

2.6.2.1. Dispensación con intervención posterior: reposición de stock (sistemas automatizados)

M. T. SÁNCHEZ

E. ABAD

A. SALVADOR

A. DE FRUTOS

1 DISPENSACIÓN CON INTERVENCIÓN POSTERIOR

El Servicio de Farmacia es responsable de la correcta, segura y efectiva utilización de los medicamentos en el hospital. Esto implica asumir la responsabilidad de la selección, adquisición, conservación, preparación para la administración, dispensación y distribución a los pacientes de los medicamentos correctamente prescritos.

Respecto a la distribución, la Ley del Medicamento⁽¹⁾ define entre las funciones del Servicio de Farmacia, la de establecer un sistema eficaz y seguro de distribución de medicamentos.

Los objetivos a perseguir a través del sistema de distribución de medicamentos ideal, son⁽²⁾:

- Racionalizar la distribución de medicamentos.
- Garantizar el cumplimiento de la prescripción médica las 24 horas del día.
- Procurar la correcta administración de los medicamentos al paciente.

- Disminuir los errores de medicación.
- Establecer un seguimiento de los tratamientos farmacológicos.
- Potenciar el papel del farmacéutico en el equipo asistencial.
- Promover la atención farmacéutica.
- Reducir el tiempo de enfermería dedicado a tareas administrativas y de manipulación de medicamentos.
- Evitar costes por deterioro y caducidad de los medicamentos.
- Conocer el coste por proceso.

Los sistemas de dispensación de medicamentos más conocidos e implantados actualmente en los hospitales son:

- Sistema de dispensación por stock en unidad de enfermería.
- Sistema de dispensación por reposición y paciente.
- Sistema de dispensación de medicamentos en dosis unitaria (SDMDU).

Cada uno de estos sistemas se ha ido desarrollando para perfeccionar el anterior. De ellos, el SDMDU es el único que permite conseguir los objetivos anteriormente expuestos y está reconocido como el más idóneo. Los sistemas de dispensación por stock en unidad de enfermería y por reposición y paciente, donde la posibilidad de intervención farmacéutica es posterior a la dispensación del medicamento, presentan limitaciones e inconvenientes, como se verá más adelante, para conseguir los objetivos que se persiguen con un sistema de dispensación ideal. Ambos sistemas, normalmente, se han venido implantado en unidades de cuidados intensivos, urgencias, quirófanos, es decir, en unidades donde la urgencia y variabilidad de los tratamientos dificulta la implantación y funcionamiento del SDMDU.

2 SISTEMA DE DISPENSACIÓN POR STOCK EN UNIDAD DE ENFERMERÍA

El sistema de dispensación por stock en unidad de enfermería, reposición de stock, o sistema “tradicional”, consiste en establecer en la unidad clínica correspondiente depósitos de medicamentos controlados por el personal de enfermería, con cantidades pactadas de las especialidades farmacéuticas que cubren las necesidades habituales de los pacientes a los que atiende.

2.1. Circuito de funcionamiento

- Prescripción de la medicación al paciente por parte del médico.
- Transcripción de la orden médica a la hoja de tratamiento por la enfermera de la unidad.
- Preparación por la enfermera, a partir del stock de planta, de la medicación para el paciente.
- Administración de la medicación preparada por la enfermera.
- Solicitud de reposición de la medicación del stock por la enfermera al Servicio de Farmacia.
- Dispensación desde el Servicio de Farmacia de los medicamentos solicitados, previa validación por el farmacéutico.
- Colocación en el stock de los medicamentos dispensados por la enfermera de la unidad.

2.2. Implantación

El sistema de dispensación por stock en unidad de enfermería sólo se recomienda en unidades en las que no son operativos otros sistemas de dispensación como la dosis unitaria, pero no se recomienda en unidades de hospitalización, ni en aquéllas que coexistan distintos servicios médicos, por dificultar la contabilidad analítica⁽³⁻⁴⁾.

A la hora de su implantación, habrá que considerar previamente el papel que ha de asumir cada uno de los eslabones implicados en el sistema, así como la disponibilidad y horarios del personal, de manera que la eficiencia sea óptima. Para ello será necesario:

- Establecer un stock fijo en cada GFH o unidad de enfermería, de acuerdo a las necesidades pactadas entre el Servicio de Farmacia y la unidad clínica correspondiente, según las características particulares de los pacientes atendidos en dicha unidad.
- Establecer la frecuencia óptima y el circuito de reposición de los medicamentos consumidos.
- Nombrar un responsable del stock en cada unidad.

2.3. Ventajas e inconvenientes

Ventajas:

- Baja inversión en recursos materiales para su implantación.
- Poco tiempo de dedicación del personal del Servicio de Farmacia.
- Sistema sencillo para atender la demanda de medicamentos.

Inconvenientes:

- Numerosas oportunidades de error relacionadas con la medicación: la enfermera debe interpretar y transcribir la orden médica, preparar la medicación para el paciente, sin la intervención ni la validación del farmacéutico de la utilización segura y eficiente de los medicamentos.
- Mucho tiempo del personal de enfermería de planta dedicado a labores burocráticas, en detrimento del tiempo dedicado a la atención al paciente.
- Elevado coste de medicamentos por altos inventarios en los stock, lo que aumenta el riesgo de caducidad y deterioro por mala conservación.

- Permite conocer únicamente el consumo de medicamentos por GFH o unidad de enfermería, pero no la asignación de costes por paciente.
- Dificulta la integración del farmacéutico en el equipo asistencial, impidiendo el desarrollo de la atención farmacéutica.

2.4. Intervención farmacéutica

Dadas las características de este sistema, la intervención del farmacéutico es limitada, si bien debe ir dirigida a mejorar la seguridad y eficiencia del sistema de dispensación:

- Pactar con el personal médico y de enfermería la composición del stock, y valorarla periódicamente por si fuera necesario eliminar o incluir nuevas especialidades. Elaborar un impreso para propuestas de cambios del stock.
- Adoptar medidas que contribuyan a la mejor identificación y menor manipulación de los fármacos por el personal de enfermería previa a la administración, como la dispensación de los medicamentos envasados en dosis unitaria y las mezclas intravenosas preparadas en el Servicio de Farmacia⁽⁵⁻⁶⁾.
- Revisar periódicamente los stock, para evitar la acumulación, asegurar la ausencia de medicamentos caducados o deteriorados, así como detectar y corregir condiciones de almacenamiento que puedan inducir a error o a una mala conservación⁽⁶⁾.
- Promover y participar en la protocolización de los tratamientos habituales de la unidad, con el fin de reducir al máximo las especialidades del stock y facilitar al personal de enfermería el conocimiento de los medicamentos que maneja.
- Acudir a las unidades coincidiendo con la visita médica y/o los horarios de administración, para asesorar en la prescripción y administración y, si es preciso, proporcionar medicación adicional no disponible en el stock⁽⁷⁾.

3 SISTEMA DE DISPENSACIÓN POR REPOSICIÓN Y PACIENTE

El sistema de dispensación por reposición y paciente consiste en establecer en cada GFH o unidad clínica, depósitos controlados por el per-

sonal de enfermería que permitan la administración de medicamentos con anterioridad a la solicitud por paciente, con reposición diaria y petición individualizada al Servicio de Farmacia para cada uno de los pacientes⁽⁸⁾.

3.1. Circuito de funcionamiento

- Prescripción de la medicación al paciente por parte del médico.
- Transcripción de la orden médica a la hoja de tratamiento por la enfermera de la unidad.
- Preparación por la enfermera, a partir del stock de planta, de la medicación para el paciente.
- Administración por la enfermera de la medicación preparada.
- Solicitud de reposición diaria y por paciente de la medicación del stock al Servicio de Farmacia, por la enfermera.
- Dispensación global de los medicamentos solicitados, previa validación del farmacéutico, desde el Servicio de Farmacia.
- Colocación de los medicamentos dispensados por la enfermera de la unidad.

Aunque estrictamente este es el circuito para un sistema de reposición por paciente con intervención del farmacéutico posterior a la dispensación, en algunos hospitales se han desarrollado variantes del sistema, en los cuales la solicitud de la medicación al Servicio de Farmacia y la dispensación por parte de éste se realiza previamente a la administración al paciente. Esto permite reducir el stock de medicamentos disponible en la unidad, y facilita, al menos parcialmente, la intervención del farmacéutico previa a la administración de la medicación.

3.2. Implantación

Este sistema supone un avance respecto al de stock en la unidad de enfermería, siendo una alternativa para ciertas unidades de hospitalización y servicios especiales (UCI, Neonatología, etc), o de pacientes ambulatorios⁽⁸⁾. También puede utilizarse como complemento al sistema de stock de planta, para la dispensación de fármacos que requieran un control especial por su indicación o elevado coste.

Pasos previos a la implantación:

- Establecer botiquines controlados que permitan la administración de medicamentos con anterioridad a la dispensación por paciente.
- Establecer horario y circuito de reposición diaria, y dispensación global o por paciente.
- Nombrar un responsable del botiquín en cada unidad.

3.3. Ventajas e inconvenientes

Ventajas:

- Baja inversión en recursos materiales para su implantación.
- Menor acumulación de medicación en el botiquín que en el sistema de stock de planta.
- Permitiría realizar la imputación de costes de forma individualizada, si se informatiza el perfil farmacoterapéutico⁽⁶⁾.
- Permite conocer el historial farmacoterapéutico de los pacientes, con mayor posibilidad de intervención del farmacéutico que en el sistema de stock de planta⁽⁵⁾.

Inconvenientes:

- Sistema poco ágil que conduce en muchos casos a la acumulación de un stock importante de medicamentos en la unidad.
- Numerosas oportunidades de error: la enfermera interpreta y transcribe la orden médica dos veces (hoja de enfermería y petición individualizada a farmacia), prepara la medicación del stock y la administra al paciente. El farmacéutico sólo tiene la oportunidad de intervenir una vez que se ha iniciado el tratamiento.
- El tiempo que el personal de enfermería dedica a labores burocráticas es mayor que en el sistema de dispensación por stock de planta, así como el tiempo del personal de farmacia para preparar la medicación.
- La petición de la medicación se hace a criterio de la enfermera de planta, lo que dificulta la asignación de costes por paciente.
- Dificulta la integración del farmacéutico en el equipo asistencial.

3.4. Intervención farmacéutica

La intervención del farmacéutico debe ir dirigida a diseñar el circuito y establecer las normas de funcionamiento del sistema, así como llevar a cabo el segui-

miento, la detección de posibles problemas y la propuesta de soluciones:

- Aportar medidas que contribuyan a una mejor identificación y menor manipulación de los medicamentos en la unidad de enfermería, como dispensación de medicamentos envasados en dosis unitarias, preparación de mezclas intravenosas en el Servicio de Farmacia, etc.
- Elaborar información dirigida al personal de enfermería de las unidades clínicas sobre aspectos prácticos del medicamento, como conservación, guías de preparación y administración, etc.
- Informatizar el perfil farmacoterapéutico de los pacientes, como herramienta para la detección de problemas relacionados con la medicación e imputación de costes⁽⁶⁾.
- Promover y participar en la protocolización de los tratamientos habituales de la unidad, con el fin de reducir al máximo las especialidades del stock y facilitar al personal de enfermería el conocimiento de los medicamentos que maneja.
- Acudir a las unidades coincidiendo con la visita médica y/o los horarios de administración, para asesorar en la prescripción y administración y, si es preciso, proporcionar medicación adicional no disponible en el stock⁽⁷⁾.

4 DISPENSACIÓN Y CONTROL DE BOTIQUINES

Tanto en el sistema de dispensación de dosis unitaria como en el de dispensación por reposición y paciente, es necesario establecer en la unidad de enfermería un stock de medicamentos adicional o botiquín, cuya función es cubrir ciertas necesidades, como primeras dosis de medicamentos de urgencias, medicamentos a demanda, antisépticos, sueros y soluciones de gran volumen, etc.

4.1. Implantación de un botiquín

A la hora de establecer un botiquín de planta, habrá una serie de factores determinantes a tener en cuenta:

- Sistema de dispensación de medicamentos principal de la unidad clínica.
- Número de pacientes a los que atiende dicha unidad

y características particulares de los mismos.

- Dotación de personal y horarios, tanto de la propia unidad como del Servicio de Farmacia.
- Características físicas del lugar donde va a implantarse el botiquín y sus posibles limitaciones a la hora de asegurar un correcto control y conservación adecuada de los medicamentos. Deberá comprobarse que cumple condiciones adecuadas de higiene, temperatura, luz, humedad, ventilación, aislamiento y acceso restringido al personal autorizado⁶.

En base a estos factores, se pactará con la unidad de enfermería la relación de especialidades y cantidades que van a formar parte del botiquín, es importante evitar la acumulación innecesaria de medicamentos en la unidad, lo cual comprometería no sólo el buen funcionamiento y control del botiquín, sino también el del propio sistema de distribución al que complementa.

También se establecerá la frecuencia, días y horarios adecuados de reposición del botiquín, con el fin de programar y coordinar adecuadamente el trabajo de todas las partes implicadas con el resto de las actividades cotidianas.

4.2. Organización de botiquines

Una vez definido el stock fijo de medicamentos que van a constituir el botiquín de planta y el lugar donde va a ubicarse, habrá que organizarlo físicamente, de manera que facilite su utilización segura y cómoda, así como el buen control y conservación de todas las especialidades que lo compongan:

- Las especialidades farmacéuticas deberán separarse en base a la vía de administración y, a su vez, deberá seguirse dentro de cada una de ellas un orden alfabético de colocación.
- Los medicamentos para administración oral, parenteral y rectal, deberán guardarse en cajetines, uno por especialidad, de un tamaño adecuado y etiquetados con el nombre del medicamento (utilizar preferentemente la denominación común internacional), forma farmacéutica y dosis.
- Medicamentos fotosensibles: deberán ser protegidos adecuadamente de la luz.
- Medicamentos termolábiles: deberán conservarse en frigorífico, cuyo correcto funcionamiento deberá verificarse periódicamente, siendo necesario para ello

disponer en su interior de un termómetro de máxima y mínima y hacer registro diario.

- Los sueros se ordenarán por tipos y volumen, haciendo su reposición, al igual que en el resto del botiquín, siempre de manera que se utilicen antes los que más tiempo lleven en la unidad.
- Carro de parada: deberá estar en un lugar de fácil acceso, los medicamentos en cajetines perfectamente etiquetados y ordenados alfabéticamente y con una relación de su contenido. Se deben realizar revisiones periódicamente, y cada vez que sea utilizado, para su reposición. Se recomienda disponer de un carro con un sistema de precinto, que habrá de romperse cada vez que se utilice, así como la existencia de una hoja de registro donde se indique la fecha de utilización, revisión o reposición, y la persona que la llevó a cabo.
- Estupefacientes: deberán guardarse en caja de seguridad bajo llave, debiendo ser custodiados y controlados por la supervisora de la unidad de enfermería o en quien delegue el jefe de servicio de la unidad.

4.3. Funcionamiento

Periódicamente, la enfermera responsable de la unidad solicitará al Servicio de Farmacia la medicación suficiente para reponer el botiquín hasta el stock máximo pactado. Dicha petición podrá cursarla por escrito, o bien electrónicamente, utilizando para ello la red informática del hospital. Una vez recibida la petición en el Servicio de Farmacia, y previa validación por el farmacéutico, se llevará a cabo la preparación y dispensación del pedido, el cual deberá ser recepcionado en la unidad y colocado por la enfermera responsable en su correcta ubicación.

4.4. Seguimiento y control de botiquines

Para un correcto funcionamiento y mantenimiento del botiquín, es necesario establecer las responsabilidades tanto de la unidad de enfermería como del Servicio de Farmacia en el seguimiento y control del mismo, que inevitablemente habrán de ser compartidas^(6,8,10):

- Personal de enfermería de la unidad clínica. La organización y responsabilidad recaerá en la supervisora de la unidad. Se encargará de:
 - Garantizar un uso adecuado de los medicamentos del botiquín.

- La adecuada custodia, mantenimiento y conservación de los medicamentos.
- Realizar revisiones periódicas, al menos una vez al mes, para retirar los medicamentos que pudieran estar caducados o próximos a caducar, mal identificados y/o medicamentos no pactados.
- Garantizar la devolución de los medicamentos sobrantes al Servicio de Farmacia.

Se recomienda que las responsabilidades que ha de asumir la supervisora de la unidad respecto al stock de medicamentos sea aprobada por la Comisión de Farmacia y Terapéutica⁽⁹⁾.

- Servicio de Farmacia. El farmacéutico ha de responsabilizarse en distintos niveles del proceso:
 - Supervisar las solicitudes de reposición de los botiquines, garantizando que la dispensación es acorde con los medicamentos pactados.
 - Aportar información relativa a la correcta conservación de los medicamentos: elaborar listados de las especialidades fotosensibles, medicamentos con corto periodo de caducidad, etc. Así como, aportar información relativa a la manipulación, preparación y administración de medicamentos.
 - Seguimiento y control del botiquín mediante revisiones periódicas, mínimo una vez al año, con el fin de comprobar su correcto estado y funcionamiento. Es imprescindible disponer de un modelo de informe, donde se relacionen todos los criterios estandarizados de revisión (Figura 1) y monitorizados a través de un programa de control de calidad⁽¹⁰⁻¹¹⁾.
 - Tras la revisión del botiquín, una copia del informe deberá ser entregada a la supervisora de la unidad y otra a la dirección de enfermería, quedando así constancia por escrito de los puntos revisados y las posibles deficiencias encontradas.

5 SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE DISPENSACIÓN DE MEDICAMENTOS

En EE.UU., los sistemas automatizados de almacenamiento y distribución de medicamentos aparecieron en los años 80, veinte años después que el sistema de dispensación en dosis unitaria. El objetivo y desarrollo de estos sistemas se ha dirigido a aumentar la eficiencia del proceso de dispensación de medicamentos, mejorar la gestión de la información e imputar los costes por proceso.

La reducción del número de errores de medicación, disminución de las cargas de trabajo del farmacéutico relacionado con la distribución de medicamentos, garantizar la disponibilidad inmediata de los medicamentos en las unidades de enfermería y salas de hospitalización y mejorar el control del inventario, son ventajas de los sistemas automatizados, respecto a los stock de planta e inclusive sobre el sistema de dispensación en dosis unitaria, defendidas por distintos trabajos⁽¹³⁻¹⁵⁾.

Los sistemas automatizados de dispensación de medicamentos, de acuerdo a su ubicación y prestaciones, pueden ser:

- Centralizados, ubicados en el Servicio de Farmacia. Son sistemas de almacenaje semiautomáticos, diseñados para facilitar y mejorar el llenado manual de los carros de dosis unitaria. La aplicación informática del Servicio de Farmacia se conecta con el sistema para transferir los perfiles farmacoterapéuticos de cada paciente. En el mercado español el sistema Kardex, ofrece estas prestaciones.
- Descentralizados, ubicados en unidades clínicas. Son los sistemas automáticos de dispensación, propiamente dichos. A su vez, pueden funcionar, de acuerdo a su configuración, como: sistemas automáticos de dispensación individualizada con o sin validación previa por el farmacéutico y sistemas de botiquines automatizados⁽¹⁶⁾.

Los sistemas automatizados de dispensación descentralizados (SAD), son los que se describirán a continuación.

Los SAD se pueden definir como un conjunto de armarios controlados electrónicamente, gestionados por un software e interconectados con las aplicaciones informáticas de los Servicios de Admisión y Farmacia, como mínimo. Los armarios situados en las unidades clínicas contienen la medicación lista para su uso, en cajetines con distintos niveles de control y acceso. El armario, unidad principal, dispone de un teclado y pantalla táctil para la realización de todas las funciones: identificación del usuario (enfermera, farmacéutico, médico), selección del paciente, retirada de medicación, reposición de la misma, etc. Estos armarios, situados en las unidades clínicas, están conectadas a una consola central, ubicada en el Servicio de Farmacia, a través de la cual se gestionan todas las unidades periféricas⁽¹⁶⁾.

Figura 1. Informe sobre revisión de botiquines.

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE VALLADOLID
 SERVICIO DE FARMACIA

INFORME SOBRE REVISIÓN DE BOTIQUINES

Unidad de Enfermería: _____ Fecha: / /

Supervisor/a: _____

1. BOTIQUÍN GENERAL	SÍ	NO	6. MEDICAM. DE ESPECIAL PRESCRIPCIÓN	SÍ	NO
1.1. Habitación limpia y ordenada			6.1. Existencia de antibióticos de reserva		
1.2. Orden especialidades farmacéuticas			6.2. Otros medicamentos de uso restringido		
• Según vía de administración					
• Por orden alfabético			7. CARRO DE PARADA CARDÍACA		
• Una especialidad por cajetín			7.1. Existe carro de parada cardíaca		
1.3. Contenedores correctamente etiquetados			7.2. Existe listado de contenido		
1.4. Medicam. en su envase original (si procede)			7.3. Carro completo y ordenado		
			7.4. Envases perfectamente etiquetados		
2. SUEROS			8. MEDICAMENTOS CADUCADOS		
2.1. Ordenados según caducidad			8.1. Botiquín general		
			8.2. Sueros		
3. FRIGORÍFICO			8.3. Medicamentos termolábiles		
3.1. Medic. termolábiles fuera de frigorífico			8.4. Estupefacientes y psicotropos		
3.2. Medicamentos no termolábiles en frigorífico			8.5. Carro de parada cardíaca		
3.3. Frigorífico limpio y ordenado					
3.4. Existencia de otros productos y alimentos			9. MEDICAMENTOS FOTOSENSIBLES		
3.5. Medicam. en su envase original (si procede)			9.1. Existe listado actualizado de fotosensibles		
3.6. Fecha de apertura en envase multidosis			9.2. Fotosensibles correctamente protegidos		
4. ESTUPEFACIENTES Y PSICOTROPOS			10. MEDICAM. SEGÚN STOCK PACTADO		
4.1. Estupefacientes en caja de seguridad			10.1. El nº de especialidades es el acordado		
4.2. Libro de estupef. correctamente controlado			10.2. Las cantidades almacenadas son las fijadas		
5. ANTISÉPTICOS / DESINFECTANTES					
5.1. Conservación correcta					

OBSERVACIONES:

De haber existido anomalías en la visita anterior ¿se han corregido éstas?

FARMACÉUTICO/A RESPONSABLE DE LA REVISIÓN SUPERVISOR/A DE LA UNIDAD

Fdo.: Fdo.:

NOTA: una copia de este informe será entregada a la supervisora de la Unidad de Enfermería donde se llevó a cabo la revisión, otra se enviará a la Dirección de Enfermería del Centro. Este original quedará archivado en el Servicio de Farmacia del Hospital

6 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE DISPENSACIÓN

Un SAD consta de tres elementos básicos:

6.1. Armario para el almacenamiento y dispensación de los medicamentos

El armario principal de la unidad de enfermería está provisto de un ordenador para el registro de los movimientos realizados con los medicamentos. Tanto el armario principal como los adicionales están divididos en una serie de cajones que pueden tener distintas configuraciones en función del nivel de control que se quiera establecer:

- Cajones divididos en contenedores o cajetines abiertos (tipo matriz). El sistema da acceso a todos los medicamentos contenidos en el cajón.
- Cajones divididos en contenedores o cajetines cerrados y de apertura controlada. El sistema da acceso a un solo cajetín pero a todo su contenido.
- Minicajones de apertura progresiva a medida que se retiran dosis. El sistema da acceso únicamente a las dosis a administrar de un medicamento.

Algunos sistemas disponen de luces guía para indicar la ubicación del cajetín que contiene el medicamento a retirar.

El número de armarios en una unidad de enfermería y su configuración vienen determinados fundamentalmente por el tipo de unidad donde se implanta el SAD (médica, quirúrgica, de cuidados intensivos, de urgencias, etc.), el número de pacientes atendidos, el sistema de dispensación y distribución de medicamentos que pretende reemplazar o complementar, la periodicidad de reposición de stock de los medicamentos y el nivel de control de acceso a los medicamentos (a mayor control, menor capacidad en número de especialidades y cantidad de las mismas).

6.2. Sistema informático de gestión de los armarios

El programa informático de gestión de los armarios tiene dos usuarios fundamentalmente:

- La unidad de enfermería en el ordenador del armario principal donde se registran los movimientos de medicamentos realizados por paciente.

- El Servicio de Farmacia en la consola central de control de todos los armarios de las unidades de enfermería donde se ha instaurado el sistema. En éste, se realiza la configuración del sistema y se obtienen los informes de utilización de medicamentos y los listados para reposición y control de los stock de cada uno de los armarios.

El programa dispone de dos opciones:

- Con intervención del farmacéutico previa a la dispensación. La enfermera sólo puede acceder a los medicamentos prescritos por el médico y validados por farmacia para cada paciente.
- Con intervención del farmacéutico posterior a la dispensación. La enfermera puede acceder a todos los medicamentos contenidos en el armario.

6.3. Sistema de interconexión con el resto de sistemas de información del hospital

Las dos conexiones básicas para un buen funcionamiento del SAD son:

- Con el censo actualizado de pacientes de la unidad de admisión del hospital. Permite la asignación de consumos de medicamentos a un paciente y, a partir de él, también a los servicios médicos, unidades de enfermería y GRD que correspondan.
- Con el programa de gestión de stock del Servicio de Farmacia. Permite un control rápido y eficaz del inventario de los medicamentos.

Si el SAD va a funcionar como sistema de dispensación en dosis unitaria, también es imprescindible la conexión con el programa de dispensación en dosis unitaria del Servicio de Farmacia, o bien, con la historia clínica informatizada (ej.: CareVue) si se dispone de esta aplicación⁽¹⁷⁾. Otras posibles conexiones son: facturación, suministros, gerencia, etc.

Actualmente en España, están disponibles tres tipos de SAD que tienen los elementos básicos mencionados anteriormente, con particularidades específicas⁽³²⁾:

- Medstation® RX System, de Pyxis Corporation (distribuidor: Grifols International, S.A.)⁽¹⁸⁾. Ver Figura 2.
- Sistemas Omnicell®, de Omnicell Technologies (distribuidor: Palex Medical, S.A.)⁽¹⁹⁾. Ver Figura 3.
- Sistema Autodrugs®, de KRZ (distribuidor: KRZ, S.L.)⁽³³⁾. Ver Figura 4.

7 OBJETIVOS DE LA AUTOMATIZACIÓN⁽²⁰⁾

El objetivo final del uso de los SAD, en el proceso asistencial de prescripción-dispensación-administración de medicamentos, es mejorar la atención del paciente y racionalizar la utilización de los recursos. Los objetivos

específicos para conseguir los objetivos finales, son:

- Minimizar el riesgo de errores de medicación y que éstos puedan ser identificados, documentados y subsanados.
- Facilitar al farmacéutico las tareas de dispensa-

Figura 2. Medstation® RX: armario principal de unidad de enfermería, cajones de apertura controlada por cajetín (cajón, carrusel, cubie y minidrawers).

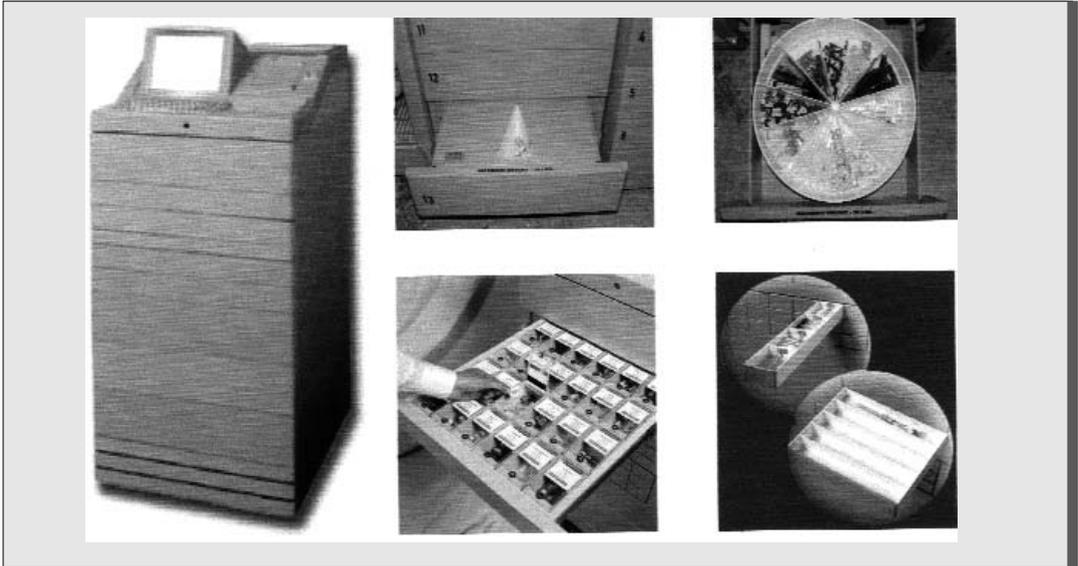


Figura 3. Sistema Omnicell®: armario principal de unidad de enfermería, cajón tipo matriz, cajón de apertura controlada por cajetín, armario Sure-Med® adaptado a Omnicell.



Figura 4. Sistema Autodrugs de KRS®: armario principal de unidad de enfermería, espiral de dispensación.



ción/distribución de medicamentos y potenciar la atención farmacéutica.

- Facilitar la disponibilidad de la medicación para cubrir las necesidades terapéuticas del paciente a través de un acceso seguro, rápido y controlado a los medicamentos.
- Garantizar la distribución continuada de medicamentos en las unidades de hospitalización.
- Conocer el inventario de medicamentos inmovilizados, mejorar las condiciones de conservación y almacenaje de medicamentos en las unidades clínicas.
- Integración del farmacéutico en el equipo asistencial e involucrar a médicos y enfermeras para que el proceso de utilización de medicamentos sea seguro, correcto y eficiente.
- Mejorar la gestión de la información sobre utilización de recursos y costes.
- Satisfacer al paciente con el tipo y calidad de la asistencia.

8 CIRCUITO Y FUNCIONAMIENTO

Una vez efectuada la prescripción médica, podemos tener dos circuitos de funcionamiento, en función de la configuración del SAD:

- Con validación previa de la orden médica por parte

del farmacéutico^(13-15, 17, 21-22):

La orden médica puede ser introducida en el sistema informático directamente por el médico o bien por farmacia, pero siempre se requiere la validación previa por parte de un farmacéutico.

La enfermera introduce su código de acceso en la unidad principal del armario de la unidad de enfermería y aparece en pantalla el listado de pacientes admitidos en la unidad de hospitalización. Al seleccionar el paciente, aparece en pantalla el perfil farmacológico elaborado por el farmacéutico con indicaciones sobre dosis, pauta, horario y recomendaciones en la administración. Selecciona el medicamento a administrar y el armario abre el cajón y/o cajetín que contiene ese medicamento, indicando en la pantalla, o con luces guía, la ubicación y la cantidad a retirar.

Este movimiento queda registrado en el sistema y se envía electrónicamente a la consola central de farmacia, lo que permite conocer en todo momento el inventario disponible en los armarios de las unidades de enfermería, así como, los medicamentos administrados por paciente.

Para cubrir la necesidad de una primera dosis (inicio o cambio de tratamiento), una urgencia o un "si precisa", se ha de configurar el sistema de manera que pueda accederse a determinados contenedores sin validación previa por parte de farmacia.

- Sin validación previa de la orden médica por parte del farmacéutico⁽²³⁻³⁰⁾:

A diferencia del anterior, al seleccionar el paciente, aparecen en pantalla todos los medicamentos contenidos en el armario. La enfermera selecciona el medicamento a administrar y el armario abre el cajón y/o cajetín que contiene ese medicamento, indicando en pantalla la ubicación y/o con luces guía en el cajetín correspondiente. La enfermera introduce en el ordenador el número de unidades retiradas. Al igual que en el caso anterior, se envían electrónicamente los movimientos registrados por paciente a la consola central de farmacia.

En ambos circuitos de funcionamiento y de acuerdo a la periodicidad establecida para la reposición, el Servicio de Farmacia extrae los listados de medicamentos que han alcanzado un nivel crítico (stock mínimo) y el número de unidades a reponer en los armarios.

9 CONSIDERACIONES PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LA DISPENSACIÓN DE MEDICAMENTOS⁽²⁰⁾

Los SAD son una herramienta para mejorar el proceso asistencial de utilización de medicamentos (prescripción-dispensación-distribución-administración) y no una solución a los problemas inherentes del proceso. La elección del tipo de SAD dependerá de la finalidad y objetivos de uso. Consideraciones específicas a tener en cuenta:

- Incorporar la utilización del sistema automatizado dentro de la planificación estratégica del hospital. Asegurar que la automatización es compatible con la visión y misión del hospital.
- Consensuar con el personal sanitario implicado la elección del tipo de SAD y módulos auxiliares en función de las características cualitativas y cuantitativas de la terapéutica de la unidad clínica, nivel de información y control de uso de los medicamentos.
- Valorar la integración del SAD con otros sistemas y procesos, manual y automatizado.
- Garantizar la compatibilidad del SAD con el sistema informático del Servicio de Farmacia y del Servicio de Admisión de pacientes.
- Establecer las responsabilidades del proveedor del SAD con el hospital respecto a la instalación, mantenimiento, formación y funcionamiento.
- Garantizar la formación del personal del hospital que utilizará el SAD y definir responsabilidades.
- Definir estándares de resultados para la seguridad, precisión (incluyendo tasas de error de medicamentos), tiempo hasta la disponibilidad del medicamento y costos.
- Elaborar un manual de procedimientos que recoja los procedimientos normalizados de trabajo para cada estamento del equipo de salud.

9.1. Etapas para la implantación de un SAD

El farmacéutico, como profesional y responsable de la seguridad e integridad de todo el proceso de utilización de medicamentos en el hospital, debe liderar la implantación, desarrollo y cumplimiento de los procedimientos que garanticen la seguridad en la utilización de los SAD.

Una vez tomada la decisión de instalar un SAD, se debe constituir un equipo multidisciplinar

que represente al personal implicado en la utilización y funcionamiento del sistema. Serán miembros ineludibles del equipo: farmacéuticos y supervisora de farmacia; médicos, supervisora y una enfermera de la unidad clínica usuaria; y el informático del hospital. Este equipo junto con los técnicos de la empresa proveedora planificarán, además de las fechas de entrega e instalación de máquinas, todo el proceso de implantación, que constará de las siguientes etapas^(20, 31):

- *Formación:*

Todo el personal implicado en la utilización del SAD debe recibir formación sobre el funcionamiento del sistema en función de su nivel de acceso al mismo. Se comenzará con sesiones generales en las unidades implicadas, después se procederá a la formación específica de los miembros del equipo multidisciplinar, responsabilizándose éstos de la formación del resto de miembros de su unidad. Para el Servicio de Farmacia la formación abarcará todo el proceso de utilización de medicamentos a través del SAD, conocerá las funciones de cada miembro de la unidad clínica y será capaz de resolver cuestiones básicas de funcionamiento.

- *Parametrización y configuración del sistema:*

- Definir usuarios, niveles de acceso al sistema y claves.
- Seleccionar los medicamentos a almacenar y establecer el inventario en base a estudios cuantitativos y cualitativos de consumo de medicamentos en la unidad.
- Definir los criterios de inclusión y exclusión de los medicamentos a almacenar. De entrada, los medicamentos de corta caducidad, los que requieren condiciones especiales de conservación y manipulación, los contaminantes y de alto riesgo para el paciente y manipulador, son considerados medicamentos poco apropiados para almacenar en los SAD. Los medicamentos se almacenarán acondicionados en dosis unitaria y listos para ser administrados, sin manipulaciones previas, siempre que sea posible.
- Establecer el stock máximo y mínimo para cada especialidad y la periodicidad de reposición. Dependerá de la capacidad del SAD, frecuencia de consumo y nivel de control de acceso (a mayor control, menor capacidad).

- Establecer la ubicación y nivel de control de acceso a los medicamentos almacenados. Las ubicaciones de máximo acceso y mínimo control (alta capacidad de almacenaje) son adecuadas para medicamentos de alto consumo, sin restricciones de uso y/o para medicamentos de prescripción a demanda. Las ubicaciones de mínimo acceso y máximo control (baja capacidad de almacenaje) se reservarán para medicamentos de uso restringido por cuestiones de eficacia, seguridad o coste.
- Establecer el nivel de intervención del farmacéutico (con intervención previa o posterior a la dispensación), de acuerdo al circuito de funcionamiento que sea más adecuado implantar.
 - Establecer cuándo se puede acceder a la medicación: antes o sólo después de la validación del farmacéutico, sólo a la hora de la administración, en cualquier momento para los medicamentos de extrema urgencia, etc.
- *Asignación de responsabilidades:*
 - Definir las actividades a desarrollar por cada miembro del equipo en las distintas unidades implicadas.
 - Definir las responsabilidades de cada nivel de acceso.
 - Elaborar un manual de procedimientos que recoja los procedimientos normalizados de trabajo para cada estamento del equipo de salud.
 - Garantizar la formación continuada para todos los miembros de equipo.
- *Monitorización y seguimiento del proceso:*
 - En los dos primeros meses de funcionamiento se realizará una prueba piloto, con los siguientes objetivos: entrenar al personal de enfermería, detectar errores y realizar los cambios de configuración y funcionamiento necesarios (claves de acceso no cargadas, medicamentos candidatos a incluir o excluir del SAD, reposiciones inadecuadas, redistribución de la ubicación de medicamentos, deficiencias en la formación del personal, etc.).
 - Definir los parámetros para monitorizar el funcionamiento y uso de medicamentos:
 - Monitorización del inventario para identificar las posibles discrepancias entre las existencias reales y las teóricas, y entre las existencias reales y la medicación imputada a los distintos niveles de asignación establecidos.
 - Monitorización de stock máximos y mínimos para garantizar la cobertura de necesidades y evitar pérdidas por caducidad.
 - Monitorización de la información sobre asignación de consumos por paciente, proceso, servicio médico o unidad de enfermería.
 - Monitorizar el cumplimiento de protocolos, indicaciones o restricciones de uso de medicamentos.
 - Problemas técnicos. Además del seguimiento y resolución de las eventualidades técnicas que se presenten, es necesario disponer de un sistema alternativo de dispensación de medicamentos en caso de averías, al menos, para los medicamentos de extrema urgencia.
 - Reuniones periódicas del equipo multidisciplinar para evaluar las deficiencias y tomar medidas correctoras.
 - Programa de control de calidad con definición de indicadores y estándares de seguridad, cobertura de necesidades, utilización de medicamentos e información.

10 VENTAJAS E INCONVENIENTES

El SAD se puede utilizar para reemplazar a un sistema de dispensación por stock en unidad de enfermería o a un botiquín de una unidad con sistema de dispensación en dosis unitaria, o bien, para reemplazar al sistema de dispensación en dosis unitaria. A continuación se describen las ventajas e inconvenientes en función del sistema reemplazado.

10.1. SAD frente a sistema de dispensación por stock y botiquín tradicionales

Ventajas

- Se dispone de datos sobre la utilización real de los medicamentos en la unidad y del perfil farmacoterapéutico de los pacientes. A partir de éstos es posible realizar estudios de utilización de medicamentos e intervenciones farmacéuticas, como adaptación de las prescripciones a la guía farmacoterapéutica del hospital, supervisar los tratamientos prescritos y realizar recomendaciones en cuanto a dosis, vía de administración, frecuencia y duración, evitar duplicidad de fármacos, evitar interacciones clínicamente significativas, detectar reacciones adversas, analizar y mejorar el cumplimiento de protocolos de tratamiento y de las políticas de medicamentos del hospital, etc.⁽²⁵⁻³⁰⁾.

- Permite asignar costes por paciente y GRD^(23, 28-30).
- Facilita la identificación de pacientes con problemas relacionados con la medicación como herramienta básica para la provisión de atención farmacéutica^(25-26, 29).
- Facilita la integración y participación del farmacéutico en el equipo asistencial^(25-26, 28).
- Se reduce el número de errores asociados a la medicación⁽²⁰⁾.
- Disminuye el inventario inmovilizado en la unidad de enfermería⁽²⁸⁻²⁹⁾.
- Se reduce el tiempo del personal de enfermería de la unidad empleado en la gestión y mantenimiento del botiquín de medicamentos^(23, 26, 29-30).
- Mejora la conservación de los medicamentos en el botiquín, ocupa menos espacio, más orden, mejor identificación de los medicamentos y un mejor control de las caducidades⁽²⁶⁻²⁹⁾.
- Permite la reducción de costes de medicamentos, por las intervenciones farmacéuticas y/o por menores pérdidas de medicamentos^(26-27, 29).
- Mejora la calidad de la asistencia sanitaria del paciente⁽²⁰⁾.

Inconvenientes

- Aumenta el tiempo requerido por farmacia para la gestión y reposición de medicamentos en la unidad de enfermería y crea mayor dependencia del Servicio de Farmacia^(16, 23, 25-26, 28-29).
- Depende de un suministro eléctrico y pueden haber averías electrónicas. Es fundamental disponer de un servicio de mantenimiento y de un sistema alternativo de dispensación de medicamentos ante eventuales problemas^(16, 20, 25).
- No están exentos de errores. Según la configuración del cajón, es posible tener acceso a más de un medicamento, se recomienda que en los cajones tipo matriz se coloquen los medicamentos con apariencia o nombre similar alejados. La fuente de errores también puede ser originada por la reposición de los armarios: ubicación incorrecta de los medicamentos, carga excesiva con posible caída de un medicamento en el contenedor adyacente^(16, 24-25, 29).
- Requiere gran coordinación en el equipo y es imprescindible disponer de programas de formación continuada del personal que accede al sistema para un buen funcionamiento y aceptación^(20, 25-26, 31).
- Alta inversión económica en los Servicios de Farmacia, informática y unidad clínica para la adquisición de los SAD^(23, 28).

10.2. SAD frente a sistema de dispensación en dosis unitaria

Ventajas

- Permite una mejor redistribución de los tiempos del personal del Servicio de Farmacia. Se sustituyen las actividades de llenado, validación y recambio de carros de medicación por la actividad de reposición de medicamentos en los armarios de las unidades de enfermería y, ésta se puede programar. Rentabiliza los tiempos de auxiliares o técnicos de farmacia y celadores. Aumenta el margen de tiempo para revisar las órdenes médicas, disminuye el número de reclamaciones y de devoluciones de medicamentos y no hay que revisar carros de medicación, lo que permite al farmacéutico disponer de más tiempo para actividades clínicas^(14-15, 22, 28).
- Disminuye el número de dosis de medicamentos perdidos fundamentalmente por préstamos a otros pacientes y, por consiguiente, disminuye también el número de reclamaciones de dosis sin justificar⁽¹⁵⁾.
- Se reduce el tiempo del personal de enfermería de la unidad empleado en la gestión y mantenimiento del botiquín de medicamentos, y en reclamaciones de medicamentos^(15, 22).
- Disminuye el número de retrasos en la administración de las primeras dosis, ya que, los medicamentos están disponibles en la unidad de hospitalización en todo momento^(13, 21).
- Permite la visualización en pantalla de recomendaciones para la administración cuando la enfermera retira el medicamento, mejorando la atención sanitaria del paciente^(17, 22).
- Aumenta la asignación de costes por paciente disminuyendo los costes asignados por unidad de enfermería⁽²²⁾.

Inconvenientes

- Disminuye la calidad del proceso de traslado del medicamento desde el control de enfermería a la habitación del paciente. En el sistema de dosis unitaria, se utiliza el carro con los medicamentos colocados en los cajetines de los pacientes y, con el SAD, se corre el riesgo de utilizar una bandeja, o inclusive las manos, con todos los medicamentos juntos de varios pacientes, lo que pudiera dar lugar a posibles errores de medicación⁽¹³⁾.
- No están exentos de errores. Según la configuración del cajón, es posible tener acceso a más de un medica-

mento, recomendándose que en los cajones tipo matriz se coloquen alejados los medicamentos con apariencia o nombre similar. La fuente de errores también puede ser originada en la reposición de los armarios: ubicación incorrecta de los medicamentos, carga excesiva con posible caída de un medicamento en el contenedor adyacente^(15-16, 29).

- Es imprescindible disponer de programas de formación continuada del personal que incide en el sistema para un buen funcionamiento y aceptación^(20, 31).
- Alta inversión económica en los Servicios de Farmacia, informática y unidad clínica para la adquisición de los SAD⁽²²⁾.

No está totalmente claro si el SAD disminuye el número de errores de medicación respecto al sistema de dispensación en dosis unitaria (SDMDU). En 1995, Borel et al⁽¹³⁾ recogieron una relación de errores de medicación del 16,9% con el sistema SDMDU frente a un 10,4% con el SAD con validación previa de las órdenes médicas ($p=0,001$). El error más frecuente en ambos sistemas era "hora de administración incorrecta" respecto al esquema prescrito, con un mayor retraso en la administración con el SDMDU, resultado también observado en el estudio de Shirley⁽²¹⁾. En cambio, en el estudio de Schwarz et al⁽¹⁵⁾, no pudieron obtener conclusiones sobre el impacto del sistema de dispensación (SDMDU o SAD) en la tasa de errores asociados a medicación. En los errores de medicación influyen muchos aspectos, la mayoría inherentes a la propia institución, como es la organización y hábitos del personal de enfermería.

Como resumen final, los SAD son una herramienta útil en el proceso de utilización de medicamentos. Garantizan la disponibilidad de medicamentos las 24 horas en las unidades clínicas y mejoran la información para la utilización de los mismos. El SDMDU y los SAD facilitan la intervención farmacéutica presentando ventajas frente al sistema de dispensación por stock en unidad de enfermería y los botiquines tradicionales, en cuanto a la disminución del número de errores de medicación, dado que la mayor parte de éstos se producen en el momento de la prescripción y administración de los medicamentos⁽²⁹⁾.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Sanidad y Consumo. Ley 25/1990 de 20 de diciembre, del medicamento. Boletín Oficial del Estado 1990.
2. Bonal J, Domínguez Gil A. Farmacia Hospitalaria. 2ª ed. Edita: Médica Internacional, 1992.
3. Guía de gestión de los Servicios de Farmacia Hospitalaria 1997. Instituto Nacional de la Salud.
4. Marfagón N, Alberola C, Bermejo MT, et al. Implantación de un sistema de distribución de medicamentos por stock fijo en planta con motivo de la entrada en funcionamiento de un nuevo hospital. Ponencias XXV Congreso nacional de Asociación Española de Farmacéuticos de Hospitales. Palma de Mallorca. Octubre 1980: 227-31.
5. American Society of Hospitals Pharmacists. ASHP guidelines on preventing medication errors in hospitals. *Am J Hosp Pharm* 1993; 50:305-14.
6. American Society of Hospitals Pharmacists. ASHP guidelines: minimum standard for pharmacies in hospitals. *Am J Health-Syst Pharm* 1995; 52:2711-7.
7. Dean BS, Allan EL, Barber ND, Barker KN. Comparison of medication errors in an American and a British hospital. *Am J Health-Syst Pharm* 1995; 52:2543-2549.
8. Guía para la evaluación y mejora de los Servicios de Farmacia Hospitalaria 1998. Instituto Nacional de la Salud.
9. Recomendaciones de la S.E.F.H. sobre el control y distribución de medicamentos en hospitales. Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. Anuario 1997; 61-64.
10. American Society of Hospitals Pharmacists. ASHP technical assistance bulletin on hospital drug distribution and control. *Am J Hosp Pharm* 1980; 37:1097-103.
11. Thorton JP, Lewis RK. Outcome-oriented approach to inspection of medication areas. *Am J Hosp Pharm* 1990; 47:382-4.
12. Arrison CJ. Restructuring nursing unit inspections as a quality assurance activity. *Am J Hosp Pharm* 1989; 46:313-5.
13. 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.
14. Guerrero RM, Nickman NA, Jorgenson JA. Work activities before and after implementation of an automated dispensing system. *Am J Health-Syst Pharm* 1996; 53:548-54.
15. Schwarz HO, Brodowy BA. Implementation and

- evaluation of an automated dispensing system. *Am J Health-Syst Pharm* 1995; 52:823-8.
16. Perini VJ, Vermeulen LC. Comparison of automated medication-management systems. *Am J Hosp Pharm* 1994; 51:1883-91.
 17. Calvin Lamas M, Albiñana Pérez MS, Margusino Framiñán L, et al. Integración de un sistema automático de dispensación con la historia clínica informatizada en una Unidad de Cuidados Intensivos. XLVI Congreso Nacional de la SEFH. Valencia. *Farm Hosp* 2001; 25 (supl.):25-6.
 18. <http://www.pyxis.com/>
 19. <http://www.omnicell.com/>
 20. American Society of Health System Pharmacists. ASHP Guidelines on the Safe Use of Automated Medication Storage and Distribution Devices. *Am J Health-Syst Pharm* 1998; 55:1403-7.
 21. Shirley KL. Effect of an automated dispensing system on medication administration time. *Am J Health-Syst Pharm* 1999; 56:1542-5.
 22. Lamas Díaz MJ. Dispensación por dosis unitarias mediante sistemas de dispensación automatizada. Ponencias XLV Congreso Nacional de Farmacia Hospitalaria. Las Palmas de Gran Canaria. Octubre 2000; 145-9.
 23. Lee LW, Wellman GS, Bridwell SW, et al. Use of an automated medication storage and distribution system. *Am J Hosp Pharm* 1992; 49:851-5.
 24. Sutter TL, Wellman GS, Mott DA, et al. Discrepancies with automated drug storage and distribution cabinets. *Am J Health-Syst Pharm* 1998; 55:1924-6.
 25. Pérez Ruixo JJ, Pastor Boix E, Juan Colomer J, et al. Análisis de un sistema automatizado de dispensación individualizada de medicamentos en una unidad de cuidados intensivos. *Farm Hosp* 1998; 22:81-7.
 26. Porta Oltra B, Gaspar Carreño ML, Pérez Ruixo JJ, et al. Automatización en un servicio de urgencias: pasado y presente de la dispensación de medicamentos. *Farm Hosp* 1998; 22:129-36.
 27. Manso Manrique M, Sánchez Guerrero A, Torralba Arranz A. Implantación y evaluación de un sistema de dispensación automatizada en una urgencia hospitalaria. XLIV Congreso Nacional de la SEFH. Pamplona. *Farm Hosp* 1999; 23 (supl.): 13.
 28. Herranz Alonso A. Implantación de un sistema de dispensación automatizado en una unidad de cuidados intensivos. Ponencias XLV Congreso Nacional de la SEFH. Las Palmas de Gran Canaria. Octubre 2000; 151-4.
 29. Durán S, Carreras MJ, Company D, et al. Experiencia con un sistema automatizado de dispensación: impacto sobre la calidad y los costes. *El Farmacéutico Hospitales* 2001; 121:36-40.
 30. Gómez Castillo JJ, Cantero Blanco S, Calderón Hernández B, et al. Comparación de un sistema de dispensación automatizado frente a un sistema de dispensación de stock fijo en un servicio de UCI. XLVI Congreso Nacional de la SEFH. Valencia. *Farm Hosp* 2001; 25 (supl.):26-7.
 31. Magnus GH. Preparing for automated dispensing devices. *Am J Health-Syst Pharm* 1995; 52:2406-8.
 32. Hernández M, Poveda JL. Sistemas automáticos de dispensación de medicamentos. Monográfico de dispensación de medicamentos. Coordinador: Bonal, J. Patrocinado por: Combino Pharm y SEP. Barcelona, 2001.
 33. <http://www.krz.es>