

INVESTIGACIÓN 2007



**ANÁLISIS DE LOS FALLOS DETECTADOS
EN EL PROCESO DE DISPENSACIÓN DE
MEDICAMENTOS Y LOS FACTORES
CONTRIBUYENTES**

FUNDACIÓN MAPFRE

www.fundacionmapfre.com

Investigadora principal

Dra. D^a Teresa Bermejo Vicedo

Doctora en Farmacia
Jefe del Servicio de Farmacia del Hospital Ramón y Cajal. Madrid

Equipo investigador

Ana M^a Álvarez Díaz

Licenciada en Farmacia
Facultativa especialista de área en comisión de servicios en el servicio de farmacia del Hospital universitario Ramón y Cajal

Eva Delgado Silveira

Dra. En Farmacia
Farmacéutica Adjunta del servicio de farmacia del Hospital universitario Ramón y Cajal

Esther Gómez de Salazar Gómez de Silanes

Licenciada en Farmacia

Covadonga Pérez Menéndez-Conde

Licenciada en Farmacia

Rosario Pintor Recuento

Licenciada en Farmacia
Farmacéutica F.E.A. de farmacia hospitalaria del Hospital universitario Ramón y Cajal

Jaime Serna Pérez

Licenciado en Medicina y en Farmacia
Farmacéutico F.E.A. de farmacia hospitalaria del Hospital universitario Ramón y Cajal

Índice

1.	Antecedentes	4
2.	Objetivo	5
3.	Metodología	5
3.1	Diseño del estudio	5
3.2	Ámbito de estudio	5
3.3	Variables del estudio	5
3.4	Tamaño muestral	6
3.5	Procedimiento de estudio, reclutamiento y recogida de información	6
3.6	Análisis estadístico	6
3.7	Consideraciones éticas	6
4.	Limitaciones	6
5.	Resultados	6
6.	Bibliografía	11
	Anexo I	12

1. ANTECEDENTES

La seguridad es un principio fundamental de la atención al paciente y un componente crítico de la gestión de la calidad. Mejorarla requiere una labor compleja, que afecta a todo el sistema y en la que interviene una amplia gama de medidas relativas a la mejora del funcionamiento, la seguridad del entorno y la gestión del riesgo, incluidos la lucha contra las infecciones, el uso inocuo de medicamentos, la seguridad del equipo, las prácticas clínicas seguras y un entorno de cuidados sano¹.

Cada etapa del proceso de atención sanitaria presenta cierto grado de inseguridad intrínseca: los efectos secundarios de los medicamentos o de sus combinaciones, el riesgo asociado a un determinado instrumento médico, la presencia en el servicio de salud de productos no acordes a las normas o defectuosos, los fallos humanos y/o las deficiencias del sistema. En consecuencia, los eventos adversos pueden deberse a problemas en las prácticas, los productos, los procedimientos o los sistemas¹.

La concepción actual de la seguridad del paciente atribuye la principal responsabilidad de los eventos adversos a las deficiencias del diseño, de la organización y del funcionamiento del sistema más que a los proveedores o a los productos individuales¹. Cuando un sistema falla, es debido a múltiples equivocaciones que ocurren juntas y el fallo humano no es únicamente la principal explicación. Los errores latentes o los fallos del sistema suponen el mayor riesgo para la seguridad del paciente, puesto que llevan a que los trabajadores cometan errores y tienen la capacidad de provocar múltiples tipos de errores².

Desde la aparición en 1999 del Informe del Institute of Medicine "To err is human. Building a Safer Health System", el interés sobre la seguridad de los sistemas de salud se ha incrementado, y en especial el estudio de la seguridad sobre el uso de los medicamentos. Según este informe en EEUU se producen 44.000 muertes/año por errores médicos y no menos de 7.000 muertes por errores de medicación².

En el Utah-Colorado Study se publicó que en Estados Unidos un 75% de los eventos adversos causados por medicamentos pueden atribuirse a deficiencias del sistema. De manera similar, la mayoría de los eventos adversos no se deben a negligencias o a falta de formación sino que se producen más bien debido a causas latentes en los propios sistemas^{1,3}.

Según Vincent⁴, a menudo los análisis de incidentes adversos tienen como objetivo conocer la causa principal del mismo, estudiando de forma retrospectiva una serie de eventos hasta llegar al problema fundamental. Sin embargo, esta perspectiva es errónea en dos aspectos importantes. Por una parte, esto implica que el accidente tiene una única causa, o al menos un pequeño número de causas, pero esto es una infraestimación. Generalmente, una cadena de eventos y una amplia variedad de factores contribuyentes llevan a que el incidente se produzca. Por otra parte, esta perspectiva implica que el propósito de la investigación es simplemente encontrar qué causó el inci-

dente. Sin embargo, si bien determinar la causa es importante, no es el objetivo final. El propósito fundamental de cualquier análisis de este tipo es utilizar el incidente para detectar fallos en el sistema de salud. Desde esta perspectiva, la investigación es proactiva.

Vincent ha adaptado al sector sanitario el modelo de Reason sobre los accidentes en las organizaciones⁴. Según la teoría de Reason⁵ los incidentes y los accidentes son precedidos por algún tipo de "acción insegura", en la que alguien comete un error. Sin embargo, para entender cómo ocurrió, es necesario ir más allá y examinar las "condiciones latentes" del sistema que han permitido la aparición de la acción insegura.

Para Vincent, una vez que la cadena de eventos está clara, hay tres consideraciones principales: Primero identificar los problemas entre los eventos, que corresponderían a las "acciones inseguras" del modelo de Reason y que son acciones u omisiones producidos por miembros del staff implicados en el proceso. Segundo identificar para cada problema, el contexto clínico en el que se ha producido y los factores relacionados con el paciente y por último determinar los factores que contribuyen a que el incidente tenga lugar⁴.

Antes de que la administración de un medicamento tenga lugar, se suceden una serie de etapas que dan lugar a la llamada "cadena del medicamento". Estas etapas son: prescripción, transcripción, validación, dispensación y administración. En cada una de ellas se pueden cometer errores que se denominan Errores de Medicación y que afectan a la seguridad del paciente^{6,7,8}. Los errores que se producen en los pasos previos a la administración, influyen directamente en ella y pueden contribuir a aumentar el riesgo de error en la administración^{9,10,11,12,13,14,15,16}. En ocasiones, cuando se detecta el error la medicación ya ha sido administrada al paciente¹⁷.

La mayoría de los artículos publicados sobre seguridad relacionada con medicamentos, se centran en errores de medicación en general y en concreto errores de dispensación y en el análisis de sus causas^{18,19,20,21,22,23,24,25,26,27}. Sin embargo, existe menos información sobre fallos relacionados con el sistema de trabajo en el proceso de dispensación. Por otra parte, la incorporación de las tecnologías de la información en la práctica de los Servicios de Farmacia Hospitalaria hace necesario investigar sobre los fallos que pueden conllevar. A finales de 2008, la Joint Commission, tras el análisis de los datos Medmarx de incidencia de efectos adversos directamente causados por las tecnologías de la información en el sector sanitario, alertaba sobre la necesidad de implementar e implantar de forma segura las mismas y, por ello, las organizaciones deberían poner especial atención en los factores contribuyentes que pueden poner en peligro la seguridad del paciente, sugiriendo las acciones a tomar²⁸. Teniendo en cuenta la perspectiva de Vincent⁴ sobre la investigación de eventos adversos en salud y ya que, según la OMS, pensar en términos de sistema es el mejor modo de adoptar soluciones definitivas para reducir riesgos¹, proponemos un estudio cuyo diseño permita conocer qué fallos se producen en nuestro sistema de trabajo, previos a la admi-

nistración de los medicamentos, y qué factores relacionados con el mismo contribuyen a que éstos aparezcan.

Igualmente, al analizar los procesos del uso de los medicamentos es imprescindible considerar cómo pueden intervenir los factores humanos en cualquier etapa del mismo en el contexto de la seguridad. Existe una gran variabilidad de actividades y personas implicadas en las mismas y las condiciones en que se realizan. Es por ello de especial interés que las organizaciones realicen el análisis de la causa raíz de los errores que podrían ser debidos a un factor humano y, tras su detección, establecer las medidas necesarias para mejorar la seguridad incluyendo estos aspectos²⁹.

2. OBJETIVO

Calcular la prevalencia de fallos producidos en diferentes sistemas de dispensación de medicamentos en un hospital general y los factores que contribuyen a los mismos.

3. METODOLOGÍA

3.1 Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional y prospectivo, en el que se revisaron todas las fases de la dispensación de medicamentos de distintos sistemas en el Servicio de Farmacia. La recogida de datos fue realizada por un sólo farmacéutico.

Los Sistemas de Dispensación (SD) establecidos en el Hospital incluidos fueron: Stock, Sistema de dispensación automatizado (Pyxis®) con Prescripción Electrónica Asistida (PEA), Pyxis® sin PEA, Sistema de Distribución de Medicamentos en Dosis Unitaria (SDMDU) con PEA y SDMDU con transcripción. La definición de cada SD y las etapas del proceso de dispensación en cada uno se describen en el Anexo I.

3.2 Ámbito de estudio

Servicio de Farmacia del Hospital Ramón y Cajal de Madrid (Área 4). Se realizó una recogida de datos durante 124 días laborables de lunes a viernes durante 8 meses, en el periodo comprendido de febrero a octubre de 2008 (desde el 25 de febrero hasta el 31 de octubre). Los meses de julio y agosto se excluyeron del estudio debido a que las condiciones de trabajo durante ese periodo varían considerablemente respecto al resto del año (cambios en el personal, menor carga asistencial).

3.3 Variables del estudio

- **Fallo del sistema:** Fue definido como cualquier discrepancia respecto al procedimiento establecido para cada etapa del proceso de dispensación y que tuvo como consecuencia un error de dispensación.

Los posibles fallos en cada SD fueron:

STOCK	Fallo en la preparación del pedido Fallo en el llenado del Kardex® horizontal Fallo en el mantenimiento de Mercurio®
PYXIS® CON PEA	Fallo en el llenado del Pyxis® Fallo en el llenado del Kardex® horizontal Fallo en el mantenimiento de Mercurio® Fallo en mantenimiento de la base de datos de medicamentos del Pyxis® Fallo de validación
PYXIS® SIN PEA	Fallo en el llenado del Pyxis® Fallo en el llenado del Kardex® horizontal Fallo en el mantenimiento de Mercurio® Fallo en mantenimiento de la base de datos de medicamentos del Pyxis® Fallo en la preparación del pedido
SDMDU CON PEA	Fallo en el llenado del Kardex® vertical Fallo en el llenado del Kardex® horizontal Fallo en el llenado del carro Fallo en el mantenimiento de Mercurio® Fallo de validación
SDMDU CON TRASCRIPCIÓN	Fallo en el llenado del Kardex® vertical Fallo en el llenado del carro Fallo en el mantenimiento de Mercurio® Fallo de transcripción Fallo de validación

- **Personal implicado en el fallo:** auxiliar de enfermería, farmacéutico, enfermera, auxiliar administrativo, laboratorio proveedor, otros (imposibilidad de atribuir el fallo a un profesional concreto).
- **Factores contribuyentes al fallo en cada sistema,** clasificados según la metodología de Otero y col³⁰.
- **Errores de dispensación,** clasificados según la metodología de Otero y col³⁰.

3.4 Tamaño muestral

El tamaño muestral se calculó a partir de un estudio piloto de dos semanas de duración.

Para contrastar la existencia de una *proporción de fallo* del 20 % con un delta del 10% se aseguraba, con un $\alpha=0,05$, tamaño muestral suficiente para los distintos procedimientos. Diariamente se estableció revisar: diez pedidos de Stock, cuatro pedidos de Pyxis® sin PEA, cuatro pedidos de Pyxis® con PEA, cinco pedidos de SDMDU con PEA y cuatro pedidos de SDMDU con transcripción, durante 130 días laborables.

Pedido: Conjunto de medicamentos dispensados por planta y día mediante uno de los siguientes sistemas de dispensación:

Stock: Medicamentos dispensados por planta según el pedido on-line realizado por el Servicio correspondiente.

Pyxis® con PEA y Pyxis® sin PEA: Medicamentos dispensados por planta según los listados de reposición programados y generados automáticamente en la aplicación informática que constituye la base de datos de Pyxis®.

SDMDU con PEA y SDMDU sin PEA: Medicamentos dispensados por planta y paciente de acuerdo con la orden médica validada para un periodo de 24 horas.

3.5 Procedimiento de estudio, reclutamiento y recogida de información

Para determinar qué SD se revisaría cada día, se efectuó un muestreo aleatorio por bloques de 5. Diariamente, el farmacéutico realizó una aleatorización del SD correspondiente para seleccionar los pedidos a revisar.

Stock: Se revisó la medicación preparada por los auxiliares de enfermería, comparando con el pedido on-line solicitado desde el Servicio correspondiente.

Pyxis® con PEA: Se revisó la validación farmacéutica electrónica y la conexión entre Hospiwin® y la aplicación informática que constituye la base de datos de Pyxis®. Posteriormente se revisó la reposición del Pyxis® efectuada por el auxiliar de enfermería, comparando con el informe de reposición emitido automáticamente por el Pyxis®.

Pyxis® sin PEA: Se revisó la reposición del Pyxis® realizada por el auxiliar de enfermería, comparando con el informe de reposición emitido automáticamente por el Pyxis®.

SDMDU con PEA: Se revisó la validación farmacéutica electrónica y la preparación del carro de medicación rea-

lizada por los auxiliares de enfermería, comparando con los listados de medicación incluida en el carro emitidos por el farmacéutico tras haber validado los tratamientos.

SDMDU con transcripción: Primero se revisó la transcripción informática de la orden médica realizada por los farmacéuticos, comparando con las copias de las órdenes médicas recibidas en el Servicio de Farmacia. Seguidamente se revisó la validación farmacéutica de todo el tratamiento del paciente previo al día de la revisión, comparando con la copia de la orden médica recibida el día de la revisión o con las de días anteriores si no era posible leer todo el tratamiento en la última, debido a la deficiente calidad de la hoja autocopiativa. Por último, se revisó la preparación del carro de medicación realizada por los auxiliares de enfermería comparando con los listados de medicación incluida en el carro emitidos por los farmacéuticos tras la validación de los tratamientos.

Oportunidad de fallo: Cada etapa del proceso de dispensación que fue revisada por el farmacéutico asignado al proyecto: en Stock, igual al número de líneas de medicamento solicitadas; en Pyxis® sin PEA, igual al número de líneas de medicamento a reponer; en Pyxis® con PEA, SDMDU con PEA y SDMDU con transcripción, igual al número de líneas de medicamento validadas.

3.6 Análisis estadístico

Las variables discretas se expresarán en frecuencia absoluta y relativa. Todos los contrastes fueron bilaterales. El nivel de significación se estableció en 0,05.

3.7 Consideraciones éticas

- No fue presentado para la aprobación del comité ético pues no es una investigación con pacientes.
- Antes de iniciar el estudio se realizó una sesión informativa para todos los profesionales implicados en el proceso de dispensación, a fin de informarles sobre el mismo.

4. LIMITACIONES

En el diseño del estudio no se han tenido en cuenta:

- Pedidos urgentes (que podían surgir cualquier día y hora).
- Solicitud de medicamentos restringidos (cuya dispensación ha de ser validada por un farmacéutico, siguiendo un procedimiento diferente a los SD incluidos en el estudio).
- Dispensaciones de sábados, domingos ni festivos.

5. RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, el número de días que se revisó cada sistema de dispensación fue: Stock, 26 días (179 pedidos); Pyxis® con PEA, 23 días (84 pedidos); Pyxis® sin

PEA, 27 días (107 pedidos); SDMDU con PEA, 24 días (106 pedidos) y SDMDU con transcripción, 24 días (78 pedidos).

El índice de pérdidas fue del 16,16%, debido a:

- En el SD por "Stock", 25 días no se pudo revisar el total de pedidos asignados por la aleatorización, por problemas en la preparación de los mismos.
- En el resto de los sistemas, 34 días fue imposible revisar la totalidad de la muestra calculada para no retrasar la dispensación de medicamentos.

- 3 días por enfermedad del farmacéutico que recogió los datos.

Como se observa en la tabla 1, se detectaron un total de 2.181 fallos frente a 54.169 oportunidades de fallo en los distintos SD.

En las tablas 2-6 se detalla la proporción de fallos encontrados en cada uno de los sistemas de dispensación con sus factores contribuyentes y los errores de dispensación que causaron.

Tabla 1. Distribución de fallos encontrados, oportunidades de fallo, frecuencia y OR por sistema de dispensación. $p=0.000$

	NÚMERO DE FALLOS	OPORTUNIDADES DE FALLO	FRECUENCIA (%)
STOCK	511	4.776	10,7
PYXIS® CON PEA	396	13.932	2,9
PYXIS® SIN PEA	327	1.576	20,7
SDMDU CON PEA	435	20.240	2,2
SDMDU CON TRASCRIPTIÓN	512	13.645	3,7
TOTAL	2.181	54.169	

Tabla 2. Fallos encontrados en el sistema de dispensación de STOCK, factores contribuyentes y errores asociados.

SISTEMA DISPENSACIÓN	FALLOS	FRECUENCIA % (n)	FACTORES CONTRIBUYENTES	ERRORES
STOCK	Fallo en la preparación del pedido	97,1% (496)	Rotura de stock/desabastecimiento: 61,1% (303) Inercia del sistema: 8,9% (44) Otros: 5,2% (26) Interrupciones frecuentes: 3,6% (18) Ruido: 2,6% (13) Personal insuficiente: 2% (10) Desconocido: 1,2% (6) Falta de profesional sanitario: 1% (5) Iluminación: 1% (5) Falta de normalización de procedimientos: 0,6% (3) Sistemas de comunicación deficientes entre profesionales: 0,6% (3) Personal sin experiencia: 0,4% (2)	Omisión: 60,7% (301) Diferente cantidad de medicamento: 26,4% (131) Mal acondicionado: 5% (25) Incorrecta identificación del stock: 3,6% (18) Medicamento equivocado: 2,2% (11) Sobra el medicamento: 1,4% (7) Diferente dosis: 0,6% (3)
	Fallo en el mantenimiento de Mercurio®	1,6% (8)	Desconocido: 62,5% (5) Otros: 12,5% (1)	Omisión: 75% (6) Incorrecta identificación del stock: 25% (2)
	Fallo en el llenado de Kardex® horizontal	1,4% (7)	Falta de profesional sanitario: 14,3% (1) Personal insuficiente: 14,3% (1) Iluminación: 14,3% (1) Interrupciones frecuentes: 14,3% (1) Otros: 14,3% (1)	Diferente dosis: 42,9% (3) Diferente cantidad de medicamento: 28,6% (2) Diferente forma farmacéutica: 14,3% (1) Medicamento equivocado: 14,3% (1)

Tabla 3. Fallos encontrados en el sistema de dispensación de PYXIS® con PEA, factores contribuyentes y errores asociados.

SISTEMA DISPENSACIÓN	FALLOS	FRECUENCIA % (n)	FACTORES CONTRIBUYENTES	ERRORES
PYXIS® con PEA	Fallo en el llenado del Pyxis®	78% (309)	Rotura de stock/desabastecimiento: 45% (139) Sistemas de preparación/dispensación deficiente: 9,1% (28) Personal insuficiente: 5,2% (16) Otros: 4,5% (14) Inercia del sistema: 1,3% (4) Personal sin experiencia: 1% (3) Interrupciones frecuentes: 0,3% (1) Desconocido: 0,3% (1)	Omisión: 56,3% (174) Diferente cantidad de medicamento: 27,2% (84) Mala adecuación del medicamento: 11,0% (34) Medicamento equivocado: 4,9% (15) Diferente dosis: 0,6% (2)
	Fallo de validación	21% (83)	Inercia del sistema: 55,4% (46) Personal insuficiente: 53% (44) Otros: 16,9% (14) Personal sin experiencia: 6% (5) Rotura de stock/Desabastecimiento: 1,2% (1)	Error de comunicación entre sistemas: 60,2% (50) Diferente dosis: 25,3% (21) Diferente vía de administración: 7,2% (6) Sobra el medicamento: 6,0% (5) Omisión: 1,2% (1)
	Otros	0,5% (2)	Personal insuficiente: 50% (1) Inercia del sistema: 50% (1)	Error de comunicación entre sistemas: 50% (1) Mala adecuación del medicamento: 50% (1)
	Fallo en el llenado de Kardex® horizontal	0,3% (1)	Ninguno	Omisión: 100% (1)
	Fallo en el mantenimiento de Mercurio®	0,3% (1)	Desconocido: 100% (1)	Omisión: 100% (1)

Tabla 4. Fallos encontrados en el sistema de dispensación de PYXIS® sin PEA, factores contribuyentes y errores asociados.

SISTEMA DISPENSACIÓN	FALLOS	FRECUENCIA % (n)	FACTORES CONTRIBUYENTES	ERRORES
PYXIS® sin PEA	Fallo en el llenado de Pyxis®	98,2% (321)	Rotura de stock/desabastecimiento: 38,3% (123) Personal insuficiente: 11,5% (37) Sistemas de preparación/dispensación deficiente: 5,9% (19) Inercia del sistema: 2,5% (8) Interrupciones frecuentes: 1,2% (4) Otros: 0,6% (2) Personal sin experiencia: 0,3% (1) Desconocido: 0,3% (1)	Omisión: 53,9% (173) Diferente cantidad de medicamento: 27,4% (88) Mala adecuación del medicamento: 12,1% (39) Medicamento equivocado: 5,3% (17) Incorrecta identificación del pedido: 0,9% (3) Diferente forma farmacéutica: 0,3% (1)
	Fallo en el llenado de Kardex® horizontal	0,9% (3)	Rotura de stock/desabastecimiento: 33,3% (1)	Diferente cantidad de medicamento: 66,7% (2) Omisión: 33,3% (1)
	Fallo en la preparación del pedido	0,9% (3)	Personal sin experiencia: 33,3% (1) Interrupciones frecuentes: 33,3% (1)	Diferente cantidad de medicamento: 33,3% (1) Medicamento equivocado: 33,3% (1) Omisión: 33,3% (1)

Tabla 5. Fallos encontrados en el sistema de dispensación de SDMDU con PEA, factores contribuyentes y errores asociados.

SISTEMA DISPENSACIÓN	FALLOS	FRECUENCIA % (n)	FACTORES CONTRIBUYENTES	ERRORES
SDMDU con PEA	Fallo en el llenado del carro	79,3% (345)	Personal sin experiencia: 16,8% (58) Sistemas de comunicación/ información deficientes entre profesionales: 13,9% (48) Rotura de stock/desabastecimiento: 10,4% (36) Otros: 11% (38) Interrupciones frecuentes: 5,8% (20) Personal insuficiente: 1,2% (4) Desconocido: 0,6% (2) Inercia del sistema: 0,3% (1)	Diferente cantidad de medicamento: 25,8% (89) Omisión: 22,6% (78) Cajetín equivocado: 22,3% (77) Sobra el medicamento: 20,3% (70) Mala adecuación del medicamento: 7,2% (25) Diferente dosis: 0,9% (3) Medicamento equivocado: 0,6% (2) Diferente vía de administración: 0,3% (1)
	Fallo de validación	14,5% (63)	Otros: 50% (31) Inercia del sistema: 48,4% (30) Personal insuficiente: 46,8% (29) Sistemas de comunicación/ información deficientes_Falta de prescripción electrónica: 8% (5) Personal sin experiencia: 4,8% (3) Interrupciones frecuentes: 3,2% (2) Sistemas de comunicación/ información deficientes_Entre profesionales: 1,6% (1)	Diferente dosis: 55,6% (35) Diferente vía de administración: 15,9% (10) Frecuencia de administración errónea: 12,7% (8) Omisión: 9,5% (6) Sobra el medicamento: 3,2% (2) Otros: 1,6 (1) Diferente forma farmacéutica: 1,6% (1)
	Fallo en el llenado de Kardex® vertical	6,2% (27)	Personal sin experiencia: 7,4% (2) Interrupciones frecuentes: 3,7% (1) Inercia del sistema: 3,7% (1)	Medicamento equivocado: 48,1% (13) Diferente dosis: 40,7% (11) Mala adecuación del medicamento: 7,4% (2) Sobra el medicamento: 3,7% (1)

Tabla 6. Fallos encontrados en el sistema de dispensación de SDMDU con transcripción, factores contribuyentes y errores asociados.

SISTEMA DISPENSACIÓN	FALLOS	FRECUENCIA % (n)	FACTORES CONTRIBUYENTES	ERRORES
SDMDU con transcripción	Fallo en el llenado del carro	51,8% (265)	Sistemas de comunicación/información deficientes entre profesionales: 19,6% (52) Otros: 19,6% (52) Personal sin experiencia: 15,1% (40) Rotura de stock/desabastecimiento: 4,5% (12) Desconocido: 1,9% (5) Personal insuficiente: 1,5% (4)	Sobra el medicamento: 40% (106) Diferente cantidad de medicamento: 21,9% (58) Cajetín equivocado: 14,3% (38) Omisión: 11,3% (30) Mala adecuación del medicamento: 10,9% (29) Diferente dosis: 1,1% (3) Medicamento equivocado: 0,4% (1)
	Fallo de validación	28,5% (146)	Inercia del sistema: 82,2% (120) Personal insuficiente: 76% (111) Otros: 28,1% (41) Interrupciones frecuentes: 9,6% (14) Personal sin experiencia: 2,7% (4) Sistemas de comunicación/información deficientes entre profesionales: 1,4% (2) Sistemas de comunicación/información deficientes_Falta de prescripción electrónica: 0,7% (1) Desconocido: 0,7% (1)	Omisión: 30,8% (45) Frecuencia de administración errónea: 23,3% (34) Sobra el medicamento: 22,6% (33) Diferente dosis: 11,6% (17) Diferente vía de administración: 4,1% (6) Diferente forma farmacéutica: 3,4% (5) Medicamento equivocado: 2,7% (4) Paciente equivocado: 0,7% (1) Otros: 0,7% (1)
	Fallo de transcripción	15,6% (80)	Personal insuficiente: 59,5% (47) Otros: 32,9% (26) Interrupciones frecuentes: 11,4% (9) Personal sin experiencia: 5,1% (4) Inercia del sistema: 5,1% (4)	Frecuencia de administración errónea: 30,4% (24) Omisión: 24,1% (19) Sobra el medicamento: 19% (15) Diferente dosis: 15% (12) Diferente vía de administración: 5,1% (4) Medicamento equivocado: 5,1% (4) Diferente forma farmacéutica: 1,3% (1) Paciente equivocado: 1,3% (1)
	Fallo en el llenado de Kardex® vertical	4,1% (21)	Otros: 9,5% (2) Sistemas de comunicación/información deficientes: 4,8% (1) Personal sin experiencia: 4,8% (1)	Diferente dosis: 47,6% (10) Mala adecuación del medicamento: 33,3% (7) Medicamento equivocado: 14,3% (3) Diferente cantidad de medicamento: 4,8% (1)

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. 55ª Asamblea Mundial de la Salud (Informe de la Secretaría). 23 de Marzo de 2002. Calidad de la Atención: Seguridad del paciente.
2. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, eds. To err is human: Building a safer health system. Committee on Health Care in America. Institute of Medicine. Washington, DC: National Academy Press; 1999.
3. Thomas EJ, Studdert DM, Newhouse JP, Zbar BI, Howard KM, Williams EJ et al. Costs of medical injuries in Utah and Colorado. *Inquiry* 1999; 36:255-264.
4. Vincent Ch. Understanding and Responding to Adverse Events. *N Eng J Med* 2003; 348:1051-1056
5. Reason J. Human Error: Models and Management. *BMJ* 2000; 320:768-770
6. Otero MJ, Martín RM, Robles MD, Codina C. Errores de medicación. *Farmacia Hospitalaria*. 3ª ed. Tomo I ed SCM, S.L. (Doyma); 2002:713-747.
7. Otero M. Errores de medicación y gestión de riesgos. *Rev Esp Salud Publica* 2003; 77:527-540.
8. Leape LL, Bates DW, Cullen DJ, Cooper , Demonaco HJ, Gullivan T et al. Systems analysis of adverse drug events. *JAMA* 1995; 274:35-43.
9. Otero MJ, Martín R, Santos B, Puigventós F, Delgado O. Importancia del proceso de selección de medicamentos en la prevención de los errores de medicación. *Farm Hosp* 2003; 27:264-270.
10. Dean B, Schachter M, Vincent C and Barber N. Prescribing errors in hospital inpatients: their incidence and clinical significance. *Qual Saf Health Care* 2002; 11:340-344.
11. American Society of Hospital Pharmacists. ASHP guidelines on preventing medication errors in hospitals. *Am J Hosp Pharm* 1993; 50:305-314.
12. Nightingale PG, Richards NT. Implementation of rules based computerized bedside prescribing and administration: intervention study. *BMJ* 2000; 320:750-753.
13. Bates DW. Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *BMJ* 2000; 320:788-791.
14. Bates DW, Leape LL, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Teich JM, et al. Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. *JAMA* 1998; 280:1311-1316.
15. Kaushal R, bates D. Information technology and medication safety: what is the benefit? *Qual Saf Health Care* 2002; 11:261-265.
16. Shulman R, Singer M, Golstone J, Bellingan G. Medication errors: a prospective cohort study of hand-written and computerized physician order entry in the intensive care unit. *Critical Care* 2005; 9:R516-R521.
17. Stubbs J, Haw C, Cahill C. Auditing prescribing errors in a psychiatric hospital. Are pharmacists' interventions effective?. *Hospital Pharmacist* 2004; 11(5):203-206.
18. Anacleto TA, Perini E, Rosa MB, Cesar CC. Medication errors and drug-dispensing systems in a hospital pharmacy. *Clinics*. 2005 Aug; 60(4):325-332.
19. Beso A, Franklin BD, Barber N. The frequency and potential causes of dispensing errors in a hospital pharmacy. *Pharm World Sci*. 2005 Jun; 27(3):182-190.
20. Fontan JE, Maneglier V, Nguyen VX, Loirat C, Brion F. Medication errors in hospitals: computerized unit dose drug dispensing system versus ward stock distribution system. *Pharm World Sci*. 2003 Jun; 25(3):112-117.
21. Buchanan TL, Barker KN, Gibson JT, Jiang BC, Pearson RE. Illumination and errors in dispensing. *Am J Hosp Pharm* 1991; 48(10):2137-2145.
22. Flynn EA, Barker KN. Effect of an automated dispensing system on errors in two pharmacies. *J Am Pharm Assoc* 2003. 2006 Sep-Oct; 46(5):613-615.
23. Poon EG, Cina JL, Churchill W, Patel N, Featherstone E, Rothchild JM, Keohane CA, Whittemore AD, Bates DW, Gandhi TK. Medication dispensing errors and potential adverse drug events before and after implementing bar code technology in the pharmacy. *Ann Intern Med*. 2006; 145(6):426-434.
24. Lisby M, Nielsen LP, Mainz J. Errors in the medication process: frequency, type, and potential clinical consequences. *Int J Qual Health Care* 2005; 17(1):15-22.
25. Fontan JE, Maneglier V, Nguyen VX, Loirat C, Brion F. Medication errors in hospitals: computerized unit dose drug dispensing system versus ward stock distribution system. *Pharm World Sci* 2003; 25(3):112-117.
26. Anacleto TA, Perini E, Rosa MB, Cesar CC. Drug-dispensing errors in the hospital pharmacy. *Clinics* 2007; 62(3):243-250.
27. Szeinbach S, Seoane-Vazquez E, Parekh A, Herderick M. Dispensing errors in community pharmacy: perceived influence of sociotechnical factors. *Int J Qual Health Care* 2007; 19(4):203-209.
28. Sentinel event alert. The Joint Commission safely implementing health information and converging technologies. Issue 42, 11th December 2008.
29. Schneider J. Applying human factors in improving medication-use safety. *Am J Health Syst Pharm* 2002; 59:1155-1159.
30. Otero López MJ, Codina Jané C, Tamés Alonso MJ, Pérez Encinas M. Errores de medicación: estandarización de la terminología y clasificación. *Farm Hosp* 2003; 27 (Pt 3):137-149.
31. Sánchez MT, Abad E, Salvador A, de Frutos A. Dispensación con intervención posterior: reposición de stock (sistemas automatizados). *Farmacia Hospitalaria*. 3ª ed. Tomo I ed SCM, S.L. (Doyma); 2002:449-463.
32. Grupo de Evaluación Nuevas Tecnologías de la SEFH (Grupo TECNO). Prescripción electrónica asistida (PEA). Disponible en: <http://www.sefh.es/sefhdescargas/archivos/pea.pdf> [acceso 18-03-2009].
33. Council of the Royal Pharmaceutical Society of Great Britain. Consultation document. Making best use of pharmacists and their support staff. *Pharm J* 1998; 260:743-745.

ANEXO I

Aplicación informática Hospiwin®:

Es un programa de gestión global del Servicio de Farmacia, consta de varios módulos conexiónados entre ellos, estos incluyen: gestión económica (Gestockwin®), prescripción electrónica (Prescriwin®), dispensación a paciente externo y hospitalizado (Paciwin® y Paciwin HD®), nutrición parenteral (Nutriwin®) y oncología (Oncowin®).

Sistema automatizado de dispensación (Pyxis®):

Son armarios conectados a un ordenador central que facilitan la dispensación descentralizada en las unidades de hospitalización. Disponen de un ordenador para el registro de todos los movimientos realizados en los mismos. El armario se divide en una serie de cajones y bandejas que contienen los medicamentos. Se pueden establecer distintas configuraciones y perfiles de seguridad según localización y tipo de medicamento, tanto para la reposición del sistema como para la retirada de medicamentos. Proporciona información de inventario a tiempo real, informando de la cantidad máxima, mínima y real. Además, permiten introducir la prescripción médica del paciente, de modo que sólo se puedan retirar del armario los medicamentos que el paciente tiene pautados en su prescripción.

Almacén robotizado (Kardex® vertical):³¹

Sistemas de almacenaje semiautomáticos constituidos por bandejas que se desplazan con un movimiento vertical, diseñados para facilitar y mejorar el llenado manual de los carros de dosis unitaria. Prescriwin® se conecta con este sistema para transmitir la información de todos los medicamentos que se deben incluir en cada carro.

Almacén robotizado (Kardex® horizontal):

Armario robotizado con carriers (módulos de almacenaje) que se desplazan en un movimiento horizontal tipo carrusel para el almacenamiento, asociado a una mesa multipedidos para la dispensación de medicamentos. El circuito de preparación de pedidos incluye la reposición de Pyxis® y Kardex® verticales de llenado de carros para dispensación en Dosis Unitaria y preparación de los stocks de las unidades de enfermería de hospitalización, así como, consultas, quirófanos, servicios de diagnóstico, laboratorios...

Iguana®:

Aplicación informática que sirve de interface entre el sistema de gestión Hospiwin® y los sistemas informáticos de dispensación automatizada Kardex® y Pyxis®.

Mercurio®:

Aplicación informática que gestiona los armarios robotizados Kardex®.

Prescripción electrónica asistida:³²

Nueva tecnología que permite al médico prescribir el tratamiento directamente en Prescriwin®, evitándose tanto la transcripción del farmacéutico como la de enfermería.

Este sistema dispone de una serie de ayudas orientadas hacia un sistema de soporte a la decisión clínica, que en esencia son bases de datos de medicamentos las cuales son mantenidas y actualizadas por los farmacéuticos del Servicio de Farmacia.

Validación farmacéutica:³³

Acto mediante el cual el farmacéutico garantiza la seguridad, calidad, eficacia y costo-efectividad del tratamiento farmacológico pautado por el prescriptor.

SD Stock:

Semanalmente se reciben en el Servicio de Farmacia vía on line los pedidos solicitados desde los distintos Servicios. Una vez recibido el pedido, uno o varios auxiliares preparan la medicación en una caja identificada con el código del Servicio peticionario. Para su preparación se dispone de un almacén robotizado (Kardex® horizontal).

SD Pyxis® sin PEA:

Cada día se repone el Pyxis® dos veces (por la mañana y por la tarde). Las etapas del proceso en este sistema son: diariamente el programa informático del Pyxis® emite un informe de reposición con el que uno o varios auxiliares preparan la medicación para el llenado del mismo. Para preparar esta medicación se dispone de un almacén robotizado (Kardex® horizontal). Posteriormente se procede al llenado de los Pyxis®.

SD Pyxis® con PEA:

Las etapas del proceso en este sistema son las mismas que en Pyxis® sin PEA pero con dos etapas más: validación farmacéutica electrónica del tratamiento prescrito por el médico y revisión de la comunicación entre el sistema informático de prescripción (Hospiwin 2000 v6®) y el de dispensación del Pyxis®.

SD SDMDU con transcripción:

El sistema de Distribución de Medicamentos en Dosis Unitaria consiste en la dispensación de medicación identificada por paciente y en cantidad suficiente para cubrir 24 horas de tratamiento. Las etapas del proceso en este sistema son y por este orden: Recepción en el Servicio de Farmacia de una copia de la orden de tratamiento de cada paciente; transcripción por parte de un farmacéutico (introducción de los medicamentos prescritos en la orden de

tratamiento en el programa informático del Servicio de Farmacia (Hospiwin 2000 v6®); validación del tratamiento completo por parte de un farmacéutico y preparación de la medicación en los carros de Dosis Unitaria por parte de auxiliares del SF. Para la preparación de la medicación se utilizan dos armarios automatizados (Kardex® verticales).

SD SDMDU con PEA:

Este sistema sólo difiere del anterior en que no hay transcripción del tratamiento por parte del farmacéutico, sino que el médico prescribe directamente en el programa informático (Hospiwin 2000 v6®).