

UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACÉUTICAS



**IMPACTO DE LAS INTERVENCIONES FARMACÉUTICAS EN LA SEGURIDAD DEL  
SISTEMA DE UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA  
DE UN HOSPITAL ASISTENCIAL DOCENTE**

Residencia para optar al Título de Especialista en Farmacia Clínica y Atención  
Farmacéutica por:

GABRIELA ALEJANDRA DEL CARMEN VALENZUELA VALENZUELA

Directores de Residencia

Dra. Elena María Vega

Dra. Paola Troncoso

SANTIAGO CHILE 2020

UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACÉUTICAS

INFORME DE APROBACIÓN RESIDENCIA

Se informa a la Dirección de Postgrado de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas que la Residencia presentada por el candidato:

GABRIELA ALEJANDRA DEL CARMEN VALENZUELA VALENZUELA

Ha sido aprobada por la Comisión Informante de Residencia como requisito para optar al Título Profesional Especialista en Farmacia Clínica y Atención Farmacéutica, en el examen de defensa de Residencia rendida el día ..... de ..... de 2020.

Directores de Residencia:

Dra. Elena María Vega

\_\_\_\_\_

Dra. Paola Troncoso

\_\_\_\_\_

Comisión Informante de Residencia:

Dra. Marcela Jirón

\_\_\_\_\_

Q.F. Nicole Salazar

\_\_\_\_\_

Q.F. Ariel Castro Lara

\_\_\_\_\_

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero agradecer a la Dra. Elena María Vega y Paola Troncoso, quienes con sus conocimientos y apoyo me guiaron a través de cada una de las etapas de este proyecto.

Al servicio de Pediatría del Hospital El Pino, en especial a la Dra. Valdivia, que creyó en mí, a médicos, EU y TENS, quienes fueron protagonistas de este estudio.

A Carla Ortiz, mi seminarista de Química y Farmacia, gracias por confiar en este proyecto, sin ti, esto jamás se hubiese podido concretar.

Agradecimientos especiales a mis padres, por haberme forjado la persona que soy hoy, por su dedicación, paciencia y amor, a mis hermanas Ánge y Lili, por quererme tanto, por estar ahí cada vez que las necesite; a mis sobrinas, Josefa, Antonia y Catalina, que, con sus abrazos y alegría, iluminan cada uno de mis días, los amo.

Por supuesto a Andrés por su paciencia, comprensión y amor, porque fuiste el motivador inicial para la formación en la Farmacia Clínica, por estar en los momentos buenos y malos, por siempre motivarme a ser mejor profesional, por amarme tal como soy, te amo.

A mis amigos, del Colegio y Universidad, porque siguen presentes en mi vida, por los buenos momentos cada vez que los necesité, a Matilde porque me alentaste y ayudaste con cada duda estadística que tuve. Los quiero.

A mis compañeros de especialidad, por el apoyo durante las rotaciones, por cada artículo compartido, porque juntos muchas veces soñamos en que llegaría el momento esperado de ser Especialistas.

A mis pacientes y sus padres, quienes aceptaron participar en este estudio, los principales beneficiarios de la mejora continua.

**Por no dejar que me rindiera, muchas gracias a todos.**

## INDICE

AGRADECIMIENTOS .....	III
INDICE DE TABLAS .....	VI
INDICE DE GRÁFICOS .....	VII
RESUMEN .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
INTRODUCCIÓN .....	1
PROBLEMA .....	7
HIPÓTESIS .....	7
OBJETIVO GENERAL .....	8
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
METODOLOGÍA .....	9
Diseño del estudio:.....	9
Contexto:.....	9
Selección de Pacientes: .....	11
Aleatorización:.....	12
Recopilación de Datos: .....	12
Caracterización de Pacientes: .....	13
Variables del estudio: .....	13
Observación de los procesos implicados en cadena de suministro de los medicamentos seleccionados para el estudio: .....	13
Consideraciones éticas: .....	14
Confidencialidad:.....	14
Tamaño de la muestra: .....	15
Protocolo del estudio.....	16
Programa de intervenciones farmacéuticas (PIF).....	19
Plan de análisis de datos: .....	20
Análisis estadístico:.....	21
Control de sesgos: .....	21

RESULTADOS.....	23
1. Caracterización sociodemográfica, clínica y farmacoterapéutica de la población en estudio .....	23
3. Clasificación de errores según gravedad.....	39
4. Motivos de los errores de medicación .....	39
5. Diseño e implementación del Programa de Intervenciones Farmacéuticas (PIF) preventivas de EM .....	40
DISCUSIÓN .....	43
CONCLUSIÓN .....	53
ANEXOS .....	54
Anexo 1: Clasificación de errores de medicación según la NCCMERP .....	54
Anexo 2: Índice de errores de medicación según gravedad del resultado. ....	55
Anexo 3: Ficha de recolección de datos.....	56
Anexo 4: Subtipos de errores de medicación .....	60
Anexo 5: Instructivo de seguimiento aleatorio y llenado de ficha de seguimiento .....	61
Anexo 6: Aprobación comité de ética Servicio de Salud Metropolitano Sur .....	66
Anexo 7: Consentimiento informado.....	68
Anexo 8: Asistencia a presentación.....	71
Anexo 9: Estandarización de dosis.....	77
Anexo 10: Programa de intervenciones farmacéuticas: Charla a personal médico y residentes de medicina. ....	78
Anexo 11: Programa de intervenciones farmacéuticas: Charla a personal de enfermería y auxiliares de enfermería. ....	79
Anexo 12: Programa de intervenciones farmacéuticas: Herramienta “Protocolo de administración de medicamentos orales” .....	80
Anexo 13: Programa de intervenciones farmacéuticas: Herramienta “Protocolo de administración de medicamentos IV” .....	81
Anexo 14: Programa de intervenciones farmacéuticas: Material didáctico para padres, “Folleto sobre correcto uso de Salbutamol (español y creole)” .....	82
Anexo 15: Gráficos complementarios de información sociodemográfica. ....	83
BIBLIOGRAFIA .....	84

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de la metodología empleada en este estudio .....	17
Tabla 2: Tipos de errores de medicación y su definición para este estudio .....	18
Tabla 3: Programa de Intervenciones Farmacéuticas para prevenir errores de medicación en el servicio de Pediatría. ....	19
Tabla 4: Caracterización sociodemográfica y clínica de los pacientes estudiados según fase pre y post- intervenciones.....	25
Tabla 5: Caracterización y distribución porcentual de la muestra de medicamentos en fase diagnóstica y post- intervenciones.....	27
Tabla 6: Análisis de datos .....	30
Tabla 7: Distribución de errores de medicación ocurridos en el Servicio de Pediatría según proceso del sistema de utilización de medicamentos y subtipo de errores de medicación .....	32
Tabla 8: Caracterización y frecuencia de errores de medicación por grupo terapéutico	34
Tabla 9: Caracterización y frecuencia de errores de medicación según vía de administración en ambas fases del estudio. ....	36
Tabla 10: Caracterización y frecuencia de EM por vía de administración según ambas fases del estudio. ....	37
Tabla 11: Errores de medicación según gravedad del resultado, ocurridos en el Servicio de Pediatría en etapa pre y post- intervenciones.....	39
Tabla 12: Motivos de errores de medicación ocurridos en el Servicio de Pediatría en las etapas pre y post- intervenciones.....	40
Tabla 13: Intervenciones farmacéuticas para prevenir errores de medicación en el servicio de Pediatría.....	41
Tabla 14: Clasificación de errores de medicación según la NCCMERP. ....	54
Tabla 15: Índice de errores de medicación según gravedad del resultado. ....	55

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Medicamentos más utilizados en fase pre y post- intervenciones .....	28
Gráfico 2: Horarios más utilizados en fase pre y post- intervenciones.....	29
Gráfico 3: Vía de administración más utilizados en fase pre y post- intervenciones. ....	29
Gráfico 4: Distribución de errores de medicación ocurridos en el Servicio de Pediatría según proceso del SUM etapa pre y post- intervenciones.....	33
Gráfico 5: Medicamentos con cambios estadísticamente significativos en fase pre y post-intervenciones. ....	35
Gráfico 6: Vías de administración con cambios estadísticamente significativos en fase pre y post- intervenciones. ....	36
Gráfico 7: Horarios de administración con cambios estadísticamente significativos en fase pre y post- intervenciones. ....	38
Gráfico 8: Distribución de peso (en kg) en fase pre y post- intervenciones.....	83
Gráfico 9: Distribución por edad (años) en fase pre y post- intervenciones. ....	83

## RESUMEN

**Introducción:** Los errores de medicación (EM) son comunes en los pacientes pediátricos; se estima que el 30% de los niños que recibe algún medicamento es afectado por un error de medicación.

**Objetivo:** Determinar el impacto de un programa de intervenciones farmacéuticas sobre la incidencia de errores de medicación en un servicio de Pediatría Asistencial Docente.

**Metodología:** Estudio cuasi experimental de tipo antes/después, comparativo que contempló 3 fases de 2 meses de duración cada una. La 1° y 3° de estas fueron observacionales, donde se caracterizaron e identificaron las etapas más susceptibles de ocurrir un EM, evaluándose una muestra de 40 pacientes en cada etapa. La detección de EM se realizó a través de la observación directa del sistema de utilización de medicamentos (SUM), los participantes en el estudio fueron pacientes mayores a 1 mes y menores a 15 años, que se encontraban hospitalizados y recibieron medicamentos en el servicio de Pediatría del Hospital El Pino.

**Resultados:** La incidencia de EM en la etapa pre-intervenciones fue de 75% disminuyendo a 32,5% en la fase post- intervenciones, se obtuvo un OR de 0,43, (IC: 0,26-0,7;  $p=0,0001$ ). Los medicamentos con más EM fueron los inhalantes adrenérgicos y antimicrobianos, dentro del SUM, los mayores errores se encontraron en la fase de prescripción disminuyendo de un 57,5% a 8,9% ( $p=0$ ). Lo mismo ocurre con los errores de administración que disminuyeron de 40% a 3,3% ( $p=0$ ), se observó que la vía de administración más relacionada con EM fueron las endovenosa y oral.

**Conclusiones:** La investigación realizada permitió evaluar que un programa de intervenciones farmacéuticas disminuye los EM en un servicio de Pediatría en un 57%.



## **ABSTRACT**

**Introduction:** Medication errors (ME) are common in pediatric patients. It is estimated that 30% of children who receive any medication are affected by a ME.

**Objective:** To determine the impact of a program of pharmaceutical interventions on the incidence of medication errors in a Teaching Pediatric Care Service.

**Methodology:** A quasi-experimental study of a before/after type, comparative that included 3 phases of 2 months duration each. The 1st and 3rd stages were observational, where the stages most susceptible to ME were characterized and identified. A sample of 40 patients was evaluated in each stage. The identification of ME was carried out through direct observation of the drug utilization system (DUM), the study participants were patients older than 1 month and younger than 15 years, who were hospitalized and received medications in the service of Pediatrics at Hospital El Pino.

**Results:** The incidence of ME in the pre-intervention stage was 75%, decreasing to 32.5% in the post-intervention phase, an OR of 0.43 was obtained, (CI: 0.26-0.7;  $p = 0.0001$ ). The drugs with the most ME were adrenergic and antimicrobial inhalants. Within DUM, the greatest errors were found in the prescription phase, decreasing from 57.5% to 8.9% ( $p=0$ ). The same occurs with administration errors, which decreased from 40% to 3.3% ( $p=0$ ). It was observed that the route of administration most related to ME were the intravenous and oral ones.

**Conclusions:** This research carried out made it possible to evaluate that a program of pharmaceutical interventions reduces ME in a pediatric service by 57%.

## INTRODUCCIÓN

El proceso de medicación es una de las actividades habituales en el tratamiento de pacientes hospitalizados, cuya cadena de desarrollo implica diversos eslabones, siendo el punto de inicio la prescripción médica. Su ejecución requiere de un entorno facilitador, garantizando la correcta indicación del fármaco a administrar.<sup>1</sup>

La seguridad del paciente se ha convertido en la principal prioridad de los sistemas de salud en todo el mundo, siendo los errores de medicación (EM) una de las principales causas de daño prevenible.<sup>2,3</sup>

Los errores de medicación causan mortalidad y morbilidad significativas, incluyendo 7000 muertes anuales de pacientes en los Estados Unidos. Además de su costo en vidas humanas, los EM generan costos significativos en términos monetarios, pérdida de confianza y disminución en la satisfacción tanto de pacientes como de profesionales de la salud.<sup>4</sup>

En Chile, el Instituto de Salud Pública (ISP) en su Boletín de enero del 2020, indica que las notificaciones relacionadas con errores de medicación reportadas al Centro Nacional de Farmacovigilancia entre 2012 y 2018 ascienden a 1.129, siendo la población adulta; entre 18 y 65 años la más afectada.<sup>5</sup>

El *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention* (NCCMERP) define los errores de medicación como: “Cualquier evento prevenible que puede causar o provocar un uso inapropiado de medicamentos o daños al paciente mientras el medicamento está bajo el control del profesional de la salud, el paciente o el consumidor” y se puede producir en cualquiera de los procesos del sistema de utilización de medicamentos.<sup>6</sup>

En 1989 un panel de expertos convocados por la *Joint Comisión on Accreditation of Healthcare Organizations* (JCAHCO) definió el sistema de utilización de medicamentos (SUM) como “el conjunto de procesos interrelacionados, cuyo objetivo común es la utilización de los medicamentos de forma segura, efectiva, apropiada y eficiente”. En la actualidad se identifican seis procesos como integrantes de dicho sistema: **Selección, prescripción, validación/transcripción, dispensación, administración y monitorización.**<sup>7</sup>

Los EM se clasifican en distintos tipos según la naturaleza de estos. En 1993 la *American Society of Health-System Pharmacists* (ASHP) publicó una clasificación de los EM en 11 tipos. En 1998 el NCCMERP publicó la primera taxonomía de errores de medicación con el fin de proporcionar un lenguaje estandarizado y una clasificación estructurada de los EM para su análisis y registro. Los EM se clasificaron en 13 tipos y varios subtipos, incluyendo algunos no contemplados en la clasificación de la ASHP; el detalle de la clasificación de errores de medicación según el NCCMERP se encuentra en el Anexo 1. Además de la tipificación basada en las características propias de los errores de medicación, es útil la clasificación en función de la gravedad del daño generado en el paciente. En 1996, el NCCMERP adoptó una lista de errores de medicación que clasifica el error de acuerdo con la gravedad del resultado. Este índice se clasifica en nueve categorías que van desde circunstancias o incidentes con capacidad de causar daño hasta errores de tal magnitud que causan la muerte del paciente; el detalle de errores de medicación según gravedad se encuentra en el Anexo 2.<sup>8</sup>

Si bien la mayoría de los niños pasarán gran parte de su niñez en buen estado de salud, un número significativo de ellos requerirá atención médica, resultando en una posible hospitalización. En Pediatría existen 3 veces más riesgo de ocurrencia de EM que en los pacientes adultos hospitalizados, y estos errores son frecuentemente dañinos.<sup>9</sup>

Las posibles causas de este mayor riesgo de EM en los niños se deben a la necesidad de una dosificación basada en el peso, en la edad o superficie corporal, en cambios farmacocinéticos, principalmente a nivel hepático y renal.<sup>10,11,12,13</sup>

La obesidad infantil introduce más oportunidades para el error de dosificación, situación que, sumada a la falta de evidencia para guiar la dosificación de medicamentos en estos pacientes,<sup>14</sup> conduce a errores de infradosificación.<sup>15</sup>

Al revisar en literatura los diferentes tipos de errores de medicación que ocurren en pacientes pediátricos, los más comunes son los de prescripción y dentro de éstos, los de dosificación, donde se reportan, incluso, dosis 10 veces la requerida.<sup>16</sup> Le siguen errores de administración, principalmente, errores en la frecuencia de administración, vía errónea de administración, desconocimiento de las interacciones farmacológicas, ausencia de control de los efectos adversos del fármaco y, por último, una comunicación inadecuada entre el médico, otros miembros del equipo de asistencia y el propio paciente.<sup>17,18,19,20</sup>

Respecto a los medicamentos con errores involucrados en Pediatría, se incluyen antibióticos, sedantes, paracetamol, aminofilina, morfina, digoxina, fenitoína, insulina y vincristina. Además, la mayoría de los medicamentos comúnmente involucrados en los EM tienen un estrecho margen terapéutico, lo que puede conducir a graves consecuencias clínicas.<sup>16</sup>

La existencia en el mercado farmacéutico de múltiples concentraciones disponibles de un mismo fármaco (por ejemplo, el paracetamol) induce al profesional a cometer errores de prescripción si desconoce la formulación del producto.<sup>21</sup>

Cuando se producen EM es importante primero minimizar el efecto en el paciente, aprender del error, identificar las causas que los originan y mejorar el sistema para prevenir la incidencia de errores similares en el futuro.<sup>22</sup>

Para ello es preciso crear un ambiente profesional no punitivo que deseche la idea de culpabilidad y favorezca la comunicación de los errores que se producen, el análisis de sus causas y la discusión de las estrategias necesarias para evitarlos.

En el contexto sanitario, esto supone un enorme cambio cultural, puesto que, a diferencia de lo que ha ocurrido en otros sectores de riesgo, en el ámbito de la medicina siempre se ha tendido a ocultar los errores por temor al desprestigio profesional y a las posibles sanciones.<sup>23</sup>

A fin de prevenir errores existen diversas estrategias tecnológicas y no tecnológicas. Entre las estrategias tecnológicas se encuentran las prescripciones médicas computarizadas, el apoyo informático para la decisión clínica del prescriptor, la tecnología de códigos de barra y bombas de infusión inteligentes. Entre las estrategias no tecnológicas destaca la participación del QF en el equipo de salud, en la atención del paciente, en el comité de Farmacia, en la estandarización de protocolos de preparación y la administración de medicamentos, capacitación del personal sanitario; revisión de fichas clínicas, sistemas de reporte voluntario de EM, prescripción racional de medicamentos, controles de procesos, mejoras en las estrategias de comunicación y rediseño en el horario de trabajo del personal.<sup>24</sup>

En un ensayo clínico, tipo antes/después, se evaluó la búsqueda de EM graves por enfermeras capacitadas comparadas con QF clínicos a tiempo completo en una UCI pediátrica. El estudio incluyó 1.249 pacientes, y enfatiza que la presencia de un QF clínico logró reducir en un 79% la incidencia de errores de medicación.<sup>25</sup>

En Chile, existe poca información acerca de los errores de medicación en pacientes pediátricos, destaca un estudio realizado en el Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena en Temuco durante los años 2008-2009, un estudio transversal, que evaluó los principales errores que se producen en medicamentos intravenosos en la etapa de prescripción y transcripción. En este trabajo se realzó la importancia de una correcta prescripción y transcripción para la sucesión de eventos asociados.<sup>1</sup>

Asimismo, no hay estudios en población pediátrica hospitalizada que estimen los EM en cada una de las etapas del SUM y el rol de las intervenciones del QF, sólo destacan 2 trabajos en pacientes adultos, donde concluyen que un QF en UCI disminuyó la prevalencia de EM en un 31,7%,<sup>26</sup> y en un servicio de medicina se encontró que 1 de cada 3 pacientes estuvo expuesto al menos a un EM en alguna de las etapas del SUM.<sup>27</sup> Algunas de las intervenciones más eficaces que se han llevado a cabo en centros hospitalarios de ámbito internacional para reducir EM son las aplicaciones de órdenes médicas informatizadas, así como la incorporación de un QF a la unidad; estas medidas han llegado a reducir los errores de medicación hasta en un 58% de los casos y a interceptar errores potencialmente peligrosos en un 72%.<sup>28</sup>

En 2003, el *National Quality Forum* de Estados Unidos, corporación que reúne a más de 190 organizaciones públicas y privadas, elaboró un conjunto de prácticas enfocadas a mejorar la seguridad de los sistemas asistenciales.

En este documento se menciona que “el liderazgo farmacéutico de las estructuras y de los sistemas, asegura un enfoque interdisciplinar e integrado para lograr la seguridad de la utilización de los medicamentos en todo el centro”.<sup>29</sup>

Por lo tanto, se plantea que la mayoría de los Químicos Farmacéuticos, independientemente de su entorno, encontrarán prescripciones pediátricas que requerirán evaluar su seguridad y eficacia para garantizar una atención óptima. En consecuencia y dado los antecedentes anteriormente expuestos, tanto a nivel mundial como nacional, es que el propósito de este estudio fue estimar el impacto de la implementación de un programa de intervenciones farmacéuticas preventivas en la incidencia de EM en un servicio de Pediatría de un Hospital Asistencial Docente.

## **PROBLEMA**

¿Cuál es el impacto de implementar un programa de intervenciones farmacéuticas preventivas sobre la incidencia de errores de medicación en un servicio de Pediatría de un Hospital Asistencial Docente?

## **HIPÓTESIS**

La implementación de un programa de intervenciones farmacéuticas preventivas logra disminuir un 50% la incidencia de errores de medicación en un servicio de Pediatría de un Hospital Asistencial Docente.<sup>28</sup>



## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar el impacto de un programa de intervenciones farmacéuticas sobre la incidencia de errores de medicación en un servicio de Pediatría de un Hospital Asistencial Docente.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la frecuencia de errores de medicación en el Servicio de Pediatría
- Cuantificar los errores de medicación en el servicio de Pediatría, según etapas del sistema de utilización de medicamentos (SUM).
- Determinar el promedio de los errores de medicación en el servicio de Pediatría.
- Implementar intervenciones farmacéuticas que permitan prevenir y/o disminuir errores de medicación detectados en los procesos más vulnerables.
- Comparar la incidencia y frecuencia de errores de medicación antes y después de la implementación de un programa de intervenciones farmacéuticas.

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño del estudio:**

Diseño cuasi experimental (antes/después) de 3 fases, con una primera fase diagnóstica en la ocurrencia de errores de medicación, luego una fase de intervenciones y posteriormente una fase de evaluación, todas realizadas prospectivamente con una duración de 2 meses cada una, desde agosto 2019 a enero 2020, en el servicio de Pediatría del Hospital El Pino.

### **Contexto:**

El Hospital El Pino, es un centro Asistencial Docente, con un promedio de 303 camas, y con una dotación alrededor de 292 profesionales médicos y cerca de 1.110 profesionales no médicos. Dispone de 16 servicios clínicos y presta atención ambulatoria, hospitalaria, de urgencia pediátrica, adulta y maternidad, destacándose en el país por ser un Hospital de alta complejidad.<sup>30</sup>

El presente trabajo se realizó en el Servicio de Pediatría, el cual atiende desde 1987, a niños desde 0 a 14 años 11 meses y 29 días, cuenta con 22 camas las cuales pueden ascender a 30 en campaña de invierno, 43 funcionarios, 6 médicos rotativos, 16 enfermeras trabajando 4<sup>to</sup> turno, 12 técnicos paramédicos trabajando 4<sup>to</sup> turno, 3 enfermeras diurnas y 1 técnico de clínica diurna.<sup>31</sup>

Al momento de realizar el estudio, la prescripción se efectuaba a través de receta electrónica por el sistema SIDRA acrónimo de “Sistemas de Información de la Red Asistencial”; cuyo propósito es impulsar una estrategia y un plan de acción para digitalizar los establecimientos que conforman la red asistencial de salud.<sup>32</sup>

Cada receta incluía un formato que permitía la prescripción de los principios activos presentes en el arsenal del Hospital, vía, dosis y frecuencia de administración, nombre del prescriptor, nombre del paciente, servicio al cual pertenece, sala, cama y fecha. El médico prescriptor debía indicar el diagnóstico y su firma. Una vez terminado el proceso de prescripción, la receta era enviada físicamente al servicio de Farmacia para realizar la dispensación de los medicamentos prescritos.

Continuando con el proceso, la dispensación era función exclusiva de Farmacia, donde las recetas eran recibidas por los Técnicos de nivel superior (TENS) en Farmacia, quienes se encargaban de preparar los medicamentos prescritos para cada paciente; la dispensación se realizaba de forma diaria por dosis unitarias, la cual consistía en la entrega de los medicamentos suficientes para las dosis de cada día para un determinado paciente indicada por un profesional médico en un compartimiento individual y en el momento oportuno, previo a la administración programada. Para cumplir con esto, la Farmacia dispuso de dos juegos de caseteras para cada servicio, que contiene el número de cajetines necesarios por cada cama. Mientras un juego se utilizó para preparar las dosis del día, el otro permaneció en el Servicio Clínico para mantener las dosis de cada paciente dispensadas el día anterior.

Dada la carga asistencial de Farmacia, el servicio de Pediatría era preparado por los TENS en Farmacia y no alcanzaba a ser validado por un QF, por lo que, al momento de llegar al servicio, la casetera era revisada por el Técnico de clínica diurno.

Una vez dispensados los medicamentos, se iniciaba el proceso de transcripción de las indicaciones médicas, labor realizada por el personal profesional de enfermería para lo cual se utilizaban las Tarjetas de Procedimiento de Enfermería (TPE), en la que se asignaban los horarios más utilizados de administración del día. Las TPE se realizaban solo para medicamentos IV, los cuales eran administrados por personal de enfermería. Los TENS no utilizaban un procedimiento estandarizado para la administración de medicamentos. Una vez concluido el proceso de transcripción, los medicamentos eran preparados y administrados por técnicos paramédicos o por personal de enfermería.

### **Selección de Pacientes:**

La selección de los pacientes se realizó de forma aleatoria, los pacientes de la primera fase fueron distintos a los de la tercera fase.

#### **Criterios de Inclusión:**

- ✓ Pacientes hospitalizados en algunas de las 30 camas del servicio de Pediatría.
- ✓ Pacientes de ambos sexos.
- ✓ Pacientes mayores a 1 mes.
- ✓ Pacientes menores a 15 años.
- ✓ Pacientes con prescripción de medicamentos orales, parenterales, inhalados.
- ✓ Pacientes con indicación de medicamentos en el horario hábil del Químico Farmacéutico (lunes a viernes de 08:00 a 17:00).

#### **Criterios de Exclusión:**

- ✓ Pacientes con indicación de sueros.
- ✓ Pacientes con indicación de medicamentos tópicos y/o derivados sanguíneos.

**Aleatorización:**

La aleatorización de los pacientes se realizó utilizando el generador de números aleatorios de la aplicación Microsoft Excel 2016<sup>®</sup>, basado en los números de camas disponibles en el servicio de Pediatría, utilizando la función =ALEATORIO.ENTRE (1;30). Cuando apareció un número repetido, se aleatorizó nuevamente. Si la cama se encontraba vacía o el paciente no cumplía con los criterios de inclusión, se evaluó al paciente que se encontraba inmediatamente a la derecha del paciente seleccionado.

**Recopilación de Datos:**

La recolección de la información se realizó mediante el uso de una ficha diseñada especialmente para este estudio, en la que fueron registrados los datos del evaluador y del paciente. (Anexo 3)

La Ficha fue validada por el alumno de Química y Farmacia de 6<sup>o</sup> año participante del estudio y el Químico Farmacéutico perteneciente al programa de Especialización en Farmacia Clínica y Atención Farmacéutica. Para que la ficha fuese validada, el QF y el alumno debían recopilar la información de 3 pacientes durante 3 días distintos. La ficha se consideró confiable y válida si ambos recopilaban la misma información y no existía ambigüedad respecto a lo recolectado.

### **Caracterización de Pacientes:**

En el caso que el paciente haya sido previamente ingresado al estudio, se seleccionaron solamente los nuevos medicamentos prescritos. Para determinar el tipo y el número de patologías presentadas por cada paciente, se registraron las causas de ingreso a Pediatría. Para ello se usó la Clasificación Internacional de Enfermedades, décima versión, (CIE10), publicada por la OMS en 1992 y se asignó una codificación de las enfermedades que presentaba el paciente.<sup>33</sup>

### **Variables del estudio:**

Durante el registro de errores de medicación se recogieron tres tipos de variables:

• Variables demográficas: Edad, sexo, peso, talla.

• Variables del medicamento implicado: Principio activo según el *Anatomical Therapeutic Chemical classification system* (ATC), presentación del fármaco, dosis, frecuencia y vía de administración.

• Variables del error de medicación: Fecha, hora, breve descripción del error, gravedad del error, proceso/s de la cadena terapéutica en el que se produce el error, tipo de error, causa.

### **Observación de los procesos implicados en cadena de suministro de los medicamentos seleccionados para el estudio:**

El registro de datos para la detección de errores de medicación se realizó utilizando la técnica de observación directa y secuencial de todas las etapas del proceso de utilización de medicamentos: prescripción, dispensación, transcripción, preparación y administración. Cada observación se registró en una ficha especialmente diseñada (Anexo 3), que incluyó las etapas anteriormente mencionadas. (Anexo 4)

La ficha se utilizó siguiendo un protocolo para estandarizar su uso. (Anexo 5) Durante la fase I y III, la QF estudiante de la especialidad, verificó que se cumpliera el llenado correcto de la ficha según protocolo.

La observación de los procesos de preparación y administración se realizó en los horarios que determinó el personal de enfermería responsable del paciente en conformidad a su planificación diaria de actividades.

### **Consideraciones éticas:**

El estudio debió ser evaluado y aprobado por el Comité Ético Científico del Servicio de Salud Metropolitano Sur. (Anexo 6) La autorización del uso de la ficha del paciente fue solicitada por medio de un consentimiento informado al tutor del menor. (Anexo 7)

Cuando se detectó un error de medicación que podía colocar en peligro la vida del paciente, la estudiante de la especialidad informó inmediatamente al personal a cargo de proporcionar atención a ese paciente, para garantizar la seguridad del niño, independiente si el estudio se encontraba en la fase I, II o III.

### **Confidencialidad:**

Todos los datos que se obtuvieron de los pacientes y de los profesionales que trabajaban en el servicio fueron codificados y protegidos para mantener su confidencialidad.

### **Tamaño de la muestra:**

Para este estudio el cálculo del tamaño de muestra se realizó considerando una prevalencia de EM reportada en la literatura de un 70%, una disminución del 50% post-intervenciones, con un nivel de confianza del 95%, una potencia del 80%, y una pérdida de seguimiento del 10%. Utilizando la calculadora de Tamaño muestral GRANMO (Versión 7, 11 marzo 2011) se determinó que se precisaban **35** pacientes en el primer grupo y **35** en el segundo para detectar como una diferencia estadísticamente significativa entre dos proporciones.

El reporte de la incidencia de errores de medicación en el mundo es variable, dependiendo del SUM evaluado, los porcentajes indican valores desde un 5% hasta un 90%.

En este estudio la incidencia de pacientes con al menos 1 EM se estableció en base a lo reportado por Lisby y Nielsen el año 2010, considerando un 70% <sup>34</sup> y el impacto de las intervenciones de un QF a lo reportado por Kaushal et al., disminuyendo la incidencia de los EM en un 50%.

Por tanto, para cumplir con el número de pacientes requeridos para el estudio en la fase I y III, se evaluó el SUM de 1 paciente de manera diaria durante los 2 meses correspondientes a cada fase.



## Protocolo del estudio

- **Fase I (Diagnóstico):** Diariamente se seleccionó el proceso de medicación de 1 paciente elegido aleatoriamente. Se evaluó la utilización de los medicamentos prescritos y se registró buscando posibles EM. Para esto se observó cada una de las etapas del sistema de utilización de medicamentos (prescripción, dispensación, transcripción, preparación, administración) en el caso de presentarse un EM se caracterizó según gravedad.
- **Fase II (Desarrollo del plan de intervenciones):** A partir de los datos obtenidos del diagnóstico inicial se creó un programa de intervenciones farmacéuticas (PIF) que permitió disminuir los errores de medicación observados en la fase I.
- Durante las fases I y II, un QF, perteneciente al programa de Especialización en Farmacia Clínica y Atención Farmacéutica, participó activamente en la recolección de datos y el desarrollo del PIF. Mientras que un alumno de Química y Farmacia de 6º año participó pasivamente en la fase I para conocer la metodología de recolección de datos y activamente desde la fase II.
- **Fase III (Post-Intervenciones):** Durante esta fase un alumno de Química y Farmacia de 6º año diariamente seleccionó el proceso de medicación de 1 paciente elegido aleatoriamente. Se evaluó la utilización de los medicamentos prescritos y se registró buscando posibles EM. Para esto se observó cada una de las etapas del SUM y, en el caso de presentarse un EM se caracterizó según gravedad.

Un EM se definió como cualquier evento prevenible que pueda llevar a una utilización inapropiada de los medicamentos y que pueda o no causar daño al paciente, cuando éstos están bajo el control de los profesionales sanitarios o del paciente. Cada EM detectado fue clasificado de acuerdo con los criterios establecidos por el NCCMERP.

El error considerado como raíz del problema, fue registrado para su posterior análisis y no los que ocurrieron como consecuencia de éste, al igual que lo reportado por Kopp et al.<sup>35</sup> Por ejemplo, si un médico prescribe una dosis erróneamente que resulte en otros EM, la raíz del problema consiste en el error de prescripción, incluso si hubiese errores adicionales después del evento inicial.

El uso de medicamentos *off label* no se consideró como error de medicación de prescripción.

Tabla 1: Resumen de la metodología empleada en este estudio

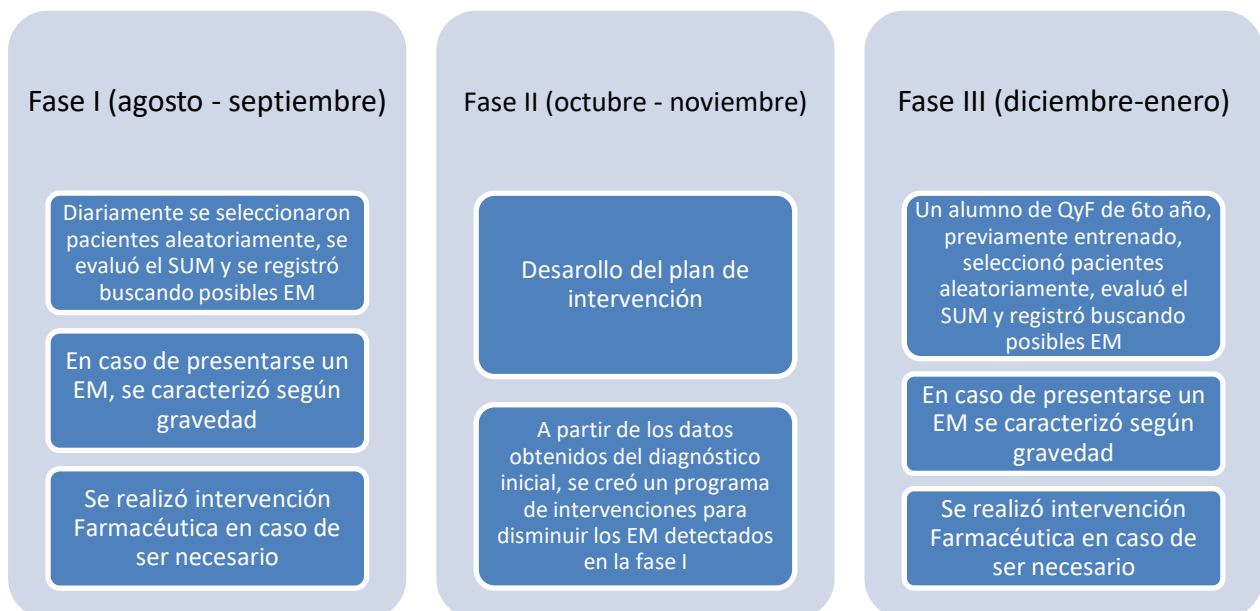


Tabla 2: Tipos de errores de medicación y su definición para este estudio

Tipo de error de medicación	Definición para el estudio
1.- Error de prescripción	Cualquier error u omisión producidos durante el proceso de redacción de la receta médica.
2.- Error de dispensación	Cualquier omisión o diferencia entre lo solicitado en la receta médica y lo dispensado por farmacia.
3.- Error de transcripción	Cualquier omisión o diferencia entre lo prescrito y lo registrado en las tarjetas de enfermería.
4.- Error de preparación	Cualquier diferencia en la preparación, manipulación, y/o acondicionamiento antes de la administración de un medicamento, según lo indicado por la literatura científica y/o productor vs el personal del servicio de Pediatría.
5.- Error de administración	Cualquier omisión o diferencia entre lo indicado en la prescripción médica y lo administrado al paciente.

Para la detección de EM relacionados a prescripción y preparación, en este estudio se consideró como evidencia científica relevante las siguientes bibliografías:

- Pediatrics de Micromedex® Solution <sup>36</sup>
- Trissel's IV®<sup>37</sup>
- Uptodate ®<sup>38</sup>
- Guías clínicas y otras publicaciones realizadas o avaladas por la *American Academy of Pediatrics* y/o la Sociedad Chilena de Pediatría desde el año 2008 a la fecha.<sup>39,40</sup>

Si existió discrepancia entre las distintas fuentes de información, se consideró la opinión de expertos designados por la jefa de servicio para la identificación de errores de medicación. Con respecto a las consecuencias en la salud del paciente, los EM fueron clasificados también según gravedad, distribuidos en nueve categorías, tal como se identificó en el Anexo 2.

## Programa de intervenciones farmacéuticas (PIF)

Las intervenciones para disminuir y/o prevenir EM se obtuvieron luego de una revisión narrativa de la literatura científica, obtenida desde las bases de datos PubMed<sup>41</sup> y SCIELO<sup>42</sup>. Se revisaron estudios de idioma inglés o castellano, publicados entre los años 2009 - 2019, que trataran sobre EM y estrategias para su prevención. Posteriormente, se diseñó una propuesta de un programa de intervenciones farmacéuticas para el Servicio de Pediatría, descrito en la Tabla 3.

Tabla 3: Programa de Intervenciones Farmacéuticas para prevenir errores de medicación en el servicio de Pediatría.

<p><b>a) Estandarización de dosis y frecuencia de administración de los medicamentos más utilizados:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Realización de una base de datos, en Excel®, con todos los medicamentos usados en el servicio de Pediatría del Hospital El Pino, con sus correspondientes dosis.</li><li>2.- Los datos fueron validados por el 80% de los médicos del servicio. La versión final se halló disponible en todos los computadores del servicio.</li></ol>
<p><b>b) Actividades educativas al personal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Taller de capacitación para médicos, enfocado en la prescripción de medicamentos en conformidad a los errores más prevalentes detectados en la fase I.</li><li>2.- Taller de capacitación para personal de Enfermería y TENS enfocado en la preparación y administración de medicamentos en conformidad a los errores más prevalentes detectados en la fase I.</li></ol>
<p><b>c) Protocolo para la administración de medicamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Se creó un protocolo de preparación y administración para medicamentos orales y endovenosos.</li></ol>
<p><b>d) Estandarización de procedimientos relacionados con medicamentos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.- Implementación de cajoneras en la estación de enfermería para almacenar los medicamentos que traía el paciente de su domicilio.</li><li>2.- Realización de tarjetas de procedimiento de administración de medicamentos para TENS por parte del personal de enfermería.</li></ol>

Durante los meses de octubre y noviembre, se tabularon los errores de medicación encontrados en la fase I, se llevaron a cabo las gestiones administrativas y la confección de todo el material educativo. Inicialmente, se coordinó una reunión con las jefaturas médicas y de enfermería en la cual se seleccionaron las intervenciones.

Finalmente, se elaboró el material educativo conformado por una base de datos, presentaciones y protocolos revisados por jefaturas de medicina, enfermería y médicos de *staff*. Dado la situación país ocurrida durante octubre<sup>43</sup>, las presentaciones a Médicos, Enfermeras y TENS se realizaron las primeras semanas de diciembre. (Anexo 8)

### **Plan de análisis de datos:**

El indicador de efecto de las intervenciones farmacéuticas utilizado fue la **incidencia de pacientes con al menos 1 EM** determinada como:

$$\frac{\text{Número de pacientes con al menos un EM} \times 100}{\text{Número total de pacientes evaluados}}$$

El cual definió el éxito o fracaso de las intervenciones implementadas.

Los indicadores secundarios evaluados fueron:

a) Frecuencia de errores de medicación:

$$\frac{\text{Número de medicamentos con al menos un EM} \times 100}{\text{Número total de medicamentos evaluados}}$$

b) Los cálculos se estimaron para cada etapa del SUM (prescripción, transcripción, dispensación, preparación y administración). También, se evaluó la probabilidad de EM por medicamento según vía de administración, horario y grupo terapéutico, valorado como:

$$\frac{\text{Número de medicamentos con EM en determinada variable} \times 100}{\text{Número total de medicamentos evaluados en determinada variable}}$$

c) Promedio de errores de medicación:

$$\frac{\text{Número total de EM}}{n^{\circ} \text{ total pacientes evaluados}}$$

### **Análisis estadístico:**

El análisis estadístico se realizó empleando estadística descriptiva y comparativa. Los datos de los pacientes control versus intervenido fueron comparados utilizando el test de chi cuadrado, con corrección de Fisher a dos colas cuando fuera necesario. Se consideraron diferencias estadísticamente significativas cuando el valor  $p < 0,05$ .

Para analizar si existía disminución o no en la incidencia de EM antes/después, se utilizó riesgo relativo con un índice de confianza (IC) del 95%. Los análisis matemáticos y la aplicación de los test estadísticos se realizaron utilizando el software STATA® versión 13.

### **Control de sesgos:**

**1. Sesgo de selección:** Para evitar que el sesgo de selección de pacientes pudiese influir en los resultados del estudio, se seleccionaron los participantes de forma aleatoria según lo descrito en el apartado “aleatorización”.

**2. Sesgo de información:** Durante la fase post - intervenciones (fase III) en busca de errores de medicación, un evaluador externo, distinto del Químico Farmacéutico que realizó la búsqueda de errores de medicación en la fase I, fue responsable de la identificación de los errores de medicación. Para asegurar la uniformidad en el patrón de detección de errores de medicación, el evaluador externo fue capacitado durante dos meses por el QF encargado de identificar los errores de medicación en la fase I, con el objetivo de que ambos evaluadores siguiesen la misma metodología de trabajo.

**3. Sesgo por falta de sensibilidad de un instrumento:** Para que la ficha de recolección de datos en búsqueda de errores de medicación tuviese la sensibilidad necesaria para el estudio, la ficha fue validada por el alumno de Química y Farmacia de 6º año participante del estudio y el QF, perteneciente al programa de Especialización en Farmacia Clínica y Atención Farmacéutica. Para que dicha ficha fuera válida, el estudiante de la especialidad y el alumno debían recopilar la información de 3 pacientes durante 3 días distintos. La ficha sería considerada confiable y válida si los 2 recopilaban la misma información y no existía ambigüedad respecto a lo recolectado. Este periodo no fue considerado en el estudio.

**4. Sesgo de atención:** Para aminorar el impacto que podía tener la observación directa en la conducta del equipo médico y/o de enfermería se planteó que el estudio se realizaba para evaluar la seguridad en la utilización de medicamentos buscando la oportunidad de identificar estrategias que permitían mejorar la utilización de medicamentos en el servicio, reforzando la idea de que no se buscaba identificar y enjuiciar a los responsables de los errores de medicación. Este plan fue discutido con la jefa de médicos y enfermeras.

**5. Sesgo de muestreo:** Para evitar la falta de representatividad de sujetos tanto de la fase I como III, se realizó un muestreo probabilístico.

## RESULTADOS

### 1. Caracterización sociodemográfica, clínica y farmacoterapéutica de la población en estudio

Durante el periodo de estudio, 80 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales 40 (50%) se incluyeron en la fase pre-intervenciones y 40 (50%) en la fase post- intervenciones. Todos los padres y/o tutores firmaron el consentimiento informado. En la Tabla 4 se presentan las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes reclutados. En general ambos grupos son comparables, pues no hubo diferencias significativas en las características sociodemográficas. Tanto en el grupo pre como post- intervenciones, más del 50% son mujeres, el promedio de edad en meses en la fase pre- intervenciones fue de  $18 \pm 26$ , mientras que en la fase post- intervenciones, fue de  $37 \pm 42$ , el promedio de peso en kilogramos en la fase pre- intervenciones fue de  $8,2 \pm 3,1$ ; mientras que en la fase post - intervenciones fue de  $14,4 \pm 13,2$ . El Gráfico N°8 y 9 (Anexo 15) presentan el detalle de la distribución de peso en (kg); y la edad de pacientes en años.

Respecto a las comorbilidades, tampoco existen diferencias significativas; en la fase pre-intervenciones, el 12,5% de los pacientes presentaban patologías respiratorias de base, seguido por patologías neurológicas en un 10% y patologías cardiovasculares en un 7,5%. Mientras que en la fase post- intervenciones, continúan siendo de mayor porcentaje las patologías respiratorias de base con un 25%, seguido de otras con un 12,5% y cardiovasculares en un 10%.



En cuanto al diagnóstico de ingreso, se encuentran diferencias estadísticamente significativas, pues la patología gastrointestinal varió de 2,5% a 27,5 %, ( $p=0,002$ ), la patología respiratoria no infecciosa disminuyó de 70% a 40%, ( $p=0,007$ ), la patología respiratoria infecciosa de 50% a 17,5%, ( $p=0,002$ ) y la patología infecciosa aumentó de 10% a 37,5% ( $p=0,004$ ).

Los principales motivos de consulta en la fase pre-intervenciones fueron las enfermedades respiratorias no infecciosas (70%) seguido de las respiratorias infecciosas (50%). Por otro lado, en la fase post-intervenciones, continúan liderando las enfermedades respiratorias no infecciosas (40%), seguidas de las patologías infecciosas (37,5%).

Tabla 4: Caracterización sociodemográfica y clínica de los pacientes estudiados según fase pre y post- intervenciones.

Características	Pre - Intervenciones	Post- Intervenciones	Valor p
<b>PACIENTES</b>	<b>n= 40</b>	<b>n= 40</b>	
Sexo Femenino, %	23 (57,5)	27 (67,5)	0,35
Edad (meses), Media (±DS)	18 ± 26	37 ± 42	0,99
Peso (kg)	8,2 ± 3,1	14,4 ±13,2	0,99
Altura (cm)	66 ± 18,2	83 ± 26	0,99
<b>COMORBILIDADES</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	
Patología cardiovascular	3 (7,5)	4 (10)	1
Patología respiratoria	5 (12,5)	10 (25)	0,252
Patología hematológica	1 (2,5)	0 (0)	1
Patología neurológica	4 (10)	2 (5)	0,675
Patología endocrinológica	1 (2,5)	0 (0)	1
Patología gastrointestinal	2 (5)	1 (2,5)	1
Patología urinaria	1 (2,5)	2 (5)	1
Otros <sup>a</sup>	0 (0)	5 (12,5)	0,055
<b>DIAGNOSTICO DE INGRESO</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	
<b>Patología gastrointestinal</b>	<b>1 (2,5)</b>	<b>11 (27,5)</b>	<b>0,002</b>
<b>Patología respiratoria no infecciosa</b>	<b>28 (70)</b>	<b>16 (40)</b>	<b>0,007</b>
<b>Patología respiratoria infecciosa</b>	<b>20 (50)</b>	<b>7 (17,5)</b>	<b>0,002</b>
Patología urinaria	4 (10)	5 (12,5)	1
<b>Patología infecciosa</b>	<b>4 (10)</b>	<b>15 (37,5)</b>	<b>0,004</b>
Patología cardiovascular	2 (5)	2 (5)	1
Patología hematológica	0 (0)	4(10)	0,116
Patología neurológica	2 (5)	0 (0)	0,494
Otros <sup>b</sup>	1 (2,5)	3 (7,5)	0,615
DS: Desviación estándar			
Otros a: Hipoacusia, hipoplasia de oreja izquierda, síndrome de aspiración meconial, síndrome de Down, fimosis puntiforme. Otros b: Dermatitis del pañal, hiponatremia leve, reacción alérgica medicamentosa, metrorragia ginecológica disfuncional, dismenorrea.			

En lo que respecta a medicamentos, la Tabla 5, presenta la caracterización y distribución porcentual de la muestra de medicamentos en la fase pre y post - intervenciones.

Entre las características relacionadas a los medicamentos, se observa que a lo largo del estudio se analizaron 203 fármacos, donde 80 de ellos corresponden a evaluaciones realizadas durante la fase pre-intervenciones y 123 en la fase post- intervenciones.

Los fármacos más prescritos en la fase I fueron principalmente los inhalantes adrenérgicos (32,5%), seguido por antibacterianos del tipo cefalosporinas (16,3%) y penicilinas (12,5%). Por el contrario, durante la fase III, los más frecuente fueron los productos antiinflamatorios no esteroideos (26%), inhalantes adrenérgicos (12,2%) y antibacterianos del tipo cefalosporinas (11,4%).

En ambas fases se encuentran diferencias estadísticamente significativas en los inhalantes adrenérgicos, pues varió en la fase pre y post- intervenciones de 32,5% a 12,2%, ( $p=0$ ), las penicilinas de 12,5% a un 3,3%, ( $p=0,011$ ), antiinflamatorios no esteroideos de un 2,5% a 26% ( $p=0$ ) y corticoides inhalados de 0% a 4,9% ( $p=0,045$ ).

Los pacientes recibieron en promedio 2 medicamentos por día, hasta un máximo de 7 medicamentos por día.

Respecto a las vías de administración empleadas con mayor frecuencia en la fase pre-intervenciones corresponden a la vía endovenosa (38,8%), oral (26,3%) e inhalada (20%). Mientras que, en la fase post- intervenciones, la más utilizada fue la vía oral (54,5%), endovenosa (24,4%) e inhalada (17,1%); existiendo diferencias estadísticamente significativas en la vía nebulizada con variaciones de 13,8% a 2,4% ( $p=0,002$ ), intravenosa de 38,8% a 24,4% ( $p=0,029$ ) y vía oral de 26,3% a 54,5% ( $p=0$ ).

Por otro lado, analizando el horario de administración de los medicamentos, el más utilizado corresponde a las 09:00 AM; con un 55% en fase pre - intervenciones y un 28,5% en fase post - intervenciones, seguido de las 13:00 con un 15% en la fase pre- intervenciones y 8,1% en la fase post- intervenciones. Cabe destacar que existió un aumento de prescripciones SOS, estadísticamente significativa en la fase post - intervenciones de 2,5% a 26,8% (p=0).

Tabla 5: Caracterización y distribución porcentual de la muestra de medicamentos en fase pre y post- intervenciones.

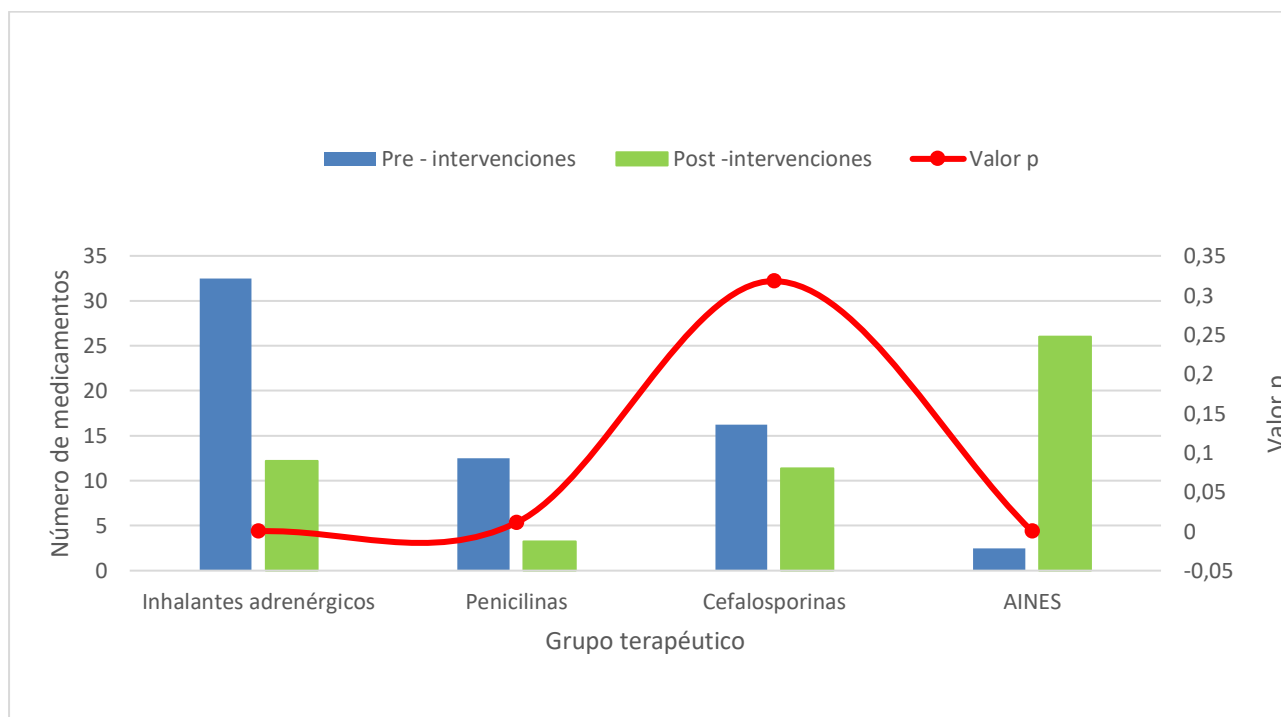
Características	Pre- Intervenciones	Post- Intervenciones	Valor p
<b>Número total de medicamentos (203)</b>	<b>n= 80</b>	<b>n= 123</b>	
<b>GRUPO FARMACOLÓGICO ATC</b>	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	
Aminoglicósidos	1 (1,3)	0 (0)	0,394
Antialérgicos	0 (0)	2 (1,6)	0,52
Anticolinérgico	1 (1,3)	3 (2,4)	1
Antiepilépticos	3 (3,8)	2 (1,6)	0,384
<b>Antiinflamatorios no esteroideos</b>	<b>2 (2,5)</b>	<b>32 (26)</b>	<b>0</b>
Cardiovascular	4 (5)	4 (3,3)	0,715
Cefalosporinas	13 (16,3)	14 (11,4)	0,318
Combinaciones de hormonas	0 (0)	1 (0,8)	1
Combinaciones de vitaminas	2 (2,5)	10 (8,1)	0,096
<b>Corticoides inhalados</b>	<b>0 (0)</b>	<b>6 (4,9)</b>	<b>0,045</b>
Corticoides sistémicos	9 (11,4)	10 (8,1)	0,438
Drogas para la constipación	1 (1,3)	0 (0)	0,394
Fluoroquinolonas	0 (0)	1 (0,8)	1
Formulaciones de sales de rehidratación oral	0 (0)	5 (4,1)	0,159
<b>Inhalantes adrenérgicos</b>	<b>26 (32,5)</b>	<b>15 (12,2)</b>	<b>0</b>
Lincosamidas	1 (1,3)	3 (2,4)	1
Macrólidos	3 (3,8)	1 (0,8)	0,302
Medicamentos para úlcera péptica y ERGE	3 (3,8)	2 (1,6)	0,384
Microorganismo antidiarreico	1 (1,3)	7 (5,7)	0,112
<b>Penicilinas</b>	<b>10 (12,5)</b>	<b>4 (3,3)</b>	<b>0,011</b>

Continuación Tabla 5. Caracterización y distribución porcentual de la muestra de medicamentos en fase pre y post intervención.

VÍA DE ADMINISTRACIÓN	n (%)	n (%)	Valor p
Inhalada	16 (20)	21 (17,1)	0,598
Nebulizada	11 (13,8)	3 (2,4)	0,002
Intravenosa	31 (38,8)	30 (24,4)	0,029
Subcutánea	1 (1,3)	1 (0,8)	1
Oral	21 (26,3)	67 (54,5)	0
Rectal	0 (0)	1 (0,8)	1
HORARIO	n (%)	n (%)	
8:00	5 (6,3)	11 (8,9)	0,487
9:00	44 (55)	35 (28,5)	0
12:00	4 (5)	8 (6,5)	0,657
13:00	12(15)	10 (8,1)	0,124
15:00	4 (5)	0 (0)	0,023
17:00	1 (1,25)	1 (0,8)	1
SOS	2 (2,5)	33 (26,8)	0

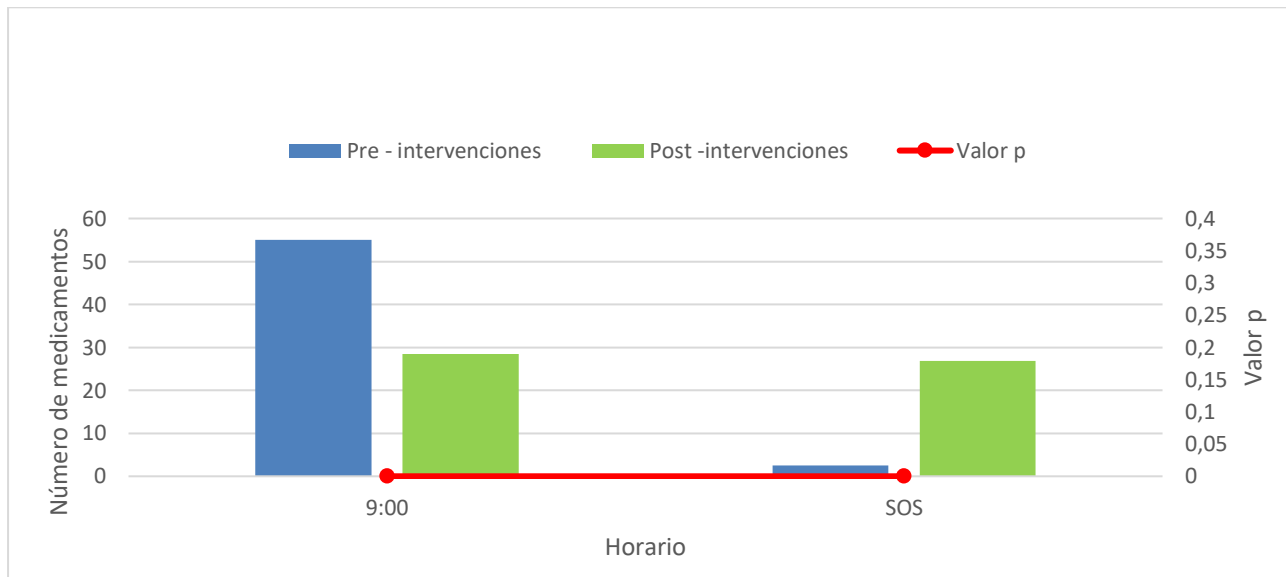
SOS: Administración de medicamentos sin horarios establecidos.

Gráfico 1: Medicamentos más utilizados en fase pre y post- intervenciones



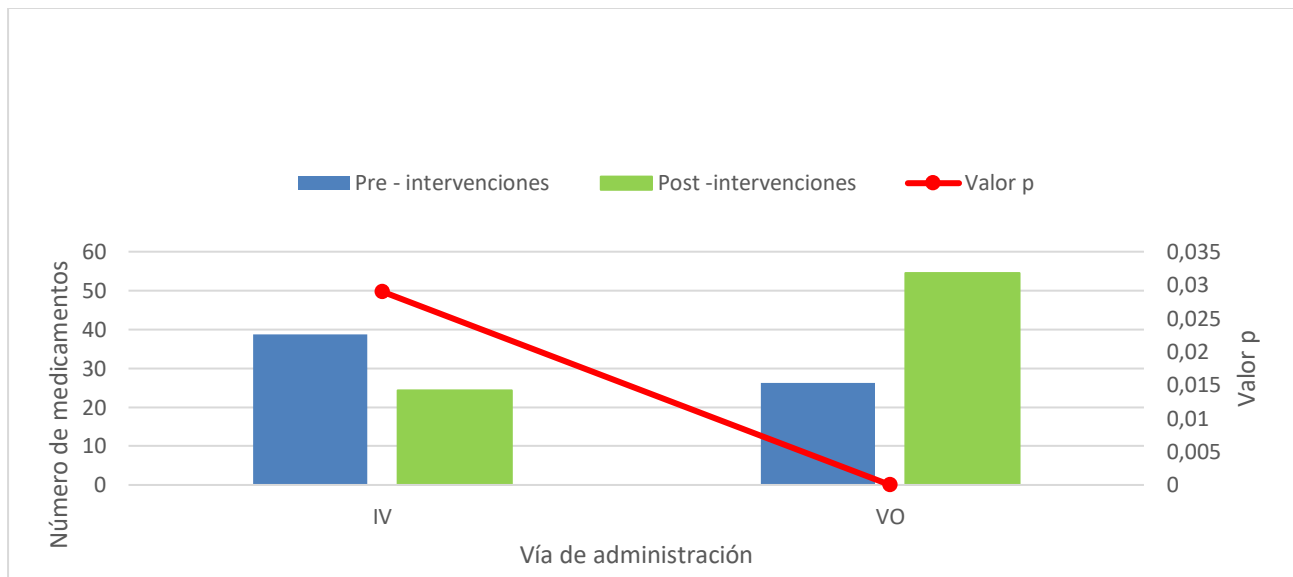
AINES: Antiinflamatorios no esteroideos

Gráfico 2: Horarios de administración más frecuentemente utilizados en fase pre y post-intervenciones.



SOS: Administración de medicamentos sin horarios establecidos

Gráfico 3: Vía de administración más utilizadas en fase pre y post- intervenciones.



IV: Vía Intravenosa, VO: Vía oral

## 2. Caracterización de los errores de medicación detectados

Durante la fase pre - intervenciones, de un total de 80 medicamentos observados, se determinó una frecuencia de errores de 68,8% (55/80). Mientras que en la fase post - intervenciones, de un total de 123 medicamentos observados, la frecuencia encontrada fue de 18,7% (23/123), considerando el número de medicamentos con al menos 1 error de medicación.

En ambas fases del estudio, el número máximo de EM que se registró para un mismo medicamento fue de tres errores.

Tras la implementación del programa de intervenciones farmacéuticas, se estableció que la incidencia de pacientes con al menos 1 error de medicación de la fase pre a la post - intervenciones varió de un 75% (30 de 40 pacientes presentaron al menos 1 EM) a un 32,5% (13 de 40 pacientes presentaron al menos 1 EM) (Tabla 6).

Tabla 6: Análisis de datos

	<b>Pre-Intervenciones</b>	<b>Post-Intervenciones</b>
La incidencia de pacientes con al menos 1 EM	$\frac{30 \times 100}{40} = 75\%$	$\frac{13 \times 100}{40} = 32,5\%$
Riesgo relativo (RR)	0,43, IC 0,26 – 0,7 p= 0,0001	
Frecuencia de errores de medicación	$\frac{55 \times 100}{80} = 68,8\%$	$\frac{23 \times 100}{123} = 18,7\%$
Promedio de errores de medicación	$\frac{90}{40} = 2,25$	$\frac{28}{40} = 0,7$

El promedio de errores de medicación por paciente se calculó considerando el número total de errores de medicación por el número total de pacientes evaluados, donde se presenta una disminución de un 2,25 a un 0,70.

Analizando el SUM se observa que, considerando el número total de errores de medicación, existieron diferencias estadísticamente significativas en las etapas de prescripción que disminuyó de 57,5% a 8,9% ( $p=0$ ) y de administración que bajó de un 40% a un 3,3% ( $p=0$ ) (Tabla 7). Esta información es complementada en el Gráfico N° 4.

Al analizar los subtipos de EM en la prescripción, previa a las intervenciones, los porcentajes más altos corresponden a dosis inadecuada (20%), medicamento sin indicación (18,8%) y duración de tratamiento inadecuado (11,3%). Mientras que en los subtipos de EM de administración lidera velocidad de administración inadecuada (27,5%). Respecto a la variación tras las intervenciones, la medicación sin indicación bajó de 18,8% a 3,3% ( $p=0$ ), dosis inadecuada de 20% a 1,6% ( $p=0$ ), y duración inadecuada de tratamiento de 11,3% a 0,8% ( $p=0,001$ ).

En lo concerniente a administración, la hora inadecuada cambió de 8,8% a 1,6% ( $p=0,016$ ), y la velocidad de administración inadecuada de un 27,5% a 0% ( $p=0$ ). Sin embargo, para ambas fases del estudio, se observa que en los procesos de dispensación, transcripción y preparación no existió variación estadísticamente significativa en los subtipos de EM.

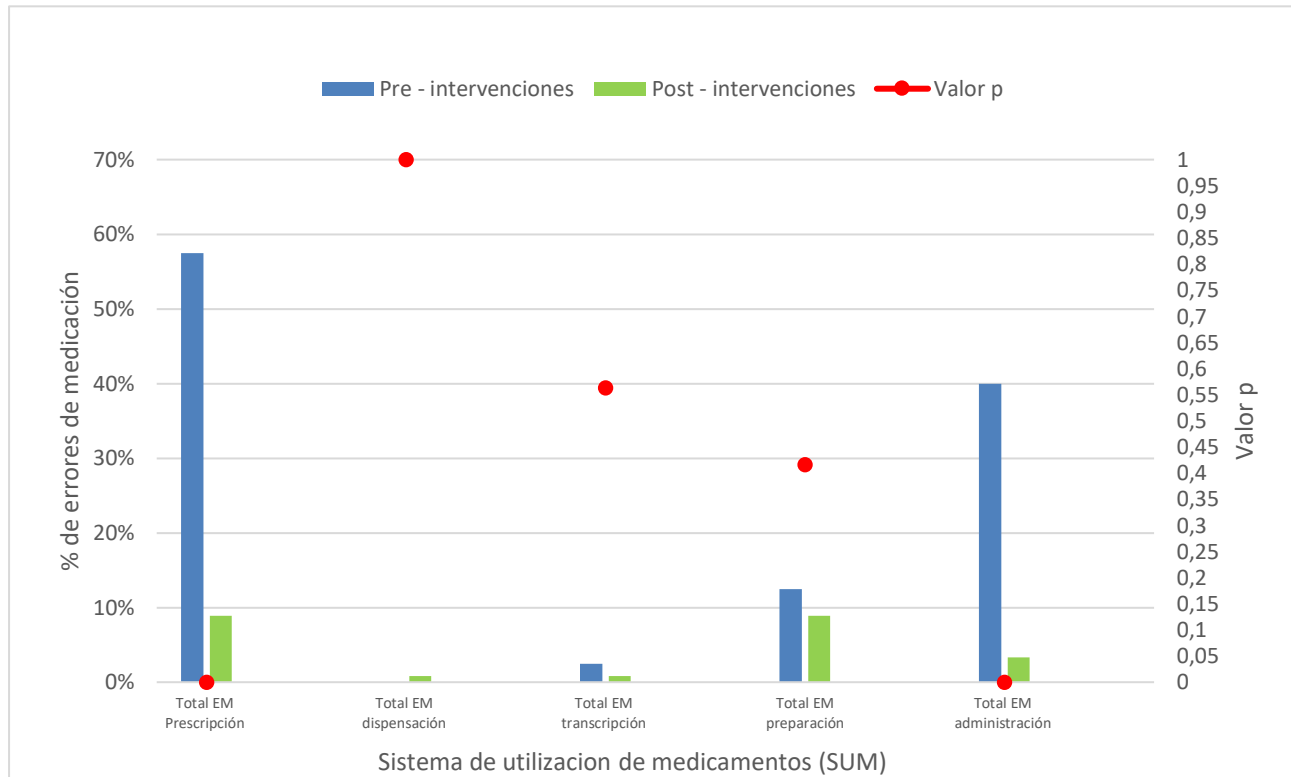


Tabla 7: Distribución de errores de medicación ocurridos en el Servicio de Pediatría según proceso del sistema de utilización de medicamentos y subtipo de errores de medicación

Característica	Pre-Intervenciones	Post-Intervenciones	VALOR p
	n =80	n=123	
<b>ERRORES DE PRESCRIPCIÓN, n (%)</b>	<b>46 (57,5)</b>	<b>11(8,9)</b>	<b>0</b>
1.1 Medicamento inadecuado	1 (1,3)	1 (0,8)	1
<b>1.2 Medicamento sin indicación</b>	<b>15 (18,8)</b>	<b>4 (3,3)</b>	<b>0</b>
<b>1.3 Dosis inadecuada</b>	<b>16 (20)</b>	<b>2 (1,6)</b>	<b>0</b>
1.4 Frecuencia de administración inadecuada	4 (5)	2 (1,6)	0,215
1.5 Forma farmacéutica inadecuada	1 (1,3)	1 (0,8)	1
<b>1.7 Duración de tratamiento inadecuada</b>	<b>9 (11,3)</b>	<b>1 (0,8)</b>	<b>0,001</b>
<b>ERRORES DE DISPENSACIÓN, n (%)</b>	<b>0 (0)</b>	<b>1 (0,8)</b>	<b>1</b>
2.3 Omisión en la dispensación	0 (0)	1 (0,8)	1
<b>ERRORES DE TRANSCRIPCIÓN, n (%)</b>	<b>2 (2,5)</b>	<b>1 (0,8)</b>	<b>0,563</b>
3.1 Omisión en la transcripción	1 (1,3)	1 (0,8)	1
3.2 Transcripción inadecuada	1 (1,3)	0 (0)	0,394
<b>ERRORES DE PREPARACIÓN, n (%)</b>	<b>10 (12,5)</b>	<b>11 (8,9)</b>	<b>0,416</b>
4.1 Defecto en la preparación	10 (10,5)	11 (8,9)	0,416
<b>ERRORES DE ADMINISTRACIÓN, n (%)</b>	<b>32 (40)</b>	<b>4 (3,3)</b>	<b>0</b>
5.1 Falta de técnica aséptica	1 (1,3)	0 (0)	0,394
<b>5.3 Hora de administración inadecuada</b>	<b>7 (8,8)</b>	<b>2 (1,6)</b>	<b>0,016</b>
5.4 Omisión en la administración	0 (0)	2 (1,6)	0,520
5.5 Dosis diferente a la prescrita	2 (2,5)	0 (0)	0,154
<b>5.9 Velocidad de administración inadecuada</b>	<b>22 (27,5)</b>	<b>0 (0)</b>	<b>0</b>

En los siguientes subtipos no existieron EM en ninguna fase: vía de administración inadecuada, medicamento deteriorado, dispensación de medicamento diferente al prescrito, forma farmacéutica errónea, dispensación errónea, defecto en la manipulación, no lavado de sonda o no desinfección de vía venosa, vía de administración inadecuada, administración de un medicamento diferente al prescrito y paciente equivocado.

Gráfico 4: Distribución de errores de medicación ocurridos en el Servicio de Pediatría según proceso del SUM etapa pre y post - intervenciones.



EM: Errores de medicación

Al realizar la caracterización y frecuencia de EM por grupo terapéutico en ambas fases, se estableció que los medicamentos con más errores presentados en la fase pre-intervenciones corresponden a inhalantes adrenérgicos (57,7%), penicilinas (80%), cefalosporinas (100%), corticoides sistémicos (66,7%).

Al analizar la diferencia con la fase post - intervenciones, destaca que existen cambios estadísticamente significativos en inhalantes adrenérgicos con una disminución de 57,7% a 13,3% de EM ( $p=0,005$ ), cefalosporinas de 100% a 7,1% ( $p=0$ ), antiinflamatorios no esteroideos de 100% a 9,4% ( $p=0$ ), combinaciones de vitaminas de 50% a 0% ( $p=0,02$ ) (Ver Tabla 8 y Gráfico N°5).

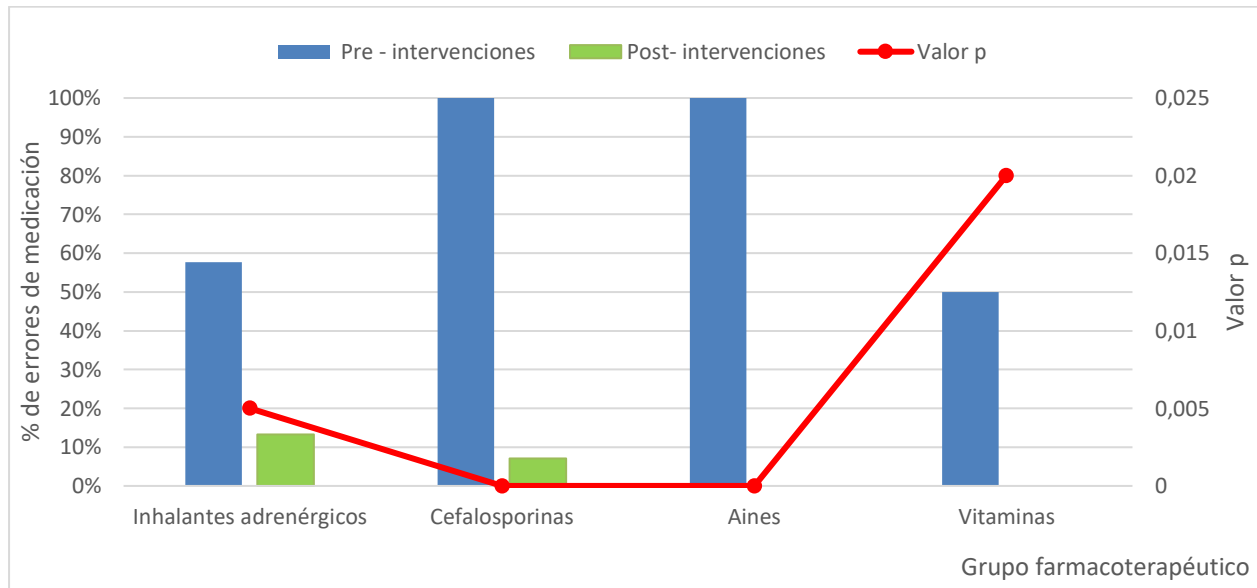
Tabla 8: Caracterización y frecuencia de errores de medicación por grupo terapéutico

Característica	Fase pre - intervenciones (n=80)				Fase post - intervenciones (n=123)				Valor p
	Obs.	Número de pacientes con EM	Número de pacientes sin EM	Frecuencia EM (%)	Obs.	Número de pacientes con EM	Número de pacientes sin EM	Frecuencia EM (%)	
<b>GRUPO FARMACOLÓGICO ATC</b>									
Aminoglicósidos	1	1	0	100	0	0	0	0	
Antialérgicos	0	0	0	0	2	2	0	100	
Anticolinérgicos	1	0	1	0	3	1	2	33,3	1
Antieméticos	0	0	0	0	1	0	1	0	
Antiepilépticos	3	1	2	33,3	2	0	2	0	1
<b>Antiinflamatorios no esteroideos</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>3</b>	<b>29</b>	<b>9,4</b>	<b>0</b>
<b>Cefalosporinas</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>7,1</b>	<b>0</b>
Combinaciones de hormonas	0	0	0	0	1	0	1	0	
<b>Combinación de vitaminas</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0,02</b>
Corticoides inhalados	0	0	0	0	6	0	6	0	
Corticoides sistémicos	9	6	3	66,7	10	5	5	50	0,463
Drogas cardiovasculares	4	2	2	50	4	1	3	25	1
Drogas para la constipación	1	0	1	0	0	0	0	0	
Fluoroquinolonas	0	0	0	0	1	0	1	0	
Formulaciones de SRO	0	0	0	0	5	0	5	0	
<b>Inhalantes adrenérgicos</b>	<b>26</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>57,7</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>13,3</b>	<b>0,005</b>
Lincosamidas	1	0	1	0	3	2	1	66,7	1
Macrólidos	3	2	1	66,7	1	1	0	100	1
Medicamentos para úlcera péptica y RGE	3	3	0	100	2	2	0	100	
Microorganismo antidiarreico	1	1	0	100	7	2	5	28,6	0,375
Penicilinas	10	8	2	80	4	1	3	25	0,052

Obs: observaciones, EM: errores de medicación, SRO: Sales de rehidratación oral, RGE: Reflujo gastroesofágico.

En los siguientes grupos terapéuticos no existieron EM en ninguna fase: fluoroquinolonas, corticoides inhalados, formulaciones de sales de rehidratación oral, drogas para la constipación, antieméticos.

Gráfico 5: Medicamentos con cambios estadísticamente significativos en fase pre y post-intervenciones.



Aines: Antiinflamatorios no esteroideos, Vitaminas: combinaciones de vitaminas

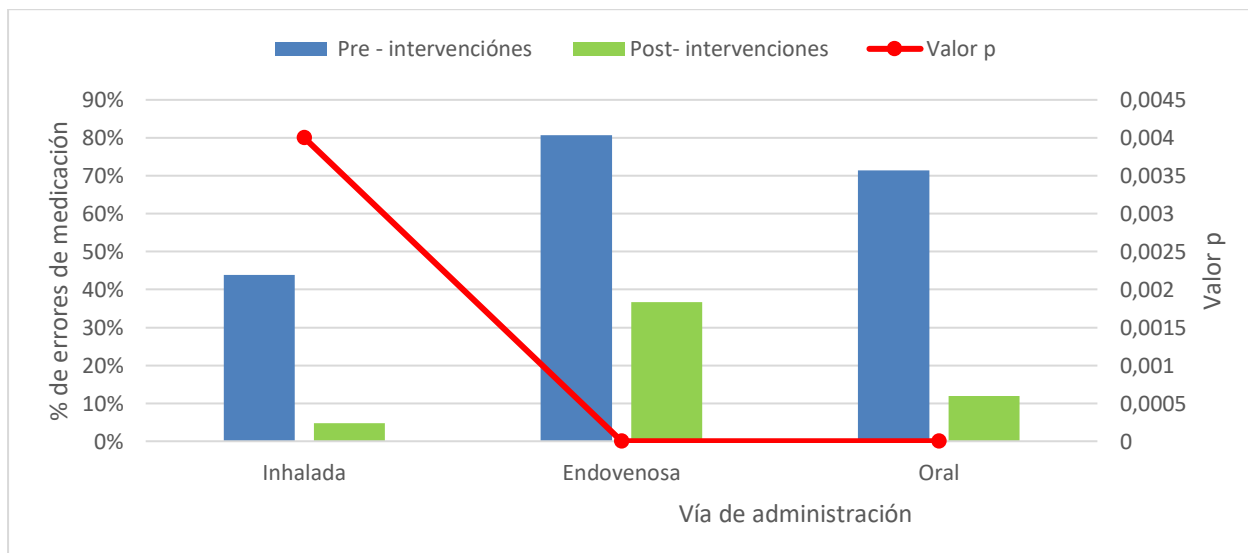
Al evaluar la frecuencia de error y su relación con la vía de administración, en la Tabla 9 destaca que en la etapa pre-intervenciones, las vías de administración con más EM corresponden a la endovenosa con un 80,7%, nebulizada con un 72,7%, oral con un 71,4%. Luego de las intervenciones realizadas, las vías que presentan errores con cambios estadísticamente significativos son la inhalada que varió de 43,8% a 4,8% ( $p=0,004$ ), endovenosa de 80,7% a 36,7% ( $p=0$ ), y oral con un cambio de 71,4% a 11,9% ( $p=0$ ), esta información es complementada en el Gráfico N°6.

Tabla 9: Caracterización y frecuencia de errores de medicación según vía de administración en ambas fases del estudio.

Característica	Fase pre - intervenciones (n=80)				Fase post - intervenciones (n=123)				Valor p
	VÍA DE ADMINISTRACIÓN	Obs	Error	Sin error	Frecuencia EM (%)	Obs	Error	Sin error	
Inhalada	16	7	9	43,8	21	1	20	4,8	0,004
Endovenosa	31	25	6	80,7	30	11	19	36,7	0
Nebulización	11	8	3	72,7	3	2	1	66,7	0,837
Subcutánea	1	0	1	0	1	0	1	0,0	
Oral	21	15	6	71,4	67	8	59	11,9	0
Rectal	0	0	0	0,0	1	1	0	100	

Obs: observaciones, EM: errores de medicación.

Gráfico 6: Vías de administración con cambios estadísticamente significativos en fase pre y post-intervenciones.



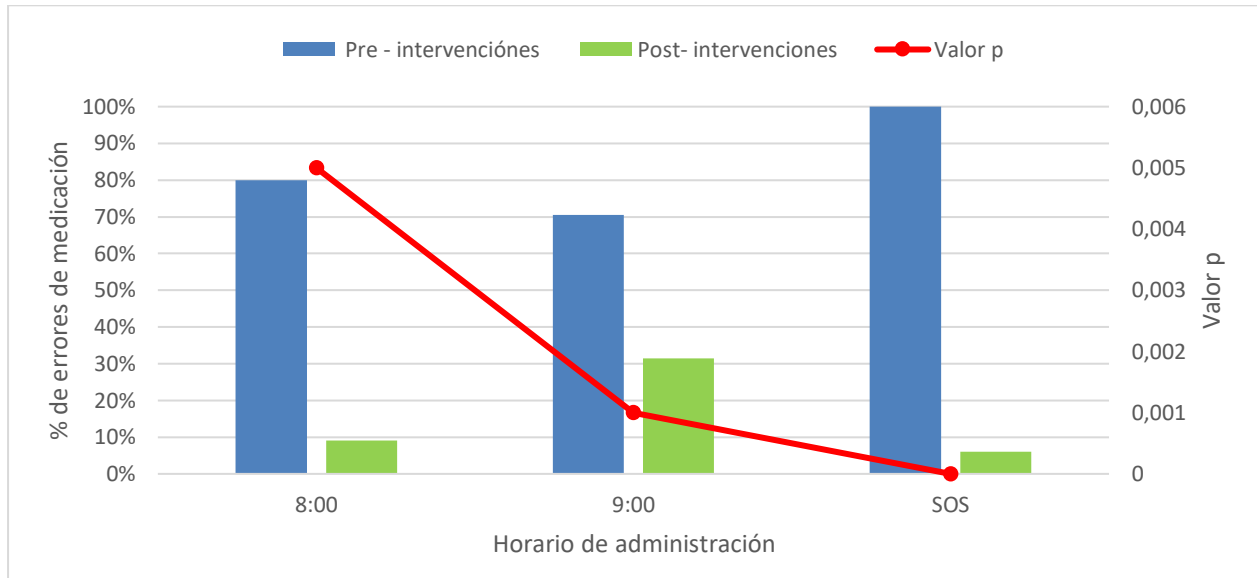
Al evaluar la frecuencia de error y su relación con el horario de administración, en la Tabla 10 destaca que en la etapa pre-intervenciones, los horarios de administración con más EM corresponden a SOS (100%), 08:00 (80%), 09:00 (70,5%), 12:00 (75%) y 13:00 (66,7%). Luego de las intervenciones realizadas, los que presentaron cambios estadísticamente significativos son el horario de las 08:00 que disminuyó de un 80% a 9,1% ( $p=0,005$ ), de las 09:00 de un 70,5% a 31,4% ( $p=0,001$ ) y SOS de un 100% a un 6,1% ( $p=0$ ) (Gráfico N°7)

Tabla 10: Caracterización y frecuencia de EM por vía de administración según ambas fases del estudio.

Característica	Fase pre - intervenciones (n=80)				Fase post - intervenciones (n=123)				Valor p
	Obs	Error	Sin error	Frecuencia EM (%)	Obs	Error	Sin error	Frecuencia EM (%)	
08:00	5	4	1	80	11	1	10	9,1	0,005
09:00	44	31	13	70,5	35	11	24	31,4	0,001
12:00	4	3	1	75	8	2	6	25	0,098
13:00	12	8	4	66,7	10	3	7	30	0,342
15:00	4	1	3	25	0	0	0	0	
17:00	1	0	1	0	1	0	1	0	
SOS	2	2	0	100	33	2	31	6,1	0

Obs: observaciones, EM: errores de medicación, SOS: Administración de medicamentos sin horarios establecidos.

Gráfico 7: Horarios de administración con cambios estadísticamente significativos en fase pre y post- intervenciones.



SOS: Administración de medicamentos sin horarios establecidos.

### 3. Clasificación de errores según gravedad

La Tabla 11 muestra la distribución de los EM detectados en la fase pre y post-intervenciones según gravedad. Al comparar ambas fases no se detectaron EM que causaran daño o muerte al paciente (error E hasta I). En la fase post-intervenciones disminuyó la ocurrencia de EM en las categorías A, C y D, siendo estadísticamente significativa la disminución en la categoría C. En esta categoría, el error ocurrió, alcanzó al paciente, pero no produjo daño, y disminuyó de 63,8% a 17,9% ( $p = 0$ ).

Tabla 11: Errores de medicación según gravedad del resultado, ocurridos en el Servicio de Pediatría en etapa pre y post-intervenciones.

Característica	Fase pre - intervenciones	Fase post - intervenciones	Valor p
<b>GRAVEDAD</b>	<b>n= 80</b>	<b>n= 123</b>	
A (Error potencial)	1 (1.3)	0 (0)	0,394
B (Error sin daño)	0 (0)	1 (0,8)	1
<b>C (Error sin daño)</b>	<b>51 (63,8)</b>	<b>22 (17,9)</b>	<b>0</b>
D (Error sin daño)	2 (2,5)	0 (0)	0,154

### 4. Motivos de los errores de medicación

La Tabla 12 muestra los motivos de EM detectados en la fase pre y post-intervenciones. Al comparar ambas fases se observa que el 48,8% de los EM en la fase pre-intervenciones corresponden a factores humanos, disminuyendo a un 17,1% en la fase post-intervenciones ( $p=0$ ).

Del mismo modo, es importante señalar que la falta de protocolo de administración de medicamentos en la fase pre-intervenciones corresponde al 23,8% de los errores disminuyendo a 0% ( $p=0$ ) luego de las intervenciones.



Tabla 12: Motivos de errores de medicación ocurridos en el Servicio de Pediatría en las etapas pre y post- intervenciones.

Característica	Pre – Intervenciones	Post- Intervenciones	Valor p
<b>MOTIVO DE ERROR DE MEDICACIÓN</b>	<b>n= 80</b>	<b>n= 123</b>	
Interpretación	1 (1,25)	0 (0)	0,394
Confusión en nombre de los medicamentos	0 (0)	0 (0)	
Problemas en el etiquetado/envasado/ diseño del medicamento	0 (0)	0 (0)	
Falta de herramientas adecuadas para la reconstitución, fraccionamiento y trituración de medicamentos	3 (3,75)	9 (7,32)	0,292
Factores humanos	39 (48,8)	21 (17,1)	0
Falta de protocolo de administración de medicamentos	19 (23,8)	0 (0)	0
Quiebre de stock/desabastecimiento	0 (0)	1 (0,81)	1
Paciente no se encuentra en el servicio a la hora de administración del medicamento	1 (1,25)	1 (0,81)	1

## 5. Diseño e implementación del Programa de Intervenciones Farmacéuticas (PIF) preventivas de EM

Una vez finalizada la fase pre-intervenciones del estudio, se desarrolló e implementó el PIF. Para esto, se realizó una revisión crítica de la literatura médica sobre estrategias para disminuir o prevenir EM en las distintas etapas del SUM.

Tabla 13: Intervenciones farmacéuticas para prevenir errores de medicación en el servicio de Pediatría.

**a) Estandarización de dosis y frecuencia de administración de los medicamentos más utilizados**

- 1.- Realización de una base de datos, en Excel ®.
- 2.- Los datos fueron validados por el 80% de los médicos del servicio. La versión final se encontró disponible en todos los computadores de Pediatría.

La Tabla de dosificación de medicamentos tenía como finalidad brindar información sobre los medicamentos utilizados frecuentemente en el Servicio de Pediatría del Hospital El Pino, separados por grupos farmacológicos.

En dicha tabla se dispuso de:

1. Dosis estándar del medicamento por peso del paciente (según literatura) y dosis máxima
2. Frecuencia de administración
3. Presentaciones disponibles en el mercado, incluyendo forma farmacéutica, según principio activo
4. Vía de administración
5. Días de tratamiento según patología
6. Usos principales
7. Reacciones adversas más frecuentes
8. Contraindicaciones

Fue de acceso universal, puesto que se implementó en computadores de personal médico, y de enfermeras(os) universitarias. **(Anexo 9)**

## **b) Actividades educativas al personal**

1.- Taller de capacitación para médicos, enfocado en la prescripción de medicamentos en conformidad a los errores más prevalentes detectados en la fase I.

2.- Taller de capacitación para personal de Enfermería y TENS enfocado en la preparación y administración de medicamentos en conformidad a los errores más prevalentes detectados en la fase I.

1. El taller de capacitación para médicos se realizó en un auditorio donde asistieron médicos, internos de medicina y personal de enfermería del servicio de Pediatría. (Anexo 10)
2. El taller de capacitación para personal de enfermería y TENS se realizó para los turnos: A, B, C y D en un horario donde la carga asistencial fuese menor. (Anexo 11)
3. En todos los talleres se solicitó lista de asistencia (Anexo 8)
4. Dado que existían varios pacientes asmáticos usuarios de broncodilatadores, se capacitó a padres y/o cuidadores sobre el uso correcto del inhalador y la aerocámara, además se les entregó un tríptico con la información entregada. (Anexo 14)

## **c) Protocolo de administración de medicamentos:**

El Protocolo de administración de medicamentos tenía como finalidad brindar información sobre los medicamentos utilizados frecuentemente en el Servicio de Pediatría del Hospital El Pino, de manera IV y oral:

En dichas tablas se dispuso de: (Anexo 12 y 13)

1. Nombre del medicamento.
2. Dosis
3. Laboratorio
4. Reconstitución
5. Dilución
6. Recomendación de administración
7. Observaciones

## **d) Estandarización de procedimientos relacionados con medicamentos:**

1.- Implementación de caseteras en la estación de enfermería para almacenar los medicamentos que traía el paciente de su domicilio.

No fue posible realizar esta estandarización debido a que el hospital no contaba con caseteras apropiadas para el almacenamiento de medicamentos traídos por el paciente.

2.- Realización de tarjetas de procedimiento de administración de medicamentos para TENS por parte del personal de enfermería.

No fue posible realizar esta estandarización debido a diversos inconvenientes.

## DISCUSIÓN

Los pacientes pediátricos hospitalizados son más susceptibles de padecer complicaciones como consecuencia de errores de medicación en comparación con los adultos.<sup>16</sup> A pesar de ello, la ausencia de estudios epidemiológicos extensos, multicéntricos, utilizando metodologías estandarizadas y nomenclaturas que comprometen la generalización y comparación de resultados, sobre errores de medicación en Pediatría, demuestran la complejidad del tema.<sup>44</sup>

Las investigaciones sobre errores de medicación (EM) en Chile son limitadas, basándose sólo en un proceso del sistema de utilización de medicamentos (SUM) o en otras poblaciones distintas a la pediátrica.<sup>1,24,27,45,46,47,48,49,50,51,52</sup>

Este trabajo es una de las escasas investigaciones nacionales, que evaluó los efectos de un conjunto de intervenciones farmacéuticas en la incidencia de errores de medicación en el Servicio de Pediatría en todo el SUM, utilizando la observación directa, la cual ha sido notificada como la metodología más eficiente y precisa si se la compara con otras como revisión de historial clínico y reportes de incidentes en el hallazgo de errores de medicación.<sup>53</sup>

En total, se evaluaron 203 fármacos, 80 en la fase pre-intervenciones y 123 en la fase post- intervenciones, se observó que dentro de los grupos terapéuticos más utilizados en la fase I fueron los inhalantes adrenérgicos con un 32,5% disminuyendo a un 1,2% en la fase III. La amplia utilización de dicho grupo farmacológico se respalda por las recomendaciones de la Guía Clínica Auge del Ministerio de Salud de Chile del año 2013.<sup>54</sup>

Estas indicaciones de uso se han actualizado a raíz de la nueva evidencia científica, por lo que el programa de intervenciones farmacéuticas (PIF) se enfocó fundamentalmente en las líneas de tratamiento de diversas patologías presentadas por los pacientes del estudio, realizando charlas de educación y actualización a profesionales de la salud. La *American Academy of Pediatrics* y Meissner no recomiendan el uso de este grupo terapéutico en enfermedad respiratoria no infecciosa,<sup>55,56</sup> y luego de la implementación del PIF, se observó una disminución estadísticamente significativa en su prescripción.

Respecto a los antiinflamatorios no esteroideos su prescripción aumentó de un 2,5% a un 26%, las razones son variables. Sin embargo, uno de los objetivos del PIF se enfocó en el confort del paciente al momento de tener dolor o fiebre.

En lo que concierne a las vías de administración, destaca la disminución del uso de la vía endovenosa y el aumento de la vía oral, tal como se recomienda en una publicación en *Lancet infectious disease* del año 2016 en Pediatría. En esta se concluye que, en varias infecciones, especialmente cuando la mejoría clínica es rápida, los datos emergentes sugieren que la duración del tratamiento con antibióticos intravenosos (IV) puede ser innecesario y que el cambio a oral puede ocurrir antes.<sup>57</sup> Esto se condice con muchas patologías presentes en el servicio de Pediatría del Hospital El Pino que no requieren inicio de antibióticos IV, como la neumonía adquirida en la comunidad o infección del tracto urinario, asimismo la celulitis requiere solamente 2-3 días de tratamiento endovenoso para posterior realización de traslape a vía oral.

Los horarios más utilizados para la administración de medicamentos, en la fase I corresponden a las 09:00 con un 55%, seguido de las 13:00 con un 15%, esto se debe a que gran parte de los medicamentos se administran 2 veces al día. Por ejemplo, se utiliza el horario de 09:00 y 21:00 horas, este último no evaluado en el presente trabajo. En la fase III los horarios más utilizados corresponden a las 09:00 con un 28,5% y SOS con un 26,8%. Se observa nuevamente las 09:00 como uno de los horarios más utilizados; mientras que el aumento el horario SOS se condice con el aumento en la prescripción de AINES. En bibliografía destaca un estudio de Bathia et al, el año 2018 donde informa que en un Hospital pediátrico los horarios más utilizados corresponden a las 06:00,08:00,10:00, 18:00, 20:00 y 22:00<sup>58</sup>, en Chile se evita utilizar el horario de 08:00 y 20:00 dado que son los horarios utilizados para realizar cambios de turno en personal de enfermería.

En relación con la caracterización de los errores de medicación detectados, la incidencia de EM fluctuó de un 75% en la fase pre-intervenciones a un 32,5% en la fase post-intervenciones, similar a lo reportado por Alagha et al, el año 2011, quienes informan 78,1% errores de medicación, disminuyendo a 35,2% después de las intervenciones de un farmacéutico clínico. <sup>59</sup> Sin embargo, estos autores se centraron solamente en prescripción y no en el SUM completo como el presente estudio.

Las tres causas principales de los errores de prescripción fueron medicamentos sin indicación de uso (18,8%), dosis inadecuada (20%) y duración de tratamiento inadecuada (11,3%).

Estas causas son similares a las reportadas en literatura, en donde se menciona que factores como dosis complejas, crecimiento variable, disponibilidad y precisión de formas de dosificación, contribuyen a riesgos adicionales para errores de medicación en esta población.<sup>60</sup>

Di Pentima et al, evaluaron EM pediátricos pero centrados en antimicrobianos destacando que el 61% de los EM son por dosis inadecuadas, 16% por dosis inadecuadas a la condición del paciente (por ejemplo, en meningitis) y 23% utiliza un antimicrobiano de forma inadecuada.<sup>61</sup>

Respecto a la administración, en una publicación del año 2010 enfermeras realizaron una búsqueda sistemática de literatura sobre errores de administración de medicamentos en la población pediátrica, indicando que las diferencias en el diseño de los estudios dificultaron comparar los artículos. Sin embargo, resultó evidente que los EM de administración en la población pediátrica ocurrían, independientemente de la tasa de incidencia exacta; el NCCMERP cree que no hay una tasa de incidencia aceptable.<sup>62</sup>

En el presente estudio los EM de administración disminuyeron de 40% a 3,3%, esto puede ser resultado del impacto positivo que tuvieron las metodologías educativas dirigidas al personal de enfermería y técnicos de nivel superior en enfermería, con respecto a una administración segura de medicamentos a los pacientes. Según la evidencia, es importante que el paciente reciba el medicamento en el horario prescrito, dando un margen de treinta minutos a una hora en la administración, ya sea en anticipación o retraso.<sup>63</sup>

Además, dependiendo del fármaco utilizado, una variación en el horario de administración puede llevar a una modificación de su farmacocinética, lo que genera como consecuencia un cambio en el efecto terapéutico, fundamentalmente en medicamentos de estrecho margen terapéutico como los antibióticos.<sup>64</sup>

En cuanto al proceso de dispensación y transcripción, los resultados que se obtuvieron fueron menores al 5%, esto se debe a que la prescripción electrónica favorece que los errores en estas etapas sean escasos, teniendo en cuenta que las prescripciones poco legibles pueden comprometer la eficacia del sistema de dispensación de medicamentos y pueden dar lugar a la ocurrencia de EM en dicho proceso.

Además, el personal de enfermería cuenta con tarjetas destinadas exclusivamente a la transcripción de los medicamentos de cada paciente, esta contiene datos acerca del fármaco, dosis y horario de administración, lo que, por consecuencia, disminuye la incidencia de EM. Sin embargo, durante la fase post- intervenciones se detectó un EM en el proceso de dispensación (omisión en la dispensación), equivalente al 0,8% de los casos, no pudiéndose precisar las razones de la ocurrencia del EM, puesto que no se realizó observación directa en la Farmacia del Hospital. Datos similares encontramos en lo publicado por Haghbin et al, que evaluaron EM en una UCI pediátrica, ellos informan un 4,9% de EM de transcripción y 0,8% en errores de dispensación.<sup>65</sup>



En los EM por grupos terapéuticos, destacan con mayor frecuencia en la fase pre - intervenciones los inhalantes adrenérgicos (57,7%), penicilinas (80%), corticoides sistémicos (66,7%), cefalosporinas (100%), aminoglicósidos (100%), antiinflamatorios no esteroideos (100%), microorganismos antidiarreicos (100%), medicamentos para úlcera péptica y RGE (100%). Sin embargo, aminoglicósidos, microorganismos antidiarreicos, y antiinflamatorios no esteroideos, medicamentos para úlcera péptica y RGE, contemplaron solamente entre 1 – 3 observaciones durante todo el estudio.

En la fase post- intervenciones la frecuencia de EM fue mayor en macrólidos (100%) lincosamidas (66,7%), antialérgicos (100%), medicamentos para úlcera péptica y RGE (100%), pero al igual que en la fase I contemplaron solamente entre 1 – 3 observaciones. Los grupos terapéuticos cuya frecuencia de EM disminuyó entre la fase I y la fase III fueron inhalantes adrenérgicos, penicilinas y cefalosporinas.

Estos datos coinciden con lo reportado por Leopoldino et al. quien notifica que los grupos terapéuticos más involucrados en errores de medicación fueron los agentes antiinfecciosos (57,3%), medicamentos cardiovasculares (15,9%) y agentes respiratorios (10,3%).<sup>66</sup> Sakuma et al. informa, de la misma manera, que los antibióticos se asociaron a una mayor cantidad de EM, representando el 31% de ellos, así mismo con corticoides (13%), antiinflamatorios no esteroideos (9%) y otros analgésicos (5%).<sup>67</sup>

Respecto a la vía de administración, los errores se presentaron principalmente en la vía EV; 80,7% disminuyendo a 36,7%, mientras que destaca la diferencia en la vía oral de 71,4% a 11,9% y la inhalada de 43,8% a 4,8%. Estas últimas variaciones pueden deberse a que se hicieron partícipes de capacitaciones a TENS y padres de pacientes. Resultados similares se encontraron en Etiopía, el año 2010, quienes evaluaron EM de Pediatría en su correspondiente SUM, de 196 medicamentos, el 90,8% de los EM ocurrieron con medicamentos intravenosos (IV) administrados en bolo, mientras que un 8,2% de los EM correspondieron a la administración oral.<sup>68</sup>

En concordancia con lo que se señala en el presente trabajo, Sabzi et al. demuestra que medicamentos IV provocan más errores debido a factores como, la compatibilidad entre medicamentos y disolventes, mientras que, en medicación no inyectable, el momento incorrecto de administración es una de las causas comunes de error.<sup>69</sup>

Respecto a la relación de EM y al horario de administración de medicamentos, los errores de medicación se manifestaron con mayor frecuencia en los horarios AM, principalmente a las 08:00 y 09:00 AM (80% y 70,5% respectivamente en la fase pre-intervenciones). Estos disminuyeron significativamente a 9,1% ( $p=0,005$ ) y 31,4% ( $p=0,001$ ) respectivamente; Sabzi et al. también indican que existe una correlación significativa entre los horarios de turno rotativo y los errores de medicación en cuanto a la administración de los medicamentos.<sup>69</sup>

Sin embargo, otros estudios difieren en cuanto al horario de administración,<sup>70</sup> por lo que existen limitaciones que entorpecen la comparación de resultados entre los estudios disponibles, principalmente porque el horario de este estudio se evaluó de 08:00 a 17:00 y no consideró 24 horas de evaluación, además porque cada centro hospitalario cuenta con diferentes estrategias y políticas sobre los turnos de enfermería, la cantidad de personal sanitario en cada unidad y las actividades laborales.

Esta investigación evaluó la gravedad de los EM, en donde se reportó que en ambas fases del estudio se presentaron EM de categoría C (63,7% y 17,8% respectivamente), es decir que el EM alcanzó al paciente, pero no le produjo daño. De todas maneras, es importante mencionar, que existió una reducción estadísticamente significativa de errores entre ambas fases luego de las intervenciones farmacéuticas.

Muy pocos estudios evalúan este punto, Chedoe et al. estimó la gravedad de los incidentes, donde notificó que el 23% de los EM, posterior a las intervenciones, fueron de gravedad moderada y el 8% presentó errores menores,<sup>71</sup> mientras que, la mayoría de los EM informados (49,7%) por Sears et al. fueron clasificados como eventos de gravedad mínima.<sup>72</sup>

Entre los motivos de los EM destacan: falta de protocolo de administración de medicamentos (23%) y factores humanos (48%) como falta de conocimiento sobre el medicamento, falta de conocimiento sobre el paciente, lapsus o despiste, error en el cálculo de dosis o velocidad de infusión. De forma similar Khoo et al, encontraron que las causas de errores de prescripción en distintos servicios de Pediatría corresponden a déficits de rendimiento (58,1%) y falta de conocimiento (35,2%).

Mientras que los factores más contribuyentes fueron falta de supervisión (57,1%), falta de conocimiento (33,7%), ausencia de procedimiento operativo estándar (12%), interrupciones o distracciones frecuentes (8,6%) y falta de comunicación por escrito (4,8%).<sup>73</sup>

Los resultados del presente trabajo demostraron que un farmacéutico clínico disminuye en un 57% los errores de medicación, este efecto se debe, principalmente, a un trabajo multidisciplinario, que involucró las opiniones del personal médico, de enfermería y de técnicos de nivel superior de enfermería en cuanto a los programas de intervenciones farmacéuticas.

Un metaanálisis del año 2020 informa que los errores de medicación siguen siendo motivo de gran preocupación, especialmente cuando se trata de la población pediátrica, destaca que las intervenciones farmacéuticas juegan un papel importante en la reducción de errores de medicación en este tipo de población. Entre las intervenciones se incluyen sesiones de educación, revisión y validación de prescripciones, por lo que señalan que es muy importante incluir farmacéuticos en las rondas clínicas de los prescriptores. Esto les da a los farmacéuticos la oportunidad de evitar errores de prescripción en el primer lugar y, por lo tanto, reducir los retrasos que ocurren cuando se intenta corregir estos errores más tarde.<sup>60</sup>

Dentro de las fortalezas del estudio, se encuentra que los evaluadores fueron externos al Hospital, y que el personal no tuvo conocimiento del estudio, lo que disminuye la posibilidad de sesgos. Además, el empleo de un diseño prospectivo, aleatorizado y cuasi experimental permitió determinar de manera inmediata el efecto del conjunto de intervenciones (PIF) sobre la frecuencia e incidencia de EM en todo el proceso del SUM.

La observación directa permitió obtener resultados válidos y fiables, puesto que ha demostrado ser una técnica eficiente y precisa en la detección de EM.<sup>53</sup>

Por otro lado, las intervenciones implementadas fueron sencillas, de bajo costo y reproducibles en otros servicios, siendo esto una base para futuras intervenciones.

Algunas limitaciones del trabajo tienen relación con la validez externa ya que se realizó en un solo centro de salud, cuyos errores de medicación no necesariamente se relacionan con otros centros. Asimismo, los valores de EM reportados pueden haber sido subestimados porque no se evaluaron medicamentos administrados en horario no hábil (de 5 pm a 7 am), los fines de semana y días festivos, además puede existir efecto del observador (individuos pueden comportarse de manera diferente cuando se observan) y el error del observador (fiabilidad del observador).<sup>74</sup>

Adicionalmente, no se pudo conocer si los errores de medicación hallados pudieron haber causado daños más graves al paciente, ya que, por consideraciones éticas, muchos de éstos fueron interceptados con anticipación, alertando al personal médico, de enfermería y técnicos en enfermería para resguardar la seguridad del paciente.

Cabe destacar que es necesario el seguimiento de las intervenciones implementadas y la evaluación de la efectividad de las intervenciones en cuanto a la reducción de EM a largo plazo, es por lo que la integración de un Químico Farmacéutico al equipo multidisciplinario de Pediatría favorecería la continuidad del PIF para potenciar el uso seguro de los medicamentos y crear una cultura de seguridad no punitiva que permita la mejora continua.

## **CONCLUSIÓN**

El presente estudio deja en evidencia que los errores de medicación siguen siendo motivo de gran preocupación, especialmente cuando se trata de la población pediátrica. Errores de prescripción y administración, se encontraron como los más prevalentes dentro del sistema de utilización de medicamentos, incluyendo dosis, duración de tratamiento y velocidad de administración inadecuada.

Se estimó que el factor humano y la falta de protocolo contribuyeron en la ocurrencia de los EM, siendo los medicamentos más relacionados los inhalantes adrenérgicos, penicilinas y cefalosporinas. Respecto a la vía de administración, se detectó con mayores errores la endovenosa y oral.

Cabe destacar que esta investigación evaluó la gravedad del resultado de los EM, en donde se observó que la mayoría de estos fueron de categoría C, por lo que es preciso señalar que los pacientes no sufrieron daños ni complicaciones derivadas de lo detectado.

La investigación permitió realizar y evaluar el efecto de un plan formal y estructurado de intervenciones farmacéuticas simples y de bajo costo en la reducción de la incidencia de EM, dichas intervenciones jugaron un rol importante, señalando que un Químico farmacéutico disminuye la incidencia de un 75% a un 32,5%, la frecuencia de EM de un 68,8% a un 18,7% y el total de errores de medicación en un 57%.

## ANEXOS

### Anexo 1:

Tabla 14: Clasificación de errores de medicación según la NCCMERP.

1.- Omisión de dosis
2.- Dosis incorrecta
2.1.- Resultando en una sobredosis
2.2.- Resultando en una dosis baja
2.3.- Dosis extra
3.- Concentración incorrecta
4.- Medicamento incorrecto
5.- Forma de dosificación incorrecta
6.- Técnica incorrecta (Incluye “moler” de manera inadecuada los medicamentos)
7.- Vía de administración incorrecta
8.- Velocidad de administración incorrecta
8.1.- Demasiado rápido
8.2.- Demasiado lento
9.- Duración incorrecta
10.- Hora de administración incorrecta (definido según cada centro de atención médica)
11.- Paciente equivocado
12.- Error de monitoreo (incluye medicamentos contraindicados)
12.1.- Interacción fármaco - fármaco
12.2.- Interacción fármaco -alimento/nutriente
12.3.- Alergia documentada
12.4.- Interacción fármaco – enfermedad
12.5.- Clínica (por ejemplo, glucosa en sangre, protrombina, sangre presión)
13.- Error de fármaco deteriorado (medicamento dispensado que ha expirado)
14.- Otro

## Anexo 2:

Tabla 15: Índice de errores de medicación según gravedad del resultado.

Gravedad	Categoría	Definición
Error potencial	A	Circunstancias o incidentes con capacidad de producir error.
Error sin daño <sup>1</sup>	B C D	Error se produjo, pero no alcanzó al paciente. <sup>2</sup> Error alcanzó al paciente, pero no le produjo daño. Error alcanzó al paciente, pero precisó monitorización <sup>3</sup> y/o intervenciones para comprobar que no había sufrido daño.
Error con daño	E F G H	Error causó daño temporal al paciente y precisó intervenciones. <sup>4</sup> Error causó daño temporal al paciente y precisó ser Hospitalizado o prolongó la Hospitalización. Error contribuyó o causó daño permanente al paciente. Error comprometió la vida del paciente y se precisó intervenciones para mantener su vida. <sup>5</sup>
Error mortal	I	Error contribuyó o causó la muerte del paciente.
<p>1 Daño: alteración temporal o permanente de estructuras o funciones físicas, emocionales o psicológicas y/o el dolor resultante de ellas que precise intervenciones.</p> <p>2 Un “error por omisión” alcanza al paciente.</p> <p>3 Monitorización: observación o registro de datos relevantes fisiológicos o psicológicos.</p> <p>4 intervenciones: cualquier cambio realizado en la terapia o tratamiento médico o quirúrgico.</p> <p>5 Intervenciones necesaria para mantener la vida del paciente: incluye el soporte vital cardiovascular y respiratorio (desfibrilación, intubación, etc.).</p>		



Anexo 3: Ficha de recolección de datos

### FICHA RECOLECCIÓN DE DATOS TESIS

Evaluador: \_\_\_\_\_ Folio Paciente: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_ fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ RNT: \_\_\_\_\_

RNPT \_\_\_\_\_ Semanas: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Fecha ingreso: \_\_\_\_\_ Motivo de ingreso: \_\_\_\_\_

Alergias: NO / SI ¿a qué? \_\_\_\_\_ Vacunas: \_\_\_\_\_

Antecedentes mórbidos y temporalidad:

- |                                 |                               |                                    |                                   |   |
|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> SBOR   | <input type="checkbox"/> ASMA | <input type="checkbox"/> EPILEPSIA | <input type="checkbox"/> DIABETES | <input type="checkbox"/> HIPOTIRODISIMO |
| <input type="checkbox"/> ANEMIA | <input type="checkbox"/> CIA  | <input type="checkbox"/> MALACIA   | <input type="checkbox"/>          | <input type="checkbox"/>                |

Medicamentos prescritos antes de la hospitalización:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Medicamentos usados durante la hospitalización:

	Medicamento	Vía	Dosis	Mg/kg/día	Mg/kg/dosis	Horarios admin.	Día de admin.
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							

Folio Médico (a): \_\_\_\_\_

Folio Enfermero(a): \_\_\_\_\_

Folio TENS: \_\_\_\_\_

Medicamento evaluado	Fecha	Hora

**Prescripción**

1.- Medicamento inadecuado para el paciente    Sí     No

2.- Medicamento sin indicación    Sí     No

3.- Dosis inadecuada    Sí     No     Mayor     Menor

4.- Frecuencia de administración inadecuada    Sí     No     Mayor     Menor

5.- Forma farmacéutica inadecuada    Sí     No

6.- Vía de administración inadecuada    Sí     No

7.- Duración de tratamiento inadecuada    Sí     No     Mayor     Menor

Observaciones:

**Dispensación**

1.- Medicamento deteriorado    Sí     No

2.- Dispensación diferente a lo prescrito    Sí     No

3.- Omisión    Sí     No

4.- Forma farmacéutica errónea    Sí     No

5.- Dispensación errónea    Sí     No     Mayor     Menor

Observaciones:

### Transcripción

1.- Omisión                          Si     No

2.- Transcripción inadecuada       Si     No

Observaciones:

### Preparación

1.- Defecto en la preparación       Si     No

2.- Defecto en la manipulación      Si     No

Observaciones:

**Administración**

1.- Falta de técnica aséptica	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
2.- No lavado de sonda o desinfección vía	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Sonda	<input type="checkbox"/>
3.- Hora de administración inadecuada	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Tiempo:	<input type="text"/>
4.- Omisión	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
5.- Dosis diferente a la prescrita	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
6.- Vía de administración inadecuada	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
7.- Administración de medicamento diferente	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
8.- Paciente equivocado	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>		
9.- Velocidad de administración inadecuada	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Mayor	<input type="checkbox"/>
					Menor	<input type="checkbox"/>

Observaciones:

Categoría de gravedad:

Posible causa EM:

## Anexo 4: Subtipos de errores de medicación

Tipo de error de medicación	Subtipo de error de medicación	Definición para el estudio
EM de prescripción	1.1 Medicamento inadecuado	Se prescribe un medicamento inadecuado para la condición del paciente según lo reportado en literatura
	1.2 Medicamento sin indicación	Medicamento necesario para la condición del paciente que no se encuentra prescrito en ficha clínica.
	1.3 Dosis inadecuada	Se prescribe una dosis de un medicamento menor o mayor a lo reportado en la literatura.
	1.4 Frecuencia de administración inadecuada	Se prescribe medicamento en un intervalo de tiempo que no corresponde a los establecidos en la literatura.
	1.5 Forma farmacéutica inadecuada	Cuando la prescripción indica una forma farmacéutica incorrecta, o no comercializado a nivel nacional.
	1.6 vía de administración inadecuada	Cuando la prescripción indica en forma incorrecta la vía de ingreso del medicamento al organismo
	1.7 duración de tratamiento inadecuada	Se prescribe una duración de tratamiento inadecuado para la condición del paciente según lo reportado en literatura
Tipo de error de medicación	Subtipo de error de medicación	Definición para el estudio
EM de dispensación	2.1 Medicamento deteriorado	Dispensación de un medicamento caducado o del que la integridad física o química ha sido alterada. Incluye medicamentos mal conservados.
	2.2 Dispensación de medicamento diferente al prescrito	Dispensación de un medicamento distinto al indicado en la prescripción.
	2.3 Omisión en la dispensación	No se dispensa un medicamento que ha sido prescrito.
	2.4 Forma farmacéutica errónea	Dispensación de un medicamento en una forma farmacéutica diferente a la prescrita.
	2.5 Dispensación errónea	Dispensación de una dosis distinta a la prescrita, ya sea una dosis mayor o menor a la prescrita
Tipo de error de medicación	Subtipo de error de medicación	Definición para el estudio
EM de transcripción	3.1 Omisión en la transcripción	No se realiza la tarjeta de procedimiento de enfermería de una indicación médica de la ficha clínica
	3.2 Transcripción distinto a lo prescrito	Diferencia entre lo prescrito y lo registrado en las tarjetas de procedimientos de enfermería. Incluye: horario, dosis, vía de administración, y/o principio activo distinto al prescrito
Tipo de error de medicación	Subtipo de error de medicación	Definición para el estudio
EM de preparación	4.1 Defecto en la preparación	Medicamento incorrectamente preparado antes de su administración. Incluye diluyente erróneo, dilución o reconstitución mayor o menor a la recomendada, triturar medicamentos que no se deben moler, lugar de preparación inadecuado.
	4.2 Defecto en la manipulación	Medicamento incorrectamente manipulado antes de su administración. Incluye no lavado de manos y/o no desinfección de las superficies del área limpia de la estación de enfermería
Tipo de error de medicación	Subtipo de error de medicación	Definición para el estudio
EM de administración	5.1 Falta de técnica aseptica	Personal no cumple la limpieza de sus manos con alcohol gel o jabón
	5.2 No lavado de sonda o no desinfección de vía venosa	Para pacientes que tienen sonda que no se realice el lavado con 15-30 mL de agua estéril o solución salina antes y después de la administración de los medicamentos. En pacientes con vía venosa, que no se desinfecte la vía con alcohol previamente a la administración de medicamentos
	5.3 Hora de administración inadecuada	Administración del medicamento fuera del intervalo de tiempo preestablecido a partir del horario programado de administración. Se define un período comprendido entre 60 minutos antes y 60 minutos después de la hora indicada.
	5.4 Omisión en la administración	No administrar una dosis prescrita a un paciente. Se excluye a pacientes o familiares que rehúsan voluntariamente la administración del medicamento
	5.5 Dosis diferente a la prescrita	Administración al paciente de una dosis diferente a la prescripción, ya sea mayor o menor.
	5.6 Vía de administración inadecuada	Dosis administrada por una vía diferente de la prescrita.
	5.7 Administración de un medicamento diferente al prescrito	Administración al paciente de un medicamento no prescrito o equivocado.
	5.8 Paciente equivocado	Administración al paciente de un medicamento que le corresponde a otro paciente
	5.9 Velocidad de administración inadecuada	Velocidad de administración de medicamento por vía parenteral diferente a la prescrita, ya sea más rápido o más lento.

## Anexo 5: Instructivo de seguimiento aleatorio y llenado de ficha de seguimiento

1. El horario de llegada al servicio de Pediatría es a las 08:00 AM, de lunes a viernes.
2. Diariamente se deben registrar los datos para el proyecto por lo que se debe realizar, la aleatorización, posteriormente se debe verificar si la cama está ocupada y el paciente cumple con los criterios de inclusión, de ser así pasar al punto 2.1, de lo contrario pasar a la siguiente cama en el sentido de los punteros del reloj y continuar normalmente.
- 2.1 Completar la ficha con los datos generales del paciente, medicamentos implicados, dosis correspondientes, anotar diagnósticos, revisar exámenes clínicos y de imagen.

Una vez completada la información general del paciente analizar si existen EM dentro del SUM. Completar siempre en orden:

### **3. Prescripción**

#### 3.1 Medicamento inadecuado:

- Si el medicamento es adecuado según bibliografía, marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si el medicamento no es adecuado según bibliografía ya sea porque el paciente tiene historia previa de alergia o efecto adverso con el medicamento en si o similar, porque el medicamento se encuentra contraindicado, porque no es apropiado para edad del paciente, porque tiene una enfermedad subyacente que contraindica el uso, porque tiene duplicidad terapéutica o porque según antibiograma no es el medicamento más adecuado, marcar si e indicar la razón en observaciones.

#### 3.2 Medicamento sin indicación:

- Si el medicamento es necesario para el paciente y esta prescrito en la ficha clínica marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si el medicamento es necesario para el paciente, pero no se prescribe en la ficha clínica marcar si e indicar la razón en observaciones.

#### 3.3 Dosis inadecuada

- Si la dosis del medicamento es similar a la indicada en bibliografía marcar no y pasar a la siguiente pregunta
- Si la dosis del medicamento es distinta a la indicada en bibliografía marcar si y verificar si la dosis es mayor o menor marcando en el cuadro correspondiente. Indicar en observaciones la dosis que tiene y la dosis que debiese tener.

### 3.4 Frecuencia de administración inadecuada

- Si la frecuencia del medicamento es la misma que la indicada en bibliografía marcar no y pasar a la siguiente pregunta
- Si la frecuencia del medicamento es distinta a la indicada en bibliografía marcar si y escribir en observaciones la frecuencia indicada.

### 3.5 Forma farmacéutica inadecuada

- Si la forma farmacéutica del medicamento es correcta marcar no y pasar a la siguiente pregunta
- Si la forma farmacéutica del medicamento es incorrecta, no se encuentra comercializada en Chile, o en el Hospital, marcar si y escribir en observaciones la forma farmacéutica prescrita.

### 3.6 Vía de administración inadecuada

- Si la vía de administración del medicamento es correcta marcar no y pasar a la siguiente pregunta
- Si la Vía de administración del medicamento es incorrecta, marcar si y escribir en observaciones vía farmacéutica prescrita y vía utilizada.

### 3.7 Duración del tratamiento inadecuado

- Si la duración del medicamento es adecuada según bibliografía marcar no y pasar a la siguiente pregunta
- Si la duración del medicamento no es adecuada según bibliografía, marcar si y escribir en observaciones la duración del tratamiento indicada y la duración adecuada.

## 4. **Dispensación**

### 4.1 Medicamento deteriorado

- Si el medicamento se encuentra rotulado adecuadamente con fecha de vencimiento claro, almacenado en lugar apropiado, marcar no y pasar a la siguiente pregunta
- Si el medicamento no se encuentra rotulado adecuadamente, con fecha de vencimiento claro y/o almacenado en lugar apropiado, marcar si e indicar en observaciones la razón.

### 4.2 Dispensación de medicamento diferente al prescrito

- Si el medicamento dispensado corresponde a lo prescrito marcar no y pasar a la siguiente pregunta
- Si el medicamento dispensado no corresponde a lo prescrito marcar si e indicar en observaciones qué fue lo dispensado y lo que debió dispensarse.

#### 4.3 Omisión en la dispensación

- Si el medicamento prescrito se encuentra dispensado marcar no y pasar a la siguiente pregunta
- Si el medicamento prescrito no se encuentra dispensado marcar si e indicar en observaciones qué fue lo que debió dispensarse.

#### 4.4 Forma farmacéutica errónea

- Si el medicamento prescrito se encuentra dispensado en la forma farmacéutica solicitada marcar no y pasar a la siguiente pregunta
- Si el medicamento prescrito se encuentra dispensado correctamente en el principio activo, pero en otra forma farmacéutica marcar si e indicar en observaciones qué fue lo dispensado y lo que debió dispensarse.

#### 4.5 Dispensación errónea

- Si el medicamento prescrito se encuentra dispensado en la dosis solicitada marcar no y pasar a la siguiente pregunta
- Si el medicamento prescrito se encuentra dispensado en una dosis incorrecta marcar si, verificar si la dosis es mayor o menor marcando en el cuadro correspondiente.

### **5. Transcripción**

#### 5.1 Omisión en la transcripción

- Si la transcripción de la prescripción es correcta, es decir tiene medicamento, dosis, vía de administración y horario marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si no se realiza transcripción de la prescripción marcar si, e indicar en observaciones que se omitió.

#### 5.2 Transcripción inadecuada

- Si la transcripción de la prescripción es correcta marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si la transcripción de la prescripción no es correcta ya sea porque el medicamento es distinto, el horario programado es distinto, la dosis es distinta, la dosis se duplicó, la vía de administración es distinta, marcar si, e indicar en observaciones cuál fue el error.



## **6. Preparación**

### **6.1 Defecto en la preparación**

- Si la preparación del medicamento es correcta, es decir se utiliza según bibliografía, diluyente correcto, dilución correcta, reconstitución adecuada, y en caso de que un medicamento deba ser molido, realizarlo solo en aquellos que no se contraindique y en el lugar de preparación adecuado, si es así marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si no se realiza la preparación adecuada del medicamento marcar si, e indicar en observaciones que defecto en la preparación se presentó.

### **6.2 Defecto en la manipulación**

- Si la manipulación del medicamento es correcta, es decir se realiza un correcto lavado de manos y una desinfección de la estación de enfermería, si es así marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si no se realiza la correcta manipulación del medicamento marcar si, e indicar en observaciones que defecto en la manipulación se presentó.

## **7. Administración**

### **7.1 Falta de técnica aséptica**

- Si el personal realiza el correcto lavado de manos con jabón o alcohol gel marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si no se realiza el correcto lavado de manos, marcar si, e indicar en observaciones si se omitió el lavado de manos o fue erróneo el procedimiento.

### **7.2 No lavado de sonda o desinfección de la vía venosa**

- Si el personal realiza el correcto lavado de sonda con 15 – 30 mL de agua estéril o solución salina antes y después de la administración de medicamentos o en caso de medicamentos vía IV, desinfecta la vía con alcohol marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si no se realiza el correcto lavado de sonda o desinfección de vía marcar si, e indicar en observaciones cual fue el error.

### **7.3 Hora de administración inadecuada**

- Si la hora de administración programada del medicamento es la misma que la indicada en la tarjeta de enfermería marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si la hora de administración programada del medicamento es distinta a la indicada en la tarjeta de enfermería (para fines del estudio horario distinto es 1 hora antes y 1 hora después de la hora indicada) marcar si y escribir en observaciones el horario en el que se administra el medicamento.

#### 7.4 Omisión en la administración

- Si el medicamento prescrito se administra marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si el medicamento prescrito no se administra marcar si, se excluye si el familiar o el paciente niega la administración del medicamento.

#### 7.5 Dosis diferente a la prescrita

- Si el medicamento se administra según las dosis prescritas marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si el medicamento se administra en dosis distintas a las prescritas marcar si, verificar si la dosis es mayor o menor marcando en el cuadro correspondiente.

#### 7.6 Vía de administración inadecuada

- Si la vía de administración del medicamento es correcta marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si la vía de administración del medicamento es distinta a la prescrita, marcar si y escribir en observaciones vía farmacéutica utilizada y cuál fue la prescrita.

#### 7.7 Administración de un medicamento diferente al prescrito

- Si la administración del medicamento es correcta marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si la administración del medicamento es distinta a la prescrita, marcar si y escribir en observaciones medicamento utilizado y cuál fue el prescrito.

#### 7.8 Paciente equivocado

- Si la administración del medicamento es al paciente correcto marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si se administra al paciente un medicamento que le corresponde a otro paciente, marcar si y escribir en observaciones medicamento utilizado.

#### 7.9 Velocidad de administración inadecuada

- Si la velocidad de administración del medicamento es correcta según bibliografía marcar no y pasar a la siguiente pregunta.
- Si la velocidad de administración del medicamento es inadecuada según bibliografía, marcar si, verificar si la velocidad es mayor o menor marcando en el cuadro correspondiente, escribir en observaciones la velocidad administrada.

## Anexo 6: Aprobación comité de ética Servicio de Salud Metropolitano Sur



**COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO**  
Q.F.VRS/cml

**MEMORANDUM N°: 250/2019**

**MAT.: Aprobación final de Proyecto código 17-010-42019**

**Santiago, 4 de julio de 2019**

**DR. ELENA MARIA VEGA**  
**INVESTIGADOR PRINCIPAL**  
**PROYECTO: "Impacto de las intervenciones farmacéuticas en la seguridad del sistema de utilización de medicamentos en el servicio de pediatría de un Hospital asistencial docente"**  
**HOSPITAL Y CRS EL PINO**  
**PRESENTE**

Informamos a Ud. que la Directiva del Comité Ético Científico (CEC) del Servicio de Salud Metropolitano Sur (SSMS), tomó conocimiento y evaluó los siguientes antecedentes del Proyecto: "Impacto de las intervenciones farmacéuticas en la seguridad del sistema de utilización de medicamentos en el servicio de pediatría de un Hospital asistencial docente", remitidos mediante carta fechada el 29/03/2019, recepcionada el 01/04/2019:

- I. **Antecedentes revisados y evaluados por la Directiva del CEC SSMS, en reunión del 16/04/2019 y en sesión del 25/06/2019:** (se adjunta asistencia)
  1. Carta, fechada 29/03/2019, dirigida a Peta. CEC SSMS, firmada por Prof. Dra. Elena María Vega.
  2. Solicitud de liberación de arancel, fechada 01/04/2019, dirigida a Dra. Camen Aravena, Directora SSMS, firmada por Gabriela Valenzuela Valenzuela.
  3. Carta, fechada 11/02/2019, dirigida a Dra. Elena María Vega, Depto. De Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, firmada por Patricio Vera Mutizabal, Director Hospital El Pino.
  4. Carta, fechada 07/01/2019, dirigida a Patricio Vera M., Director Hospital y CRS El Pino, firmada por Prof. Dra. Elena María Vega.
  5. Declaración, fechada 29/03/2019, firmada por Prof. Elena María Vega, Profesor Asistente, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas Universidad de Chile.
  6. Constancia, fechada 27/03/2019, firmada por José Torres Moscoso, Director Escuela de Química y Farmacia, Facultad de Medicina Universidad Andrés Bello.
  7. Carta, fechada 27/03/2019, dirigida a Prof. Elena María Vega, firmada por Dra. Daniela Valdivia Peña, Jefe Servicio de Pediatría, Hospital y CRS El Pino.
  8. Carta fechada 27/03/2019, dirigida a Prof. Elena María Vega, firmada por Q.F. Ximena Contardo, Jefe Servicio de Farmacia, Hospital y CRS El Pino.
  9. Proyecto "Impacto de las intervenciones farmacéuticas en la ocurrencia de errores de medicación en el servicio de pediatría de un hospital docente - asistencial" y sus Anexos. (02 copias)
  10. **Consentimiento Informado Versión 004 - Fecha: 04/07/2019 - Hospital El Pino.** (02 copias)
  11. Curriculum Vitae de Elena María Vega.
  12. Carta Compromiso del Investigador, fechada 29/03/2019, firmada por Elena María Vega.
  13. Curriculum Vitae de Gabriela Valenzuela Valenzuela.
  14. Formulario Carta de Compromiso Investigador, firmada por Gabriela Valenzuela V.

- II. Mediante Memorandum N° 160 del 16/04/2019 se solicita al Investigador corregir observaciones al Consentimiento Informado.
- III. Con fecha 24/06/2019, se recepciona conforme documentos corregidos, de acuerdo a lo solicitado por el CEC.
- IV. Por lo anterior, el Comité Ético Científico (CEC) del SSMS determina, con fecha **25/06/2019** que **el Estudio no presenta reparos éticos y lo aprueban para el Hospital y CRS El Pino. Se remiten firmados, timbrados y fechados.**
1. Consentimiento Informado Versión 004 - Fecha: 04/07/2019 - Hospital El Pino.
  2. **Anexo 1.** Ficha de recolección de datos.
  3. **Anexo 2.** Subtipos de errores de medicación.
  4. **Anexo 3.** Instructivo de seguimiento aleatorio y llenado de ficha de seguimiento.
- V. Además, se adjuntan los siguientes documentos:
- Asistencia de la Reunión del Comité Ético Científico del S.S.M.S.
  - Declaración de Cumplimiento de las Buenas Prácticas Clínicas, Versión 4.0, actualizada el 11/12/18 en Sesión del CEC del S.S.M. SUR.

Solicitamos a Ud. comunicar a este Comité:

1. El inicio de la ejecución del estudio.
2. Estado de avance y los eventos observados asociados y no asociados con el estudio.
3. Rechazo de participación de los sujetos.
4. Número de sujetos enrolados.
5. Cualquier antecedente importante que se observe durante la ejecución de la investigación.
6. Finalizado el estudio, remitir informe final.

Saludan atentamente,

SERVICIO DE SALUD  
METROPOLITANO SUR  
**PRESIDENTA**  
Q.F. VERONICA RIVERA SCHARAFFIA  
PRESIDENTA  
COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO  
S.S.M.S.

DR. HECTOR JORQUERA VERGARA  
SECRETARIO  
COMITE ETICO CIENTIFICO  
S.S.M.S.

C./c.:

- Director Hospital y CRS El Pino.
- Archivo Memos CEC SSMS
- Archivo Protocolo.

## Anexo 7: Consentimiento informado



### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA REVISIÓN DE FICHA CLÍNICA

**Título del Proyecto:** "Impacto de las intervenciones farmacéuticas en la seguridad del sistema de utilización de medicamentos en el servicio de Pediatría de un Hospital asistencial docente."

**Investigador Responsable:** Gabriela Alejandra Valenzuela Valenzuela

**Servicio o Departamento:** Servicio de Pediatría

**Código numérico asignado:**.....

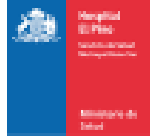
El propósito de la investigación es determinar el impacto que tiene la participación de un Químico Farmacéutico en la seguridad de utilización de medicamentos de pacientes hospitalizados en el servicio de pediatría del Hospital El Pino.

Antes de tomar la decisión de participar en la investigación, lea cuidadosamente este formulario de consentimiento y discuta cualquier inquietud que usted tenga con el investigador.

1.- Se solicita su autorización para utilizar los datos clínicos del menor a su cargo y de la utilización de medicamentos durante esta hospitalización y que se hayan recogido en su ficha clínica para el trabajo de investigación "Impacto de las intervenciones farmacéuticas en la seguridad del sistema de utilización de medicamentos en el servicio de Pediatría de un Hospital asistencial docente", cuya finalidad es evaluar la seguridad en la utilización de medicamentos.

Acepto \_\_\_\_\_ No acepto \_\_\_\_\_

2.- Riesgo y efectos adversos que pueden estar asociados a la investigación: Los datos recolectados en la investigación son estrictamente confidenciales y se recopilarán en una ficha de recolección. A la ficha de recolección de datos se le asignará un código numérico. Esto prevendrá que la persona que trabaje con la ficha de su hijo conozca la identidad del paciente. Las personas fuera del proyecto de investigación nunca podrán relacionar los resultados de la investigación con los pacientes en el estudio.



3.- Beneficios para usted/sociedad: Ni usted ni su hijo recibirán ningún beneficio económico por la participación en este proyecto. Sin embargo, los resultados de este proyecto podrían ayudar en el futuro a pacientes que se atiendan en este mismo Hospital.

4.- Riesgos para usted/sociedad: Su hijo no tiene ningún riesgo médico al autorizar la revisión de los datos de su ficha clínica.

5.- La participación es voluntaria y usted puede rehusarse de que los datos de su hijo sean revisados con fines de investigación, sin ninguna penalidad.

Si tiene preguntas o preocupaciones sobre este estudio, o si experimenta cualquier problema, puede contactarse con:

QF. Gabriela Valenzuela Valenzuela                      Teléfono +56983606719  
[Qf.gabriela.valenzuela@gmail.com](mailto:Qf.gabriela.valenzuela@gmail.com)

Este estudio cuenta con la aprobación del comité de Ética del Servicio de Salud Metropolitano Sur: Presidenta Q.F. Verónica Rivera Sciaraffia, dirección Avenida Santa Rosa N° 3453, San Miguel, Santiago, Chile, fono: +56 2 25763850, móvil institucional: +56 958582831, correo electrónico: [veronica.rivera@redsalud.gov.cl](mailto:veronica.rivera@redsalud.gov.cl)

Si usted tiene cualquier pregunta acerca del proceso de obtención del consentimiento informado o sus derechos como sujeto de estudio, entonces ud. Puede contactar, en cualquier momento, a la presidenta del comité de Ética del Servicio de Salud Metropolitano sur: Q.F. Sra. Verónica Rivera Sciaraffia, dirección Avenida Santa Rosa N° 3453, San Miguel, Santiago, Chile, fono: +56 2 25763850, móvil institucional: +56 958582831, correo electrónico: [veronica.rivera@redsalud.gov.cl](mailto:veronica.rivera@redsalud.gov.cl)

#### ESTE CONSENTIMIENTO NO SE UTILIZARÁ PARA ESTUDIOS A FUTURO

Si usted cree que ha desarrollado alguna complicación derivada de esta investigación, por favor comuníquese con el Investigador Principal QF. Gabriela Valenzuela +56983606719

He leído este formulario de aprobación y he tenido la oportunidad de hacer preguntas.  
Entiendo que me darán copia de este documento.

Consiento en que se utilicen los datos que se hayan recopilado en la ficha clínica del menor a mi cargo, para el mencionado estudio.

\*Nombre del participante: .....  
RUT.....  
Firma..... Fecha.....  
Número de contacto.....

\*Nombre del Investigador o Químico Farmacéutico  
designado.....  
RUT.....  
Firma..... Fecha.....  
Número de contacto.....

\*Nombre del Delegado del Director o Ministro de  
Fe.....  
RUT.....  
Firma..... Fecha.....

Anexo 8: Asistencia a presentación



**ASISTENCIA A PRESENTACIÓN**

**"Impacto de las intervenciones Farmacéuticas en la seguridad del sistema de utilización de medicamentos en el Servicio de Pediatría de un Hospital Docente Asistencial"**

**Dirigido a: Médicos e internos de medicina  
2019**

Fecha: 03/12/19

NOMBRE	CARGO	FIRMA
Mónica Alvarado	Médico Residente Med E	[Firma]
Maricela Ampuero	Residente Udech Pediatría	[Firma]
Agueda Gask G.	Enf. Cuidados Pd	[Firma]
Catalina Bahamondes	Enfermera	[Firma]
Valentina Quirós	Enfermera Ped	[Firma]
Michelle Barros Espinoza	Interna Medicina	[Firma]
José María Barrios F.	Interna Medicina	[Firma]
Diego Contreras G.	Inta. Medicina	[Firma]
Diego Casas R.	Int. Pediatría	[Firma]
Constanza Araya Lillo	Inta. Medicina	[Firma]
Lucía Pizarro Hidalgo	Inta. Medicina	[Firma]
Nicolás Palma	Médico	[Firma]





**ASISTENCIA A PRESENTACIÓN**

**"Impacto de las intervenciones Farmacéuticas en la seguridad del sistema de utilización de medicamentos en el Servicio de Pediatría de un Hospital Docente Asistencial"**

Dirigido a: Médicos e internos de medicina  
2019

Fecha: 3/12/19

NOMBRE	CARGO	FIRMA
Domitila Valdivia	Medico	
Emiliano Serralta	Medico	
Marcela Zúñiga	Medico	
Karla Troncoso	Medico.	
Jorge OLIVA	Medico	











## Anexo 9: Estandarización de dosis

Microsoft Word interface showing a document titled "Dosis Pediatría HEP" by Gabriela Valenzuela. The document content is a table titled "Tabla de dosificación de medicamentos en Pediatría Hospital El Pino" under the heading "ANTIINFLAMATORIOS".


Medicamento (bibliografía)	Dosis	Frecuencia	Presentaciones disponibles en el mercado	Vía de administración	Días de tratamiento	Uso	RAM	Contraindicaciones
PARACETAMOL (1)	10 - 15 mg/kg/dosis <b>dosis máxima</b> 75 mg/kg/día o 4 gramos/día		Gotas 100 mg/mL Jarabe 160 mg/5mL Comprimidos 500 mg Supositorio 125 mg	Vía oral y vía rectal			Falla hepática - Erupción cutánea	Hipersensibilidad - Daño hepático crónico
IBUPROFENO (1)	10 mg/kg/dosis <b>dosis máxima</b> 400 mg/dosis o 2400 mg/día		Jarabe 100 mg/5mL Jarabe forte 200 mg/5mL	Vía oral			Taquicardia - Hipertensión - Hematológicas - Dermatológicas	<b>Menores de 6 meses</b> - Hipersensibilidad
DICLOFENACO (1)	2 - 3 mg/kg/día <b>dosis máxima</b> 150 mg/día	cada 6 - 8 horas, SOS	Ampolla 75 mg/3 mL Supositorios 12,5 mg	Vía endovenosa y rectal	24 - 48 horas, SOS, usar el menor tiempo posible.	AINES	Falla renal - Hipertensión - Hematológicas - Dermatológicas	Hipersensibilidad
KETOROLACO (1)(9)	0.5 mg/kg/dosis <b>dosis máxima</b> 30 mg/dosis - 120 mg/día		Ampolla 30 mg/1 mL	Vía endovenosa				Hipersensibilidad - Antecedentes de úlcera - Daño renal y hepático
METAMIZOL SÓDICO (9)	1 a 14 años: 5 - 8 mg/kg/dosis > 15 años: 1000 mg/dosis		Ampolla 1g/2 mL	Vía endovenosa			Dermatológicas - Hematológicas	<b>Menores de 3 meses</b> - Hipersensibilidad - <b>No usar</b> en peces oncológicos o sépticos por riesgo de hipotensión

**Anexo 10: Programa de intervenciones farmacéuticas: Charla a personal médico y residentes de medicina.**



**Impacto de las intervenciones Farmacéuticas en la seguridad del sistema de utilización de medicamentos en el Servicio de Pediatría de un Hospital Asistencial Docente**

**Q.F. Gabriela Valenzuela**  
**Interna Q.F. Carla Ortiz**



**Ruta de la presentación**

- ✓ **Definición Sistema utilización de medicamentos**
- ✓ **Errores de medicación(EM)**
- ✓ **EM en Pediatría**
- ✓ **Recomendaciones para evitar EM**
- ✓ **Conclusiones**

Anexo 11: Programa de intervenciones farmacéuticas: Charla a personal de enfermería y auxiliares de enfermería.



## **Impacto de las intervenciones Farmacéuticas en la seguridad del sistema de utilización de medicamentos en el Servicio de Pediatría de un Hospital Docente Asistencial**


**Q.F. GABRIELA VALENZUELA  
INTERNA Q.F. CARLA ORTIZ**

### **Ruta de la presentación**

- ✓ **Definición Sistema utilización de medicamentos**
- ✓ **Errores de medicación(EM)**
- ✓ **EM en Pediatría**
- ✓ **Tarjetas de enfermería y TENS**
- ✓ **Preparación y administración de medicamentos**
- ✓ **Cronoterapia y correcto uso de inhaladores**
- ✓ **Conclusiones**



## Anexo 12: Programa de intervenciones farmacéuticas: Herramienta “Protocolo de administración de medicamentos orales”

	Especificaciones de administración de medicamentos orales Servicio de Pediatría HEP					
	Fármaco	Presentación	Laboratorio	Reconstitución		Administración con alimentos
				Solventes compatibles - volumen	Tiempo de conservación recomendado	
Aciclovir	Comprimidos 400 mg	-	No requiere	Mantener a no más de 25°C Hasta fecha de vencimiento	Si / No	
Ácido valproico	Comprimidos 250 mg	-	No requiere	Mantener a no más de 25°C Hasta fecha de vencimiento	Comprimidos con comida (reduce irritación gástrica)	
	Jarabe 250 mg/5 mL	ABBOTT				
Amoxicilina	Suspensión oral 250 mg/5 mL	OPKO	No requiere	Mantener a no más de 25°C Hasta fecha de vencimiento	Si	
		Hospifarma	Agua hervida fría hasta la marca del frasco (volumen total 60 mL)	Una vez reconstituido conservar por 7 días máximo, a temperatura ambiente		
		Improfar	Agua hervida fría hasta la marca del frasco (volumen total 60 mL)	Una vez reconstituido conservar por 7 días máximo		
Amoxicilina / Ácido clavulánico	Suspensión oral 800/57 mg/5 mL	OPKO	Agua hervida fría hasta la marca del frasco (volumen total 60 mL)	Mantener a no más de 25°C Hasta fecha de vencimiento	Si	
Azitromicina	Suspensión oral 200 mg/5mL	Laboratorio Chile	9 mL de agua hervida fría (volumen total 15 mL)	Una vez reconstituido conservar hasta 5 días refrigerado	No	

## Anexo 13: Programa de intervenciones farmacéuticas: Herramienta “Protocolo de administración de medicamentos IV”

Especificaciones de administración de medicamentos IV Servicio de Pediatría HEP									
Fármaco / presentación / laboratorio	Dosis	Reconstitución			Dilución				Observaciones
		Solventes compalibles - volumen	Concentración	Tiempo de conservación recomendado	Solventes compalibles	Concentración recomendada	Tiempo de Infusión	Tipo de Administración	
<b>ACICLOVIR</b> Frasco ampolla 250 mg Laboratorio KYUNG DONG	30 mg/kg/día cada 8 horas - Meningitis o encefalitis 60 mg/kg/día cada 8 horas	Agua para inyectables - 5 mL	50 mg/mL	Reconstituido: 12 Horas Dilución: 24 horas No refrigerar	Suero fisiológico Suero glucosado 5%	7 mg/mL	1 hora	EV Directa: NO EV infusión intermitente: SI EV infusión continua: NO	<b>Agitar bien el vial al reconstituir hasta que la solución sea transparente. Asegurar una correcta hidratación del paciente.</b> La administración rápida puede producir falla renal y problemas del SNC, como agitación, confusión, discuciones.
<b>AMIKACINA</b> Ampolla 500 mg/2 mL Laboratorio Vitallis	15 mg/kg/día cada 24 horas	-	-	24 Horas	Suero fisiológico Suero glucosado 5%	0.25 - 5 mg/mL nunca exceder 10 mg/mL	30 minutos - 1 hora	EV Directa: NO EV infusión intermitente: SI EV infusión continua: SI	<b>Vigilar hidratación y diuresis.</b> No utilizar la misma vía de administración ni manera concomitante con una penicilina o cefalosporina. Rastrear la vía con suero fisiológico luego de la administración.
<b>AMPICILINA</b> Frasco ampolla 500 mg Laboratorio Vitallis	50 - 200 mg/kg/día Meningitis y endocarditis; 300-400 mg/kg/día cada 6 horas	Agua para inyectables - 5 mL	100 mg/mL	Utilizar inmediatamente	Suero fisiológico	Bolo: 100 mg/mL Infusión intermitente: 30 mg/mL	Bolo: 3 - 5 minutos intermitente: 10 - 15 minutos	EV Directa: SI EV infusión intermitente: SI EV infusión continua: SI	<b>Administración rápida &lt; 3 minutos aumenta riesgo de convulsión.</b> No utilizar la misma vía de administración de manera concomitante con aminoglicosidos. Rastrear la vía con suero fisiológico luego de la administración.
<b>BETAMETASONA</b> ampolla 4 mg/mL Laboratorio Sanderson	0.6 mg/kg/día cada 6 horas	-	-	Preparar y utilizar puede mantenerse 24 Horas refrigerado, protegido de la luz	Suero fisiológico Suero glucosado 5%	1 mg/mL	Bolo: 1 minuto intermitente: 20 - 40 minutos	EV Directa: SI EV infusión intermitente: SI EV infusión continua: SI	Rastrear la vía con suero fisiológico después de administrar.
<b>BICARBONATO DE SODIO</b> ampolla 8.4 % (1 mEq/mL) Laboratorio Sanderson	1 - 2 mEq/kg/dosis	-	-	Máximo 72 Horas	Suero fisiológico Suero glucosado 5%	0.5 - 1 mEq/mL	1 mEq/kg/hora	EV Directa: Sólo CVC no diluido EV infusión intermitente: SI EV infusión continua: SI	No mezclar con gluconato de calcio.
<b>CEFAZOLINA</b> Frasco ampolla 1 g Laboratorio DFMpharma	Infecciones leves a moderadas 25 - 100 mg/kg/día Infecciones graves 100 - 150 mg/kg/día cada 6 - 8 horas	Agua para inyectables - 10 mL	100 mg/mL	24 horas	Suero fisiológico Suero glucosado 5%	100 mg/mL	3 - 5 minutos	EV Directa: SI EV infusión intermitente: No EV infusión continua: No	La solución reconstituida puede tener un color amarillo - amarillo pálido

**Anexo 14: Programa de intervenciones farmacéuticas: Material didáctico para padres, “Folleto sobre correcto uso de Salbutamol (español y creole)”.**



**¿Cuándo acudir al médico?**

Es importante detectar a tiempo los signos de alerta que indican que la salud de su hijo ha empeorado y que debe ver a un médico:

Síntomas como tos, silbidos al respirar, opresión en el pecho o dificultad para respirar grave, que empeoran o se vuelven más frecuentes

Su niño se despierta durante la noche con opresión en el pecho, silbancias o falta de aire


Su niño pierde días de clase u otras actividades debido a los síntomas

**CONSULTAS**

Si existe alguna duda sobre la administración de medicamentos inhalados, comuníquese con su Químico Farmacéutico más cercano.

**TÉCNICA DE INHALACIÓN**

FOLLETO PARA PADRES



**Lè pou ale kay doktè?**

Li enpòtan pou detekte siy avètisman bonè ki endike ke sante pitit ou a te vin pi mal paske ou ta dwe wè yon doktè:

Sentòm tankou tous, bri, pwatrin sere oswa dispe grav, ki vin pi mal oswa vin pi souvan.

Pitit ou a reveye lannwit avèk souf anie

Pitit a pedijou lekòl oswa lòt aktivite akòz sentòm yo

**DEMANN**

Si ou gen nempòt kesyon sou teknik administrasyon an, kontakte famasi ki pi pre a.

**TEKNIK INALASYON**

BROCHURE PARAN

## Anexo 15: Gráficos complementarios de información sociodemográfica.

Gráfico 8: Distribución de peso (en kg) en fase pre y post- intervenciones.

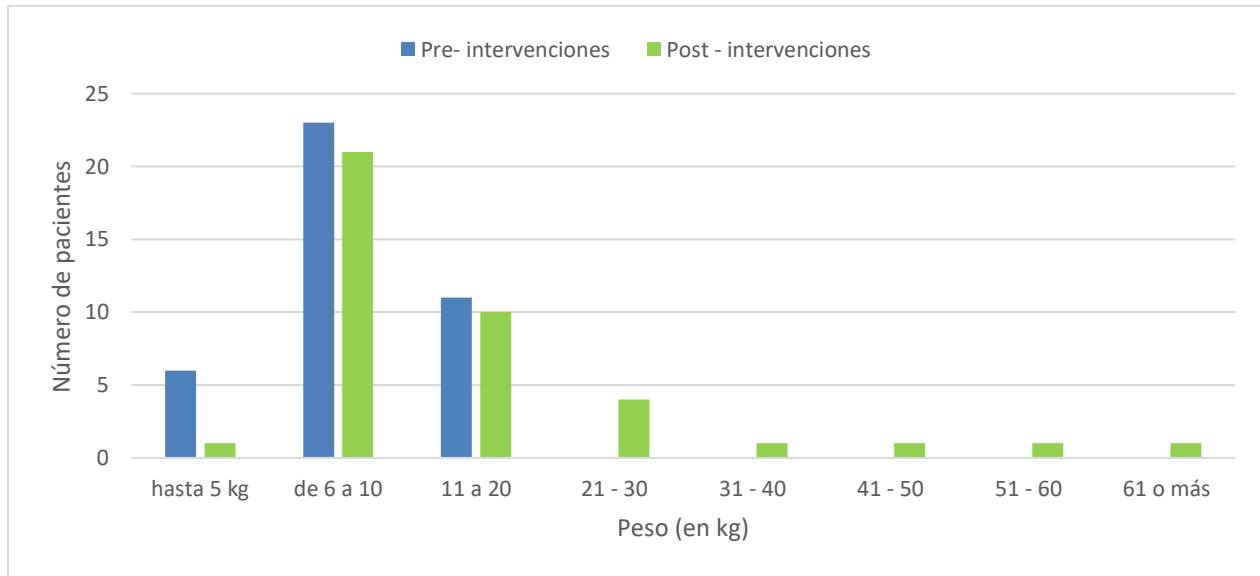
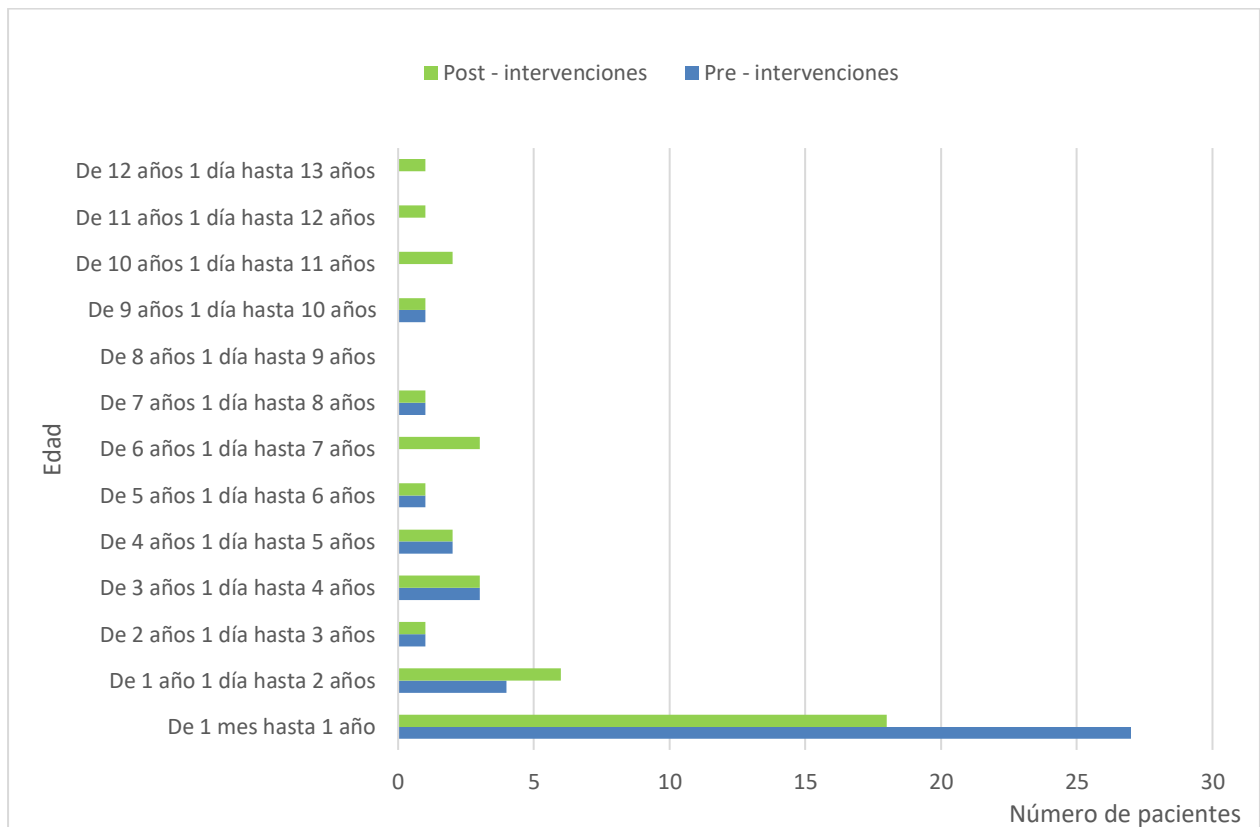


Gráfico 9: Distribución por edad (años) en fase pre y post- intervenciones.



## BIBLIOGRAFIA

---

- 1 Rivas E, Rivas A, Bustos L. Errores en prescripción y transcripción de medicamentos endovenosos en Servicios Pediátricos, Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena. Temuco, 2008-2009. Rev Med Chil. 2010;138(12):1524-1529.
- 2 Expert Group on Safe Medication Practices. Creation of a better medication safety culture in Europe: Building up safe medication practices; 2006.
- 3 Safe Use Initiative: Collaborating to Reduce Preventable Harm from Medications. U.S. Department of Health and Human Services. Food and Drug Administration; Nov 2009.
- 4 Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America, Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, eds. *To Err is Human: Building a Safer Health System*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2000.
- 5 Boletín de Farmacovigilancias Enero 2020. Ispch.cl.  
<http://www.ispch.cl/newsfarmacovigilancia/16/>. Published 2020. Acceso 12 marzo, 2020.
- 6 National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. NCCMERP Taxonomy of medication errors, 1998. Disponible en:  
<http://www.nccmerp.org/aboutmederrors.html> (acceso el 01 abril 2020)
- 7 Nadzam DM. A systems approach to medication use. En: Cousins DD, editor. Medication use: A systems approach to reducing errors. Oakbrook Terrace (IL): Joint Commission; 1998. p. 5-17
- 8 National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. NCCMERP Index for categorizing medication errors, 2001. Disponible en:  
<http://www.NCCMERP.org/merindex.htm>.
- 9 Kaushal R, Bates DW, Landrigan C, et al. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. JAMA. 2001;285(16):2114-2120.
- 10 Rinke ML, Bundy DG, Shore AD, Colantuoni E, Morlock LL, Miller MR. Pediatric antidepressant medication errors in a national error reporting database. J Dev Behav Pediatr. 2010;31(2):129-136.

- 
- 11 Rinke ML, Shore AD, Morlock L, Hicks RW, Miller MR. Characteristics of pediatric chemotherapy medication errors in a national error reporting database. *Cancer*. 2007;110(1):186-195.
- 12 Lu H, Rosenbaum S. Developmental pharmacokinetics in pediatric populations. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 2014;19(4):262-276.
- 13 Sala, Pere, and Sol Ugarte. "Errores de medicación en Pediatría." *Lacasa C et al. Errores de Medicación. Prevención, diagnóstico y tratamiento. Barcelona: EASO 242* (2001).
- 14 Harskamp-van Ginkel MW, Hill KD, Becker KC, et al. Drug Dosing and Pharmacokinetics in Children With Obesity: A Systematic Review [published correction appears in *JAMA Pediatr*. 2015 Dec;169(12):1179. Becker, Kristian [corrected to Becker, Kristian C]]. *JAMA Pediatr*. 2015;169(7):678-685..
- 15 Miller JL, Johnson PN, Harrison DL, Hagemann TM. Evaluation of inpatient admissions and potential antimicrobial and analgesic dosing errors in overweight children. *Ann Pharmacother*. 2010;44(1):35-42.
- 16 Ghaleb MA, Barber N, Franklin BD, Yeung VW, Khaki ZF, Wong IC. Systematic review of medication errors in pediatric patients. *Ann Pharmacother*. 2006;40(10):1766-1776.
- 17 Leape LL, Bates DW, Cullen DJ, et al. Systems analysis of adverse drug events. ADE Prevention Study Group. *JAMA*. 1995;274(1):35-43.
- 18 Vincer MJ, Murray JM, Yuill A, Allen AC, Evans JR, Stinson DA. Drug errors and incidents in a neonatal intensive care unit. A quality assurance activity. *Am J Dis Child*. 1989;143(6):737-740.
- 19 Lesar TS, Briceland L, Stein DS. Factors related to errors in medication prescribing. *JAMA*. 1997;277(4):312-317.
- 20 Kaushal R, Bates DW, Landrigan C, et al. Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients. *JAMA*. 2001;285(16):2114-2120.

- 
- 21 Fox GN. Minimizing prescribing errors in infants and children. *Am Fam Physician*. 1996;53(4):1319-1325.
- 22 Institute for Safe Medication Practices and the Pediatric Pharmacy Advocacy Group. Draft guidelines for preventing medication errors in pediatrics. *The Journal of Pediatric Pharmacy Practice* 1998;3(4):189-202.
- 23 López, MJ Otero, et al. "Errores de medicación: estandarización de la terminología y clasificación." *Farm Hosp* 27 (2003): 137-149.
- 24 Molina Montero, Mariana. "Efecto de intervenciones farmacéuticas en la ocurrencia de errores de medicación en el servicio de cardiología de un hospital universitario." (2016).
- 25 Kaushal R, Bates DW, Abramson EL, Soukup JR, Goldmann DA. Unit-based clinical pharmacists' prevention of serious medication errors in pediatric inpatients. *Am J Health Syst Pharm*. 2008;65(13):1254-1260.
- 26 Romero CM, Salazar N, Rojas L, et al. Effects of the implementation of a preventive interventions program on the reduction of medication errors in critically ill adult patients. *J Crit Care*. 2013;28(4):451-460.
- 27 Smith AL, Ruiz I, Jirón M. Errores de medicación en el Servicio de Medicina de un hospital de alta complejidad. *Rev Med Chil*. 2014;142(1):40-47.
- 28 Wang JK, Herzog NS, Kaushal R, Park C, Mochizuki C, Weingarten SR. Prevention of pediatric medication errors by hospital pharmacists and the potential benefit of computerized physician order entry. *Pediatrics*. 2007;119(1):e77-e85.
- 29 George WW, Denham CR, Burgess LH, Angood PB, Keohane C. Leading in crisis: lessons for safety leaders. *J Patient Saf*. 2010;6(1):24-30.
- 30 Cuenta Pública Hospital Y CRS El pino. Santiago; 2018:6.  
<http://www.hospitalelpino.cl>. (Acceso 2 de julio 2020).
- 31 Pediatría. Hospital y CRS El Pino. [http://hospitalelpino.cl/wphep/?page\\_id=169](http://hospitalelpino.cl/wphep/?page_id=169).  
Published 2020. (Acceso 2 de julio 2020).
- 32 SIDRA. e-Salud. <http://www.salud-e.cl/proyectos/sidra/>. Published 2013. (Acceso 12 de agosto 2020)

- 
- 33 User S. OPS/OMS | Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE). Pan American Health Organization / World Health Organization. <https://www.paho.org/> (Acceso 12 de agosto 2020).
- 34 Lisby M, Nielsen LP, Brock B, Mainz J. How are medication errors defined? A systematic literature review of definitions and characteristics. *Int J Qual Health Care.* 2010;22(6):507-518.
- 35 Kopp BJ, Erstad BL, Allen ME, Theodorou AA, Priestley G. Medication errors and adverse drug events in an intensive care unit: direct observation approach for detection. *Crit Care Med.* 2006;34(2):415-425.
- 36 Micromedex solutions.com. 2020. *Búsqueda de medicamentos pediátricos.* <https://www.micromedexsolutions.com/micromedex2/4.306.0/WebHelp/Pediatric.htm> (Acceso 6 de agosto de 2019).
- 37 Trissel L A, Handbook on injectable drugs. 16 ed. Bethesda: American Society of Health System Pharmacy; 2013.
- 38 UpToDate. 2020. *Smarter Decisions. Better Care.* [online] disponible en: <https://www.uptodate.com/home> (consultado el 29 de septiembre 2019).
- 39 *Academia Americana de Pediatría.* [en línea] Disponible en: <https://pediatrics.aappublications.org/> (Consultado el 6 de septiembre de 2019).
- 40 Sociedad Chilena de Pediatría 2020. [en línea] Disponible en: <https://www.sochipe.cl/> (Consultado el 12 de octubre de 2019).
- 41 PubMed. [en línea] disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> (Consultado en 12 septiembre 2020).
- 42 Scielo [en línea] disponible en: <https://scielo.org/es/> (Consultado el 25 agosto de 2020).
- 43 Castillo, C. A., & Molina Milman, H. El Sistema de Salud chileno: análisis y perspectivas en el marco del estallido social de octubre de 2019 (2020).
- 44 Belela, Aline Santa Cruz, Mavilde da Luz Gonçalves Pedreira, and Maria Angélica Sorgini Peterlini. "Errores de medicación en Pediatría." *Revista Brasileira de Enfermagem* 64.3 (2011): 563-569.



- 
- 45 Yáñez Osses, Christopher Andrés. "Errores de Medicación en un Servicio de Urgencias de Adultos de un Hospital Universitario." (2012).
- 46 Chaparro Díaz, Juan Pablo. "Efecto de intervenciones para reducir errores de medicación en una unidad de emergencia de adultos." (2014).
- 47 Herrada L., Jirón M., Martínez M. "Farmacéutico Clínico en el Servicio de Urgencia, una Necesidad." *Revista Médica Clínica Las Condes* 27.5 (2016): 646-651.
- 48 Torres F.M. Caracterización de los errores de medicación en Hospital San Pablo de Coquimbo (Chile). *O.F.I.L.*2009,19, 35-40.
- 49 Salazar L N, Jirón A M, Escobar O L, Tobar E, Romero C. Errores de medicación en pacientes críticos adultos de un hospital universitario: Estudio prospectivo y aleatorio. *Rev Med Chil.* 2011;139(11):1458-1464.
- 50 Salinas Ortega, María Soledad. "Intervenciones para prevenir errores de medicación en departamento de emergencias en hospital universitario." (2014).
- 51 Andrade, C. Identificación y análisis de errores de medicación, según tipo y gravedad, en los procesos de prescripción, digitación y preparación de recetas en las unidades de Farmacia de atención de pacientes hospitalizados y ambulatorios del Hospital base de Puerto Montt. (2013)
- 52 Grass Levy D., Bunster Fulle F., Pérez Torres D., Flores Portilla M. Eventos adversos por error de medicación en pabellón. *Revista Chilena de Anestesia.* (2012)
- 53 Flynn EA, Barker KN, Pepper GA, Bates DW, Mikeal RL. Comparison of methods for detecting medication errors in 36 hospitals and skilled-nursing facilities. *Am J Health Syst Pharm.* 2002;59(5):436-446.
- 54 Guía Clínica Infección Respiratoria Aguda Baja De Manejo Ambulatorio En Menores De 5 Años.; 2013:www.minsal.cl.
- 55 Ralston SL, Lieberthal AS, Meissner HC. Ralston SL, Lieberthal AS, Meissner HC, et al. Clinical Practice Guideline: The Diagnosis, Management, and Prevention of Bronchiolitis. *Pediatrics.* 2014;134(5):e1474-e1502. *Pediatrics.* 2015;136(4):782.

- 
- 56 Meissner HC. Viral Bronchiolitis in Children. *N Engl J Med*. 2016;374(18):1793-1794.
- 57 McMullan BJ, Andresen D, Blyth CC, et al. Antibiotic duration and timing of the switch from intravenous to oral route for bacterial infections in children: systematic review and guidelines. *Lancet Infect Dis*. 2016;16(8):e139-e152.
- 58 Bhatia, H., Patel, N., Ivory, C., Stewart, P., Unertl, K. and Lehmann, C. (Feb, 2018) Medication compliance in pediatric inpatients—Time to the first dose. *Online Journal of Nursing Informatics (OJNI)*, 22 (1), disponible en: < <http://www.himss.org/ojni>> (consultado el 6 de junio de 2020).
- 59 Alagha HZ, Badary OA, Ibrahim HM, Sabri NA. Reducing prescribing errors in the paediatric intensive care unit: an experience from Egypt. *Acta Paediatr*. 2011;100(10):e169-e174.
- 60 Naseralallah LM, Hussain TA, Jaam M, Pawluk SA. Impact of pharmacist interventions on medication errors in hospitalized pediatric patients: a systematic review and meta-analysis [published online ahead of print, 2020 Apr 24]. *Int J Clin Pharm*. 2020;10.1007/s11096-020-01034-z.
- 61 Di Pentima MC, Chan S, Eppes SC, Klein JD. Antimicrobial prescription errors in hospitalized children: role of antimicrobial stewardship program in detection and intervention. *Clin Pediatr (Phila)*. 2009;48(5):505-512.
- 62 Gonzales, K. Errores de administración de medicamentos y población pediátrica: una búsqueda sistemática de la literatura. *Revista de enfermería pediátrica*, 25(6), 555-565. (2010).
- 63 De Bortoli Cassiani, Silvia Helena, et al. "Identificación y análisis de los errores de medicación en seis hospitales brasileños." *Ciencia y enfermería* 16.1 (2010): 85-95.
- 64 Hoefel HH, Lautert L. Errors committed by nursing technicians and assistants in administering antibiotics. *Am J Infect Control*. 2006;34(7):437-442.
- 65 Haghbin S, Shahsavari S, Vazin A. Medication errors in Pediatric Intensive Care Unit: incidence, types and outcome. *Tips.sums.ac.ir*. [https://tips.sums.ac.ir/article\\_42190.html](https://tips.sums.ac.ir/article_42190.html). Published 2020. (acceso el 10 de Agosto de 2020).

- 
- 66 Leopoldino RD, Santos MT, Costa TX, Martins RR, Oliveira AG. Drug related problems in the neonatal intensive care unit: incidence, characterization and clinical relevance. *BMC Pediatr.* 2019;19(1):134.
- 67 Sakuma M, Kanemoto Y, Furuse A, Bates DW, Morimoto T. Frequency and Severity of Adverse Drug Events by Medication Classes: The JADE Study. *J Patient Saf.* 2020;16(1):30-35.
- 68 Feleke Y, Girma B. Medication administration errors involving paediatric inpatients in a Hospital in Ethiopia. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research.* 2010;9(4):401-7.
- 69 Sabzi Z, Mohammadi R, Talebi R, Roshandel GR. Medication Errors and Their Relationship with Care Complexity and Work Dynamics. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019;7(21):3579-3583.
- 70 Bagheri-Nesami M, Esmaeili R, Tajari M. Intravenous Medication Administration Errors and Their Causes in Cardiac Critical Care Units in Iran. *Mater Sociomed.* 2015;27(6):442-446.
- 71 Chedoe I, Molendijk H, Hospes W, Van den Heuvel ER, Taxis K. The effect of a multifaceted educational intervention on medication preparation and administration errors in neonatal intensive care. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2012;97(6):F449-F455.
- 72 Sears K, O'Brien-Pallas L, Stevens B, Murphy GT. The relationship between the nursing work environment and the occurrence of reported paediatric medication administration errors: a pan canadian study. *J Pediatr Nurs.* 2013;28(4):351-356.
- 73 Khoo TB, Tan JW, Ng HP, Choo CM, Bt Abdul Shukor INC, Teh SH. Paediatric in-patient prescribing errors in Malaysia: a cross-sectional multicentre study. *Int J Clin Pharm.* 2017;39(3):551-559.
- 74 Wirtz V, Taxis K, Barber ND. An observational study of intravenous medication errors in the United Kingdom and in Germany. *Pharm World Sci.* 2003;25(3):104-111.