



Facultad de Farmacia.

Trabajo Fin de Grado

Grado en Farmacia

PAPEL DEL FARMACEUTICO CLINICO EN HOSPITALIZACION INFANTIL

TRABAJO FIN DE GRADO

Macarena Alors Chuecos

FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA

PAPEL DEL FARMACEUTICO CLINICO EN HOSPITALIZACION INFANTIL.

Trabajo Fin de Grado. Experimental
Macarena Alors Chuecos
Facultad de Farmacia.
Grado en Farmacia

Área de Prácticas tuteladas
Tutora del Trabajo: M^a del Mar Orta Cuevas
Cotutora del Trabajo: Iciar Pérez Rodrigo



FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD DE SEVILLA

PAPEL DEL FARMACEUTICO CLINICO EN HOSPITALIZACION INFANTIL

RESUMEN

El propósito de este estudio ha sido evaluar las intervenciones farmacéuticas realizadas en el área de pediatría del Hospital Reina Sofía de Córdoba, con el fin de valorar el impacto de la intervención del farmacéutico en la prevención de posibles riesgos asociados a la medicación.

Este estudio se ha realizado en un periodo de 3 meses, y se ha elegido a la población pediátrica ya que se dispone de menos información sobre dosificación y toxicidad de ciertos medicamentos, debido a que habitualmente quedan excluidos de ensayos clínicos. Este hecho, junto a que los errores de medicación en los niños pueden tener graves consecuencias, hace que la intervención del farmacéutico clínico sea fundamental.

El objetivo principal del trabajo ha sido cuantificar y analizar las intervenciones farmacéuticas realizadas en el periodo de estudio.

Los objetivos específicos han sido describir el tipo de intervenciones que se realizan, determinar cuál es el sistema más seguro de prescripción, identificar los principios activos sobre los que se han realizado más intervenciones, clasificar las intervenciones en función de la significación clínica y establecer el grado de aceptación por parte del médico.

La metodología empleada se ha basado en la identificación de los problemas relacionados con la medicación, realización de las intervenciones farmacéuticas y, su posterior, registro en una base de datos del hospital.

Finalmente, se hizo un análisis de los datos registrados y se obtuvieron los resultados con los que concluimos que la participación de farmacéuticos clínicos en la validación de órdenes médicas es fundamental para reducir los resultados negativos que

produciría una prescripción médica errónea en los pacientes pediátricos que son considerados “frágiles”, tanto clínicamente como en relación a los medicamentos.

Palabras clave: estudio, pacientes pediátricos, farmacéuticos clínicos, intervenciones farmacéuticas.

INDICE

1. Introducción	6-10
2. Objetivos	11
a. Objetivo general	11
b. Objetivos específicos	11
3. Metodología.....	12-16
a. Ámbito de estudio	12
b. Duración del estudio	12
c. Población y distribución del estudio.....	12
d. Diseño del estudio	13-16
4. Resultados y Discusión	17-30
a. Número de intervenciones según sistema de prescripción.....	17
b. Número de intervenciones según grupo de edad.....	18
c. Número de intervenciones según la significación clínica.....	19-21
d. Motivos de la intervención farmacéutica.....	22-23
i. Porcentaje de interacciones.....	24
ii. Tipos de interacciones.....	25
iii. Porcentaje de errores de prescripción.....	26
iv. Tipos de errores de dosificación.....	27
e. Número de intervenciones por grupo terapéutico.....	29-30
f. Principios activos con más impacto.....	31
g. Impacto de la recomendación del farmacéutico.....	32
5. Conclusiones.....	33
6. Bibliografía	34-35

INTRODUCCION

El inicio de la farmacia clínica se remonta a los años 60 del siglo pasado como una innovadora concepción de la farmacia orientada hacia el paciente. A lo largo de su desarrollo histórico ha quedado circunscrita en la práctica a los servicios de farmacia hospitalaria, porque es ahí donde el farmacéutico está en contacto continuado con el paciente y el conjunto del equipo asistencial. En España, uno de sus promotores principales, J. Bonal de Falgas, considera que, en síntesis, la misión básica de la farmacia clínica consiste en promover el uso efectivo, seguro y económico de los medicamentos. (Herrera, 2003)

El desarrollo de la farmacia clínica ha propiciado que el ejercicio profesional del farmacéutico, que tradicionalmente estaba fundamentado en la elaboración y gestión del medicamento, haya evolucionado de manera activa hacia la intervención farmacéutica orientada al paciente. De esta forma, en el concepto de intervención farmacéutica se engloban todas aquellas actuaciones en las que el farmacéutico participa de manera activa en la toma de decisiones, en la terapia de los pacientes y en la evaluación de los resultados. (Fernández-Llamazares, 2010)

La Atención Farmacéutica, fue definida por *Hepler y Strand* en 1990 como la *provisión o suministro responsable de la terapia farmacológica con el propósito de alcanzar resultados definidos, específicos y concretos que mejoren la calidad de vida del paciente*. (Rodríguez Torne y cols., 2011)

En esta definición se involucra al farmacéutico en la asistencia al paciente, no solo mediante la dispensación y el seguimiento de un tratamiento terapéutico, sino también en la cooperación con el médico y otros profesionales sanitarios, proporcionando seguimiento farmacoterapéutico individualizado, funciones de farmacovigilancia y todas aquellas actividades relacionadas con el uso racional de los medicamentos con el fin de conseguir resultados que mejoren la calidad de vida del paciente. (Manrique, 2013)

En este estudio nos vamos a centrar en la atención farmacéutica en pediatría y las funciones que desempeña el farmacéutico clínico pediátrico en esta área, que durante años en nuestro país ha estado poco desarrollada en comparación con otros países como EEUU y Reino Unido.

Hoy día siguen siendo necesarios más estudios que muestren las ventajas de la participación de los farmacéuticos clínicos en la farmacoterapia de los pacientes pediátricos, ya que los niños son una población especial, al igual que las embarazadas, que no suele estar representada en los ensayos clínicos. (Fernández-Llamazares, 2012)

Aunque la cantidad de información este aumentando en pediatría, hay carencia de estudios farmacocinéticos (absorción, distribución, metabolismo y eliminación de fármacos) y farmacodinámicos (como la relación dosis-efecto) de muchos medicamentos en este grupo de pacientes, y especialmente para los niños con peso inferior a 750 gramos. (Carrillo y Fernández, 2015)

Con frecuencia, quizá por falta de datos disponibles, se han aplicado a los niños los mismos parámetros de monitorización de fármacos usados en adultos (Herrera, 2013), con los riesgos y problemas que esto conlleva tanto a los pacientes como a los profesionales sanitarios, ya que no existen medicamentos adaptados al niño. (Fernández-Llamazares, 2012).

Es contraproducente considerar la farmacología del adulto en pediatría con la simple diferencia de emplear dosis menores o proporcionales al peso o superficie corporal del niño, ya que existen unas grandes diferencias farmacocinéticas y farmacodinámicas que convierten al niño en un ser especialmente único y vulnerable, ya que no es solo la dosis la causante de las respuestas a los fármacos. (Peiré García, 2010)

Además, dentro de la población pediátrica existen subgrupos de población como son neonatos, lactantes, niños y adolescentes, que obligan a pautar las dosis e intervalos terapéuticos para cada subgrupo. No puede compararse el metabolismo de un adolescente con el de un recién nacido, o la tóxica absorción cutánea del recién nacido con la del niño. (Peiré García, 2010)

En la historia de la terapéutica pediátrica existen múltiples casos que podrían haber sido prevenidos, como el síndrome del “bebe gris” por cloranfenicol, las muertes por el empleo de alcohol bencílico, trastornos cardiovasculares por metilfenidato, aparición de linfomas por aplicación tópica de gel de tacrolimus, convulsiones por uso de gotas nasales descongestionantes... Todo esto podría haber sido prevenido gracias a los ensayos clínicos pediátricos, ya que conoceríamos las dosis correctas y los efectos adversos o contraindicaciones. Falta formación y motivación en realizar investigación pediátrica y, sin embargo, ésta es imprescindible para una correcta terapéutica sin riesgos. (Peiré García, 2010).

Es por esto, que esta práctica clínica presenta múltiples dificultades, entre ellas:

- La ausencia de información publicada sobre los usos terapéuticos y la motorización de los fármacos en la infancia.
- La ausencia de formas de dosificación y concentraciones adecuadas para la administración en niños. (Fernández-Llamazares, 2010)

Todo esto supone que el farmacéutico pediátrico debe desarrollar nuevos retos con el objetivo de garantizar que el paciente reciba el fármaco de la forma más adecuada para conseguir el efecto terapéutico deseado.

Así pues, la formación de los farmacéuticos pediátricos debe incluir el manejo y control de algunos aspectos fundamentales como son:

- Cálculos de dosificación a partir del peso
- Selección de formas de administración y dosificación adecuada a la edad y condiciones del niño
- Elaboración de formulas magistrales, ya que es imprescindible modificar las formas de dosificación disponibles comercialmente y adaptarlas a la población pediátrica.
- Técnicas de administración que mejoren la farmacoterapia
- Fisiología y fisiopatología pediátrica, con el objetivo de conocer los cambios farmacocinéticos y farmacodinámicos que presentan los niños con la edad, así

como los cambios que aparecen dependiendo de la enfermedad que presente el niño.

- La naturaleza, frecuencia y severidad de los efectos adversos provocados por medicamentos en la población pediátrica.

Además, el trabajo del farmacéutico pediátrico, incluye también otras facetas complementarias como:

- Información sobre fármacos:
- Seguimiento farmacoterapéutico
- Seguimiento farmacocinético
- Desarrollo de programas educativos
- Desarrollo de programas para reconocer, documentar y prevenir posibles errores de medicación.
- Desarrollo de programas para notificación de efectos adversos atribuibles a medicamentos.
- Estudios de utilización de medicamentos, priorizando aquellos fármacos que necesiten monitorización por estrecho margen terapéutico.
- Colaboración con otros profesionales sanitarios en programas de investigación sobre estos huérfanos terapéuticos como son los niños.

Un factor clave que nos ayudara a mejorar los tratamientos en los niños y conseguir optimizar las terapias con el fin de evitar posibles resultados negativos de la medicación es conocer el peso, ya que se trata de un grupo de población muy heterogéneo dividido en diferentes subgrupos (neonatos, lactantes, niños y adolescentes). (Folli y cols., 1987)

La mayoría de medicamentos se dosifican en función del peso, aunque también existen otras circunstancias en que los fármacos se dosifican en función de la superficie corporal, como es el caso de la mayoría de los citostáticos. Por ello, es fundamental disponer de estos datos antropométricos para poder realizar una correcta validación de la dosis de cada fármaco. (Fernández-Llamazares, 2010)

Hay que tener en cuenta igualmente, no sobrepasar las dosis de adultos, en los niños con sobrepeso, así como, ajustar los fármacos que lo requieran en base a peso ideal o ajustado en caso de obesidad.

El objetivo principal del farmacéutico clínico es mejorar la calidad asistencial del paciente mediante una atención individualizada a través de la validación de las prescripciones y de seguimiento farmacoterapéutico que permite que la farmacoterapia sea más efectiva, segura y eficiente. (Folli y cols., 1987)

Sin embargo, no existe un modelo específico para la validación de las órdenes médicas para pacientes pediátricos, que contemplen los aspectos diferenciales que posee el uso de fármacos en pediatría, ni su mayor susceptibilidad a sufrir la aparición de errores de medicación.

Es esencial el registrar la actividad del farmacéutico clínico. Un método factible, práctico y de fácil implantación en los servicios de farmacia consiste en recoger y analizar de una forma sistematizada las intervenciones farmacéuticas que se realizan, bien cuando el farmacéutico se incorpora al servicio clínico e interviene antes de la prescripción del médico, o bien cuando este revisa y valida las prescripciones en el sistema de distribución de medicamentos de forma individualizada. Para ello es necesario que el procedimiento este normalizado y que se recoja la información necesaria para analizar el incidente y este se evalúe, documente y registre convenientemente. (Varsha Bhatt-Mehta y cols., 2012)

Asimismo, es necesario establecer un buen sistema de comunicación con los profesionales. Este método permite recoger fundamentalmente los errores que se producen en el proceso de prescripción, pero además, este método tiene la ventaja de que además de identificarlos, permite incidir sobre ellos e impedir que estos errores lleguen al paciente. Otras ventajas que presenta es que se pueden cuantificar los tipos de errores de medicación producidos, la frecuencia de estos, que puede implicar a otros profesionales en el proceso de prevención de errores de medicación y que permite recabar toda la información clínica para documentar convenientemente los

incidentes, lo que a la larga facilita el que se tomen medidas adecuadas para mejorar el proceso de prescripción. (Fernández-Llamazares, 2010)

La labor clínica asistencial del farmacéutico pediátrico consiste en detectar los errores de medicación producidos en la fase de prescripción, así como la posterior intervención farmacéutica que deriva de esos errores detectados.

Se debe analizar la repercusión que ha tenido la intervención farmacéutica en el paciente pediátrico, ya sea positiva (cuando logramos prevenir algún RNM) como negativa (cuando la intervención ha resultado ser perjudicial para el paciente). (Varsha Bhatt-Mehta y cols., 2012)

OBJETIVOS

El **objetivo general** de este estudio ha sido cuantificar/estudiar las intervenciones farmacéuticas realizadas durante los 3 meses de estudio en el área infantil del Hospital Reina Sofía de Córdoba.

Los **objetivos específicos** del estudio han sido:

- Describir el tipo de intervenciones que se realizan, clasificándolas según grupo de edad (lactante, niño, adolescente), tipo de intervención realizada (alertas de medicamentos, interacciones, error de dosis, omisión de un medicamento, intervalo posológico no adecuado, medicamento sin indicación...)
- Determinar el sistema más seguro de prescripción en base a errores de medicación cometidos/detectados.
- Identificar los principios activos sobre los que se han realizado más intervenciones farmacéuticas.
- Clasificar las intervenciones en función de la significación clínica en potencialmente letal, seria, significativa y menor.
- Establecer el grado de aceptación por parte del médico de las intervenciones realizadas por el farmacéutico.

METODOLOGÍA

Se ha llevado a cabo un análisis de las intervenciones farmacéuticas llevadas a cabo en el Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba (HURS), un hospital universitario de tercer nivel que cuenta con un total de 1233 camas.

El ámbito de estudio corresponde al Hospital Materno-Infantil (HMI) del Hospital Universitario Reina Sofía, que a su vez, cuenta con 195 camas y tiene a sus pacientes pediátricos distribuidos de la siguiente forma:

- 2ª Planta:
 - Preescolares: especialidades quirúrgicas mayoritariamente
- 3ª Planta:
 - Hospitalización de medicina interna
 - Módulo de oncohematología y trasplantes
- 5ª Planta:
 - Hospitalización de medicina interna

Además de esta distribución, dentro del hospital materno-infantil también se encuentra el área de UCI de pediatría, que no disponen de sistema de prescripción electrónica con validación farmacéutica y, por tanto, no se han tenido en cuenta intervenciones realizadas en estas áreas a la hora de realizar este estudio, ya que es muy dificultoso el estudio de las intervenciones realizadas a través de la prescripción manual.

Se trata de un estudio epidemiológico unicéntrico prospectivo realizado durante el periodo comprendido entre los meses de Febrero a Mayo de 2016 sobre las prescripciones electrónicas de pacientes ingresados en el hospital infantil de edades comprendidas entre 1 día y 18 años.

La metodología empleada se basa en identificación de los problemas relacionados con la medicación, realización de intervenciones farmacéuticas y, su posterior; identificación de que intervenciones de las realizadas son aceptadas o denegadas por

otros profesionales sanitarios (médicos, enfermeros) y, por último, un análisis de los datos registrados y obtención de los indicadores intermedios.

Una vez realizado el pase de visita en la unidad de hospitalización, el personal facultativo médico lleva a cabo la prescripción electrónica de los pacientes, a través del programa **Farmatools®**.

Posteriormente, los farmacéuticos proceden a la validación de la prescripción médica, que aparece como orden medica pendiente de validación.

Cualquier incidencia, sugerencia o consulta sobre la prescripción se realiza de forma informatizada, de manera que cualquier profesional que atiende al paciente, recibe esta información en tiempo real, permitiendo que tanto médico, enfermero y farmacéutico puedan clarificar el tratamiento.

Una vez validado el tratamiento por el farmacéutico, el personal de enfermería se imprime sus hojas de administración de medicación. Esta fase es clave en el ámbito de seguridad del paciente, ya que el enfermero tiene acceso a la información una vez se han realizado todas las aclaraciones sobre el tratamiento y se elimina el proceso de transcripción de ordenes medicas, eliminándose así posibles errores de transcripción de dichas ordenes.

El farmacéutico valida el tratamiento prescrito, teniendo en cuenta el diagnóstico principal, y en algunos casos, también posibles diagnósticos secundarios, alergias del paciente y algunas situaciones fisiológicas determinadas como insuficiencia renal y/o hepática, y en este caso en particular, al tratarse de niños, se tiene muy en cuenta la edad y el peso.

En la validación, el farmacéutico comprueba:

- Las dosis prescritas, comprobando que sean las adecuadas según edad y peso del paciente pediátrico y según la bibliografía disponible como: Ficha técnica del medicamento (<http://www.aemps.gob.es>), **Pediamecum** (www.pediamecum.es), British National Formulary for Children...

- Indicación clínica, solicitando a los facultativos la documentación necesaria en caso de utilizar un fármaco en situaciones distintas a las autorizadas (uso compasivo, off-label, medicamentos extranjeros...), así como cumplimentación de impresos para medicamentos de uso restringido (PROA: Programa de Optimización de uso de Antimicrobianos).
- Se comprueba ausencia de duplicidades así como concordancia con tratamiento habitual del paciente (conciliación del tratamiento).
- Para la detección de interacciones, al ingreso, se revisan todos los medicamentos prescritos en la base de datos de Medscape (<http://www.reference.medscape.com/>).
- Se estudian las interacciones clasificadas como contraindicaciones y serias. Se evalúan en el contexto del paciente y se notifican al facultativo a través de la prescripción electrónica.

Se clasificaron como:

- Interacciones que requieren vigilancia: aquellas en las que el farmacéutico interviene para alertar al médico y se ruega vigilancia por interacción de fármacos
 - Interacciones que requieren intervención: aquellas que se consideran potencialmente graves para la salud del niño y es necesaria una intervención por parte del médico para evitarlas.
- Se revisan aquellos medicamentos para los que existe una alerta de seguridad por la Agencia Europea del Medicamento (EMA) incorporando esta información en la validación farmacéutica, con el único fin de informar al médico prescriptor.

La prescripción electrónica permite una comunicación en tiempo real entre el farmacéutico validador y el médico prescriptor, así, es posible que cualquier notificación que el farmacéutico quiera realizar una vez revisados todos los aspectos anteriores y, que considera necesario poner en conocimiento del médico para su

aclaración o resolución, es indicado en un campo de notificaciones de farmacia, que el prescriptor visualiza en distinto color y con un símbolo de aviso en cuanto entre en la historia clínica del paciente para prescribir.

De esta manera, se consigue que el prescriptor de forma inmediata pueda aceptar o rechazar esta información, así como recibir únicamente esta información para tenerla en cuenta a la hora de las sucesivas prescripciones ó estar alerta.

También existen situaciones que no pueden ser evaluadas como aceptadas ó denegadas, estas situaciones se dan, por ejemplo: cuando el paciente es trasladado a una planta donde no existe prescripción electrónica como en UCI de pediatría y neonatos, el paciente es dado de alta antes de que hayan transcurrido 24 horas de haber realizado la intervención farmacéutica y no es posible conocer si el médico prescriptor ha tenido en cuenta ó no nuestra intervención... En estos casos, estas intervenciones se clasifican como no evaluables.

Una intervención se considera aceptada cuando en un periodo de tiempo de 24 horas aproximadamente se observan cambios en la orden médica, teniendo en cuenta la información dada por parte del farmacéutico.

Si por el contrario, tras pasadas 24 horas no se detectan cambios, se considerara la intervención como no aceptada o rechazada.

La aceptación se revisa al día siguiente de la intervención farmacéutica, cuando el médico pasa visita. En las intervenciones realizadas vía telefónica la aceptación o no aceptación es inmediata, y se registra directamente en la base de datos. Las intervenciones realizadas por vía telefónica son aquellas que el farmacéutico validador considera errores graves de prescripción.

En el caso de detectar errores graves en la prescripción que ponen en peligro la salud del paciente y cuya administración va a ser de inmediato se procede a contactar telefónicamente con el médico prescriptor e informarle de la incidencia detectada por

el servicio de farmacia, para agilizar aun más el proceso. En este tipo de intervenciones realizadas por vía telefónica la aceptación o no aceptación es inmediata, y se registra directamente en la base de datos.

Las intervenciones realizadas han sido sistemáticamente registradas en una base de datos **Access** disponible en el hospital únicamente para este fin, previamente validada. En esta base de datos se recogen las siguientes variables de medida: centro, datos demográficos del paciente, sistema de prescripción y de dispensación empleado, motivo de la intervención, significación clínica, tipo de error según la clasificación descrita, el fármaco implicado así como su grupo farmacoterapéutico, la aceptación y el impacto de la recomendación, como puede verse en la figura 1.

Microsoft Access - [Datos intervenciones]

Archivo Edición Ver Insertar Formato Registros Herramientas Ventana 2

MS Sans Serif 9

RECOGIDA DATOS ESTUDIO GEFP

DATOS DEL CENTRO

fecha de entrada: Fecha de la Intervención: Hospital:

DATOS DEL PACIENTE

Código identificación: Grupo de Edad: Edad:

DATOS DE LA INTERVENCIÓN

Sistema de prescripción: Sistema de dispensación

Principio Activo: Grupo farmaco-terapéutico:

Motivo de Intervención:

- Ahorro económico
- Alergia documentada a un fármaco
- Alertas de seguridad de medicamentos
- Duplicidad terapéutica
- Error Dosis: muy baja en medicamentos que potencialmente NO salva vida
- Error Dosis: muy baja en medicamentos que potencialmente salva vida
- Error Dosis: resulta en concentraciones potencialmente tóxicas
- Error Dosis: 1,5 a 10 veces > a normal (si medicamento de Rango Terapéutico normal)
- Error Dosis: 1,5 a 4 veces > a normal (si medicamento de estrecho Rango Terapéutico)
- Error Dosis: 10 veces > a normal (si medicamento de Estrecho Rango Terapéutico)
- Error Dosis: 10 veces > a normal (si medicamento de Rango Terapéutico Normal)
- Error Dosis: 4 a 10 veces > a normal (si medicamento de estrecho Rango Terapéutico)
- Forma farmacéutica inadecuada o no disponible

Significación clínica: **Tipo principal de error Ruiz Jarabo:** **Subtipo principal Ruiz Jarabo** **Subtipo secundario Ruiz Jarabo**

Detalles/Observaciones:

Aceptación: **Impacto intervencion farmacia:**

Extremadamente Significativo
Muy Significativo
Significativo
Significativamente Baja
No significativa
Intervencion perjudicial (adversa)

Primero
Anterior
Siguiente
Último
NUEVO
SALIR

Figura 1. Base de recogida de datos del trabajo

RESULTADOS Y DISCUSION

De las 1233 camas totales del Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba, 195 camas corresponden al Hospital Materno-Infantil (HMI) y 12 camas que corresponden al área de UCI de neonatos y pediatría.

Nuestras intervenciones se han realizado en un total de 80 camas de las 195 camas totales que dispone el Hospital Materno-Infantil, ya que las camas restantes corresponden al Materno y al Área de Neonatos, en las cuales no ha habido intervención farmacéutica debido a que no disponen de prescripción electrónica para poder llevar a cabo un seguimiento de los tratamientos, al igual que pasa con las 12 de camas del área de UCI neonatal y pediátrica.

Estas 80 camas que han estado incluidas en el estudio, se han distribuido según el área clínica en:

- 2º Planta de Preescolares con un total de 28 camas.
- 3º Planta con un total de 36 camas en:
 - Especialidades Pediátricas con un total de 21 camas
 - Modulo de Oncohematología con un total de 15 camas
- 5º Planta Especialidades Pediátricas con un total de 16 camas

Se registraron 51 intervenciones durante el periodo de estudio, sin contar algunas intervenciones que se tuvieron que excluir por tratarse de pacientes que habían sido dados de alta a las pocas horas de la recomendación realizada por el farmacéutico, y en las cuales, no se pudo registrar la aceptación ó denegación por parte del médico, ni siquiera se pudo saber si se llevo a ver la nota de nuestra intervención.

Número de intervenciones según el sistema de prescripción

El número de intervenciones realizadas según el sistema de prescripción ha sido del 100% sistema de prescripción electrónica, ya que no ha habido ninguna intervención realizada según el sistema de prescripción manual.

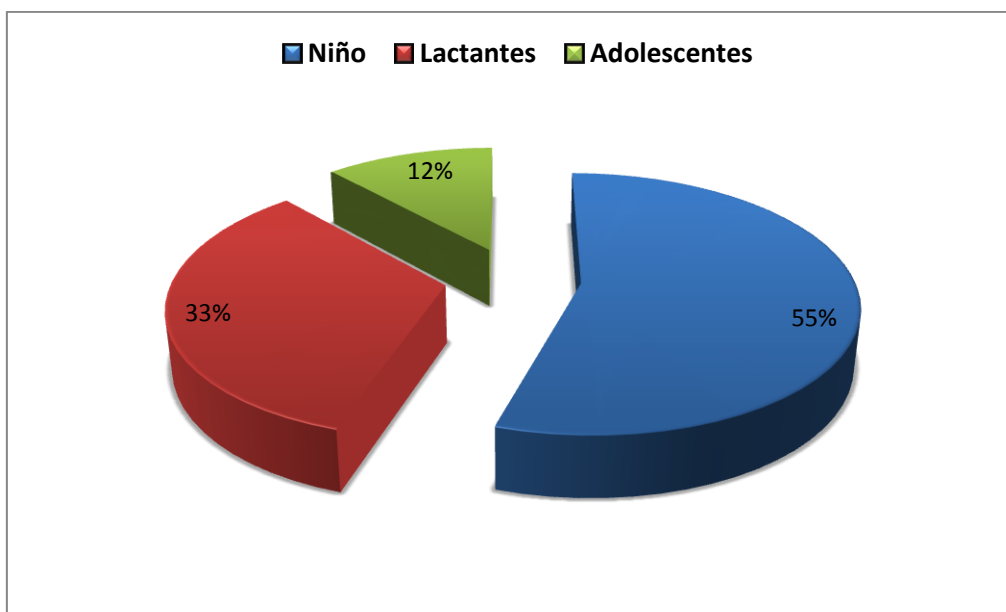
Esto va ligado a que el sistema de prescripción electrónica es el sistema más seguro de

prescripción en el medio hospitalario y, por esto, es necesario recalcar la importancia de la prescripción electrónica en un hospital, ya que es claramente significativo que el número de intervenciones realizadas en las áreas del hospital que no disponen de prescripción electrónica ha sido cero, ya que la prescripción manual cada vez está más obsoleta y le cuesta mucho más a los facultativos del área revisar todas estas prescripciones una a una, sin contar con que este método de prescripción manual es mucho menos seguro y menos evaluable por todos los facultativos del hospital debido a que no lleva en sí un seguimiento continuo, como la prescripción electrónica.

Así pues, se procederá a analizar los resultados obtenidos en estas 51 intervenciones registradas en la base de datos del hospital.

Número de intervenciones según grupo de edad

La distribución del número de intervenciones realizadas por grupo de edad se muestra en la Gráfica 1.



Gráfica 1. Porcentaje de intervenciones por grupo de edad

En esta gráfica se observa que los niños son el grupo de edad de mayor riesgo ó el más susceptible a beneficiarse de la atención farmacéutica, ya que del total de intervenciones, más de la mitad de éstas han tenido lugar en este grupo de población,

siendo al mismo tiempo, los adolescentes el grupo de edad que menos intervenciones ha tenido, esto se ve claramente en la siguiente tabla (Tabla 1).

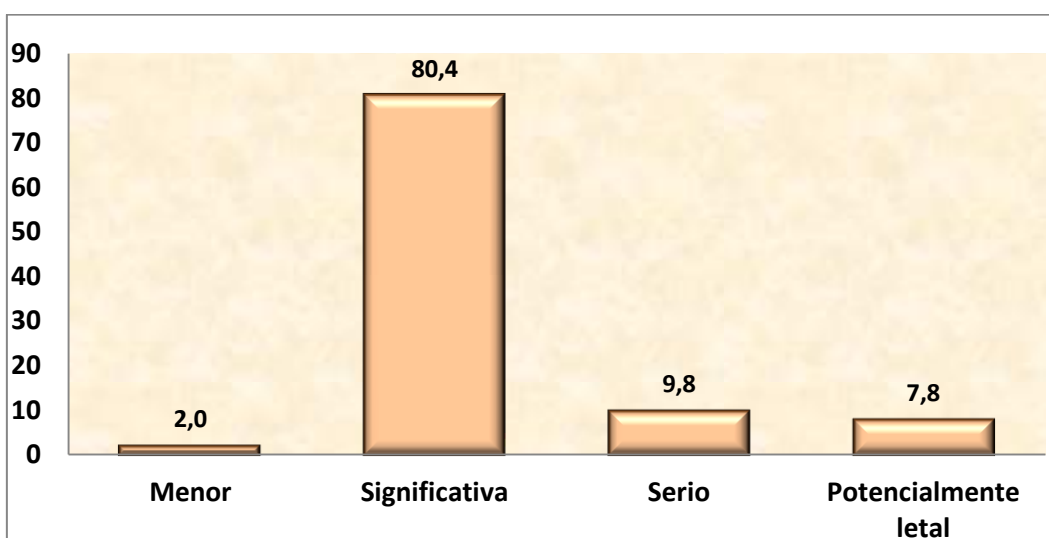
Tabla 1. Total de intervenciones en cada grupo de edad

	Número de intervenciones	Porcentajes (%)
Lactantes	17	33
Niños	28	55
Adolescentes	6	12
Total	51	100,0

Número de intervenciones según la significación clínica

En cuanto a la significación clínica global de las intervenciones realizadas en la prescripción médica, de las 51 intervenciones estudiadas se han detectado que el 7,84% (4 casos) de las intervenciones realizadas están clasificadas como errores en la prescripción potencialmente letales y el 9,80% (5 casos) son errores clasificados clínicamente como serios. El mayor porcentaje, con un 80,39% de los casos corresponde a errores significativos y el menor porcentaje de los casos corresponde a los errores menores, siendo este un 1,96%.

En la Gráfica 2 se muestra el porcentaje de intervenciones según la significación clínica.



Gráfica 2. Porcentaje de intervenciones según la significación clínica

Los resultados muestran que cuanto mayor es la gravedad del error mayor es la implicación del farmacéutico pediátrico, es por tanto, la labor del farmacéutico fundamental para prevenir posibles resultados negativos de la medicación.

Dentro de las intervenciones con significación clínica potencialmente letal es importante recalcar los 4 casos sobre los que hemos intervenido, ya que son casos considerados errores graves y que ponen en grave peligro la vida del paciente.

Estos 4 casos han sido los siguientes:

1º CASO CLINICO

- a) Fecha: 18/02/2016
- b) Grupo de edad: Lactante
- c) Principio activo implicado: Metilprednisolona
- d) Motivo de intervención: Error de dosis, 10 veces > a normal (en medicamento de Estrecho Rango Terapéutico)
- e) Significación clínica: Potencialmente letal
- f) Tipo de error: dosis incorrecta (superior a la dosis normal)
- g) Detalles/Observaciones: Se prescribe 16 gramos de metilprednisolona en vez de 16 miligramos. Se habla con la pediatra porque no se ha dado cuenta de la dosificación al elegir la especialidad farmacéutica. Finalmente la pediatra corrige la dosificación.
- h) Grado de aceptación: Intervención aceptada

2º CASO CLINICO

- a) Fecha: 01/03/2016
- b) Grupo de edad: Lactante
- c) Principio activo implicado: Paracetamol
- d) Motivo de la intervención: Error Dosis 10 veces > a normal
- e) Significación clínica: Potencialmente letal
- f) Tipo de error: Dosis incorrecta
- g) Detalles/Observaciones: Se prescribe paracetamol oral a dosis 10 veces superior a la normal.
- h) Grado de aceptación: Intervención aceptada

3º CASO CLINICO

- a) Fecha: 04/04/2016
- b) Grupo de edad: Niño (4 años)
- c) Principio activo implicado: Piperacilina+Tazobactam (antibiótico)
- d) Motivo de la intervención: Error Dosis, muy baja en medicamentos que potencialmente salva vida
- e) Significación clínica: Potencialmente letal
- f) Tipo de error: Dosis incorrecta
- g) Detalles/Observaciones: Se prescribe la dosis por toma, como dosis total día, resultando una dosis de antibiótico cuatro veces inferior a la recomendada.
- h) Grado de aceptación: Aceptada

4ºCASO CLINICO

- a) Fecha: 05/04/2016
- b) Grupo de edad: Lactante
- c) Principio activo implicado: Eritromicina (antibiótico)
- d) Motivo de la intervención: Interacción, contraindicada la asociación.
- e) Significación clínica: Potencialmente letal
- f) Tipo de error: Medicamento incorrecto
- g) Detalles/Observaciones: Niña de 6 meses con tratamiento cardiaco, asociación de 3 fármacos que prolongan el intervalo QT. Por ficha técnica, contraindicación fluconazol-eritromicina.
- h) Grado de aceptación: Aceptada

Dentro de estos 4 casos considerados errores en la prescripción potencialmente letales, es importante recalcar que el grado de aceptación por parte del médico pediatra, es del 100%, y a pesar de que se haya intervenido únicamente sobre 4 casos de este tipo, al ser considerados potencialmente letales hay que darle especial importancia.

Motivos de la intervención farmacéutica

En cuanto a los motivos reales de la emisión de recomendaciones por el farmacéutico, la distribución de las mismas se refleja en la Tabla 2. Destacan los casos de

interacciones que requieren vigilancia con un 21,5% de aparición, seguido de los casos de errores de dosis entre 1,5 y 10 veces la dosis normal en medicamentos de margen terapéutico normal con un porcentaje de intervención de 17,65%.

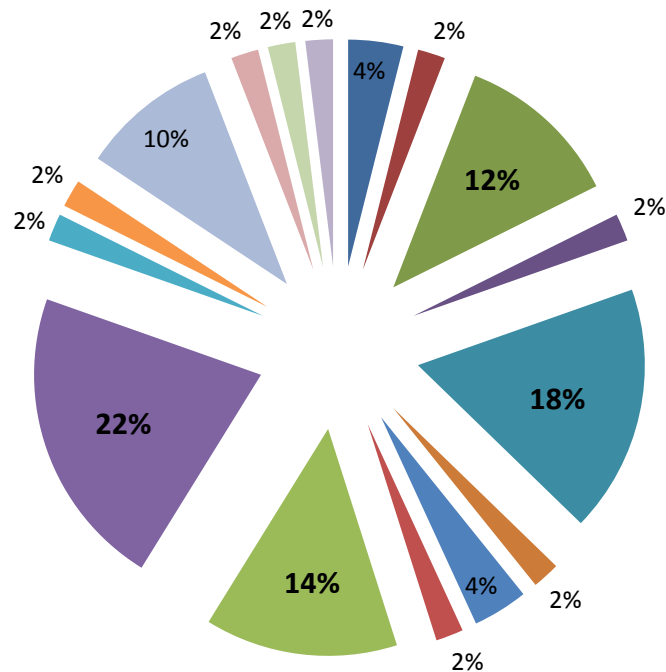
Tabla 2. Motivos de la intervención del farmacéutico

Motivo de la Intervención	Frecuencia	Porcentaje
Alertas de seguridad a medicamentos	2	3,9
Duplicidad terapéutica	1	2,0
Error dosis: muy baja en medicamentos que potencialmente NO salva vida	6	11,8
Error dosis: muy baja en medicamentos que potencialmente salva vida	1	2,0
Error dosis: 1,5 a 10 veces > a normal (si medicamento de Rango Terapéutico normal).	9	17,6
Error dosis: 1,5 a 4 veces > a normal (si medicamento de estrecho Rango Terapéutico)	1	2,0
Error dosis: 10 veces > a normal (si medicamento de Estrecho Rango Terapéutico)	2	3,9
FF inadecuada o no disponible	1	2,0
Interacción que requiere intervención	7	13,7
Interacción que requiere vigilancia	11	21,6
Interacción clínicamente significativa que necesita seguimiento	1	2,0
Interacción: contraindicada la asociación	1	2,0
Intervalo posológico no adecuado	5	9,8
Medicamento sin indicación	1	2,0
Omisión de un medicamento en la orden médica	1	2,0
Reacción adversa relacionada con precauciones o contraindicaciones	1	2,0
Total	51	100,0

Entrando en más detalle y viendo todos los datos en general, es importante destacar que las intervenciones más realizadas en este estudio han sido aquellas en las que ha

existido una interacción, de cualquier tipo, entre dos o más medicamentos, representando un 39,22% del total de las intervenciones, seguidas de los errores de dosis con un total de 37,5%, como se muestra en la Gráfica 3.

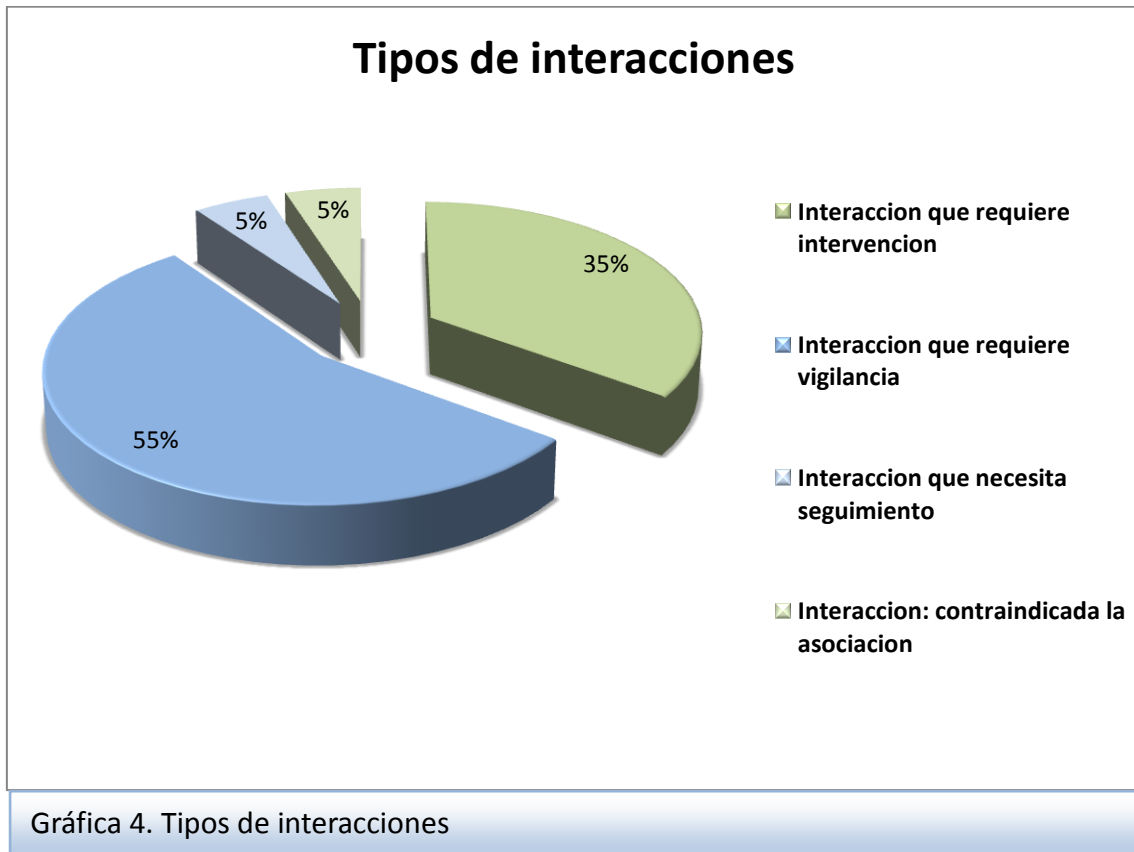
- Alertas de seguridad a medicamentos
- Duplicidad terapéutica
- **Error dosis: muy baja en medicamentos que potencialmente NO salva vida**
- Error dosis: muy baja en medicamentos que potencialmente salva vida
- **Error dosis: 1,5 a 10 veces > a normal (si medicamento de Rango Terapéutico normal).**
- Error dosis: 1,5 a 4 veces > a normal (si medicamento de estrecho Rango Terapéutico)
- Error dosis: 10 veces > a normal (si medicamento de Estrecho Rango Terapéutico)
- FF inadecuada o no disponible
- **Interacción que requiere intervención**
- **Interacción que requiere vigilancia**
- Interacción clínicamente significativa que necesita seguimiento
- Interacción: contraindicada la asociación
- Intervalo posológico no adecuado
- Medicamento sin indicación
- Omisión de un medicamento en la orden médica
- Reacción adversa relacionada con precauciones o contraindicaciones



Gráfica 3. Motivo de la intervención

Porcentaje y tipos de interacciones

Del total de interacciones, estas a su vez, se clasifican según el tipo de interacción, existiendo un mayor porcentaje de aquellas interacciones que requieren vigilancia (55%), seguidas de las interacciones que requieren intervención (35%), como se muestra en la siguiente gráfica (Gráfica 4).



Algunos ejemplos de interacciones que requieren vigilancia son los siguientes, en todos ellos se aconseja vigilar la interacción entre dos o más principios activos, la intervención del farmacéutico sirve para informar o avisar al médico de la posible interacción:

1. Niño de 5 años con ibuprofeno + micofenolato en su tratamiento. Se informa que Ibuprofeno aumenta los niveles del micofenolato por inhibición de la eliminación renal. Se aconseja vigilar interacción. Intervención aceptada por el médico prescriptor.
2. Niño de 7 años. Se informa que al añadir carbamazepina, disminuye los niveles de su tratamiento anticomitial de base (valproico y lamotrigina) por inducción

enzimática. Se aconseja vigilar interacción. Intervención aceptada por el médico prescriptor.

3. Niño de 10 años con enoxaparina. Se informa de interacción entre enoxaparina y cotrimoxazol, se aumenta el efecto de enoxaparina por disminución de metabolismo y por competencia a nivel de UPP.
4. Adolescente de 19 años. Losartan + aspirina pueden producir deterioro de la función renal. El AAS produce disminución del efecto antihipertensivo del Losartan. Requiere vigilancia. Intervención que tienen en cuenta.
5. Lactante. Propanolol y espironolactona ambos aumentan niveles de potasio. Vigilar por efecto sinérgico. Intervención que tienen en cuenta.

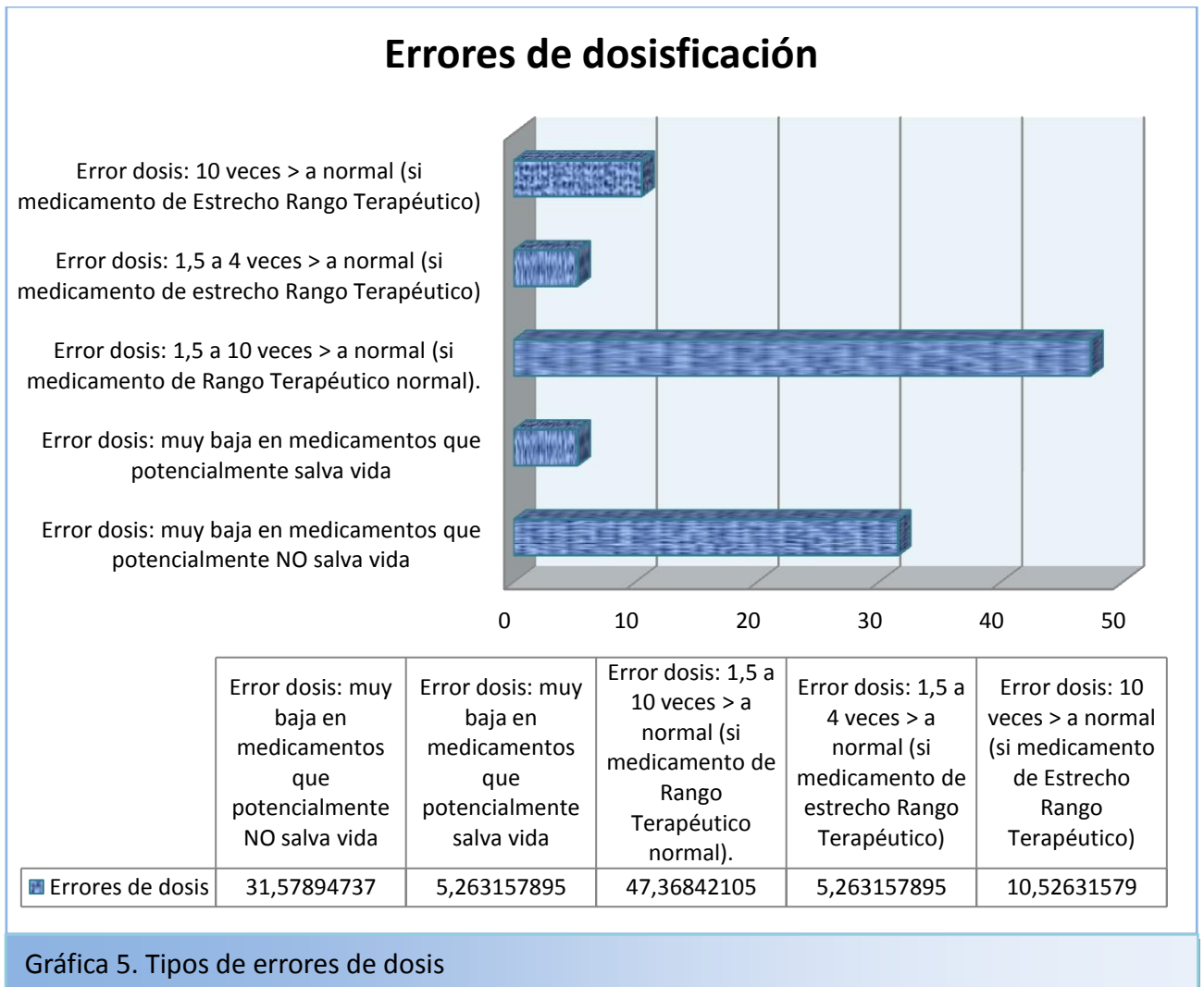
Las interacciones que requieren intervención por parte del médico son aquellas que pueden dar lugar a efectos más severos y se aconseja un uso alternativo siempre que sea posible, algunas de ellas son las siguientes:

1. Niño de 10 años. Fluconazol + Ondansetron, ambos aumentan el intervalo QT. Uso alternativo si es posible. Intervención aceptada.
2. Niño de 4 años. Voriconazol y Cotrimoxazol aumentan intervalo QT. Se aconseja uso alternativo si es posible. El médico retira cotrimoxazol (trimetoprim + sulfametoxazol) y lo sustituye por otro antibiótico, cefepime (cefalosporina de 4ª generación que no aumenta el intervalo QT).
3. Niño de 5 años. Alerta de precipitación por administración conjunta o por la misma vía de ceftriaxona y calcio intravenoso. Se avisa que deben lavar bien la zona entre la administración de ambos fármacos, ya que se han descrito casos de reacciones fatales por precipitados en riñones y pulmones por la interacción ceftriaxona-calio.
4. Adolescente de 14 años. Separar la administración de omeprazol y micofenolato, ya que el omeprazol disminuye la absorción del inmunosupresor.
5. Lactante. Se informa a enfermería de interacción pantoprazol con nutrición parenteral. Se indica que se utilice otra vía venosa si la tiene, o cortar la nutrición parenteral y lavar, antes y después, de administrar pantoprazol.

Porcentaje y tipos de errores de dosis

Otro grupo importante de intervenciones son aquellas producidas por errores de dosificación en la prescripción, que han supuesto un 37,5% (19 casos) del total (51 casos). Dentro de los errores de dosis, los errores de 1,5 a 10 veces > a normal (si medicamento de rango terapéutico normal) son aquellos que más se han repetido en nuestras intervenciones, dándose un total de 9 casos, que supone un 17,6% del total como se muestra en la tabla 2.

Dentro del total de errores de dosis, estos se clasifican como se muestra en la siguiente gráfica (Gráfica 5):



Algunos ejemplos de errores de dosis de 1,5 a 10 veces > a normal son los siguientes:

1. Lactante con dosis de metamizol intravenoso pautado a 0,2cc/kg/dosis, siendo

la dosis normal de 0,1cc/kg/dosis (la mitad). Se informa que se trata de una dosis incorrecta y se ruega revisar y confirmar dosificación, finalmente la intervención es aceptada y bajan la dosis.

2. Lactante con dosis de Adrenalina pautada a 0,5mg/kg/día, siendo la dosis normal 0,25mg/kg/día. En nuestra intervención se ruega confirmar dosis, finalmente el médico suspende el tratamiento con adrenalina.
3. Niño de 3 años, se le prescribe paracetamol cada 4h si precisa, a 15mg/kg/dosis. Se indica que se revise el número de administraciones para no superar la dosis máxima (60 mg/kg/día).
4. Niño de 8 años. Intervención farmacéutica por superar la dosis máxima de paracetamol (60mg/kg/día).
5. Niño de 2 años, no se suspende la Anfotericina B Liposomal tras las cinco dosis indicadas en el tratamiento de Leishmaniosis. Se avisa y, finalmente, se suspende.

Los errores de dosis, en los que la dosis es 10 veces mayor a la normal, son considerados potencialmente letales y en ellos la intervención del farmacéutico es primordial para evitar los posibles efectos que esto conllevaría al paciente si se le administrara estas dosificaciones, dos ejemplos de intervenciones farmacéuticas son los siguientes:

1. Lactante al cual se le prescribe 16g de metilprednisolona en lugar de 16 mg. Se habla por teléfono directamente con la pediatra porque no se ha dado cuenta de la dosificación al elegir la especialidad farmacéutica. Finalmente se corrige la dosificación.
2. Lactante, se le prescribe paracetamol oral a dosis 10 veces superior a la normal. Se interviene y finalmente se corrige.

Estas intervenciones, mayoritariamente se hacen por teléfono, contactando directamente con el médico prescriptor para evitar en la medida de lo posible que se administren al paciente, se trata de casos considerados potencialmente letales y de extrema significación clínica.

Número de intervenciones por grupo terapéutico

En este estudio, hemos identificado los principios activos sobre los cuales ha habido más intervenciones detectándose que, los fármacos con más intervenciones son el grupo de los antimicrobianos, analgésicos y anticonvulsivantes, posiblemente, por ser los fármacos más utilizados y/o por su gran número de interacciones con otros medicamentos.

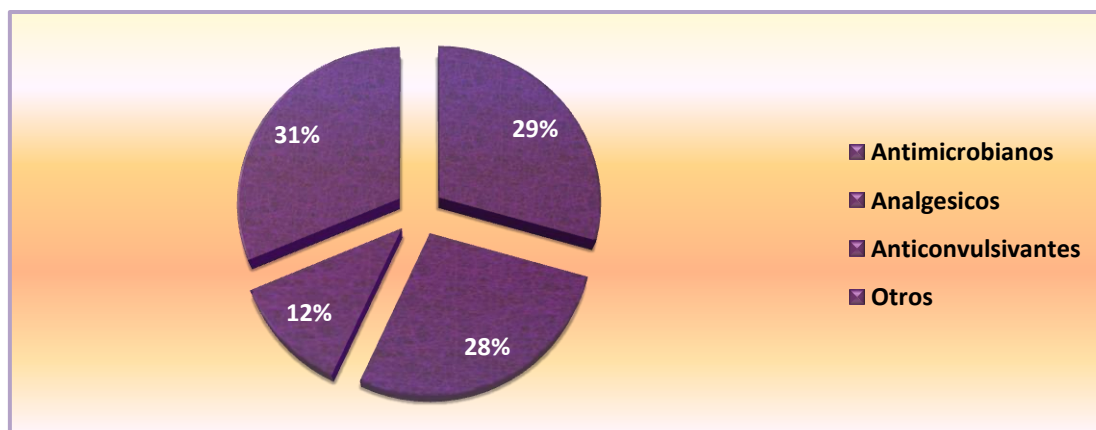
En la siguiente tabla (Tabla 3), he agrupado los principios activos por grupos terapéuticos de la siguiente forma:

Tabla 3. Agrupación de principios activos por grupos terapéuticos

Antimicrobianos/ Antifúngicos	Analgésicos/ Antiinflamatorios	Anticonvulsivantes/ Antiepilépticos	Otros
Amoxicilina-Clavulánico	Ibuprofeno	Acido valproico	Adrenalina
Anfotericina	Paracetamol	Carbamazepina	Enalapril
Azitromicina	Metamizol	Clobazam	Enoxaparina
Cefuroxima	Metilprednisolon a	Fenobarbital	Hidroxicina
Ceftriaxona	Budesonida	Levetiracetam	Losartan
Eritromicina		Clorzepato dipotásico	Pantoprazol
Fluconazol			Propranolol
Piperacilina-Tazobactam			Retinol
Teicoplanina			Nutrientes/Suero
Voriconazol			Micofenolato

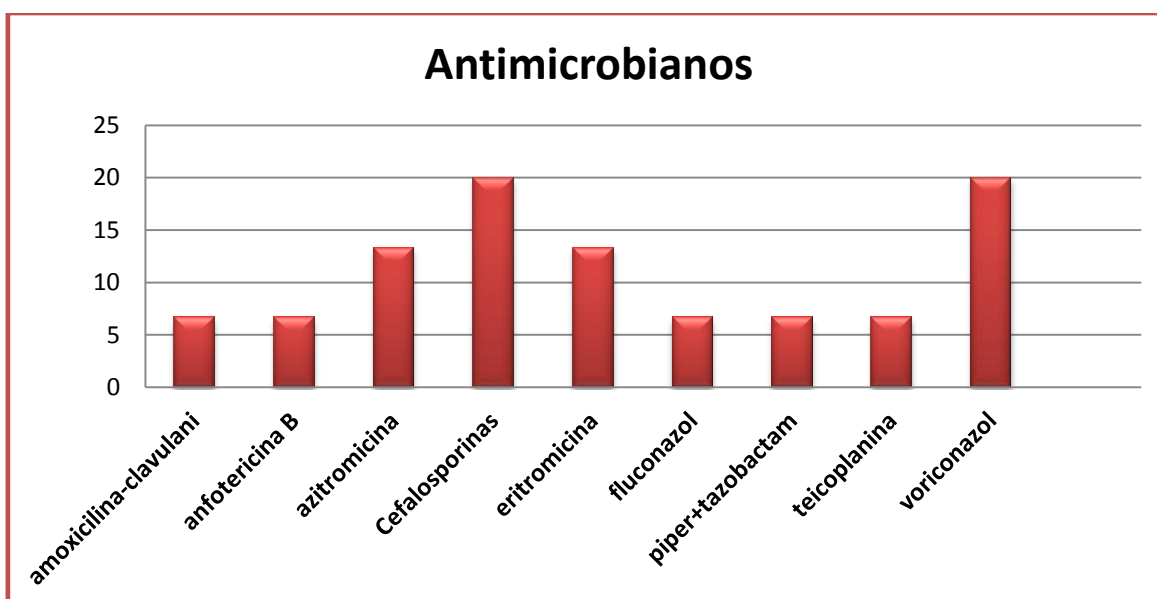
Dentro del grupo de los antimicrobianos/antifúngicos, se han realizado un total de 15 intervenciones farmacéuticas; seguidas por un total de 14 intervenciones del grupo de analgésicos/antiinflamatorios, y por último, se han detectado 6 casos de intervenciones del grupo de fármacos anticonvulsivantes/antiepilépticos, siendo el restante de intervenciones de los fármacos expuestos en el grupo de otros.

Esta distribución de intervenciones, se muestra en la siguiente gráfica (Gráfica 6):



Gráfica 6. Porcentaje de intervenciones por grupo terapéutico.

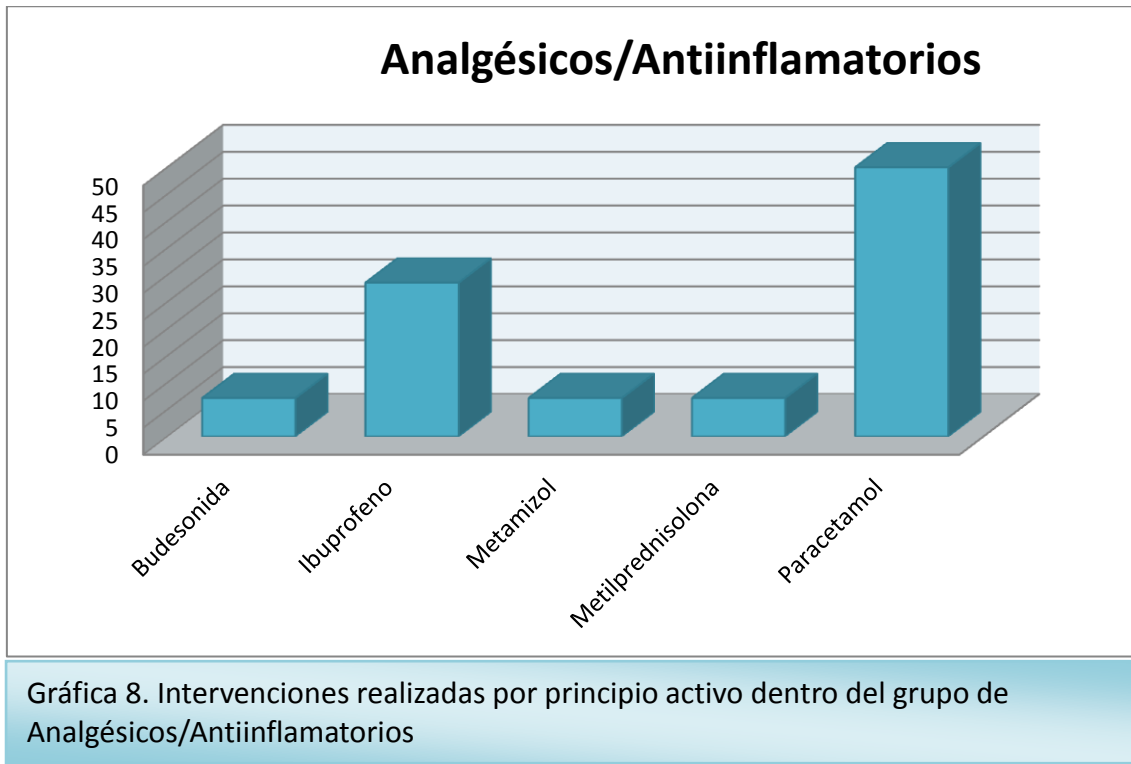
Dentro del grupo de los antimicrobianos/antifúngicos, los principios activos sobre los que ha habido más intervenciones han sido el voriconazol (3 casos), cefalosporinas (3 casos), eritromicina (2 casos) y azitromicina (2 casos), como puede verse en la siguiente gráfica (Gráfica 7):



Gráfica 7. Intervenciones realizadas por principio activo dentro del grupo de Antimicrobianos.

Dentro del grupo de los analgésicos/antiinflamatorios, los principios activos sobre los que ha habido más intervenciones han sido el paracetamol y el ibuprofeno con un total de 7 y 4 casos, respectivamente. Siendo estos dos fármacos, en general, sobre los que más intervenciones se han realizado en el estudio, ya que juntos, suman un total de 11

intervenciones sobre las 51 totales, esto se puede observar en la Gráfica 8.



Por tanto, los fármacos que acumulan un mayor número de intervenciones, fueron el paracetamol (con un 13,7% de los casos) y el ibuprofeno (con un 7,8% de los casos) dentro del grupo de los analgésicos/antiinflamatorios y el voriconazol (con un 5.9% de los casos) dentro del grupo de los antimicrobianos.

Principios activos sobre los que más intervenciones se han registrado

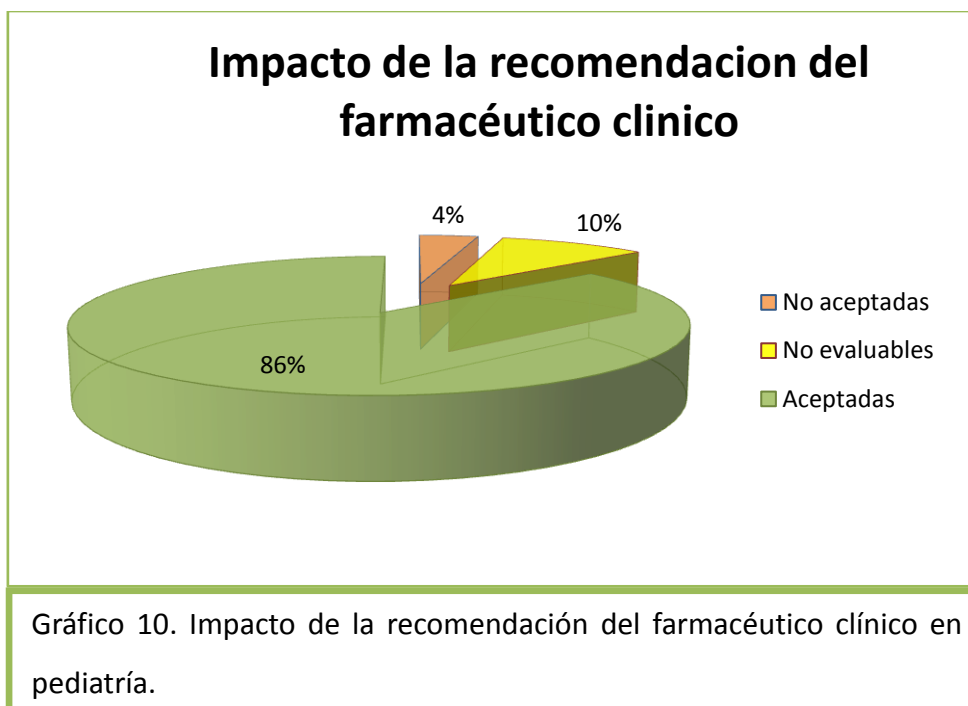
En la siguiente gráfica (Gráfica 9), se muestra los 10 principios activos sobre los que ha habido un mayor número de intervenciones, siendo estos: el paracetamol (7 casos del total), ibuprofeno (4 casos), voriconazol, cefalosporinas y nutrientes con 3 casos cada uno y los cuatro restantes con 2 casos cada uno: micofenolato, eritromicina, suero glucosalino y anfotericina B.



Impacto de la recomendación del farmacéutico

Una vez eliminadas las intervenciones denegadas y las no evaluables, quedan un total de 44 intervenciones aceptadas, 86% del total, las cuales se clasifican en la gráfica 10 según el grado de aceptación de las recomendaciones.

En este gráfico, se muestra que mayoritariamente todas las intervenciones realizadas por el farmacéutico son aceptadas por los médicos/enfermeros, ya que la figura del farmacéutico clínico está asentada en el hospital y, sus decisiones y aportaciones son cada vez mas aceptadas por el equipo multidisciplinar que compone un hospital, ya que los farmacéuticos son los expertos del medicamento y sus intervenciones siempre van a ayudar y/o mejorar los tratamiento de los pacientes y, por tanto, mejorar la salud de estos, que es el principal objetivo de todo el equipo que compone un hospital clínico.



CONCLUSIONES

La población pediátrica es más susceptible a la aparición de errores de medicación mas graves, y por tanto, es una de las poblaciones donde se prioriza la intervención del farmacéutico para optimizar su farmacoterapia.

Los resultados muestran que efectivamente existe una relación potente entre la significación clínica y la actuación emitida por el farmacéutico, de modo que cuanto mayor es la significación o gravedad del error, mayor es también el valor añadido de la actuación del farmacéutico, mientras que en los procesos más banales, como bronquitis, hay menos intervenciones farmacéuticas debido al menor arsenal farmacoterapéutico necesario para su manejo y, por tanto, la gravedad del error será menor.

Además, también existe una relación lineal positiva entre aquellos errores de una significación clínica mayor y el grado de aceptación de las recomendaciones emitidas por el farmacéutico, ya que, en los casos con significación clínica potencialmente letal y significativa, la aceptación de las recomendaciones por el médico es mucho mayor, que en los casos que tienen una menor significación clínica.

Estos estudios demuestran el valor y el impacto que pueden tener los farmacéuticos clínicos pediátricos altamente cualificados en todos los contextos donde se procesa la atención directa al paciente y que son, especialmente necesarios, farmacéuticos entrenados, cualificados, y que posean conocimientos en farmacoterapia pediátrica para colaborar en el beneficio de los pacientes pediátricos, ya que en este estudio se demuestra que los farmacéuticos clínicos pueden llegar a evitar un alto número de errores producidos por los medicamentos únicamente revisando prescripciones medicas.

Por otro lado, la implantación del sistema de prescripción electrónica puede prevenir todos estos posibles errores y mejorar la comunicación entre los médicos prescriptores y los farmacéuticos.

BIBLIOGRAFIA

1. Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios. CIMA: Centro de Información Online de Medicamentos de la AEMPS [en línea]. [Consultado en Marzo de 2016]. Disponible en: <http://www.aemps.gob.es/cima/fichasTecnicas.do?metodo=detalleForm>.
2. British Medical Association, the Royal Pharmaceutical Society of Great Britain, the Royal College of Paediatrics and Child Health, and the Neonatal and Paediatric Pharmacists Group. British National Formulary for Children. London: BMJ Publishing Group, RPS Publishing and RCPCH Publications; 2007.
3. Carrillo Perálvarez, C. Fernández Olleros, A.M. (2015, Octubre). Atención Farmacéutica en Pediatría. Póster presentado en el IX Congreso Nacional de Atención Farmacéutica. Toledo, España.
4. Ensayos clínicos pediátricos. Pediamecum [en línea]. Consultado en Febrero de 2016. Disponible en: <http://www.pediamecum.es/>
5. Fernández-Llamazares, Cecilia M. Gestión integral de la farmacoterapéutica en el área materno-infantil: Evaluación del impacto del fármaco pediátrico. Granada: Editorial de la Universidad de Granada; 2010.
6. Fernández-Llamazares, Cecilia M. (2012, Octubre). Diseño de un modelo de Atención Farmacéutica infantil: Resultados de una prueba Delphi. Póster presentado en el 57 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Bilbao, España.
7. Fernández-Llamazares, Cecilia M. (2012, Octubre). Análisis del perfil de seguridad en la prescripción pediátrica en hospitales en España e impacto de las intervenciones farmacéuticas. Póster presentado al 57 Congreso Nacional de la Sociedad Española de farmacia Hospitalaria. Bilbao, España.
8. Folli HL, Poole RL, Benitz WE, Russo JC. Medication error prevention by clinical pharmacists in two children's hospitals. Pediatrics. 1987; (5): 18-22.
9. Herrera Carranza, J. Manual de Farmacia clínica y Atención Farmacéutica. 1ª ed. Madrid: Elsevier; 2003.
10. Manrique Rodríguez, S. (2013, Octubre). Modelo de Atención Farmacéutica en Pediatría. Póster presentado en el 58 Congreso Nacional de la Sociedad

Española de Farmacia Hospitalaria. Málaga, España.

11. Medscape. Drugs & Diseases. [en línea]. Consultado en Febrero de 2016. Disponible en: <http://reference.medscape.com/>
12. Peiré García, MA. Importance of clinical pharmacology in pediatrics. *An Pediatr.* 2010; (72): 99-102.
13. Rodríguez Torné, G., García Esteban, B., González Joga, B., Iranzu Aperte, MDC., Berrocal Javato, MA., Gómez Serranillos Reus, M. Impacto clínico y económico de las intervenciones farmacéuticas. 2011; 45(1): 50-59.
14. Uso de medicamentos en niños. Portalfarma. [en línea]. Consultado en Febrero de 2016. Disponible en: <http://www.portalfarma.com/>
15. Varsha Bhatt-Mehta, PharmD., MS, Marcia Buck, PharmD, Allison M. Chung, PharmD, Elizabeth Anne Farrington, PharmD, Tracy M. Hagemann, PharmD, David S. Hoff, PharmD et al. Recommendations for Meeting the Pediatric Patient's Need for a Clinical Pharmacist: A Joint Opinion of the Pediatrics Practice and Research Network of the American College of Clinical Pharmacy and the Pediatric Pharmacy Advocacy Group. 2012; 17(3): 281–291.