

ORIGINALES

## Mejoras en las consultas de pacientes externos tras la implantación de un robot automático de dispensación

C. García Collado\*, A. Madrid Paredes, A. Jiménez Morales, M. Á. Calleja Hernández

UGC Intercentros Interniveles Farmacia, Granada.

### Resumen

**Objetivos:** Describir mejoras en logística, gestión y satisfacción de los pacientes tras la implantación de un robot de dispensación (RAD) en las consultas externas de Farmacia.

**Material y métodos:** Diseño pre-post intervención: implantación de un RAD. El estudio se llevó a cabo en un hospital de tercer nivel. Debido a un cambio de ubicación de las consultas externas, se planificó un nuevo circuito de medicamentos. Se implementaron modificaciones en los programas de farmacia para la integración con el RAD.

Se midió el stock inmovilizado, diferencia entre las existencias reales-virtuales para medicamentos antirretrovirales; medidos en porcentaje respecto al total y el índice de rotación de stock.

Se compararon encuestas de satisfacción de 2007-2011 tras la realización de distintos cambios en las consultas.

**Resultados:** El circuito de medicamentos así como los cambios informáticos realizados resultaron eficaces para el mantenimiento de existencias de medicamentos.

El stock inmovilizado descendió en el periodo de estudio 2.209.935,77€. El índice de rotación descendió de 1,87 a 0,79.

El robot ha reducido la espera a menos de 10 minutos en un 90% respecto a las encuestas anteriores.

**Discusión:** La incorporación del RAD a las consultas ha significado mejoras en la logística, en la gestión y en la satisfacción de los pacientes.

### Improvement of the outpatient clinics after the implementation of an automated robot for delivery

#### Abstract

**Objectives:** To discover the improvements in logistics, management and satisfaction of the patients after the implantation of a robot of dispensation (RAD) in the external consultations of Pharmacy.

**Material and Methods:** Pre-post design: implantation of RAD. The study was conducted on a third level hospital. A new circuit of drugs was designed due to a change of location of the external consultations. Modifications on the pharmacy programs were implemented for the integration with RAD.

The immobilized stock was measured, difference among the real-virtual existences for anti-retroviral drugs; measured as a percentage of the total and the index of rotation of the stock.

Satisfaction surveys of 2007-2011 were compared after the realization of the different changes in the consultations.

**Results:** The circuit of drugs as well as the computer changes made were efficient for the maintenance of the stock of drugs.

The immobilized stock decreased 2.209.935,77€ during the period of the study. The index of rotation decreased from 1.87 to 0.79.

The robot has reduced the waiting to less than 10 minutes in 90% with regard to the previous surveys.

**Discussion:** The incorporation of RAD in the consultations has meant improvements in the logistic, in the management and in

#### PALABRAS CLAVE

Robot de dispensación; Gestión; Pacientes externos; Tecnologías sanitarias

#### KEYWORDS

Robot of dispensations; Management; External patients; Sanitary technologies

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: carlosg.garcia.sspa@juntadeandalucia.es (C. García Collado).

## Introducción

Las consultas de seguimiento farmacoterapéutico forman parte de los Servicios de Farmacia de los Hospitales (SFH), su objetivo es servir de apoyo al proceso asistencial del paciente en el ámbito de las consultas externas (CEXT) en todo lo relacionado con el uso de medicamentos, con la finalidad de mejorar la eficiencia y la seguridad de los tratamientos farmacológicos<sup>1</sup>.

Desde hace varias décadas, se han ido incorporando en los SFH la automatización de los circuitos que implican procesos de dispensación y de control de existencias en diferentes áreas y unidades<sup>2</sup>.

De entre las tecnologías desarrolladas, destacan entre otras los carruseles horizontales o verticales en el área de almacén, los armarios de dispensación en plantas de hospitalización, la inclusión de lectores de códigos de barras, programas para la prescripción y elaboración de citostáticos y la prescripción electrónica asistida en el área de distribución de medicamentos por dosis unitarias<sup>2,3</sup>.

De forma paralela, las farmacias comunitarias también han incorporado, en estos últimos años, robots auto-

máticos de dispensación (RAD) con el objetivo, en un principio, de hacer más eficiente la dispensación de medicamentos, optimización en la gestión de los stocks y en la logística. Es preciso señalar que, a este nivel, se han llevado a cabo estudios para medir el impacto de estas mejoras en cuanto a la atención farmacéutica debido al mayor tiempo que se puede dedicar al paciente gracias a estos sistemas<sup>4</sup>.

Actualmente, un pequeño número de SFH está incorporando la tecnología de las farmacias comunitarias a sus procesos de dispensación tanto en las CEXT como en otros puntos de dispensación<sup>5,6</sup>. Así pues, tanto los SFH como las farmacias comunitarias donde han sido implantados han ido comunicando sus experiencias<sup>7</sup>, sin embargo, la bibliografía específica sobre este tema es aún escasa.

Los objetivos de este estudio son describir los distintos circuitos de medicamentos que han sido diseñados tras la incorporación de un RAD, las mejoras en la gestión de los medicamentos dispensados en estas consultas y obtener un conocimiento de la percepción y valoración de los pacientes sobre las mejoras realizadas en las instala-

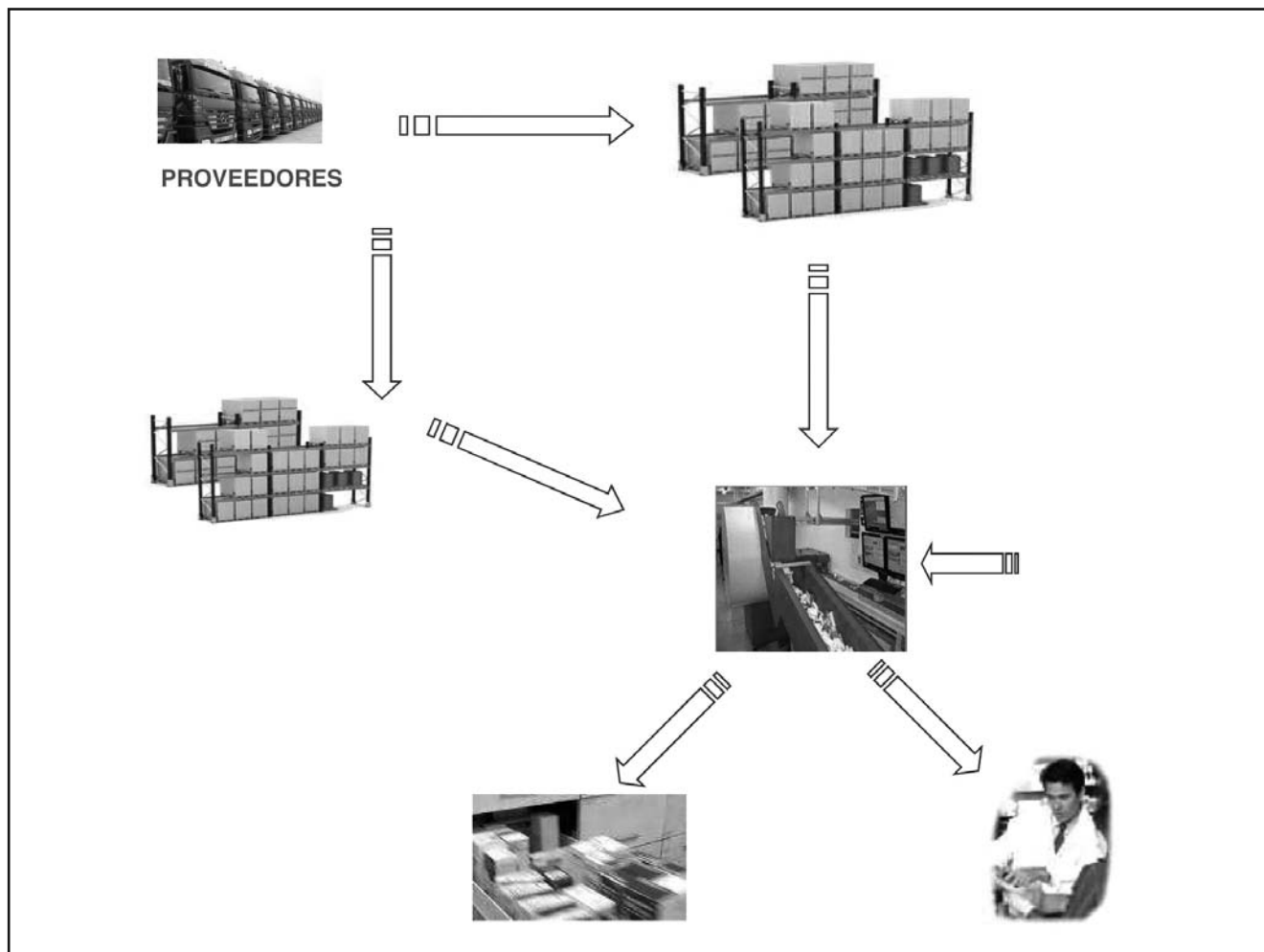


Figura 1.

ciones y sobre el funcionamiento tras la implantación de dicha tecnología.

## Método

Para analizar las mejoras en cuanto a logística, gestión y valoración de los pacientes se realizó un diseño experimental pre-post intervención: implantación de un RAD en las CEXT. La duración del estudio fue de dos meses: septiembre de 2010 (periodo pre) y noviembre de 2010 (periodo post).

En el ámbito de un hospital de tercer nivel, la unidad de seguimiento farmacoterapéutico constaba de tres CEXT separadas e independientes, un almacén contiguo y una cámara frigorífica ubicados próximos al almacén general del SF con una media de pacientes atendidos de 12.500 año, lo que supone unos 100-150 pacientes/día. El horario de atención, antes de la instalación del RAD, se efectuaba de 8:00 a 15:00 y de 16:00 a 20:00 h. Formaban parte de la unidad dos farmacéuticos, un enfermero y un celador del SF. El circuito de trabajo pre-RAD se expone en la Figura 1. Así pues, los medicamentos eran recepcionados por personal administrativo del almacén del SF y trasladados a las consultas por el celador del SF. Los pedidos de reposición se hacían diariamente conforme a los stocks de las consultas.

Debido a un cambio de ubicación en las CEXT y por la implantación de un RAD, se diseñó un circuito de entrada y salida de medicamentos. Por la diferencia en cuanto a gestión y logística, se distinguió entre medicamentos exclusivos de las consultas externas, es decir, de dispensación mayoritaria en estas consultas y medicamentos no

exclusivos, denominando de esta manera aquellas especialidades de dispensación eventual tanto en las CEXT como en otras unidades del SF (Tabla 1). En el software de integración, se llevó a cabo la creación de un máximo y un mínimo de cada medicamento, una consulta del stock *on line*, así como un programa de propuesta de compra de los medicamentos por debajo del mínimo del stock del RAD. Para reducir el número de pedidos, se fijó sobre las existencias del RAD un máximo de existencias según el consumo mensual y un mínimo sobre el consumo medio de dos semanas.

Los cambios estructurales consistieron en la creación de tres consultas interconectadas entre sí y con el RAD por medio de cintas transportadoras por las que fueron dispensados automáticamente los medicamentos con un lapso de 30 segundos desde que la orden es enviada desde el programa de gestión. De esta forma, cada consulta fue provista de un punto de dispensación independiente. El RAD tuvo capacidad para 50.000 envases de medicamentos y constó de dos módulos frigoríficos para medicamentos termolábiles. El horario de atención se redujo de 8:30 a 15:00 y de 16:00 a 18:00. Debido al nuevo circuito de medicamentos se prescindió de celador en las CEXT. De esta forma, los medicamentos exclusivos fueron recepcionados y trasladados al RAD por personal administrativo y celadores del almacén central de suministros y los no exclusivos recepcionados por personal administrativo del SF y trasladados al RAD por personal celador del almacén de suministros (Figura 2). Se estableció que los medicamentos que permitieran la carga automática en el RAD fueran introducidos por personal de suministros y los medicamentos de carga manual por personal de las CEXT. Por tanto, se calculó el porcentaje de

**Tabla 1.** Ejemplo de la clasificación logística de los medicamentos utilizados en CEXT

	Ejemplo	Cambios logísticos	Cambios de gestión
<b>Medicamentos definidos como exclusivos de Consultas Externas</b>	Antirretrovirales, Fármacos modificadores de la enfermedad utilizados en Esclerosis Múltiple, Fármacos anti-virus de la hepatitis C/hepatitis B, Fármacos usados en esclerosis lateral amiotrófica, Fármacos biológicos anti-TNF, Fármacos utilizados en infertilidad femenina	Recepcionados en el almacén central de suministros. Consideración de «material de tránsito»: Son recepcionados y trasladados a las CEXT para su almacenamiento en el RAD	Creación de un máximo y un mínimo para que al realizar la rotura de stock del RAD se pida su reposición automáticamente al proveedor.
<b>Medicamentos definidos como NO exclusivos de Consultas Externas</b>	Factores estimulantes de colonias, Factores estimulantes eritropoyéticos, Medicación de uso «off label», Medicación extranjera, Formulación Magistral, Inmunosupresores utilizados en transplantes de órgano sólido, Nutrición artificial	Son recepcionados y almacenados en el almacén general de farmacia	Se crea un máximo y un mínimo pero no son solicitados en la rotura de stock del RAD. Su reposición se solicita como un pedido de planta al almacén general de farmacia

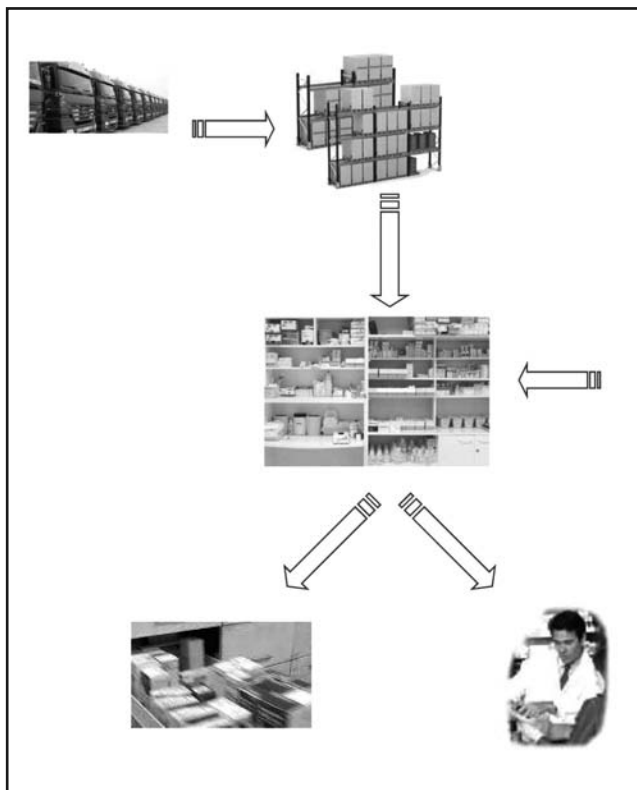


Figura 1.

especialidades de cada tipo y el de medicamentos exclusivos y no exclusivos.

También se tuvo en cuenta las dispensaciones directas a unidades y a la entrada procedente de otras ubicaciones (devoluciones de pacientes, de unidades, préstamos de otros hospitales, etc.)

En este sentido, para la diferenciación de estas especialidades y la correcta integración con el software del RAD, se realizó una modificación de las fichas del maestro de artículos en el programa de gestión. En todas las fichas se incorporó un campo para especificar la exclusividad o no de las especialidades y para la correcta introducción de los fármacos en el RAD se creó un campo para introducir el código EAN-13 de cada artículo.

Se recogieron las siguientes variables: stock inmovilizado de medicamentos antes y después, diferencia entre las existencias reales y virtuales para los medicamentos antirretrovirales; medidos en porcentaje de unidades respecto al total y el índice de rotación de stock.

Con el objeto de medir la valoración de los pacientes se realizó un análisis comparativo del grado de satisfacción y el tiempo de espera con dos encuestas realizadas en dos periodos anteriores, tras sendos cambios estructurales y de funcionamiento antes de la incorporación del RAD. Estos cambios consistieron en la incorporación de una agenda de citación para la dispensación de medicamentos para lo cual se implantaron dos programas relacionados: módulo de citación Diraya® (2007) y un segundo en la separación física en tres consultas indepen-

dientes (2009-2010). Se realizó una encuesta de opinión durante el periodo de un mes tras la incorporación del RAD. El tamaño de la muestra fue el mismo que en la encuesta del año anterior. Este cálculo se realizó para estudiar la mejora en la adherencia en pacientes VIH con el primer cambio en las consultas llevado a cabo y en base a que del total de pacientes VIH, 100 eran de nueva consulta. Una proporción de cambio esperada del 90% según la bibliografía<sup>8</sup>, nivel de confianza del 95% y una precisión absoluta del 5%. Las preguntas realizadas fueron las mismas que se venían realizando en años anteriores en el contexto de la acreditación por la Agencia de Calidad Sanitaria de Andalucía que ostenta el SF, más una pregunta sobre el grado de satisfacción relacionada con el RAD (Tabla 2). Sobre el total de pacientes encuestados se calculó el porcentaje de respuesta de cada una de las preguntas y se compararon dichas proporciones con los de la encuesta del año anterior. No se realizó tratamiento estadístico posterior puesto que el tamaño de la muestra calculado para medir adherencia no iba a tener la potencia suficiente para ver la significación estadística de las variables incluidas en la encuesta de satisfacción, ya que la población total sobre la que se llevó a cabo el estudio fue mayor que en el primer trabajo.

## Resultados

El RAD se ubicó en una zona de consultas externas de enfermería y atención primaria del complejo hospitalario separado física y estructuralmente del almacén general del SF y de otras consultas de atención médica especializada. Los cambios logísticos y de gestión permitieron la recepción de medicamentos por parte del RAD tanto del almacén general de suministros como del almacén del SF. Asimismo, la distribución de las consultas permitió la correcta distribución de los fármacos del RAD a los puntos de dispensación de las tres consultas. Se identificaron un total de 156 (56%) medicamentos exclusivos y 122 (44%) especialidades no exclusivas.

La modificación en las fichas permitió la correcta identificación por parte del RAD de los medicamentos y la imputación de los consumos en el momento de la dispensación de los medicamentos. El número de pedidos se redujo de cinco (pedido diario) a dos semanales (martes y jueves).

El porcentaje de medicamentos que no permiten la carga automática fue del 17%. Esto se debió a dos motivos: el tamaño excesivo de los envases que atascaron la tolva de alimentación del RAD y el doble código de barras en algunos cartonajes (nacional y extranjero) que hicieron que el RAD no pudiera discernir el correcto cuando realizó la lectura por medio de infrarrojos.

El stock inmovilizado de los medicamentos descendió en el periodo de estudio de 3.801.748,84€ a 1.591.812,23€, lo que supone un ahorro de 2.209.935,77€. La diferencia medida entre el stock real y virtual antes de la implan-

tación fue del 16,87% y después de la implantación: 10,98%. El índice de rotación resultó una variación de 0,79 antes y 1,87 tras la instalación del RAD.

Al igual que en la encuesta del año anterior, el número de pacientes encuestados fue de 61. El análisis de los resultados extraídos de las encuestas de satisfacción realizadas a los pacientes indicaba que un 9% de pacientes consideraba más fácil encontrar las CEXT tras el cambio. Además, alrededor de un 10% opinaban que la información, el trato ofrecido, el respeto a la intimidad y la respuesta a sus demandas eran ahora mejores que en los periodos anteriores. La encuesta mostró un aumento del 1% en personas que dicen no haberles faltado medicación por rotura de Stock. En cuanto a la comodidad, orden y limpieza de las instalaciones, los resultados fueron negativos: un 1,65% pensó que son desfavorables

respecto a la ubicación anterior. El robot redujo la espera a menos de 10 minutos en un 90% respecto a la encuesta anterior.

## Discusión

Las tecnologías disponibles actualmente, pueden ser aplicadas a todo el proceso del uso de los medicamentos incrementando la eficiencia la calidad y la seguridad. Los cambios y la introducción de tecnología en los SFH han llevado a la definición del papel del farmacéutico en el contexto de la tecnología médica<sup>9</sup>. El farmacéutico de hospital deberá ser consciente de la importancia del conocimiento técnico aplicado a los sistemas de información y al circuito de utilización de medicamentos, a fin de mejorar el cuidado del paciente, asegurando que las nue-

**Tabla 2.** Encuesta de análisis comparativo del grado de satisfacción de los pacientes tras la implantación del RAD en las CEXT

Pregunta	Respuesta	2010*	2009*	Diferencia
Facilidad para encontrar la farmacia ¿le indicaron bien la información?	Si	86,89	77	9,89
	No	13,11	23	-9,89
Tiempo de espera hasta ser atendido	10 min o menos	90,16	75	15,16
	30 min	9,84	9,83	0,01
	>45 min	0,00	9,83	-9,83
¿Se siente a gusto con el trato ofrecido por los profesionales de farmacia?	si	98,36	91,8	6,56
	no	0,00	6,55	-6,55
	blanco	1,64	1,63	0,01
La información recibida la considera	suficiente	96,72	86,85	9,87
	insuficiente	0,00	6,55	-6,55
	blanco	3,28	3,23	0,05
¿Le ha faltado alguna vez la medicación desde el último cambio de ubicación?	si	9,84	9,97	-0,13
	no	90,16	89,06	1,1
	blanco	0,00	0,97	-0,97
¿Piensa que se respeta su intimidad?	si	98,36	90,16	8,20
	no	0,00	1,63	-1,63
	mejorable	1,64	8,19	-6,55
¿Se responde satisfactoriamente a sus peticiones dentro de las posibilidades?	si	98,36	90,16	8,20
	no	1,64	6,56	-4,92
	blanco	0,00	3,23	-3,23
Las instalaciones son agradables, limpias y ordenadas...	si	96,72	98,36	-1,64
	no	3,28	1,63	1,65
¿Piensa que la instalación del robot dispensador supone una mejora del servicio?	si	85,25		85,25
	no	6,56		6,56
	blanco	8,20		8,20

\* Resultados en % de pacientes. N = 61.

vas tecnologías conducen a una utilización más efectiva, eficiente y segura de los medicamentos<sup>10</sup>.

Como limitaciones, tenemos el corto período de estudio: dos meses, esto se debió a una variación sustancial que podría alterar los resultados a partir del siguiente mes tras finalizado en el estudio. Este cambio correspondió a una circular<sup>11</sup> por la cual más de 40 especialidades de gran impacto económico pasaron a ser de dispensación en las CEXT. En esta línea, debido al corto periodo de tiempo del estudio y de no realizarse un tratamiento matemático para ver la significación estadística de los resultados, hay que interpretar estos con cautela a pesar de la tendencia positiva.

Para la implantación del circuito fue necesario un trabajo previo multidisciplinar entre el almacén general, el Servicio de Informática y Farmacia. La nueva situación, al descentralizar y robotizar las CEXT del SF, supuso un nuevo modelo innovador en el que personal externo a éste, bajo la planificación y supervisión del farmacéutico hospitalario, participó del proceso de gestión y logística de los fármacos.

Por otra parte, se consiguió reducir el stock inmovilizado y la diferencia entre las existencias reales y virtuales. Asimismo, aumentó el índice de rotación y disminuyó el número de pedidos semanales.

En definitiva, la implantación del RAD consiguió aumentar la eficiencia en la gestión de estos medicamentos en el ámbito de las CEXT. De igual forma, la satisfacción del paciente en general mejoró con respecto a 2009 y la incorporación del RAD supuso una importante reducción en la percepción del tiempo de espera. El único aspecto negativo fue la valoración de las instalaciones por parte de los pacientes entrevistados como más incómodas. Esta peor valoración se debió a que las consultas fueron desplazadas alejándose de otras consultas de atención médica, lo que influyó negativamente en los encuestados.

Este estudio pone de manifiesto que en el periodo estudiado, la incorporación del RAD a las consultas ha supuesto una mejora en la gestión y logística, un ahorro económico y una mayor satisfacción de los pacientes, no obstante son necesarios estudios a largo plazo para corroborar estos resultados.

## Bibliografía

1. Wulji T. Current status of human resources and training in hospital pharmacy. *Am J Health-Syst Pharm.* 2009;66 (Suppl 3):S56-60.
2. Salas E, Grau S, Mateu-de Antonio, et al. Robotización de la farmacia comunitaria aplicada a la farmacia hospitalaria: un nuevo reto. *Farm Hosp.* 2008;32(2):134-5.
3. American Society of Health-System Pharmacists: Pharmacists Informatics and Technology. Disponible en: <http://www.ashp.org/informatics> [Consultado 19 de Mayo de 2011]
4. Mobach M. The Merits of a Robot: a Dutch Experience. *J Pharm Pharmaceut Sci.* 2006;9(3):376-87.
5. Cina J, Fanikos J, Mitton P, et al. Medication errors in a pharmacy-based-bar-code-repackaging center. *Am J Health-Syst Pharm.* 2006; 63(2):165-8.
6. Shah N, Seger A, Seger D, et al. Improving acceptance of computerized prescribing alerts in ambulatory care. *J Am Med Inform Assoc.* 2006;13:5-11.
7. Monzón A. Nuevas tecnologías para la seguridad del paciente en farmacia hospitalaria. *Revista de la OFIL.* 2011;21(1):32-9.
8. Ubago R, López A, Araque P, et al. Valoración de la adherencia en pacientes VIH tras la implantación de un programa de citas a pacientes externos. *Revista de la SAFH.* 2007;1(3):49 (Comunicación tipo poster).
9. ASHP Statement on the Pharmacist's role in Informatics. ASHP Section of Pharmacy Manage. *Am J Health-Syst Pharm.* 2007;64:200-3.
10. Bermejo Vicedo T, Pérez Menéndez Conde C. Aplicación de las nuevas tecnologías a la farmacia hospitalaria en España. *Farm Hosp.* 2007;31:17-22.
11. Resolución SC 0403/10 de 22 de Diciembre de 2010 por la que se incluyen determinados medicamentos para tratamientos extrahospitalarios, en la dispensación de los servicios de farmacia hospitalaria, por requerir una particular vigilancia supervisión y control.