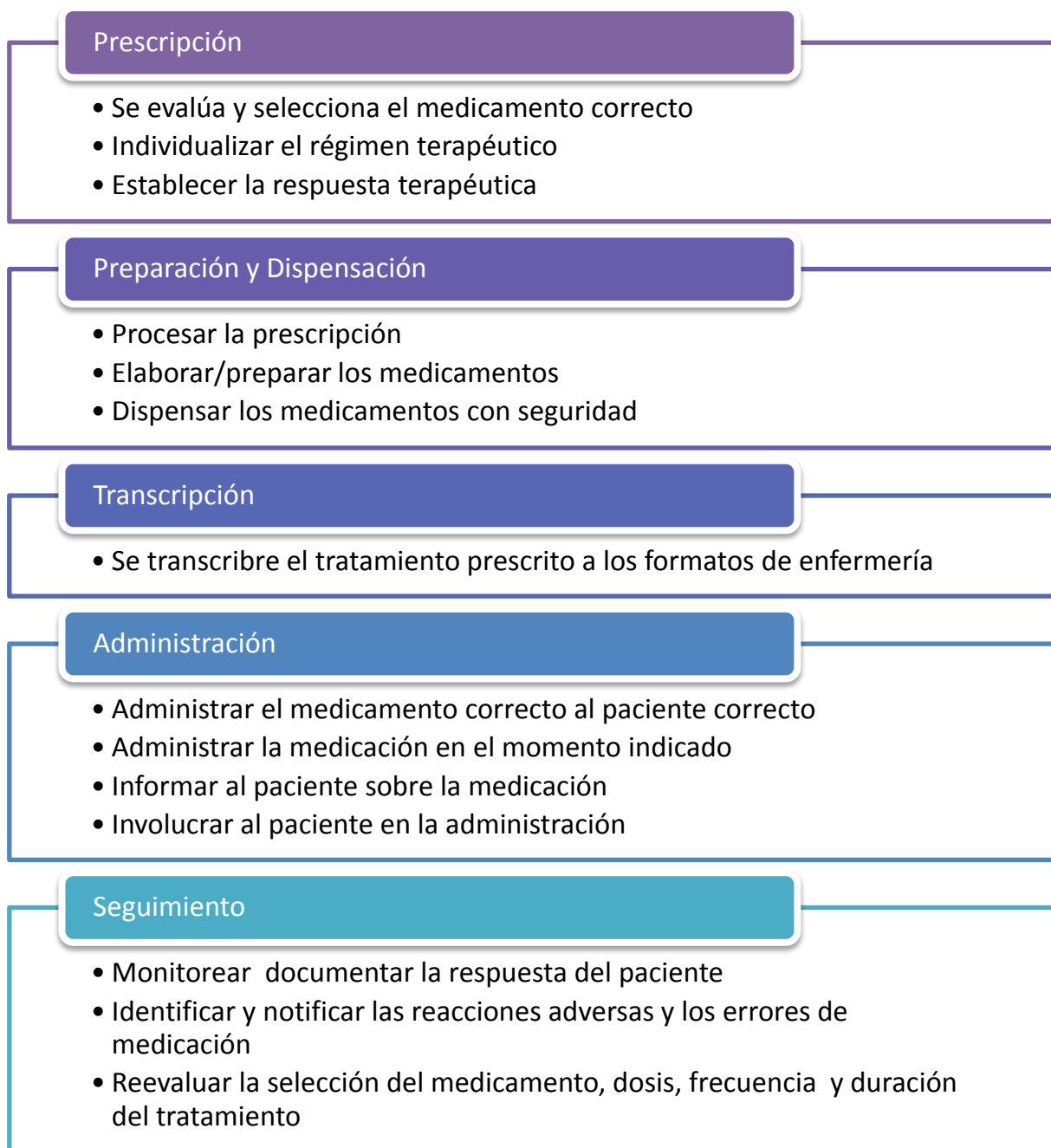


Figura 12. Principales procesos y componentes de la cadena terapéutica del medicamento.

Anexo 2, Tipo de error según la ASHP

Cuadro 15. Tipos de errores de medicación, clasificación de la ASHP.

Tipo de Error	Descripción
Error de prescripción	Selección incorrecta del medicamento prescrito (según sus indicaciones, contraindicaciones, alergias conocidas, tratamiento farmacológico ya existente y otros factores), dosis, forma farmacéutica, cantidad, vía de administración, concentración, frecuencia de administración o instrucciones de uso; prescripciones ilegibles o prescripciones que induzcan a errores que puedan alcanzar al paciente.
Error por omisión	No administrar una dosis prescrita a un paciente antes de la siguiente dosis programada, si la hubiese.
Hora de administración errónea	Administración de la medicación fuera del periodo de tiempo preestablecido en el horario programado de administración (el horario debe ser establecido por cada institución).
Medicamento no prescrito	Administración al paciente de un medicamento no prescrito.
Error de dosificación	Administración al paciente de una dosis mayor o menos que la prescrita o administración de dosis duplicadas al paciente, por ejemplo, una o más unidades de dosificación además de las prescritas.
Forma farmacéutica errónea	Administración al paciente de un medicamento en una forma farmacéutica diferente a la prescrita.
Preparación errónea del medicamento	Medicamento incorrectamente formulado o manipulado antes de su administración.
Error en la técnica de administración	Procedimiento o técnica inapropiados en la administración de un medicamento.
Medicamento deteriorado	Administración de un medicamento caduco o del que la integridad física o química ha sido alterada.
Error de monitorización	No haber revisado el tratamiento prescrito para verificar su idoneidad y detectar posibles problemas, o no haber utilizado los datos clínicos o analíticos pertinentes para evaluar adecuadamente la respuesta del paciente a la terapia prescrita.
Incumplimiento del paciente	Cumplimiento inapropiado del paciente del tratamiento prescrito.
Otros	Otros errores de medicación no incluidos en las categorías anteriormente descritas.

Anexo 3, Gravedad según la NCCMERP.

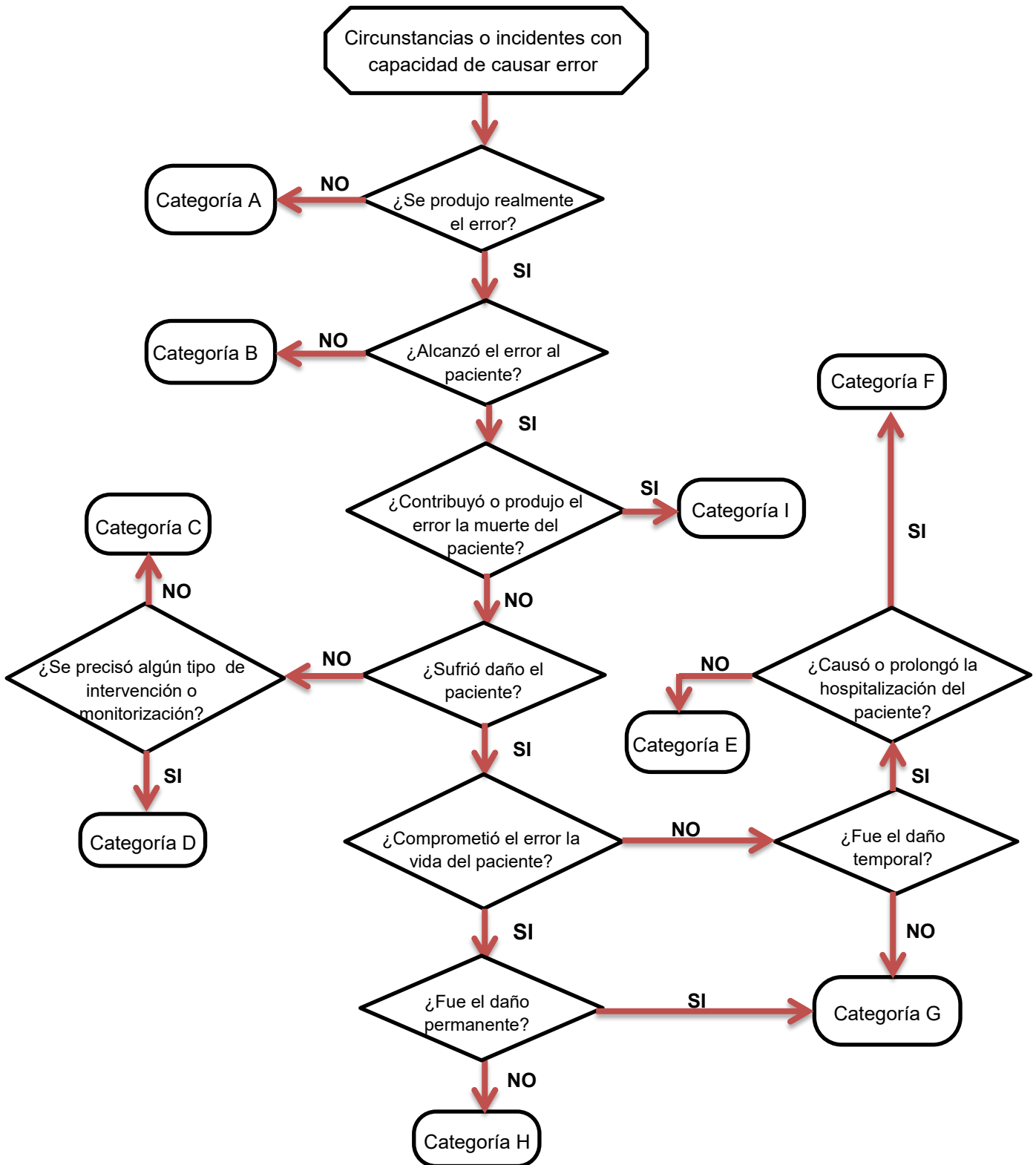


Figura 13. Algoritmo para la clasificación de los errores de medicación en función de su gravedad.