

Evaluación de un sistema automático de dispensación en el Servicio de Urgencias de un hospital de tercer nivel

L. ÁLVAREZ RUBIO, J. A. MARTÍN CONDE, A. ALBERDI LÉNIZ, I. PLASENCIA GARCÍA, F. CÁCERES GONZÁLEZ, A. MARTÍN MARTÍN¹

Servicio de Farmacia. ¹Servicio de Urgencias. Hospital Universitario Ntra. Sra. de Candelaria. Santa Cruz de Tenerife

Resumen

Objetivo: El objetivo del trabajo es describir y evaluar un sistema automatizado de dispensación de medicamentos en el Servicio de Urgencias de un hospital de tercer nivel.

Material y métodos: En julio de 2001 se inició la implantación secuencial de Pyxis® en diversas Áreas de Urgencias. La incorporación del sistema Medanalyst®, agiliza la evaluación de la información generada. Las variables analizadas se dividieron en: a) logísticas: distribución de cargas de trabajo; b) económicas: el coste por urgencia atendida; y c) número de intervenciones farmacéuticas realizadas. Los descriptivos estadísticos se analizaron mediante el aplicativo SPSS 10.0.

Resultados:

1. Logísticas: incremento en la carga de trabajo en el SF y una disminución de los traslados del personal de Urgencias.

2. Económicas: La disminución real de consumo en Urgencias en el año 2001 ha sido del 12%. Por otro lado, disminuyó el número de solicitudes de medicamentos no incluidos en la guía farmacoterapéutica.

Discusión: La principal ventaja del sistema es la información que aporta sobre la utilización de medicamento. Por otro lado, hay que considerar que el pilotaje del proyecto ha generado una carga de trabajo sobre nuestro Servicio y que el proyecto definitivo precisaría una auxiliar de farmacia. Respecto al trabajo del facultativo, implica una dedicación diaria de al menos media jornada durante la fase de implantación por el cambio de cultura que hay que liderar. Una vez instalado el sistema es necesario emplear tiempo en la revisión y control de la actividad del día anterior y en analizar mensualmente la información generada.

Palabras clave: Dispensación de medicamentos. Sistemas automatizados. Servicio de Urgencias. Pyxis®.

Summary

Objective: The objective of this work was to describe and to assess an automated drug dispensing system in the emergency department of a level-III hospital.

Materials and methods: Sequential implementation of Pyxis® commenced in July 2001 in a number of Emergency areas. The addition of a Medanalyst, system speeds up the evaluation of generated information. Analysed variables were classified as: a) logistic: workload distribution; b) financial: cost per emergency patient attended; c) number of pharmaceutical procedures. Statistical descriptors were analysed using the SPSS 10.0 software.

Results:

1. Logistic: increased workload in PD and decreased Emergency staff calls.

2. Financial: consumption in the emergency department was reduced by 12% in 2001. In addition, the number of applications for drugs not included within the hospital formulary decreased.

Conclusion: The main benefit of this system is the information it provides on drug use. However, the fact that this project's implementation increased workload in our department, and that a definitive set-up would require a pharmacy assistant staff member should be considered. Regarding this member's work, at least a half-day commitment during implementation stages would be needed to direct this change in mentality. Once the system is set up, time is needed to review and monitor previous day activities, and to analyse generated information monthly.

Key words: Drug dispensation. Automated systems. Emergency department. Pyxis®.

Recibido: 04-06-2002

Aceptado: 15-12-2002

Correspondencia: Luis Álvarez Rubio. Servicio de Farmacia. Hospital Ntra. Sra. de Candelaria. Ctra. del Rosario, s/n. 38010. Santa Cruz de Tenerife. e-mail: lalvrub@gobiernodecanarias.org

INTRODUCCIÓN

Desde hace una década venimos asistiendo a una constante innovación tecnológica que nos permite reorganizar sistemas y métodos de trabajo en las actividades farmacéuticas (1-4). Es notorio que para conseguir avanzar en los aspectos clínicos se hace indispensable garantizar al máximo la fiabilidad y la calidad de los aspectos logísticos (5).

Y es en este contexto, donde los Sistemas de Dispensación Automatizada de Medicamentos (SADME) están demostrando ser altamente beneficiosos como herramienta de gestión clínica de modo que cada día merecen más atención por parte de los profesionales del sector hospitalario en nuestro país (6,7).

Los SADME se utilizan como complemento del sistema tradicional de medicamentos en dosis unitaria (SDMDU) en aquellas unidades donde no es posible individualizar la dispensación por paciente: Urgencias, Medicina Intensiva, Quirófanos, etc., (8). La automatización en estas áreas tradicionalmente opacas al control individual de la farmacoterapia, aporta al sistema logístico de distribución de medicamentos los beneficios propios de la automatización e información de procesos, aunque no está exenta de dificultades (9). Mención especial merece la oportunidad que ofrecen para disminuir los errores de medicación debidos a diferencias en el horario de administración y a la omisión del medicamento, cuando se utiliza el sistema como único sistema de aprovisionamiento (10).

En la actualidad las ventajas clínicas y económicas que para el sistema de salud supone la utilización de sistemas automatizados de medicamentos, así como la aceptación y convencimiento del personal del equipo de salud sobre la validez del sistema, explican tanto la credibilidad alcanzada entre los usuarios como la actual estabilidad del coste de los medicamentos en la Unidad de Urgencias y Cuidados Intensivos, tal y como documentan Pérez-Ruixo y cols., (6,7).

Más específicamente, el SADME permite establecer indicadores logísticos, farmacoeconómicos y de gestión clínica. También ofrece al farmacéutico la oportunidad de integrarse en el equipo asistencial liderando el proyecto de implantación, máxime teniendo en cuenta que el Servicio de Urgencias (SU) es una de las principales puertas de entrada de los pacientes al hospital. La colaboración del farmacéutico en todos los aspectos farmacoterapéuticos y de gestión clínica con el SU, facilita esta integración. El registro informático de la terapéutica utilizada en cada paciente, a tiempo real, facilita la participación activa del farmacéutico en el equipo multidisciplinario con el objetivo de prevenir, identificar y resolver problemas relacionados con la medicación (11,12).

El Hospital Universitario Ntra. Sra. de Candelaria tiene una población de referencia de 450.000 personas, incluyendo los habitantes de 20 municipios de la isla de Tenerife (capital y suroeste) y los de las islas de La Gomera y El Hierro. En el Servicio de Urgencias Generales se admiten las urgencias médicas, quirúrgicas, traumatológicas y psiquiátricas tanto de niños como de adultos. Este Servicio tiene una superficie aproximada de 2.000 m² y consta de ocho secciones básicas: Triage; Sala de Reanimación Cardiopulmonar (RCP) y Cuidados Intermedios; Médico-Quirúrgicas; Traumatológicas; Pediátricas, Psiquiátricas y Unidades de Observación y Preingreso (30 camas de adultos y 10 pediátricas). El Servicio cuenta con 18 médicos Adjuntos y un coordinador. En el año 2001 fueron atendi-

das 96.020 urgencias de las que 48.967 correspondieron a Medicina y Cirugía, 28.842 a Traumatología, 16.935 a Pediatría y 1.276 a Psiquiatría. En las Unidades de prehospitalización se produjo una media de 18 estancias/día de especialidades tanto médicas como quirúrgicas.

El objetivo del presente trabajo es describir y evaluar un sistema automatizado de dispensación de medicamentos (Pyxis®) en el SU de un hospital de tercer nivel.

MÉTODO

Los medicamentos en el SU se disponían en un almacén central del cual se extraían los medicamentos para cada uno de los botiquines de cada una de las ocho secciones. Se decidió instalar una estación de Pyxis® en el Almacén Central de Urgencias para atender a las secciones de Triage, Medicina Interna, Psiquiatría y RCP. Las otras dos estaciones de Pyxis® dispensan a Urgencias Circulantes y a Urgencias Hospitalización, Pediatría y Traumatología. El calendario de implantación se describe en la tabla I.

Tabla I. Cronograma de implantación

Unidad	Mes implantación
Urgencias Hospitalización, Pediatría y Traumatología	Julio 2001
Urgencias Circulantes	Septiembre 2001
Urgencias Almacén	Noviembre 2001

El Pyxis® instalado en nuestro hospital cuenta además con un sistema de análisis de los datos (Medanalyst®), que permite la explotación de la información de manera muy flexible. Este *software* permite obtener desde cargas de trabajo por usuario, hasta consumos por estancias, ingresos, transacciones realizadas, discrepancias, etc.

Las variables analizadas se dividieron en tres grupos: logísticas, económicas y de gestión clínica.

Desde el punto de vista *logístico* se analizó el flujo de materiales y de información para poder determinar la distribución de las cargas de trabajo tanto en el servicio cliente como en el nuestro. Al no tener información desagregada para cada una de las unidades del SU, el *stock* inicial que se introdujo en cada estación fue el mismo en número de especialidades y de cantidad de unidades por especialidad, que el existente en las estanterías. Se determinaron los tiempos diarios empleados en la preparación de la reposición en el SF y de carga de las estaciones en el SU, y se comparó el número de desplazamientos del personal de Urgencias a nuestro Servicio antes y después de la implantación del SADME.

Respecto a las *variables económicas* se valoró el coste/urgencia atendida y se comparó el consumo y coste/urgencia en función de la diferencia de actividad de un periodo con respecto al otro.

También se valoró el número de intervenciones farmacéuticas realizadas al integrarse un fármaco en el SU, basadas en la implantación de un programa de equivalentes terapéuticos para los pacientes que permanecían en las Unidades de Hospitalización de Urgencias.

Los descriptivos estadísticos se analizaron mediante el aplicativo SPSS 10.0.

RESULTADOS

Logísticos

Flujo de materiales e información

Al no realizarse los pedidos desde el SU, dicha unidad ha dejado de realizar las solicitudes al SF. El sistema imprime diariamente las necesidades de medicamentos que se encuentran por debajo del *stock* mínimo marcado. De esta forma se ha disminuido el trabajo administrativo de solicitud, la recogida de los medicamentos por el SU, el traslado de los mismos y la colocación de éstos en las estanterías. Ese trabajo ha recaído sobre el SF, ya que se ha pasado de solicitar por el SU un *stock* de medicamentos dos veces en semana, a reponer, mantener y realizar el control de la actividad del día anterior por el SF. La carga de trabajo para el SF se describe en la tabla II.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el volumen de trabajo al comparar la actividad de lunes a viernes frente a la actividad del fin de semana. Excepto en la estación de Urgencias Hospitalización, en esta unidad la actividad era menor durante el fin de semana tanto en número de especialidades repuestas como en el número de unidades por especialidad ($p < 0,001$). Esto se explica porque en Urgencias Hospitalización se encuentran los pacientes pre-ingreso y en ocasiones pacientes sociales a los que no es posible resolverles su situación hasta el lunes siguiente.

La media de tiempo diario empleado en la *preparación* de la reposición en el SF por parte de las auxiliares de farmacia (AUF) es de 30 minutos, a lo que hay que sumar otros 45 minutos en la *carga de las estaciones* en Urgencias (10 min en URG-Circulantes y Hospitalización y 25 min en URG-Almacén), de lunes a domingo. El tiempo empleado anteriormente para atender al SU era de 1,5 h dos veces por semana, de lunes a viernes. Esto supone un incremento de la carga de trabajo en el SF, al pasar de las 3 h/semana a las 8,75 h/semana actuales.

Los traslados de personal de Urgencias a nuestro Servicio, también han disminuido, ($p < 0,001$), tal y como se refleja al comparar el número de solicitudes a través de modelo normalizado antes y después de la implantación del sistema (Tabla II).

Gestión de los stocks

—Tras dos meses de funcionamiento, el análisis de la información de movimientos del Pyxis® de Hospitalización, permitió recuperar 43 especialidades que no habían sido utilizadas durante ese periodo, lo que supuso un 21% de medicamentos que no se necesitaban en la Unidad.

—Un nuevo análisis a 31 de enero de 2002, ha permitido recuperar de URG-Hospitalización 11 especialidades farmacéuticas, 24 (11%) especialidades de URG-Circulantes y 19 (6%) especialidades de URG-Almacén. Es decir sobre un total de 797 medicamentos se ha disminuido en 97 las especialidades del *stock* de Urgencias, lo que supone el 13% de su *stock*. La disminución en el número de medicamentos que no eran necesarios en las siguientes estaciones, se justifica por la información de la que se iba disponiendo de manera progresiva con la instalación de las nuevas estaciones. El valor del *stock* recuperado desde URG-Hospitalización fue de 922,75 e.

Económicos

Indicadores económicos

—En la tabla IV se describe la actividad del SU en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2001 y el 30 de noviembre de ese mismo año. Como puede observarse, se ha producido una reducción neta del consumo de más de 48.080 e. El cálculo de la desviación por incremento de actividad se obtiene al multiplicar el coste por urgencia de año 2000, por la actividad de urgencias de 2001, lo que hubiera supuesto un consumo de casi 0,5 MM e; por tanto, la disminución real de consumo en urgencias en el año 2001 respecto a 2000 ha sido del 12%.

—Otro punto de optimización de recursos ha venido de la obligatoria integración de un fármaco adjunto en el equipo asistencial de Urgencias. La actividad del fármaco que participó en la implantación del sistema Pyxis® en Urgencias, tuvo como segundo objetivo la revisión diaria de las historias clínicas de los pacientes del

Tabla II. Cargas de trabajo Pyxis® Servicio de Urgencias

	Nº especialidades		Unidades / especialidad	
	Media	Moda	Media	Moda
Pyxis-circulantes	16,17 ± 7,71	8	281,27 ± 155,74	227
Pyxis-hospitalización	9,50 ± 3,43	6	187,31 ± 100,30	44
Pyxis-almacén	23,00 ± 8,09	19	446,46 ± 221,03	390

Tabla III. Solicitudes de medicamentos urgentes

	Media 2000	Media 2001	Diferencia	%
Solicitudes urgentes	549 ± 20,24	408 ± 17,78	141	- 25,6%
Urgencias atendidas	7.488	8.728	1.240	16,5%
Solicitudes por urgencia atendida	0,07	0,04	-0,03	- 42,8%

Tabla IV. Indicadores económicos / actividad del SU

	Año 2000	Año 2001	Diferencia	% incremento
Urgencias totales	81.455	87.838	6.383	7,8%
Consumo Urgencias	417.899,12 e	399.728,82 e	-18.170,30 e	-4%
Coste / urgencia	5,13 e	4,55 e	-0,58 e	-11%
Diferencia por actividad		450.646,65 e		
Desviación por dif. de actividad			-50.917,83 e	-12%

servicio, utilizando 1 h diaria de su jornada laboral en este cometido. De esta forma se detectaban *in situ* las prescripciones de medicamentos no incluidos en la Guía Farmacoterapéutica del hospital (GFT). Una vez identificado se informaba al médico del equivalente terapéutico (ET) disponible en nuestra GFT, realizándose el cambio pertinente. En caso contrario hubiera sido necesario adquirir estos medicamentos a centros externos. En la tabla V se recoge la actividad realizada.

Por otro lado se comparó el número de solicitudes de medicamentos no incluidos en la guía farmacoterapéutica antes y después de la implantación del programa de equivalentes terapéuticos, observándose una disminución en el número de las mismas ($p < 0,05$). Desde nuestro punto de vista, es más importante este último aspecto, que refleja un cambio de cultura en el facultativo, que el propio resultado económico. Los resultados se expresan en la tabla VI.

Gestión clínica

Indicadores farmacoterapéuticos

La información que se obtiene a través de la consola Pyxis® existente en el SF, permite desagregar la informa-

ción por estación, medicamento, paciente, usuario, fecha, etc. De tal manera que el análisis de la misma (con intervención posterior a la prescripción), permite conocer hábitos y líneas prescriptoras. La localización de las historias clínicas y la realización de estudios evaluativos sencillos permite dar a conocer a los médicos, responsables últimos del gasto, qué están haciendo, con qué medicamento, en qué patología o indicación y los datos económicos que suponen sus decisiones. Estos estudios son imprescindibles para disponer de datos cuantitativos y relacionar éstos con la patología tratada. De esta forma se puede discutir con el equipo médico la alternativa de tratamiento, en términos de eficacia, seguridad, coste, etc. Así, por ejemplo, en enero se detectó un incremento en el consumo de levofloxacino intravenoso (el cual debe restringirse a pacientes con gérmenes resistentes a amoxicilina/clavulánico, utilizándose como 2ª línea de tratamiento). Los pacientes tratados con dicho antibiótico están identificados tanto por nombre como por número de historia. La información que permite obtener la consola ofrece los siguientes resultados (Tabla VII), a la vista de los cuales nos planteamos:

1. El levofloxacino (LFX) ha sido correctamente paudado en dosis mientras el paciente ha estado ingresado en

Tabla V. Programa de equivalentes terapéuticos

Área de Urgencias	Intervenciones 2001	Intervenciones 2002	Ahorro 2001	Ahorro 2002
Circulantes	68	7	1.196,19 e	177,60 e
Hospitalización	31	3	441,20 e	78,04 e
Medicina	69	17	1.454,08 e	365,01 e
Traumatología	5	-	67,09 e	-
Total	173	27	3.158,56 e	620,65 e
Media mensual	17,3	15,8	315,86 e	365,08 e

Tabla VI. Peticiones de medicamentos no incluidos en la GFT

<i>Solicitudes No guía</i>	<i>6 meses antes de ET</i>	<i>6 meses tras ET</i>
Media	95,8	60,20
Desviación típica	17,8	27,4

este Servicio, ya que sólo uno de ellos tuvo una pauta de 1/12 h, indicada en caso de infecciones graves del tracto respiratorio.

2. En todos los pacientes se utilizó el LFX en primera línea de tratamiento.

3. ¿Fue pauta por médicos adscritos al SU o por neumólogos?

4. Una vez ingresado el paciente ¿se sustituyó el tratamiento ATB por otro? Si no se sustituyó, ¿se hizo terapia secuencial, pasando a la vía oral una vez estabilizado el paciente (aproximadamente al tercer día)? Estas cuestiones se han podido responder por el seguimiento del paciente a través del SDMDU, mediante el número de historia clínica del paciente.

5. Solamente el 30% de los pacientes a los que se trató por infección respiratoria de vías bajas tenían realizado un cultivo. De éstos sólo uno presentaba como germen causal *S. pneumoniae*, siendo sensible a penicilina. En dos pacientes se hizo terapia secuencial al pasar a planta, mientras que en otros dos paciente el tratamiento se suspendió. En otros cinco pacientes se cambió el tratamiento en planta a macrólidos o cefalosporinas de 3ª generación. Como resultado del cruce de información de los datos de microbiología y de nuestro Servicio, se pactó con el SU mantener el LFX en las condiciones de uso en las que estaba en el Servicio de Neumología.

DISCUSIÓN

1. Los sistemas de dispensación semiautomáticos han demostrado tanto en la bibliografía como en las experien-

cias previas realizadas en España y en otros hospitales, ser una herramienta útil para el control de la utilización de medicamentos. Estos mismos resultados se han obtenido en el pilotaje llevado a cabo por este Servicio en nuestro hospital.

2. A nuestro juicio la principal ventaja del sistema, sin desdeñar el control de *stocks*, es la información que aporta sobre la utilización de medicamentos, con el objetivo de mejorar la calidad terapéutica de la prescripción en términos de seguridad, eficacia y coste. Para poder hacerlo es necesario entregar al servicio clínico que genera el gasto, información cualitativa y cuantitativa. Urgencias, Medicina Intensiva y Área Quirúrgica son los servicios diana donde instalar estos sistemas al no ser factible en algunos implantar el sistema de distribución de medicamentos en dosis unitaria.

3. Por otro lado hay que considerar que el pilotaje del proyecto ha generado una carga de trabajo sobre nuestro Servicio, tal y como se ha comentado anteriormente. Si se continúa con la implantación del proyecto se ha de considerar que se necesita una auxiliar de farmacia para atender las estaciones repartidas por el hospital (actualmente 3 en Urgencias y 2 en Medicina Intensiva). Respecto al trabajo del facultativo, implica una dedicación diaria de al menos media jornada durante la fase de implantación (determinación de *stock*, puesta en marcha y seguimiento de la utilización de los usuarios) por el cambio de cultura que hay que liderar en el Servicio donde se implanta. Una vez instalado el sistema es necesario emplear una hora de tiempo en la revisión y visto bueno de la actividad del día anterior (revisión de historias clínicas, estupefacientes

Tabla VII. Información por medicamento / paciente / fecha / pauta

	<i>Nº de pacientes</i>	<i>Pauta</i>	<i>Días de Tto.</i>
Urg-hospitalización	5	C/24 h	1
Urg-almacén	7	C/24 h	1
	2	C/24 h	2
	1	C/24 h	3
Urg-circulantes	11	C/24 h	1
	1	C/24 h	2
	1	C/12 h	1
Total pacientes	29		
Coste tratamientos	1.838,99 e		
Coste levofloxacino diciembre	0,00 e		

y validación del consumo realizado) y dos jornadas mensuales para el análisis de la información que ofrece el sistema.

4. Desde el Servicio de Farmacia de este hospital consideramos que la inversión en recursos humanos y materiales, está justificada no sólo por los resultados económicos obtenidos, sino por el nivel de información y la explotación que puede hacerse de ésta.

5. Actualmente estamos optimizando el *stock* de las estaciones, determinando consumos, número de roturas de *stock* y medicamentos no utilizados. De esta manera se podrá estrechar el rango de desviación típica del número de especialidades que se cargan en cada estación diariamente. Así esperamos equilibrar el binomio carga de trabajo sobre el Servicio de Farmacia y mínimo de *stock* necesario.

6. Por último se hace necesario mejorar esta herramienta de trabajo, en la vertiente de la información que se ofrece al usuario de las unidades clínicas, para por un lado y desde el punto de vista educativo llevar a los usuarios a la denominación de productos por principio activo y no por marca registrada, y por otro ofrecerle información sobre el principio activo respecto a dosificación, dilución, administración, incompatibilidades, efectos adversos, etc., de una manera sencilla y rápida.

CONCLUSIONES

1. Los sistemas semiautomáticos de dispensación permiten obtener información de áreas en las que la utilización de medicamentos por paciente no está disponible cuando el sistema de dispensación por *stock* es el empleado. Siendo además una herramienta complementaria a la dosis unitaria.

2. Esta información convenientemente analizada, permite enviar a los servicios clínicos datos desglosados de utilización de medicamentos en función de la actividad clínica que ha desarrollado el servicio en un periodo determinado. Pudiendo realizarse análisis de utilización de medicamentos en términos de calidad y eficiencia.

3. La implantación de estos sistemas así como la implementación de los mismos supone un incremento en la carga de trabajo que soporta el SF. La inversión en personal que supone está sobradamente compensada por el rendimiento que se obtiene de estos sistemas, tanto desde el punto de vista logístico como desde el terapéutico.

4. Es necesario profundizar en el desarrollo de estos sistemas para explotar la potencialidad que encierran en términos de información terapéutica para el usuario, conexión con el sistema de dosis unitaria, armarios de dispensación tipo Kardex, y asignación automática de costes en el área de gestión económica del servicio.

Bibliografía

- Schwarz HO, Brodowy BA. Implementation and evaluation of an automated dispensing system. *Am J Health-Syst Pharm* 1995; 52: 823-8.
- Lee LW, Wellman GS, Birdwell SW, Sherrin TP. Use of an automated medication storage and distribution system. *Am J Hosp Pharm* 1992; 49: 851-5.
- Guerrero RM, Nickamn NA, Jorgenson JA. Work activities before an after implementation of an automated dispensing system. *Am J Health-Syst Pharm* 1996; 53: 548-54.
- Magnus GH. Prepared for automated dispensing device. *Am J Health-Syst Pharm* 1995; 52: 2406-8.
- Codina C. Sistemas de dispensación y opciones de futuro. *Farm Hosp* 1998; 22: 101-2.
- Pérez-Ruixo JJ, Martínez G, Quintana V, Juan J, Jiménez NV. Impacto farmacoeconómico de la implantación de un sistema de botiquín automatizado en la unidad de urgencias de un hospital general universitario. *Farm Hosp* 2000; 24 (6): 390-7.
- Pérez- Ruixo JJ, Pastor E, Juan J, Jiménez NV. Análisis de un sistema automatizado de dispensación individualizada de medicamentos en una unidad de cuidados intensivos. *Farm Hosp* 1998; 22: 81-8.
- Codina C, Castellá M, Ribas J. Máquinas dispensadoras de medicamentos. ¿Previenen los errores? En: Lacasa C, Humet C, Cot R. Errores de medicación: prevención diagnóstico y tratamiento. Barcelona: EASO, 2001. p. 241-7.
- Poveda JL. Aplicación de las nuevas tecnologías a los sistemas de dispensación de medicamentos. En: Jornadas sobre Gestión del Servicio de Farmacia. IIR. Madrid, 2002.
- Borel JM, Rascati KL. Effect of an automated, nursing unit-based drug dispensing device on medication errors. *Am J Health-Syst Pharm* 1995; 52: 1875-9.
- Porta B, Gaspar M, Pérez-Ruixo JJ, Juan J, Jiménez NV. Automatización en un servicios de urgencias: pasado y presente de la dispensación de medicamentos. *Farm Hosp* 1998; 22: 129-36.
- Jiménez NV. Experiencia con el dispensador de medicamentos Sure-Med en Urgencias. En: Jornada sobre el farmacéutico de Hospital y Farmacoeconomía: Nuevas acciones. Santiago de Compostela, 1995.