



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas
Departamento de Ciencias y Tecnología Farmacéuticas

Errores de Medicación en un Servicio de Urgencias de Adultos de un Hospital Universitario

Internado en Farmacia Clínica y Atención Farmacéutica
para obtener el Título Profesional de
Químico Farmacéutico

Christopher Andres Yáñez Osses

Dra. Marcela Jirón A.

Profesor patrocinante

Dra. Marcela Jirón A.

Director

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
OBJETIVOS.....	8
GENERAL.....	8
ESPECÍFICOS.....	8
METODOLOGÍA.....	9
RESULTADOS.....	13
CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA.....	13
CARACTERÍSTICAS DE LA FARMACOTERAPIA.....	14
PREVALENCIA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ERRORES DETECTADOS.....	15
DISCUSIÓN.....	23
CONCLUSIÓN.....	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	35
ANEXO 2: INSTRUCTIVO DE SEGUIMIENTO ALEATORIO Y LLENADO DE FICHA.....	37
ANEXO 3. DEFINICIONES DE ERRORES DE MEDICACIÓN UTILIZADAS.....	41
ANEXO 4. MEDICAMENTOS OBSERVADOS EN EL ESTUDIO SEGÚN GRUPOS TERAPÉUTICOS.....	43

RESUMEN

Los Servicios de Urgencia son unas de las áreas hospitalarias más vulnerables a experimentar Errores de Medicación (EM), debido al alto flujo de pacientes y a las situaciones estresantes que se vive en ellos. Los EM son considerados como el principal factor que limita la efectividad de las terapias y la seguridad del paciente.

Mediante un estudio prospectivo observacional de una muestra aleatoria de pacientes atendidos en un Servicio de Urgencia de adultos de un hospital universitario en Chile, se determinó la frecuencia y características de los EM en el sistema de utilización de medicamentos (SUM). Los datos fueron recolectados en horario diurno por un observador independiente, quien, a través de la observación directa, registró el proceso de uso de medicamentos desde la prescripción hasta la administración y lo comparó con lo que el médico indicó, cualquier diferencia fue considerada EM.

Se evaluaron 364 pacientes y 626 medicamentos, con un promedio de edad de $46,7 \pm 19$ años, el 61,3% eran mujeres y de $1,7 \pm 0,7$ medicamentos por paciente. Los diagnósticos más comunes fueron dolor abdominal (17,3%) y dolor torácico (10,9%). En 257 (70,6%) pacientes se detectó al menos un EM. Los principales EM ocurrieron durante las etapas de preparación y administración, debido principalmente al no lavado de manos previa manipulación. La frecuencia de EM aumentó significativamente en pacientes que recibían 2 o más medicamentos concomitantemente ($p < 0,05$). No se observaron diferencias significativas en la frecuencia de EM según día de la semana y horario.

La identificación de los procesos vulnerables (preparación y administración) y las causas de los EM detectados permitirá sugerir estrategias adecuadas que ayuden a detectarlos y prevenirlos de manera oportuna, para lograr la utilización más segura de medicamentos en estos pacientes.

ABSTRACT

Emergency departments are one of the most vulnerable areas in a hospital to experience medication errors (ME), due to the high flow of patients and the stressful situation therein lived. ME are considered to be the main factor limiting the effectiveness of therapies and the patient's safety.

A prospective observational study was performed in a randomized sample of patients admitted in an Adults Emergency Department of a teaching hospital in Chile, with the purpose of determining the frequency and characteristics of ME in the Medication Use Process (MUP). Data were collected in the day shift by an independent observer who, through the direct observation, registered the MUP from the prescription to the administration processes and compared it with the medical ordered, any difference found was considered a ME.

A total of 364 patients and 626 drugs were evaluated, of which 61.3% were women, the mean age of the sample was 46.7 ± 19 years, using 1.7 ± 0.7 drugs per patient. The main diagnoses were abdominal pain (17.3%) and chest pain (10.9%). ME's were detected in 257 patients (70.6%). ME's occurred mainly in the preparation and administration stages due to no hand wash before the handling. The frequency of ME was higher in patients receiving 2 or more drugs at the same time ($p < 0.05$). Significant differences were not observed according to day or time schedule in ME frequency.

The identification of susceptible stages (preparation and administration) and the causes of the detected ME will allow to suggest adequate strategies to help detect and prevent them in a timely manner, thus achieving a safer use of drugs in these patients.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad es de suma importancia que las instituciones de salud aseguren, a través de sus protocolos de procedimiento y normas de trabajo, la seguridad y calidad de atención que los pacientes reciben¹.

El Instituto de Medicina estadounidense (IOM en sus siglas en inglés) define calidad de la atención de salud como “el grado en que los servicios sanitarios incrementan la probabilidad de obtener resultados de salud deseables para individuos o poblaciones, y que son coherentes con los conocimientos actuales de la profesión”². Además, en el mismo documento se establece que la atención de salud debe cumplir con 6 objetivos, esto es que sea segura, efectiva, centrada en el paciente, oportuna, eficiente y equitativa².

Con el fin de garantizar la calidad y la seguridad de la atención que los servicios sanitarios entregan, estos deben considerarse a si mismos como un lugar de alto riesgo³. No se debe esperar que el sistema funcione adecuadamente y que esté libre de fallas, sino que se debe reconocer que ocurrirán errores y que se deben generar medidas para reducirlos⁴.

En Estados Unidos mueren en hospitales cada año entre 44.000 y 98.000 pacientes debido a errores clínicos prevenibles, siendo la séptima causa de muerte en ese país⁵. Entre estos, los relacionados con medicamentos tienen la mayor incidencia⁶.

Entre los eventos adversos prevenibles asociados a medicamentos se encuentran los errores de medicación (EM), que son definidos como cualquier error en el proceso de medicación, independiente de que el paciente experimente o no una consecuencia adversa⁶.

En el año 2003 se reportaron más de 235.000 EM en Estados Unidos, de los cuales el 2% resultó en un daño significativo para el paciente (el cual requirió tratamiento, prolongación de la estadía en el hospital, y eventualmente la muerte)⁷. Por lo tanto, es necesario conocer y monitorizar las etapas que comprenden el sistema de utilización de medicamentos (SUM) para poder detectar y/o prevenir posibles EM en este.

El SUM consta de 5 etapas que son prescripción, transcripción, dispensación, preparación y administración. Sin embargo, la etapa de transcripción no siempre está presente en un servicio de urgencia (SU), debido al tipo de atención que se otorga en este nivel.

Ya en el año 1999 el IOM reportó que los SU eran uno de los tres servicios con las tasas más altas de eventos adversos prevenibles asociados a medicamentos en un hospital⁸. En el año 2001, la base de datos de EM de la United States Pharmacopoeia (MedMARx), reportó aproximadamente 2.000 EM en SU⁹, afectando cerca del 59,4% de los pacientes¹⁰. Adicionalmente, desde el punto de vista económico, los EM en un SU tendrían un costo estimado de US\$436.150 en cuatro meses en un servicio que atiende aproximadamente a 84.000 pacientes por año¹¹.

Se ha demostrado que existen diversos factores asociados a la ocurrencia de EM^{12,13} y se especula que el ambiente de la urgencia tiende a conducir a más errores en comparación con otros servicios¹⁴⁻¹⁶. Croskerry y Sinclair¹³ y Peth¹² declararon que existen algunos factores determinantes, tales como conocimiento insuficiente del paciente por parte del equipo de urgencia en cuanto a su historia médica, carga asistencial, uso de medicamentos en forma crónica y antecedentes de alergias, rápida velocidad de atención, variedad y complejidad de las rutas de administración de medicamentos, predominancia de

órdenes verbales, interrupciones, distracciones, errores de comunicación, así como el sólo hecho de que el SU tenga un régimen abierto de atención, entre otros.

Patanwala et al. encontraron que había al menos un EM por cada 5 medicamentos prescritos y 4 administrados, y detectaron que la prescripción fue la etapa más susceptible a error en el servicio de urgencia¹⁰.

Por otro lado, en un estudio prospectivo observacional multicéntrico que incluyó 4 SU en Estados Unidos, se detectó 7,8 EM por cada 100 pacientes, y al igual que en otros estudios, la etapa de prescripción fue la más vulnerable a error, siendo dosis menor a la recomendada (16,8%), dosis mayor a la recomendada (12,5%) y omisión de la dosis (10,5%) los errores con mayor prevalencia en esta etapa.

Hasta la fecha, los estudios internacionales sobre EM en SUs han basado sus estimaciones de ocurrencia de EM basados en sistemas de reportes voluntarios¹⁷, no obstante, se ha demostrado que los reportes por observación directa detectan un mayor número de EM en comparación a otros métodos^{18,19}.

En Chile y Latinoamérica, hasta la fecha no existen antecedentes obtenidos a través de la observación directa que permitan conocer la realidad de los SU en cuanto a EM y sus fases más susceptibles. El propósito del presente estudio fue realizar un diagnóstico de la ocurrencia de EM en un SU y aportar información acerca de los procesos más vulnerables a error, con el fin de proponer estrategias que permitan prevenir y detectar los EM en estos servicios.

OBJETIVOS

General

Determinar la frecuencia de errores de medicación en el servicio de urgencias de adultos de un hospital universitario.

Específicos

1. Caracterizar al pacientes sociodemográficamente según motivo de consulta.
2. Caracterizar la farmacoterapia utilizada en estos pacientes.
3. Caracterizar y cuantificar los errores de medicación en el servicio de urgencias según etapas del sistema de utilización de medicamentos.
4. Describir los grupos terapéuticos más susceptibles a errores de medicación.
5. Identificar la(s) etapa(s) del sistema de utilización de medicamentos donde los errores de medicación sean más frecuentes.

METODOLOGÍA

Por medio de un estudio prospectivo observacional de una muestra aleatoria de pacientes, se evaluó el SUM del Servicio de Urgencia de adultos de un hospital universitario de Chile, durante los meses de agosto y septiembre del año 2012.

El SU cuenta con 14 box de atención, una sala de reanimación y una sala de *triage* (del francés clasificar), en esta última se evalúa la gravedad de los pacientes que llegan al servicio y la consecuente prioridad de ingresar a uno de los box.

Los medicamentos utilizados en el SU se despachan desde un botiquín de farmacia que está físicamente cerca de los box de atención, este es atendido por auxiliares de farmacia, los procedimientos de despacho de medicamentos están altamente normados. Existe una gestión logística para reducir los errores de dispensación como es el doble chequeo de lo que aparece en la ficha electrónica y la receta que se presenta para ser dispensada, el almacenamiento de los medicamentos está organizado de tal manera que no haya confusión entre medicamentos con nombres similares, se mantiene un control constante de las fechas de vencimiento y hay una supervisión regular por parte del químico farmacéutico a cargo.

A través de la observación directa y secuencial de cada etapa del SUM, se detectó la ocurrencia de EM, comparándolos con las indicaciones médicas y las evoluciones de enfermería que eran ingresadas a un sistema computacional de ficha clínica electrónica existente en el SU.

El criterio de inclusión fue cualquier paciente que ingresara a cualquiera de los 14 box de atención del SU y que se les ordenara medicamentos. Si por alguna razón el paciente o el acompañante rechazaban los medicamentos prescritos se seleccionaba al paciente de la cama contigua según el orden de las manecillas del reloj. Se excluyeron aquellos que ingresaban al box de reanimación. De cada paciente seleccionado se evaluó cada una de las prescripciones de medicamentos indicadas.

El cálculo del tamaño de muestra se realizó considerando una prevalencia de EM reportada en la literatura de un 59,4%¹⁰, un nivel de confianza del 95% y una potencia del 80% con análisis a dos colas. Adicionalmente, para este cálculo se consideró que el SU cuenta con 14 box de atención y recibe en promedio 30.800 pacientes por año.

El tamaño muestral se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{p \cdot q \cdot Z^2}{D^2}$$

Donde:

p= probabilidad de éxito, tasa de prevalencia de EM reportada en la literatura (59,4%)

q= probabilidad de fracaso (1 - p)

Z= valor de z de dos colas (1,96)

D= error de estimación

Los responsables de la recolección de datos correspondieron a un interno de farmacia y un médico, externos e independientes al SU, quienes fueron entrenados en la observación del SUM, y evaluaron los procedimientos de lunes a domingo entre 8:00 y 23:00 horas.

Se elaboró una ficha de recolección de datos (anexo 1), especialmente diseñada y validada para el estudio. El instructivo de llenado y seguimiento aleatorio de las prescripciones médicas se encuentra en el anexo 2.

La calidad de los datos registrados fue evaluada por un supervisor especialmente designado para dicho efecto, quien revisó aleatoriamente el 10% de las observaciones realizadas, evaluando la veracidad y concordancia entre los procesos reales con lo registrado en la ficha de recolección de datos.

Los EM detectados se clasificaron según la National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCCMERP)²⁰. En el anexo 3 se muestran las definiciones sugeridas por el NCCMERP.

Se consideró un EM a cualquier error en el proceso de utilización de medicamentos, sin importar si este generó o no un daño en el paciente⁶. Se consideró error de prescripción cualquier error u omisión en la redacción de la receta, sin evaluar la calidad de la selección del medicamento prescrito. Error de dispensación fue cualquier diferencia que existió entre lo descrito en la receta y lo despachado por el botiquín de farmacia. Error de preparación fue cualquier diferencia entre lo realizado por el personal de la urgencia y lo descrito en la literatura científica, en la información brindada por el laboratorio productor, en la *guía administración segura de medicamentos* y en *las guías de enfermería* del departamento de enfermería del Hospital. Error de administración se consideró a cualquier diferencia entre la prescripción médica y lo administrado, así como también la no utilización de la técnica correcta.

El análisis estadístico se realizó a través de estadística descriptiva y comparativa. Los datos de horario, días de la semana y medicamentos concomitantes fueron comparados utilizando el test de χ^2 (chi cuadrado) y $\alpha= 0,05$ a través del programa STATA 10.1.

La prevalencia de pacientes con al menos un EM, la prevalencia de EM y la probabilidad de EM se calculó utilizando las siguientes fórmulas.

$$\textit{prevalencia de pacientes con al menos un EM} = \frac{\textit{Número de pacientes con EM}}{\textit{Número total de pacientes evaluados}}$$

$$\textit{prevalencia de EM} = \frac{\textit{Número de medicamentos con EM}}{\textit{Número total de medicamentos evaluados}}$$

$$\textit{probabilidad de EM} = \frac{\textit{Número de medicamentos con EM según variable a analizar}}{\textit{Número de medicamentos evaluados según variable a analizar}}$$

Los medicamentos se clasificaron por grupos terapéuticos según el *Anatomical Therapeutic Chemical classification system* (ATC), considerando hasta el subgrupo terapéutico farmacológico. (Anexo 4.)

Todos los datos de los pacientes y de los profesionales fueron resguardados para mantener la confidencialidad. El estudio fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética institucional.

RESULTADOS

Caracterización de la muestra

Un total de 364 pacientes fueron evaluados, con un promedio de edad de $46,7 \pm 19$ años y un rango de 15 a 94 años. El 61,8% (225) fueron mujeres. Las principales razones de consulta al Servicio de Urgencia fueron dolor abdominal no quirúrgico (17,3%), dolor torácico (10,9%), patología respiratoria baja (8,5%), cefaleas (7,4%) y dolor de origen traumatológico (7,1%). El número promedio de medicamentos fue de $1,7 \pm 0,7$ medicamentos/paciente. El detalle de la caracterización de la muestra se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Caracterización sociodemográfica y mórbida de la muestra (n=364)

Característica	n, (%)	Característica	n, (%)
Sexo		Edad promedio \pm DE (años)	46,7 \pm 19
Hombres	139, (38,2)	Med/pac \pm DE	1,74 \pm 0,7
Mujeres	225, (61,8)	Diagnósticos	
Día de la semana		Dolor abdominal no QX	63, (17,3)
Lunes	46, (12,6)	Dolor torácico	40, (10,9)
Martes	65, (17,9)	Patología respiratoria baja	31, (8,5)
Miércoles	61, (16,8)	Cefalea	27, (7,4)
Jueves	61, (16,8)	Otros*	205, (56,3)
Viernes	43, (11,8)	Medicamentos concomitantes	
Sábado	46, (12,6)	1	123, (33,7)
Domingo	42, (11,5)	2 o más	132, (76,3)
Horario			
08:30-12:00	85, (23,4)		
12:00-15:00	99, (27,2)		
15:00-19:00	141, (38,7)		
19:00-23:00	39, (10,7)		

Med/pac= medicamentos por paciente; QX= quirúrgico.

DE=Desviación estándar.

*Otros: pancreatitis aguda, úlcera duodenal, gastroenteritis infecciosa, cólico renal, síndrome vertiginoso, entre otros

Características de la farmacoterapia

De los 626 medicamentos evaluados, un 24,3% (152) correspondieron a productos antiinflamatorios y antirreumáticos, 16,0% (100) analgésicos y 12,6% (79) antibacterianos de uso sistémico. Las principales formas farmacéuticas utilizadas fueron las parenterales, ampollas 60,0% (376), polvos liofilizados para solución 17,0% (110) y viales 8,0 % (48). El 85,0% (535) de los medicamentos fueron administrados por vía intravenosa y sólo el 8,5% (53) por vía oral. En la tabla 2 se muestra el detalle de la farmacoterapia.

Tabla 2. Caracterización farmacoterapéutica de medicamentos prescritos en el SU (n=626)

Característica	n, (%)	Característica	n, (%)
Grupos Terapéuticos		Vía de administración	
Productos antiinflamatorios y antirreumáticos	152, (24,3)	IV	535, (85,4)
Analgésicos	100, (16,0)	Oral	53, (8,5)
Antibacterianos de uso sistémico	79, (12,6)	Otros**	38, (6,1)
Agentes contra padecimientos funcionales del estómago e intestino	67, (10,7)		
Antieméticos y antinauseosos	44, (7,0)	Horas del día	
Agentes para el tx de alteraciones causadas por ácidos.	39, (6,2)	8:00-12:00	158, (25,0)
Corticoides sistémicos	30, (4,8)	12:00-15:00	164, (26,0)
Anestésicos	3, (0,5)	15:00-17:00	122, (20,0)
Otros	112, (17,9)	17:00-23:00	182, (29,0)
Formas Farmacéuticas		Día de la Semana	
Parenterales		Lunes	63, (10,0)
-Ampollas	376, (60,0)	Martes	101, (16,0)
-Polvos Liofilizados para sol.	110, (17,6)	Miércoles	114, (18,0)
-Viales	48, (7,7)	Jueves	106, (17,0)
-Solución inyectable para infusión	14, (2,2)	Viernes	84, (13,0)
-Polvo para sol. para perfusión	2, (0,3)	Sábado	79, (13,0)
-Jeringas precargadas	6, (0,9)	Domingo	79, (13,0)
Enterales			
-Comprimidos	49, (7,8)	Medicamentos concomitantes	
-Solución oral	4, (0,6)	1	188, (30,0)
Otros*	17, (2,7)	2 o más	438, (70,0)

tx= Tratamiento; Sol=Solución.

Otros: Antihistamínicos para uso sistémico, agentes beta-bloqueantes, terapia cardiaca, diuréticos, antihemorrágicos, antitrombóticos, entre otros.

*Otros= Solución para inhalación.

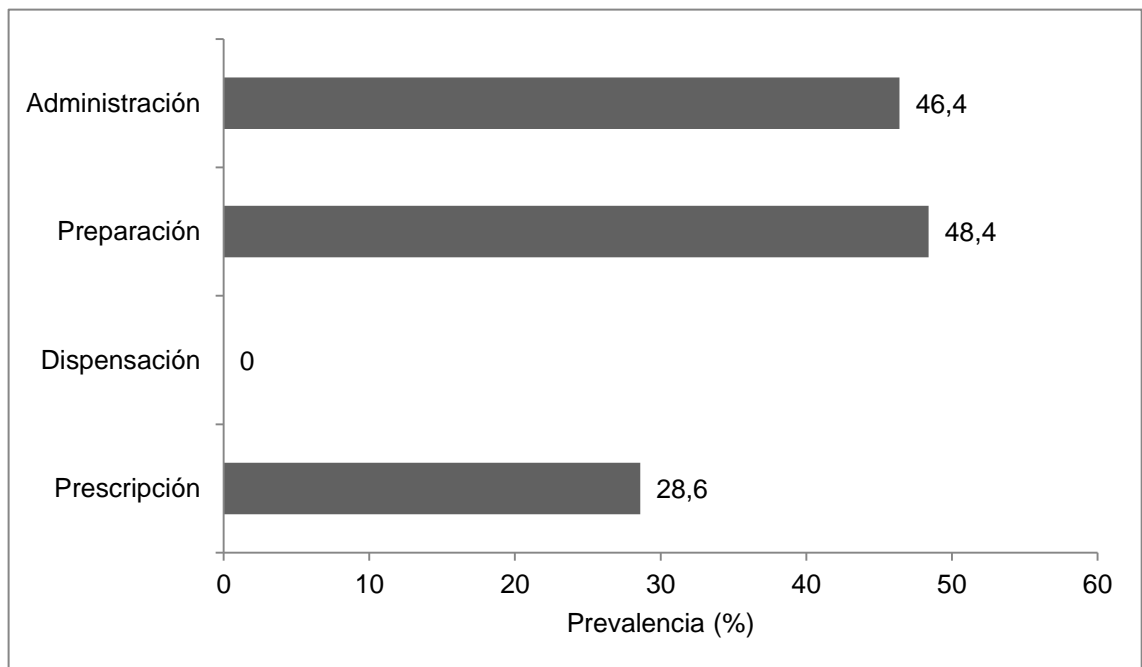
**Otros= Subcutánea, respiratoria e intramuscular.

Prevalencia y características de los errores detectados

De los 364 pacientes evaluados 107 (29,4%) no experimentaron EM, 110 (30,2%) experimentó un EM y 147 (40,4%) presentaron más de un error, con un promedio de 1,23 errores/paciente y se calculó una prevalencia de pacientes con al menos un EM de 70,6%.

Respecto a las etapas en el SUM, el 48,4% de los pacientes experimentó algún error en la preparación. No se detectaron errores durante la dispensación (gráfico 1).

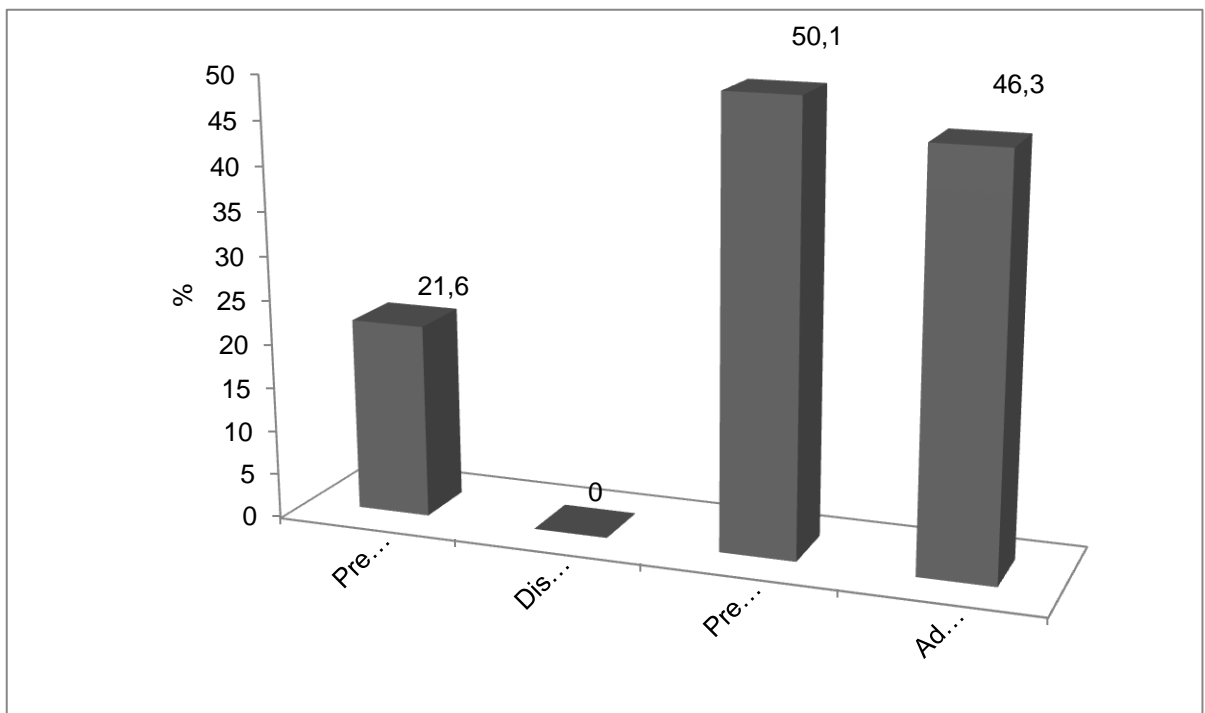
Gráfico 1. Prevalencia de pacientes con al menos un EM según etapas del SUM en el SU (n=364 pacientes)



EM=Errores de medicación, SU=Servicio de Urgencia, SUM= Sistema de Utilización de Medicamentos

Existió una prevalencia de medicamentos con al menos un EM de un 69,1%. La etapa de preparación (50,1%) y administración (46,3%) presentaron la mayor probabilidad de EM como se muestra en el gráfico 2.

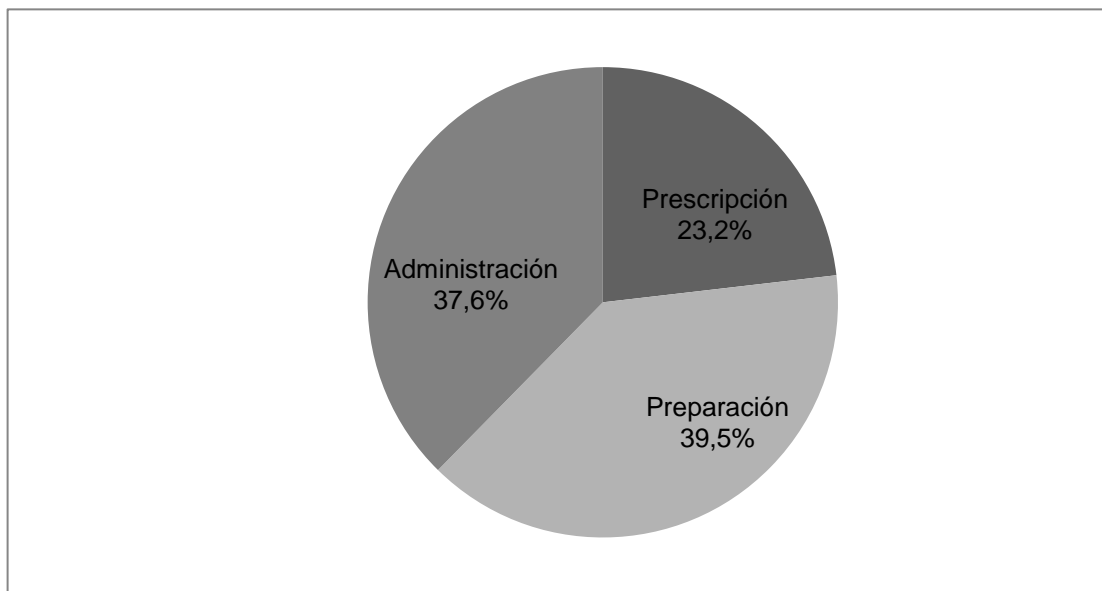
Gráfico 2. Prevalencia de medicamentos con al menos un EM según etapas del SUM en el SU (n=626 medicamentos)



EM=Errores de medicación, SU=Servicio de Urgencia, SUM= Sistema de Utilización de Medicamentos

De los 449 EM encontrados el 39,5% (176) ocurrieron en la etapa de preparación, esta presentó la mayor distribución porcentual de los errores según las etapas del SUM como se muestran en el gráfico 3.

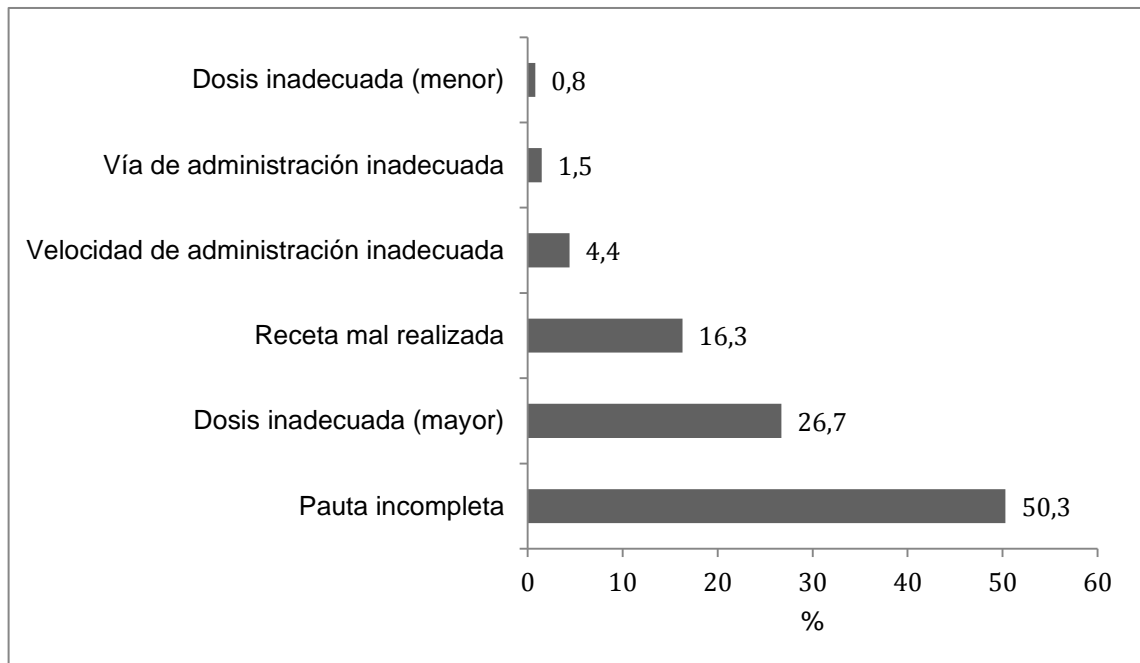
Gráfico 3. Distribución porcentual de los errores detectados según etapas del SUM en el SU (n=449 errores de medicación)



EM=Errores de medicación, SU=Servicio de Urgencia, SUM= Sistema de Utilización de Medicamentos

De los 135 medicamentos con EM en la etapa de prescripción en 68 (50,3%) casos se relacionaron con pauta incompleta de la indicación médica y 36 (26,7%) errores fueron por dosis mayor. Ver gráfico 4.

Gráfico 4. Distribución de EM en la etapa de prescripción en el SU (n=135)

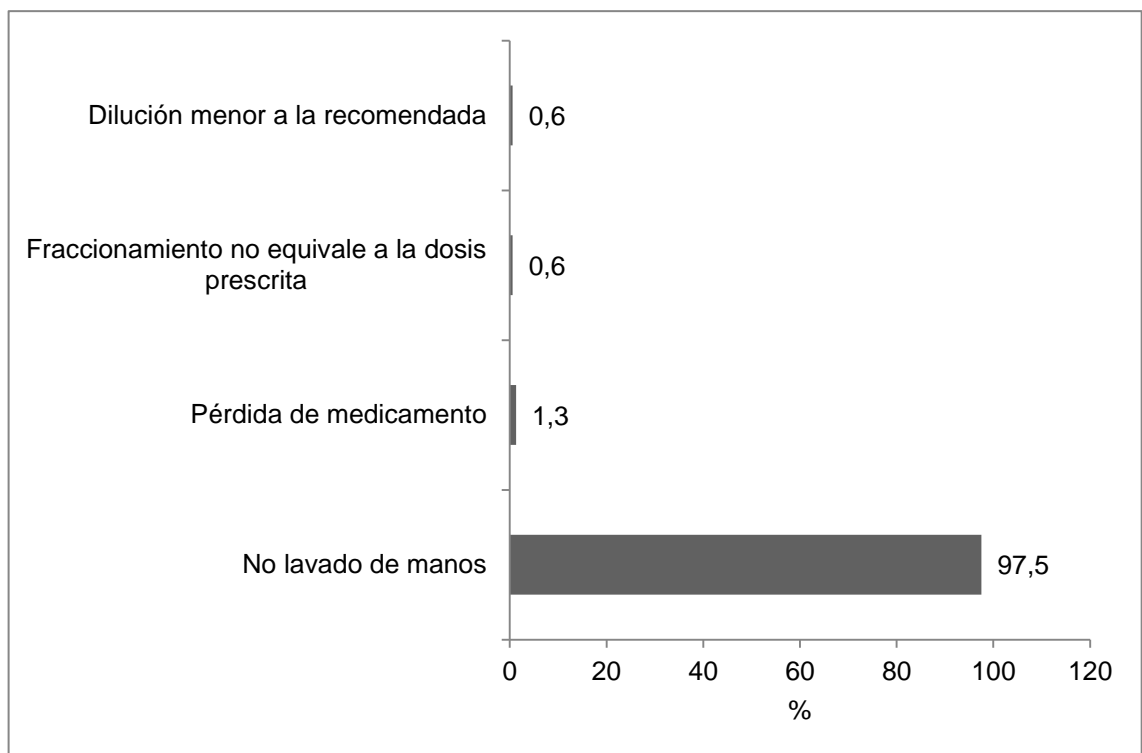


No hubo errores en cuanto a omisión de la receta y forma farmacéutica inadecuada.
EM=Errores de medicación, SU=Servicio de Urgencia

De los 314 medicamentos con EM en la etapa de preparación el no lavado de manos representó la mayor prevalencia de EM con un 97,5% (306), y la pérdida de medicamentos constituyó solo el 1,3% (3).

Ver gráfico 5

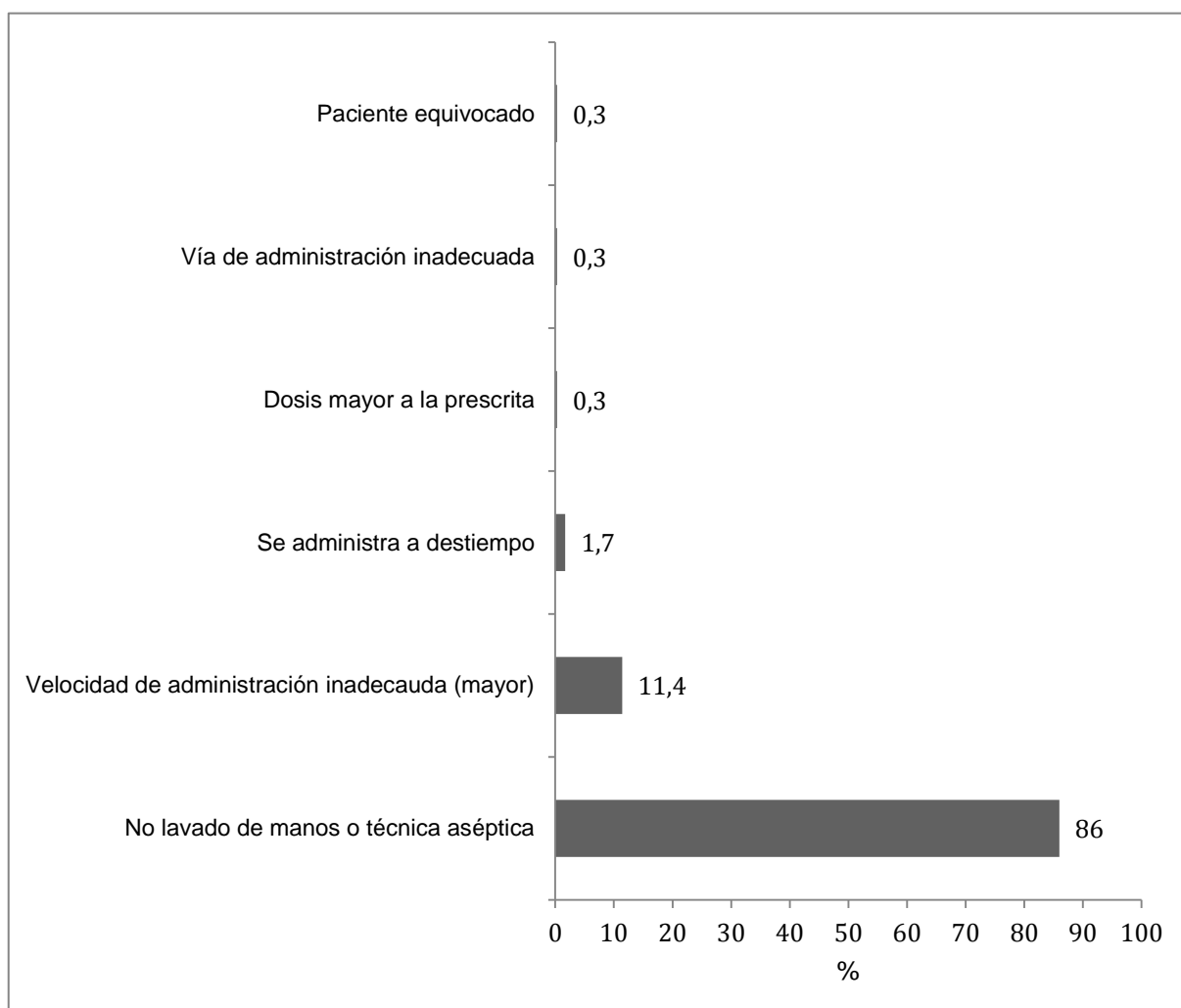
Gráfico 5. Distribución de EM en la etapa de Preparación en el SU (n=314)



No existieron errores en cuanto a fraccionar una forma farmacéutica que no se debe fraccionar, omisión de la agitación recomendada, lugar de preparación inadecuado, dilución mayor a la recomendada y diluyente equivocado.
EM=Errores de medicación, SU=Servicio de Urgencia

En la etapa de administración los errores en la técnica aséptica y en el lavado de manos fueron responsables del 85,9% (249) de EM. Mientras que, la velocidad de administración inadecuada (mayor) dio cuenta de un 11,4% (33) de EM, llegando a ser la segunda en importancia. Ver gráfico 6.

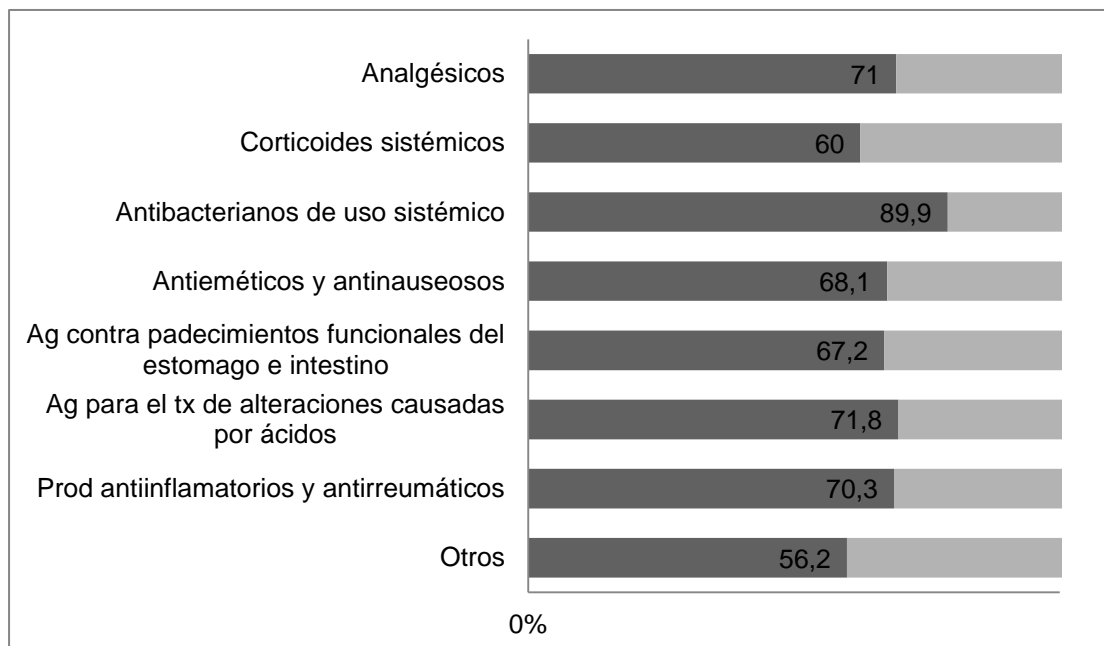
Gráfico 6. Distribución de EM en la etapa de Administración en el SU. (n=290)



No hubo errores en cuanto a velocidad de administración menor a la recomendada, administración de un medicamento diferente al prescrito y omisión de la administración.
EM=Errores de medicación, SU=Servicio de Urgencia

El gráfico 7 muestra que en el 89,9% de los casos en que se usó un antibacteriano de uso sistémico se cometió al menos un EM, siendo el grupo terapéutico más vulnerable a padecer este tipo de errores.

Gráfico 7. Probabilidad de EM según grupo terapéutico en el SU



Los anestésicos no presentaron error.

Ag= Agentes

tx= Tratamiento

Prod= Productos

Otros: Antihistamínicos para uso sistémico, agentes beta-bloqueantes, terapia cardiaca, diuréticos, antihemorrágicos, antitrombóticos, entre otros.

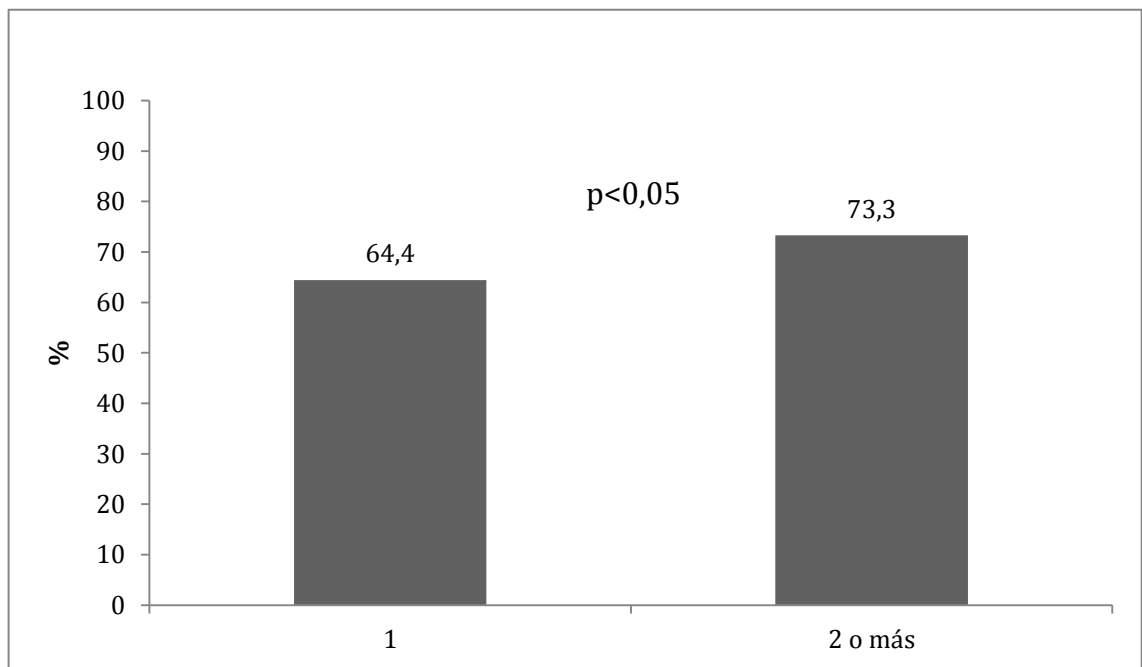
EM=Errores de medicación, SU=Servicio de Urgencia

Los antibacterianos de uso sistémico evaluados presentaron 64 errores en la etapa de prescripción de los cuales 61 (95,3%) fueron por pauta incompleta de la indicación médica. En contraste el grupo de agentes para el tratamiento de alteraciones causadas por ácidos en la etapa de prescripción sólo presentaron

2 errores que fueron receta mal realizada y dosis mayor a la recomendada. El grupo de los anestésicos no presentó ningún tipo de error.

Cuando se administraron dos o más medicamentos concomitantemente, hubo un aumento significativo de la probabilidad de EM alcanzando un valor del 73,3%. Ver gráfico 8.

Gráfico 8. Probabilidad de error de medicación según número de medicamentos administrados concomitantemente.



Test de χ^2 (chi cuadrado)

Las variables de día de la semana y horario de administración, fueron analizadas para pacientes y medicamentos prescritos. Los datos para vía de administración y forma farmacéutica sólo fueron analizados según medicamentos como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Probabilidad de EM según día de la semana y horario de administración en el SU

Variable	Medicamento (n=626)			Paciente (n=364)		
	Nº observaciones	Nº EM	Prevalencia EM %	Nº observaciones	Nº EM	Prevalencia EM %
Día						
Lunes	63	44	69,8	46	31	67,4
Martes	101	80	79,2	65	51	78,5
Miércoles	114	83	72,8	61	45	73,7
Jueves	106	66	64,1	61	43	70,5
Viernes	84	47	55,9	43	28	65,1
Sábado	79	60	75,9	46	33	71,7
Domingo	79	53	67,1	42	26	61,9
Horario de administración						
8:00-12:00	158	110	69,6	85	62	72,9
12:00-15:00	164	121	73,8	99	75	75,7
15:00-17:00	122	77	63,1	85	53	62,3
17:00-23:00	182	125	68,6	95	67	70,5

Nº EM= Número de errores de medicación
 Prevalencia EM=Nº EM/ Nº Observaciones x100
 SU=Servicio de Urgencia

Tabla 4. Probabilidad de EM según vía de administración y forma farmacéutica en el SU

Variable	Medicamento (n=626)		
	Nº observaciones	Nº EM	Prevalencia EM %
Forma farmacéutica			
Soluciones parenterales	556	392	70,5
Comprimidos	49	23	53,0
Otros*	21	15	71,4
Vía de administración			
Intravenosa	535	387	72,3
Oral	53	28	52,8
Otros**	38	18	47,4

Nº EM= Número de errores de medicación
 Prevalencia EM=Nº EM/ Nº Observaciones x100
 SU=Servicio de Urgencia
 Soluciones parenterales= ampollas, viales y polvos liofilizados para solución.
 *Otros= Solución para nebulización y solución oral **Otros= Intramuscular, respiratoria y subcutánea

DISCUSIÓN

Este es el primer estudio prospectivo observacional en aportar datos acerca de EM en un SU de adultos en Chile y Latinoamérica, siendo esta una de sus principales fortalezas. No se han encontrado trabajos similares en Sudamérica que cuantifiquen y caractericen los EM en un servicio como este.

La prevalencia de EM encontrada (70,6%) fue superior a un estudio en Estados Unidos (59,4%)¹⁰, posiblemente por diferencias metodológicas. En el estudio de Estados Unidos un farmacéutico clínico observó la labor realizada por las enfermeras y no se evaluó el desempeño de todo el personal involucrado en el SUM.

La etapa del SUM que presentó la mayor frecuencia de EM fue la preparación, con una probabilidad del 48,4%, siendo el no lavado de manos el 96,6% de ellos. Este resultado no coincide con lo registrado en la literatura, en donde la etapa de prescripción es la más vulnerable a error¹⁰. El hecho de que el personal no se lave las manos podría deberse a lo poco accesible que son los lava-manos y al poco seguimiento de los protocolos de infecciones intrahospitalarias dentro del servicio al momento del estudio.

La administración fue la segunda etapa con más EM, con un 46,4%, dándose una situación similar a la anterior donde el no lavado de manos o el no uso de una técnica aséptica contribuyó al 82,4% de los errores. En segundo lugar corresponde a velocidad de administración mayor (13,6%), este último porcentaje es similar al detectado en un estudio multicéntrico (10,4%)²¹, esto podría deberse al hecho de que no hay disponibles en el SU manuales de administración de medicamentos y la falta de protocolos a seguir para la administración de fármacos.^{22,25}

El no tener manuales ni protocolos de preparación y administración en el SU influiría en la ocurrencia de EM en estas dos etapas y explicaría porque estas son las etapas más vulnerables.

La etapa de prescripción tuvo una probabilidad de EM del 28,6%, el 40,4% de estos correspondió a pauta incompleta. Lo anterior podría explicarse por la falta de protocolización de la pauta de administración en el sistema de ficha electrónica. Este error se ha reducido en unidades de cuidados intensivos protocolizando y estandarizando las prescripciones en el sistema de ficha electrónica utilizado^{23,24}. Al momento de realizar este estudio el SU era parte de una de las unidades en marcha blanca con el sistema de ficha electrónica y este no llevaba más de un año de funcionamiento dentro de la unidad.

No se detectaron EM en la dispensación, esto se debería a una serie de procedimientos y protocolos implementados por el servicio de farmacia que resguardan la seguridad en esta etapa.

Los medicamentos más utilizados en el servicio fueron los destinados para el manejo del dolor (analgésicos y productos antiinflamatorios y antirreumáticos) además de los antibacterianos de uso sistémico, estos últimos presentaron la mayor probabilidad de EM dentro de los grupos terapéuticos evaluados (89,9%), principalmente por pauta incompleta. Se obtienen resultados similares a los encontrados por Rothschild et al. donde los antibacterianos fueron el grupo terapéutico más susceptible a error (32,1%) y siendo la etapa de prescripción la más vulnerable en estos²⁵. Las causas que generaron los EM son diferentes para ambos estudios lo que podría explicarse a diferencias en como se prescribían los medicamentos y la existencia de protocolos de prescripción.

Se destaca el grupo de los anestésicos, que no presentó ningún error. Esto se debió a que eran utilizados para realizar cirugías menores ambulatorias y en estos casos se cuidaba que todo el procedimiento fuera estéril y el anestésico no necesita una preparación previa, sólo era diluido bajo la dirección de un médico y utilizado por este mismo.

No se observaron diferencias significativas en la frecuencia de EM por horario ni por día de la semana, pero si se desmitificó la creencia que los fines de semana, los días lunes y viernes por razones de carga asistencial existían más errores.

Se demostró que aumentó significativamente la probabilidad de EM (73,3%, $p < 0,05$) cuando se usaban dos o más medicamentos concomitantemente.

Entre las fortalezas del estudio realizado está el tipo metodología empleada, ya que se ha demostrado que la observación directa es la más objetiva para detectar EM ^{18,19,26}.

Tener un equipo multidisciplinario de observadores, un interno de química y farmacia y un médico, permitió dar más objetividad a los datos recolectados ya que no sólo se evaluaron los EM desde el punto de vista farmacéutico sino también médico.

El trabajo realizado abarcó todos los días de la semana y prácticamente todo el día (8:00 a 23:00 horas), lo que permitió incluir más horarios y días de evaluación dando una mirada más global de los procesos involucrados y marca un precedente en comparación a otros estudios de este tipo realizados en el mismo hospital ²⁷.

En la literatura internacional existen diversos trabajos en cuanto a los EM ²⁹⁻³⁴, los cuales se enfocan en estudiar etapas específicas del SUM, como la prescripción o la administración, este trabajo entrega datos valiosos respecto a todas las etapas involucradas del SUM.

Entre las limitaciones de este estudio la principal fue que no se incluyó el box de reanimación dentro de la aleatorización de la muestra. El ambiente altamente estresante, las órdenes verbales, el uso de drogas vasoactivas y la administración de medicamentos de forma oportuna y rápida crean un ambiente propicio para los EM. Esto plantea un desafío a nivel nacional para futuras investigaciones en esta área específica del SU.

Asimismo, las observaciones sólo se llevaron a cabo en horario diurno, por lo que no se pudo conocer la situación del SUM durante la noche.

Otra de las limitaciones del estudio fue que, en algunos casos, se detuvo un EM. Esta situación condicionaría al personal involucrado a no seguir cometiendo el mismo error y de ese modo sesgando el estudio a ese error en específico.

Debido a que el estudio requería la observación directa, hubo complicaciones para observar el proceso de administración ya que esto podía distraer a la enfermera que realizaba el procedimiento poniendo en riesgo la atención al paciente, esta misma dificultad se ha encontrado en otros estudios tanto en el SU como en el servicio de cuidados intensivos ^{10,35,36}.

El estudio llevado a cabo permitió conocer la frecuencia y las características de los distintos EM en un SU chileno, esto ayudará a generar las estrategias e intervenciones necesarias para mejorar la calidad y seguridad del uso de fármacos en estos servicios.

Por medio del presente estudio se abren las puertas a futuras investigaciones en esta área hospitalaria que por muchos años había sido inexplorada por los farmacéuticos en Chile. De esta forma se espera aportar a la calidad y seguridad del uso de medicamentos en el sistema asistencial de emergencias de nuestro país.

CONCLUSIÓN

Los EM en los SU son uno de los indicadores claves en cuanto a la calidad del uso de fármacos, por lo tanto, reducirlos debe ser una meta primordial de estos servicios.

Cuantificar y caracterizar los EM, a través de la observación directa, es esencial para generar guías, pautas y protocolos para disminuir su prevalencia.

El promedio de edad de los pacientes atendidos en el SU fue de $46,7 \pm 19$ años. El 61,8% fueron mujeres y las principales razones de consulta fueron dolor abdominal no quirúrgico (17,3%), dolor torácico (10,9%), patología respiratoria baja (8,5%) y cefaleas (7,4%).

Los medicamentos más utilizados en el SU son los productos antiinflamatorios y antirreumáticos (24,3%), analgésicos (16,0%) y antibacterianos de uso sistémico (12,6%). Las formas farmacéuticas más utilizadas fueron las parenterales (88,7%) y la vía de administración más utilizada fue la intravenosa (85,4%).

La prevalencia de EM por pacientes en un SU de adultos de un hospital universitario en Chile fue del 70,6%, siendo las etapas de preparación y administración las más susceptibles (39,0% y 38,0%, respectivamente), principalmente debido al no lavado de manos y la falta de técnica aséptica el error más común.

El grupo de los antibacterianos de uso sistémico fue el más vulnerable a error (89,9%) debido a pauta incompleta de la prescripción médica.

No se encontraron diferencias significativas de frecuencia de EM por día de la semana ni por horario.

Cuando se administran dos o más medicamentos concomitantemente aumentó significativamente la probabilidad de EM (73,3%, $p < 0,05$).

El presente estudio tuvo como propósito realizar un diagnóstico en cuanto al uso de fármacos en el SU, para que de este modo se generen intervenciones para mejorar el SUM en este servicio.

Debido a los resultados encontrados las intervenciones en cuanto a las etapas del SUM deberían enfocarse en la preparación y administración de medicamentos. Generar manuales y pautas que estén siempre disponibles para su consulta podría ser una de las medidas para disminuir los EM en estas etapas.

Debería prestarse especial atención al grupo de antibióticos, protocolizar su prescripción en el sistema de ficha electrónica sumado a los manuales de preparación y administración, explicados con anterioridad, tendría un gran impacto reduciendo los EM en este grupo terapéutico.

Las intervenciones que se generen a partir de los datos encontrados beneficiaran de manera directa la salud y la atención de los pacientes en el SU.

Es de esperarse que este estudio sirva de guía para nuevas investigaciones en distintos SU a lo largo del país para así mejorar el uso de medicamentos en las urgencias de Chile.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guidance on developing quality and safety strategies with a healthy system approach. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, 2010. Disponible en: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/96473/E91317.pdf. Leído el 21 Noviembre 2012.
2. Institute of Medicine. Crossing the quality chasm. A new Health system for the 21st Century. Washington, DC: National Academy Press; 2001.
3. Leape LL, Woods DD, Hatlie MJ, et al. Promoting patient safety by preventing medical error. JAMA 1998; 280:1444-7.
4. V. Nieva. Safety culture assessment: a tool for improving patient safety in healthcare organizations. Qual Saf Health Care 2003; 12:ii17–ii23.
5. Kohn LT. The Institute of Medicine report on medical error: overview and implications for pharmacy. Am J Health Syst Pharm 2001; 58: 63-6.
6. Leape LL, Bernnan TA, Laird N. The nature of adverse events in hospitalized patients. N Engl J Med 1991; 324:377-84.
7. Hicks R, Santell J, Cousins D, et al. MEDMARX 5th anniversary data report: a chart book of 2003 findings and trends, 1999-2003. Rockville, MD: USP Center for the Advancement of Patient Safety; 2004.
8. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, eds. To err is human: building a safer health system. Washington, DC: National Academy Press; 1999.
9. United States Pharmacopeia news release. USP identifies leading medication errors in hospital emergency departments. Rockville, MD; 2003 Mar 12.
10. Patanwala AE, Warholak TL, Sanders AB, et al. A prospective observational study of medication errors in a tertiary care emergency department. Ann Emerg Med 2010; 55:522-526.
11. Lada P, Delgado G Jr. Documentation of pharmacists' interventions in

an emergency department and associated cost avoidance. *Am J Health-Syst Pharm* 2007; 64:63-8.

12. Peth HA Jr. Medication errors in the emergency department: a systems approach to minimizing risk. *Emerg Med Clin North Am* 2003; 21:141-58.

13. Croskerry P, Sinclair D. Emergency Medicine: a practice prone to error? *Can J Emerg Med* 2001; 3:271-6

14. Burstin H. "Crossing the quality chasm" in emergency medicine. *Acad Emerg Med* 2002; 9:1074-1077.

15. Brown M. Medication safety issues in the emergency department. *Crit Care Nurs Clin North Am* 2005; 17:65-69.

16. Cobaugh DJ, Schneider SM. Medication use in the emergency department: why are we placing patients at risk? *Am J Health Syst Pharm* 2005; 62:1832-1833.

17. Santell JP, Hicks RW, Cousins DD. Medication errors in emergency department settings – 5 year review. The United States Pharmacopeia, Rockville, Maryland Center for the Advancement of patient Safety, poster presentado en junio de 2004 en el American Society of Health-Systems Pharmacists Summer Meeting (Las Vegas, Nevada).

18. Buckley MS, Erstad BL, Kopp BJ, et al. Direct observation approach for detecting medication errors and adverse drug events in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 2007; 8:145-152

19. Kopp BJ, Erstad BL, Allen ME, et al. Medication errors and adverse drug events in an intensive care unit: direct observation approach for detection. *Crit Care Med* 2006; 34:415-425.

20. Otero López MJ, Codina Jaén C, Tamos Alonso MJ, Pérez Encinas M. Errores de medicación: estandarización de la terminología y clasificación. *Farm Hosp (Madrid)* 2003; 27; 137-49.

21. Patanwala A, Sanders A, Thomas M. A prospective, multicenter study

of pharmacist activities resulting in Medication Error interception in the Emergency department. *Ann Emerg Med* 2011; 59: 369-373.

22. Cuong J, Story J, Hicks R. National study on the frequency, types, causes, and consequences of voluntarily reported emergency department medication errors. *J Emerg Med* 2011; 40:485-492.

23. Colpaert K. Impact of computerized physician order entry on medication prescription errors in the intensive care unit: a controlled cross-sectional trial. *Critical care* 2006; 10:R1.

24. Al-Dorzi H et al. Impact of computerized physician order entry (CPOE) system on the outcome of critically ill adult patients: a before-after study. *BMC Medical Informatics and Decision Making* 2011; 11:71.

25. Rothschild J. Medication errors recovered by an emergency department pharmacist. *Ann Emerg Med* 2010; 55:513-521.

26. Schenkel S. Promoting patient safety and Preventing medical error in Emergency Departments. *Acad Emerg Med* 2000;7:1204-1222.

27. Salazar N, Jirón M, Escobar L, Tobar E, Romero C. Errores de medicación en pacientes críticos adultos de un hospital universitario. Estudio prospectivo y aleatorio. *Rev Med Chile* 2011; 139:1458-1464.

28. Gray E. Prescription errors in patients on an acute medical assessment unit. *J R Coll Physicians Edinb* 2007; 37:305-308.

29. Flynn E. Medication-administration errors in an emergency department. *Am J Health Syst Pharm* 2010; 67: 347-348.

30. Vira T, Colquhoun M, Etchells E. Reconcilable differences: correcting medication errors at hospital admission and discharge. *Qual Saf Health care* 2006; 15: 122-126.

31. Shamliyan T, Duval S, Du J, Kane R. Just what the doctor ordered. Review of the evidence of the impact of Computerized Physician Order Entry System on Medication Errors. *Health Serv Res* 2008; 43 : 32-53.

32. Koppel R, Metlay J, Cohen A, et al. Role of Computerized Physician Order Entry System in facilitating Medication Errors. *JAMA* 2005; 293: 1197-1203.
33. Tissot E, Cornette C, Limat S, et al. Observational Study of Potential Risk Factors of Medication Administration Errors. *Int J Clin Pharm* 2003; 25: 264-268.
34. Dean B, Barber N. Validity and Reliability of Observational methods for studying Medication Administration Errors. *Am J Health Syst Pharm* 2001; 58:54-59.
35. Buckley M, Erstad B, Kopp B, et al. Direct observation Approach for detecting Medication Errors and Adverse drugs Events in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 2007; 8: 145-152.
36. Kopp B, Erstad B, Allen M, et al. Medication Errors and Adverse drugs Events in Intensive Care Unit: Direct observation approach for detection. *Crit Care Med* 2006; 34:415-425.

ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

ANEXO 2: INSTRUCTIVO DE SEGUIMIENTO ALEATORIO Y LLENADO DE FICHA

1. El horario de llegada al servicio será a las 8 am.
 2. La primera prescripción realizada a la llegada del servicio será considerada como la número 1.
 3. Verificar que el número de aleatorización corresponda con el número de prescripción y asegurarse que la receta es aceptada o rechazada por el paciente o el familiar. En caso de ser rechazada se seleccionara al paciente de la cama contigua según el orden de las manecillas del reloj. Si es aceptada pasar al punto 3.1
- 3.1 Completar la ficha con los datos generales del paciente.
 - 3.2 Identificar los medicamentos prescritos, verificando:
 - 3.2.1 Dosis inadecua
 - Si la dosis es mayor marcar 1 en el ítem I.1
 - Si la dosis es mayor marcar 2 en el ítem I.1
 - Si la dosis es la adecuada marcar NO en el ítem I.1
 - 3.2.2 Velocidad de administración inadecuada
 - Si la velocidad de administración es adecuada marcar NO en el ítem I.2
 - Si la velocidad de administración no es la adecuada marcar SÍ
 - 3.2.3 Vía de administración inadecuada
 - Si la vía de administración es la adecuada marcar NO en el ítem I.3
 - Si la vía de administración no es la adecuada marcar SÍ en el ítem I.3. Señalando que se indicó y que debió indicarse
 - 3.2.4 Forma farmacéutica inadecuada
 - Si la forma farmacéutica es adecuada marcar NO en el ítem I.4
 - Si la forma farmacéutica no es adecuada marcar SÍ en el ítem I.4. Señalando lo indicado y que debió indicarse
 - 3.2.5 Omisión de la receta
 - Si hay omisión de la receta marcar SÍ en el ítem I.5
 - Si no hay omisión en la receta marcar NO en el ítem I.5
 - 3.2.6 Receta mal realizada
 - Si la receta fue realizada de la forma correcta marcar No en el ítem I. Si la receta fue realizada de la forma correcta marcar No en el ítem I.6.

- Si la receta fue mal realizada marcar SÍ en el ítem I.6. Señalando lo indicado y que debió indicarse

3.2.7 Pauta incompleta

- Si no se indica pauta o esta incompleta marcar SÍ en el ítem I.7
- Si se indicó pauta marcar NO en ítem I.7

3.3 Verificar en el botiquín de farmacia lo dispensado

3.3.1 Verificar si el medicamento está deteriorado

- Si el medicamento está caducado marcar 1 en el ítem II.1
- Si el medicamento está mal conservado marcar 2 en el ítem II.1
- Si el medicamento está mal rotulado marcar 3 en el ítem II.1

3.3.2 Dispensación de un medicamento diferente al prescrito

- Si se dispensó un medicamento con nombre similar marcar 1 en el ítem II.2
- Si se dispensó un medicamento con nombre de principio activo similar marcar 2 en el ítem II.2
- Si se dispensó un medicamento diferente al prescrito por otras razones marcar otros e indicar cual fue.
- Si hubo error en esta etapa indicar en SE DISPENSÓ que fue lo despachado y en SE DEBIO DISPENSAR cual había sido el medicamento prescrito.

3.3.3 Omisión en la dispensación

- Si existió omisión en la dispensación marcar SÍ en el ítem II.3
- Si no existió omisión en la dispensación marcar No en el ítem II.3

3.3.4 Forma farmacéutica errónea

- Si se dispensó una forma farmacéutica distinta a la prescrita marcar SÍ en el ítem II.4
- Si se dispensó la forma farmacéutica prescrita marcar NO en el ítem II.4

3.3.5 Dispensación defectuosa

- Si la dosis es mayor a la prescrita marcar 1 en el ítem II.5
- Si la dosis es menor a la prescrita marcar 2 n el ítem II.5

3.4 En caso que el o los medicamentos necesiten preparación previa administración al paciente, se observará este proceso

3.4.1 Defecto en la preparación

- Si la preparación es incorrecta porque el diluyente es equivocado, marcar 1 en ítem III.1 (Indicar que diluyente se utilizó)
- Si la preparación es incorrecta porque la dilución es mayor a la recomendada, marcar 2 en ítem III.1
- Si la preparación es incorrecta porque la dilución es menor a la recomendada, marcar 3 en ítem III.1
- Si la preparación es incorrecta porque el fraccionamiento no es equivalente a la dosis prescrita marcar 4 en ítem III.1
- Si la preparación es incorrecta porque el lugar de preparación es inadecuado marcar 5 en ítem III.1
- Si la preparación es incorrecta porque existe incompatibilidad de medicamentos en el vial marcar 6 en ítem III.1

3.4.2 Defecto en la manipulación

- Si existe defecto en la manipulación marcar SÍ en el ítem III.2. Indicar no lavado de manos cuando corresponda
- Si no existe defecto en la manipulación marcar NO en el ítem III.2

3.4.3 Defecto en el acondicionamiento

- Si existe defecto en el acondicionamiento porque hay omisión de la agitación recomendada marcar 1 en el ítem III.3
- Si existe defecto en el acondicionamiento porque se fracciona forma farmacéutica que no se debe fraccionar marcar 2 en ítem III.3

3.5 Cuando se vaya a administrar un medicamento

3.5.1 No lavado de manos o técnica aséptica

- Si existe lavado de manos o técnica aséptica marcar SÍ en el ítem IV.1
- Si no existe lavado de manos o técnica aséptica marcar NO en el ítem IV.1

3.5.2 Omisión en la administración

- Si hay omisión en la administración marcar SÍ en el ítem IV.2
- Si no existe omisión en la administración marcar No en el ítem IV.2

3.5.3 Dosis diferente a la prescrita

- Si la dosis es mayor a la prescrita marcar 1 en el ítem IV.3

- Si la dosis es menor a la prescrita marcar 2 en el ítem IV.3
- Si existe duplicidad de la dosis marcar 3 en el ítem IV.3

3.5.4 Vía de administración inadecuada

- Si se administró por una vía diferente a la prescrita marcar SÍ en el ítem IV.4 señalando que vía se utilizó en el punto 1 del mismo ítem y que vía debió utilizarse en el punto 2.
- Si se administró por la vía indicada en la prescripción marcar NO en el ítem IV.4

3.5.5 Administración de un medicamento diferente al prescrito

- Si se administró un medicamento diferente al prescrito marcar SÍ en el ítem IV.5 señalando que medicamento se administró en el punto 1 del mismo ítem y cual debería haberse administrado en el 2.
- Si se administró el medicamento que se prescribió marcar NO en el ítem IV.5

3.5.6 Paciente equivocado

- Si se administró el medicamento a un paciente erróneo marcar SÍ en el punto IV.6
- Si se administró el medicamento al paciente correcto marcar NO en el punto IV.6

3.5.7 Velocidad de administración adecuada

- Si se administró a una velocidad mayor a la prescrita marcar 1 en el ítem IV.7
- Si se administró a una velocidad menor a la prescrita marcar 2 en el ítem IV.7

ANEXO 3. DEFINICIONES DE ERRORES DE MEDICACIÓN UTILIZADAS

TIPOS DE ERRORES DE MEDICACIÓN

1. Medicamento erróneo
 - 1.1 Selección inapropiada del medicamento
 - 1.1.1 Medicamento no indicado/apropiado para el diagnóstico que se pretende tratar
 - 1.1.2 Historia previa de alergia o efecto adverso similar con el mismo medicamento o con otros similares
 - 1.1.3 Medicamento contraindicado ^a
 - 1.1.4 Medicamento inapropiado para el paciente por sus edad, situación clínica o patología subyacente
 - 1.1.5 Duplicidad terapéutica
 - 1.2 Medicamento innecesario ^b
 - 1.3 Transcripción/dispensación/administración de un medicamento diferente al prescrito

2. Omisión de dosis o de medicamento ^c
 - 2.1 Falta de prescripción de un medicamento necesario ^d
 - 2.3 Omisión en la dispensación
 - 2.4 Omisión en la administración

3. Dosis incorrecta
 - 3.1 Dosis mayor a la correcta
 - 3.2 Dosis menor a la correcta
 - 3.3 Dosis extra

4. Frecuencia de administración incorrecta

5. Forma farmacéutica errónea

6. Error de preparación, manipulación y/o acondicionamiento

7. Técnica de administración incorrecta ^e

8. Vía de administración errónea
9. Velocidad de administración errónea
10. Hora de administración incorrecta
11. Paciente equivocado
12. Duración del tratamiento incorrecta
 - 12.1 Duración mayor de la correcta
 - 12.2 Duración menor de la correcta ^g
13. Monitorización insuficiente del tratamiento
 - 13.1 Falta de revisión clínica
 - 13.2 Falta de controles analíticos
 - 13.3 Interacción medicamento-medicamento
 - 13.4 Interacción medicamento-alimento
14. Medicamento deteriorado ^h
15. Falta de cumplimiento por el paciente
16. Otros
 - a. Incluye interacciones contraindicadas
 - b. Prescribir/administrar un medicamento para el que no hay indicación
 - c. Excluye aquellos casos en que el paciente rehúsa voluntariamente tomar la medicación
 - d. Incluye a la falta de profilaxis, así como el olvido de un medicamento al escribir la orden médica
 - e. Incluye fraccionar o triturar inapropiadamente formas sólidas orales
 - f. Incluye la administración del medicamento fuera del intervalo de tiempo programado en cada institución para la administración horaria de la medicación
 - g. Incluye retirada precoz del tratamiento
 - h. Incluye medicamento caducado, mal conservado, etc

ANEXO 4. MEDICAMENTOS OBSERVADOS EN EL ESTUDIO ORGANIZADOS POR GRUPOS TERAPÉUTICOS SEGÚN SUS CÓDIGOS ATC. (PRIMERA LETRA Y PRIMER NÚMERO)

A02	Agentes para el tratamiento de alteraciones causadas por ácidos	Famotidina Hidróxido de Aluminio Omeprazol
A03	Agentes contra padecimientos funcionales del estómago e intestino	Metoclopramida Pargeverina, Atropina (Viadil®)
A04	Antieméticos y antinauseosos	Ondansetron
A10	Fármacos usados en diabetes	Insulina
B01	Antitrombóticos	Aspirina Clopidogrel Dalteparina Heparina
B02	Antihemorrágicos	Ácido Tranexámico Vitamina K
B05	Sustitutos de plasma y soluciones para infusión	Cloruro de Potasio Suero glucosado 30% Sulfato de Magnesio
C01	Terapia cardiaca	Lanatósido C Nitroglicerina
C03	Diuréticos	Furosemida

C07	Agentes beta-bloqueantes	Labetalol
C09	Agentes que actúan sobre el sistema renina-angiotensina	Captopril
C10	Agentes modificadores de los lípidos	Atorvastatina
H01	Hormonas hipotálamicas e hipofisiarias y sus análogos	Desmopresina
H02	Corticoides sistémicos	Betametasona Dexametasona Hidrocortisona
J01	Antibacterianos de uso sistémico	Amikacina Ampicilina-sulbactam Cefalexina Cefazolina Ceftriaxona Ciprofloxacino Clindamicina Cloxacilina Ertapenem Imipenem Levofloxacino Metronidazol Penicilina Piperacilina-tazobactam Sulfatrimetroprim Vancomicina
J05	Antivirales de uso sistémico	Oseltamivir
J07	Vacunas	Vacuna Antitetánica
M01	Productos Antiinflamatorios y antirreumáticos	Ketorprofeno Ketorolaco
N01	Anestésico	Lidocaína

N02	Analgésicos	Dipirona Fentanilo Morfina Paracetamol Tramadol
N05	Psicolecticos	Haloperidol Lorazepam
R03	Agentes contra padecimientos de las vías respiratorias	Berodual Epinefrina N-acetilcisteína Salbutamol
R06	Antihistamínicos de uso sistémico	Clorfenamina
V03	Antídoto	N-acetilcisteína