



## ORIGINALES

Artículo bilingüe inglés/español

## Impacto de la automatización en la seguridad de la dispensación de medicamentos a centros sociosanitarios

### The impact of automation on the safety of drug dispensing in nursing homes

Idoia Beobide Tellería, Alex Ferro Uriguen, Blanca Miró Isasi, Silvia Martínez Arrechea, María Isabel Genua Goena

Servicio de Farmacia, Hospital Ricardo Bermingham (Fundación Matia), San Sebastián. España.

## Autor para correspondencia

Idoia Beobide Tellería  
Servicio de Farmacia, Hospital Ricardo Bermingham (Fundación Matia), Camino de los pinos 35, s/n 20018 San Sebastián (Gipuzkoa). España.Correo electrónico:  
idoia.beobide@matiafundazioa.eusRecibido el 1 de diciembre de 2017;  
aceptado el 2 de febrero de 2018.

DOI: 10.7399/fh.10949

## Resumen

**Objetivo:** Comparar la incidencia y la gravedad de los errores de dispensación notificados cuando la dispensación a centros sociosanitarios se realiza con un sistema de pastilleros frente a un sistema automatizado de dispensación específicamente seleccionado.

**Método:** Estudio retrospectivo observacional pre-post en siete centros sociosanitarios geriátricos. Se comparan los errores de dispensación comunicados voluntariamente de dos periodos distintos: dispensación en pastilleros semanales (año 2013) y dispensación semanal con un sistema automatizado de dosificación personalizada Xana 4001U2 Toshō® para medicamentos orales sólidos, acompañada de dispensación manual para otras formas farmacéuticas (año 2015). Se analizan datos de funcionalidad, cognición y farmacológicos de los residentes atendidos en ambos periodos.

**Resultados:** La media de edad (83,9 y 83,6 años;  $p > 0,05$ ) y la función física (índice de Barthel 41,8 y 44,2;  $p > 0,05$ ) de los residentes fueron comparables, mientras que existieron diferencias estadísticamente significativas en la función cognitiva (MEC-35 20,3 y 21,7;  $p < 0,0,5$ ). Se comunicaron 408 errores de dispensación con la dispensación manual, comparada con los 36 que se comunicaron con la dispensación automatizada, lo que supone una reducción relativa de un 91%. De estos errores, 43 frente a 6 alcanzaron al residente, respectivamente, y 5 errores frente a 1 requirieron al menos seguimiento.

**Conclusiones:** La implantación de un sistema automatizado de dosificación personalizada ha permitido mejorar significativamente la seguridad en la dispensación y posterior administración de medicamentos sólidos a centros sociosanitarios. La comunicación voluntaria de errores de medicación ha permitido comparar la seguridad en cuanto a la dispensación de dos sistemas diferentes de dispensación a centros sociosanitarios.

## Abstract

**Objective:** To compare the frequency and seriousness of notified dispensing errors in nursing homes when medication is dispensed manually versus automatically using a specifically selected automatic dispensing system.

**Method:** A pre-post retrospective observational study in 7 nursing homes. We compare voluntarily notified dispensing errors in a manually dispensed weekly system on the one hand (year 2013), with an Automated drug dispensing and Packaging System Xana4001U2 Toshō® for oral solid drugs used in combination with a manual system for other drug forms (year 2015), on the other. We analyze patient function, cognition and pharmacological data in two time periods.

**Results:** Residents' mean age (83.9 vs 83.6 years;  $p > 0.05$ ) and physical functioning (Barthel index 41.8 vs 44.2;  $p > 0.05$ ) were similar, but not cognitive functioning (MMSE 20.3 vs 21.7;  $p < 0.0,5$ ). During the year previous to the automated dispensing, 408 errors were detected with the manual system, whereas only 36 were detected in the following year with the automated system. This represents a reduction of 91% in dispensing errors. 43 errors reached the patient during the manually dispensing year, versus 6 during the automated year. And 5 errors versus 1 required monitoring.

**Conclusions:** The introduction of an Automated drug dispensing and packaging system has shown to be an important improvement in safety in the dispensing and administration of solid drugs in nursing homes. The voluntary notification of errors has permitted the comparison of safety during two time periods with different dispensing systems.

## PALABRAS CLAVE

Centros sociosanitarios; Errores de medicación; Automatización; Dispensación; Gestión del riesgo; Seguridad del paciente.

## KEYWORDS

Nursing homes; Medication errors; Automation; Risk management; Patient safety.



Los artículos publicados en esta revista se distribuyen con la licencia  
Articles published in this journal are licensed with a  
Creative Commons Attribution 4.0  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>  
La revista Farmacia no cobra tasas por el envío de trabajos,  
ni tampoco por la publicación de sus artículos.

## Introducción

Una de las consecuencias directas del envejecimiento de la población es el aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas, lo que implica un mayor consumo de fármacos y una alta complejidad de los tratamientos<sup>1</sup>. Asimismo, las personas mayores tienen un mayor riesgo de sufrir reacciones adversas a medicamentos debido a la polifarmacia y a los cambios fisiológicos asociados a la edad<sup>2</sup>.

Entre las personas mayores institucionalizadas existe una alta prevalencia de deterioro cognitivo y/o funcional, que junto a cuestiones estructurales y organizacionales de los centros aumentan el riesgo de errores de medicación (EM) y por lo tanto de eventos adversos<sup>3-5</sup>.

Los EM pueden ocurrir desde el momento de la prescripción hasta el momento de la administración y pueden tener consecuencias serias en términos de morbilidad y utilización de recursos en los pacientes. Estos errores son, en la mayor parte de los casos, prevenibles<sup>6,8</sup>. Los errores en la administración son más difíciles de prevenir porque ocurren en la última etapa del proceso de utilización de medicamentos por lo que es importante poner barreras previas de prevención ante los mismos<sup>9</sup>.

La seguridad del circuito del medicamento y su uso racional son una necesidad para prevenir la iatrogenia medicamentosa en las poblaciones frágiles. A este respecto, la detección y análisis de reacciones adversas y la prevención y detección de EM resultan muy importantes<sup>10</sup>. La comunicación y análisis de los EM y la posterior implementación de nuevas estrategias en el circuito del medicamento podrían mejorar los resultados en los pacientes, especialmente en los centros sociosanitarios (CSS) donde las actividades relacionadas son complejas<sup>6</sup> y donde la administración no siempre corre a cargo de personal de enfermería.

La dispensación de medicamentos tiene un riesgo inherente y los errores de dispensación (ED) son inevitables<sup>11</sup>. Los ED son frecuentemente detectados antes de llegar al paciente, pero algunos llegan al mismo pudiendo provocar daño e incluso la muerte. Es importante estudiar los ED y analizar estrategias de reducción del riesgo para mejorar la calidad y seguridad del cuidado del paciente<sup>11</sup>.

En los CSS existe una gran heterogeneidad en lo que respecta a la atención farmacéutica prestada, así como en lo que respecta a la dispensación de medicamentos, siendo un Servicio de Farmacia hospitalario, un Servicio de Farmacia del CSS o una Oficina de Farmacia de la zona básica de salud quien realiza dicha tarea. Esta tarea debiera realizarse cumpliendo unos mínimos estándares independientemente del ente participante, individualizada por paciente, correctamente identificada y en un sistema que facilite el trabajo de enfermería y minimice los EM<sup>12</sup>.

Los sistemas automatizados de dispensación (SAD), aumentan la eficiencia de la dispensación y la mayoría de estudios han encontrado una disminución de los EM<sup>5,11</sup>. El tener asociado un código de barras y estar ligados al sistema de información del centro sanitario pueden disminuir de manera sustancial las tasas de EM<sup>13,14</sup>. El farmacéutico, conociendo el circuito de medicamentos utilizado y la población atendida, debe seleccionar el sistema automatizado que proporcione mayor seguridad en este sentido<sup>15</sup>.

Tomando como punto de partida que en España es infrecuente la dispensación automatizada a CSS, el presente estudio tiene como objetivo proporcionar información sobre la seguridad que un tipo de sistema automatizado Xana 4001U2 Tosho<sup>®</sup>, que denominamos sistema automatizado de dosificación personalizada (SADP) puede aportar en estos centros, centrándonos en este caso los ED.

Concretamente, el objetivo del trabajo es analizar la incidencia y gravedad de los ED notificados de manera voluntaria cuando la dispensación a CSS se realiza con un sistema de dispensación en pastilleros semanales en comparación a cuando se realiza con un SADP.

## Métodos

Estudio retrospectivo observacional pre-post en 7 CSS de ámbito geriátrico en las que se realizó una comparación pre-SADP *versus* SADP de los ED comunicados. En el trabajo no se incluyen dos CSS a los que se presta servicio, uno por atender a personas con discapacidad no geriátricas y otro por reciente incorporación.

**Ambito:** El presente trabajo se llevó a cabo en un Servicio de Farmacia hospitalario que realiza Atención Farmacéutica a nueve CSS, la mayoría geriátricos. La Atención Farmacéutica incluye, entre otros, la validación de

todas las órdenes médicas electrónicas, revisión especializada de tratamientos complejos, dispensación del tratamiento global del paciente, seguimiento de los EM comunicados y su análisis con el equipo del centro y formación en función de necesidades específicas.

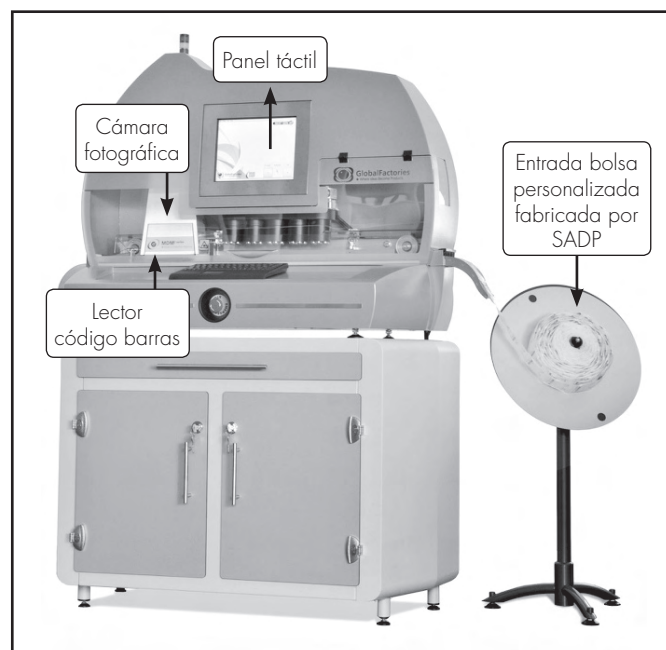
**Dispensación pre-SADP:** La dispensación de medicamentos desde el Servicio de Farmacia se realizaba en pastilleros semanales correctamente identificados, no preparados por tomas para que posteriormente la enfermera organizase por pauta horaria, lo que servía a su vez de comprobación de lo dispensado.

**Dispensación SADP:** La implantación del SADP en el Servicio de Farmacia se llevó a cabo en agosto de 2014. El tipo de SAD elegido fue un SADP Xana 4001U2 Tosho<sup>®</sup> (Figura 1) que es un armario automatizado de dispensación con capacidad para almacenar a través de un sistema de código de barras, 400 tolvas calibradas específicamente para medicamentos en forma de cápsulas y/o comprimidos fuera de su envase original. Los comprimidos fraccionados y/o de baja rotación, no son almacenados y son incorporados a través de una bandeja extraíble en el momento de la dispensación. Este sistema, a través de un interfaz entre el *software* corporativo de prescripción electrónica de la organización y el *software* del SADP, permite dispensar y reacondicionar los medicamentos a su dosis necesaria por paciente y toma, en bolsas de *film políester* (Figura 1). El sistema permite configurar la impresión de las bolsas, recogiendo en nuestro caso la siguiente información: código de barras, nombre del paciente, ubicación (centro y comedor), fecha y momento de toma concreto, nombre de los medicamentos presentes, sus dosis y las unidades de comprimido/cápsula totales. Asimismo, y debido a la población atendida, se imprime una letra "T" en los pacientes que necesitan tomar la medicación triturada como ayuda a la administración, información que se recibe a través de la valoración de enfermería existente en la historia clínica informatizada (HCI).

Como complemento al SADP se dispone de un sistema de comprobación automatizada (SCA) MDM2 Global Factories<sup>®</sup> (Figura 2), que verifica el contenido de las bolsas previamente fabricadas por el SADP realizando una lectura de código de barras y la toma de una fotografía de cada bolsa. Las alarmas generadas por el SCA son revisadas manual-



**Figura 1.** Imagen de la Xana 4001U2 con identificación de las diferentes partes del sistema e imagen de la Bolsa *film políester* personalizada por paciente y toma.



**Figura 2.** Imagen del sistema de comprobación automatizada (SCA) -MDM2 Global Factories® con identificación de las diferentes partes del sistema.

mente y, si procede, corregidas antes de validar la dispensación por el personal farmacéutico. De esta manera, el 100% de las dosis dispensadas por el SADP son comprobadas en el Servicio de Farmacia.

El resto de formas farmacéuticas (líquidas, efervescentes, bucales, sublinguales, inhaladores, termolábiles, transdérmicas, citotóxicas e inyectables) quedan fuera del sistema automatizado y se envían sin comprobación de lo preparado. De este modo, coexisten dos sistemas de dispensación y administración paralelos que denominaremos "emblistables" y no "emblistables". La dispensación se realiza con frecuencia semanal.

**Comunicación de EM:** Los EM en nuestra organización pueden ser comunicados de forma voluntaria por cualquier profesional sanitario a través de la HCI. El seguimiento del error lo realiza el médico, debiendo cerrar cada una de las incidencias notificadas. La clasificación de los EM la realiza el farmacéutico de acuerdo a la clasificación del Grupo Ruiz-Jarabo 2000 en su versión actualizada, que clasifica los errores por tipo y lugar del error y por gravedad, desde "A=circunstancia con capacidad de

causar el error" hasta "I=error mortal"<sup>16</sup>. Hay que tener en cuenta que el incumplimiento terapéutico está incluido en esta clasificación como EM.

**Variables analizadas:** En este estudio se recopiló información sobre las variables sociodemográficas (edad y sexo), capacidad funcional (índice de Barthel)<sup>17</sup>, función cognitiva medida a través del MEC-35<sup>18</sup> y GDS-FAST<sup>19</sup> y farmacológicas (número de medicamentos, autonomía en el manejo de los mismos y necesidad de medicación triturada) de la población residencial atendida durante 2013 (pre-SADP) comparada con la de 2015 (SADP). Estas variables condicionan la farmacoterapia y el tipo de EM acontecido. Se analizaron los errores comunicados exceptuando el incumplimiento y profundizando en los ED. La frecuencia del error se calculó dividiendo el número de errores comunicados entre el número de residentes atendidos (indicado como tasa) y también el número de errores entre el número de dispensaciones (indicado como frecuencia) que en el caso del ED se indicará como ED por oportunidad de error.

**Análisis estadístico:** A nivel descriptivo se analizaron las frecuencias, medias y desviaciones típicas de las variables analizadas en este estudio (sociodemográficas, capacidad funcional, funcionamiento cognitivo y farmacológicas). Por otro lado, con el fin de analizar si existían diferencias entre los grupos pre-SADP y SADP en relación a la edad, la capacidad funcional y el funcionamiento cognitivo se utilizó la prueba T de student para muestras independientes. Los datos fueron analizados con el software estadístico SPSS v20.0.

## Resultados

En 2013, en el Servicio de Farmacia se prepararon pastilleros semanales no revisados para los siete centros que supusieron un total de 1.964.685 dosis. En 2015 se prepararon 742.895 bolsas, que correspondió al 63% de la medicación dispensada a los mismos CSS (n=7) y supusieron 2.222.580 dosis dispensadas.

En la tabla 1 se presentan los datos demográficos, de capacidad funcional y funcionamiento cognitivo y farmacológicos de la población atendida en cada uno de los periodos. Los resultados incluidos en esta tabla indican que los residentes de ambos periodos eran comparables en cuanto a datos de edad y funcionalidad ( $p > 0,05$ ), mientras que existían diferencias estadísticamente significativas en el funcionamiento cognitivo medido a través del MEC-35 ( $p < 0,01$ ) en los residentes con posibilidad de ser valorados por esta prueba. Es decir, la media del MEC-35 fue superior en el grupo SADP en comparación con el grupo pre-SADP. Los resultados nos indican también que la persona ingresada en un CSS es una persona mayor, más frecuentemente mujer, con un importante deterioro funcional (índice de Barthel) y/o cognitivo (MEC-35) y polimedicada. Había un importante número de residentes con un MEC-35 no valorable generalmente por gravedad (MEC-35 entre 0 y 10), aunque también por rechazo o por trastornos de conducta. El MEC-35 medio, por tanto, si incluyéramos a todos los residentes no valorables, sería considerablemen-

**Tabla 1.** Descripción de la población residencial atendida pre- y post-SADP

	2013 (pre-SADP)	2015 (SADP)	p
N.º residentes atendidos	1.327	1.398	
Media de edad (rango de edad)	83,9 (ds=8,3) (40-99)	83,6 (ds=8,5) (41-101)	$p > 0,05$
Sexo (% mujeres)	66%	63,8%	
Í. Barthel mediana (rango intercuartil)	37,5 (63)	43 (62)	$p > 0,05$
Pacientes con diagnóstico de demencia (%)	576 (43,4%)	617 (44,1%)	
N.º pacientes con MEC no valorable (%)	333 (25,1%)	357 (25,5%)	
Media MEC-35 en valorables	20,3 (ds=7,8)	21,7 (ds=7,9)	$p < 0,01$
N.º residentes con diagnóstico de Alzheimer y GDS-FAST $\geq 6$ (%)	188 (14,2%)	217 (15,5%)	
Media de medicamentos por residente	6,9	7,3	
Autónomos para el manejo de medicación	15 (1%)	14 (1%)	
N.º de residentes que necesitan la medicación triturada (%)	425 (32%)	461 (33%)	

Ds: desviación estándar; MEC-35: Mini Examen Cognoscitivo de Lobo de 35 puntos; GDS-FAST: GDS de Reisberg, Escala de deterioro global; I.Barthel: índice de Barthel

te menor. Un 15% de los residentes tenían una demencia tipo Alzheimer grave o muy grave según la escala GDS-FAST.

La tabla 2 analiza los errores comunicados en cada uno de los periodos profundizando en los ED. En el año 2013 (pre-SADP) se comunicaron 408 ED (1,1 ED/día). Cuarenta y tres de estos errores alcanzaron al residente, cinco de ellos con repercusión en el mismo. En el periodo SADP (2015) se dieron 36 ED, en 22 de ellos estuvieron implicados medicamentos no "emblistables" (dispensación no robotizada) (61%) y solo cuatro de ellos fueron atribuibles a la dispensación robotizada (11%). Seis de estos errores alcanzaron al residente y únicamente uno requirió seguimiento sin provocar daño. El porcentaje de ED por oportunidad de error fue 0,02% en 2013 frente a 0,0016% en 2015.

Los datos nos indican que la robotización consiguió una reducción relativa de la comunicación de ED de un 91%; dicho de otro modo, por cada 1.000 dosis dispensadas se produjeron 0,19 ED menos con la robotización respecto a la dispensación con pastilleros.

## Discusión

Los resultados nos indican que la introducción de un SADP consiguió disminuir de manera altamente significativa (disminución relativa del 91%) la comunicación de ED en general, así como los ED que llegaron a paciente y tuvieron una gravedad considerable. Teniendo en cuenta que la población atendida en dichos centros tiene un alto riesgo de problemas relacionados con los medicamentos, la disminución de ED y su alcance al residente es de gran importancia en cuanto a la mejora en la seguridad de utilización de medicamentos en CSS.

El número de residentes atendidos, el análisis sociodemográfico, de función física y de uso de medicamentos de los residentes de los dos periodos estudiados nos indica que son poblaciones similares, por lo que el tipo de EM comunicados será comparable. El MEC-35 medio de los residentes con este índice valorable indica diferencias significativas, aunque dicha diferencia puede no tener un impacto clínico relevante.

El importante número de errores comunicados hay que entenderlo teniendo en cuenta la importante cantidad de dosis dispensadas y la complejidad del circuito de medicamentos. Los datos indican un ligero aumento de comunicación de errores globales en la era SADP respecto a la pre-SADP, probablemente debido a la formación continuada realizada desde el Servicio de Farmacia insistiendo en la importancia de la comunicación de errores y en la cultura no punitiva como herramienta para la

mejora. La importante disminución de los ED será, por tanto, debida a la incorporación de la tecnología de dispensación. En este mismo sentido, un trabajo encontró que la frecuencia de errores de administración en un centro es alta aun habiendo sido dispensada mediante SADP, lo cual lo atribuyen a la complejidad del proceso<sup>5</sup>. Un estudio transversal con 256 residentes de 55 residencias de Inglaterra encuentra un número medio de errores por residente de 1,9<sup>20</sup>, algo superior a nuestros datos (1,1 en periodo pre-SADP y 1,38 en periodo SADP). Es de resaltar en nuestro caso que la disminución más importante ocurrió en la dispensación robotizada (medicamentos "emblistables") frente a la no robotizada (medicamentos no "emblistables") por lo que la automatización tuvo una implicación directa en los resultados.

Según la clasificación de errores del Grupo Ruiz-Jarabo 2000<sup>16</sup> el incumplimiento terapéutico se incluye como EM. Sin embargo, siendo la finalidad del trabajo comparar errores provocados por el sistema de dispensación utilizado y por el circuito de uso de medicamentos general se analizaron los datos eliminando estos errores. Por las características del tipo de paciente atendido cuando un paciente con deterioro cognitivo rechazaba la medicación (por escupirla, por presentar agresividad) se clasificó como incumplimiento. Este dato nos indica que el incumplimiento o rechazo en estos centros es muy frecuente (alrededor del 40% de las incidencias comunicadas).

Una revisión de la literatura acerca de la incidencia, tipo y causas de los ED<sup>11</sup> encuentra mucha información acerca de ED en hospitales y en farmacia comunitaria con una incidencia entre 0,01 y 2,7% errores por número de dosis dispensadas. Nuestra comunicación de ED por residente fue similar a la encontrada por estos autores durante la dispensación manual (0,02% ED por dosis dispensada), pero fue inferior con la automatización (0,0016%).

El uso de los sistemas personalizados de dosificación (SPD) está muy extendido en la dispensación a CSS, aunque no existe evidencia clara para poder concluir que es un sistema seguro de administración. El National Health Service británico no encuentra adecuado el uso de SPD en este tipo de centros<sup>21,22</sup>. Los resultados en nuestro trabajo mostraban que un SADP proporcionó seguridad en la dispensación a CSS. Previa incorporación del SADP se realizó un proyecto analizando el circuito de medicamentos utilizado en los CSS y hospital y la población atendida de manera que la selección de la tecnología se realizó teniendo en cuenta estos factores. Un ejemplo lo tenemos en la importante cantidad de residentes que utilizan medicación triturada en estos centros que llevaron a

**Tabla 2.** Análisis de los errores comunicados pre-SADP y SADP

	2013 (pre-SADP)	2015 (SADP)	RRR y RAR respecto al n.º de dosis dispensadas
N.º incidencias comunicadas	2.587	3.076	
N.º errores sin considerar incumplimiento (%)	1.480 (57%)	1.930 (62%)	
N.º dosis dispensadas/año	1.964.685	2.229.580	
Tasa de errores por dosis dispensada (expresado en %)	0,075	0,087	
N.º de errores por n.º residentes atendidos	1,10	1,38	
N.º errores de gravedad ≥ E	78	52	
N.º de ED comunicados	408	36	RRR: 0,91 RAR: 0,0019
Tasa de ED por residente	0,31	0,026	
Tasa de ED por dosis dispensada (expresado en %)	0,02	0,0016	
N.º ED que llegan a paciente (gravedad ≥ C)	43	6	RRR: 0,88 RAR: 0,000018
N.º ED de gravedad ≥ D	5	1	RRR: 0,82 RAR: 0,000002
N.º ED de gravedad ≥ E	1	0	RRR: 1 RAR: 0,00

Error gravedad C: error alcanzó al paciente, sin daño; Error de gravedad D: error que llega al paciente sin daño, con seguimiento; Error de gravedad E: error que llega al paciente y provoca un daño temporal en él y requiere de una intervención; RRR: reducción relativa del riesgo; RAR: reducción absoluta del riesgo.

puntuar a favor de este sistema que permite triturar todo el contenido de la bolsa, con escasa manipulación del contenido.

Un trabajo ha publicado que la incorporación de la tecnología del código de barras en el proceso de la dispensación de medicamentos en un hospital reduce en un 85% los ED de medicamentos. A su vez, el porcentaje de acontecimientos adversos por medicamentos (AAM) potencialmente graves debido a los ED de medicamentos se reduce un 63%<sup>23</sup>. En nuestro caso, la incorporación de un SADP y la utilización del código de barras para garantizar la seguridad y la trazabilidad logró disminuir los ED en un 91%, así como los errores que llegaron al residente y los errores más graves.

Hay evidencia del papel que juegan los Servicios de Farmacia en la seguridad del proceso del medicamento en los hospitales, no solo detectando errores de prescripción<sup>24</sup>, sino también dispensando la medicación de modo que se garantice la mayor seguridad en su posterior administración. Sin embargo, hay pocos trabajos que reflejen la importancia del Servicio de Farmacia en los CSS, donde los indicadores de calidad asistencial y automatización pueden ser diferentes a los evaluados en el ámbito hospitalario. Las caídas, las úlceras por presión, las infecciones, los EM son, entre otros, indicadores de seguridad empleados por los CSS<sup>25</sup>. Por tanto, los farmacéuticos que desempeñan su labor en esta área deben conocer el funcionamiento general y particular de cada CSS para adaptar la dispensación a las características individuales de cada centro garantizando en todo momento el mayor grado de seguridad<sup>20</sup>.

La experiencia de los SAD en hospitales es amplia, también en cuanto a su aportación a la seguridad del paciente se refiere<sup>26</sup>. Sin embargo, la evidencia en el aspecto de la mejora de la calidad y seguridad en la dispensación de medicamentos a CSS es mucho más escasa. En el momento en el que se publica este trabajo no tenemos datos publicados que nos indiquen el nivel de desarrollo de tecnologías en la dispensación a CSS en España, excepto una comunicación al congreso de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria en 2017 realizada por el grupo CRONOS y TECNO de la misma Sociedad que indica que solo un 3,7% de los Servicios de Farmacia que realiza dispensación a CSS utilizan algún tipo de SAD. Este trabajo resulta novedoso en este sentido.

Este estudio tiene limitaciones. Entre ellas, destacar que profundizamos en un punto del circuito de medicamentos, la dispensación. Otra limitación la constituye el que la notificación de EM analizada es voluntaria y no por observación directa por lo que requiere de la implicación de los profesionales y habrá supuesto una infraestimación de la realidad.

## Bibliografía

- Mira JJ, MartínezJimeno L, Orozco-Beltrán D, Iglesias-Alonso F, Lorenzo S, Nuño R, *et al*. What older complex chronic patients need to know about their everyday medication for safe drug. *Expert Opin Drug Saf*. 2014;13:713-21. DOI: 10.1517/14740338.2014.916272
- Sevilla-Sánchez D, Molist-Brunet N, Amblàs-Novellas J, Roura-Poch P, Espauella-Panicot J, Codina-Jané C. Adverse drug events in patients with advanced chronic conditions who have a prognosis of limited life expectancy at hospital admission. *Eur J Clin Pharmacol*. 2017;73:79-89. DOI: 10.1007/s00228-016-2136-8
- Allred DP, Standage C, Fletcher O, Savage I, Carpenter J, Barber N, *et al*. The influence of formulation and medicine delivery system on medication administration errors in care homes for older people. *BMJ Qual Saf*. 2011;20:397-401. DOI: 10.1136/bmjqs.2010.046318
- Grissinger M. How to prevent medication errors in long-term care: Part 2. *Consult Pharm*. 2007;22:646-58.
- Van den Bemt PML, Idzinga JC, Robertz H, Kormelink DG, Pels N. Medication administration errors in nursing Homes using an Automated Medication Dispensing System. *J Am Med Inform Assoc*. 2009;16:486-92. DOI: 10.1197/jamia.M2959
- Verrue CL, Mehuys E, Somers A, Van Maele G, Remon JP, Petrovic M. Medication administration in nursing homes: pharmacists' contribution to error prevention. *J Am Med Dir Assoc*. 2010;11:275-83. DOI: 10.1016/j.jamda.2009.10.013
- Ferner RE, Aronson JK. Clarification of terminology in medication errors: definitions and classification. *Drug Saf*. 2006;29:1011-22.
- Szczepura A, Wild D, Nelson S. Medication administration errors for older people in long-term residential care. *BMC Geriatrics*. 2011;11:82. DOI: 10.1186/1471-2318-11-82
- Van den Bemt PMLA, Robertz R, de Jong AL, van Roon EN, Leufkens HGM. Drug administration errors in an institution for individuals with intellectual disability: an observational study. *J Intellectual Disability Research*. 2007;51:528-36.
- Genua MI, Ferro A. Retos y oportunidades del envejecimiento y la cronicidad para el farmacéutico de hospital. *Farm Hosp*. 2013;37:348-50. DOI: 10.7399/FH.2013.37.5.830
- James KL, Barlow D, McArtney R, Hiom S, Roberts D, Whittlesea C. Incidence, type and causes of dispensing errors: a review of the literature. *Int J Pharm Pract*. 2009;17:9-30.
- Peris-Martí JF, Fernández-Villalba E, Bravo-José P, Sáez-Lleó C, García-Mina Freire M. Reflexión sobre la prestación farmacéutica en centros sociosanitarios; entendiendo la realidad para cubrir las necesidades. *Farm Hosp*. 2016;40:302-15. DOI: 10.7399/fh.2016.40.4.10430
- Hamilton D, Hope J. Do automated dispensing machines improve patient safety? *Can J Hosp Pharm*. 2009;62:516-9.
- Bates DW. Using information technology to reduce rates of medication errors in hospitals. *BMJ*. 2000;320:788-91.
- Ferencz N. Safety of Automated Dispensing Systems. *US Pharm*. 2014;39(8) (Pharm&Tech suppl):8-12.
- Otero MJ, Castañó B, Pérez M, Codina C, Tames MJ, Sánchez T. Actualización de la clasificación de errores de medicación del grupo Ruiz-Jarabo 2000. *Farm Hosp*. 2008;32:38-52.
- Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel index. *Md State Med J*. 1965;14:61-5.

La investigación futura debiera centrarse en indicar los sistemas de dispensación más adecuados para CSS, así como analizar en profundidad la repercusión de los mismos en otros puntos del circuito de medicamentos diferentes de la dispensación. En nuestra institución, el código de barras impreso en las bolsas dispensadas es una línea de trabajo a potenciar en el futuro de cara a mejorar también la seguridad en la administración al paciente.

Asimismo, es necesario homogenizar la atención farmacéutica a CSS para conseguir equidad independientemente de la titularidad del centro y de su tamaño.

En conclusión, la implantación de un sistema automatizado de dosificación personalizada ha permitido mejorar significativamente la seguridad en la dispensación y posterior administración de medicamentos sólidos a CSS. La comunicación voluntaria de EM ha permitido comparar la seguridad en cuanto a la dispensación de dos sistemas diferentes de dispensación a CSS.

## Financiación

Sin financiación

## Conflicto de intereses

Sin conflicto de interés.

## Aportación a la literatura científica

¿Qué aporta nuestro estudio a la literatura científica? Existe poca bibliografía acerca de la aportación de la automatización de la dispensación de medicamentos a centros sociosanitarios. Siendo además el paciente institucionalizado un paciente frágil y a su vez polimedicado es muy importante asegurar una dispensación segura así como adaptada tanto al residente como a la institución.

Los resultados de este trabajo nos indican la aportación de un sistema automatizado de dosificación personalizada para una dispensación segura de medicamentos a centros sociosanitarios donde la población allí institucionalizada tiene especial vulnerabilidad a los errores de medicación.

Estos resultados son consecuencia de una adecuada selección del sistema automatizado que además de aportar seguridad esté ajustado a las necesidades de los CSS y al circuito de medicamentos utilizado.

18. Lobo A, Ezquerro J, Gómez Burgada F, Sala JM, Seva Díaz A. Cognoscitive mini-test (a simple practical test to detect intellectual changes in medical patients). *Actas Luso Esp Neurol Psiquiatr Cienc Afines*. 1979;3:189-202.
19. Reisberg B, Ferris SH, Franssen E. An ordinal functional assessment tool for Alzheimer's type dementia. *Hosp Community Psychiatry*. 1985;36:593-5.
20. Barber ND, Alldred DP, Raynor DK, Dickinson R, Garfield S, Jesson B, *et al*. Care homes' use of medicines study: prevalence, causes and potential harm of medication errors in care homes for older people. *Qual Saf Health Care*. 2009;18:341-6. DOI: 10.1136/qshc.2009.034231
21. Oxfordshire CHUMS Working Group & Medicines Management Team. Good Practice Guidance E: Monitored Dosage Systems (MDS) in Care Homes [Monografía en Internet]. Oxford: NHS Oxfordshire Clinical Commissioning Group; 2013 [citado 06/10/2014]. Disponible en: <http://www.oxfordshireccg.nhs.uk/wp-content/uploads/2013/05/Good-Practice-Guidance-E-Monitored-Dosage-Systems-MDS-in-Care-Homes.pdf>
22. Alldred D, Baqir W, Bennison G, Brown B, La Motte A, George K, *et al*. Managing medicines in care homes [Monografía en Internet]. London: National Institute for Health and Care Excellence; 2014 [citado 06/10/2014]. Disponible en: <http://www.nice.org.uk/guidance/sc1>
23. Poon EG, Cina JL, Churchill WW, Mitton P, McCrea ML, Featherstone E, *et al*. Effect of Bar-code Technology on the Incidence of Medication Dispensing Errors and Potential Adverse Drug Events in a Hospital Pharmacy. *AMIA Annu Symp Proc*. 2005:1085.
24. Rogers T, Livingstone C, Nicholls J, Wolper S. A collaborative evaluation of pharmacy interventions in the care of inpatients in community hospitals. *Eur J Hosp Pharm*. 2016;23:348-51.
25. Simmons SF, Schnelle JF, Sathe NA, Slagle JM, Stevenson DG, Carlo ME, *et al*. Defining Safety in the Nursing Home Setting: Implications for Future Research. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17:473-81. DOI: 10.1016/j.jamda.2016.03.005
26. Fung EY, Leung B. Do automated dispensing machines improve patient safety? *Can J Hosp Pharm*. 2009;62:516-7.