

Artículo de investigación clínica / <http://dx.doi.org/10.15446/rcciquifa.v51n2.95878>

Impacto de la dispensación automatizada de medicamentos en la seguridad del paciente. Evidencia de una Unidad de Cuidado Crítico en Colombia

Guillermo Ortiz Ruiz^{1,2a}, Esteban Lizarazo Lizarazo^{2,3b}, Adriana Milena Bedoya Conde^{2,4c}

¹ Servicio de Cuidado Crítico, Hospital Santa Clara, Bogotá D. C., Colombia.

² Grupo Amarey Nova Medical. Bogotá D.C. Colombia.

³ Departamento de Dirección Comercial y de Operaciones de INALDE Business School, Universidad de la Sabana, Chía, Cundinamarca, Colombia.

⁴ Universidad El Bosque, Bogotá D. C., Colombia.

Correos electrónicos:

^a ortiz_guillermo@hotmail.com,

^b esteban.lizarazo@grupoamarey.com,

^c bedoyaconde.adriana@gmail.com

*Autora correspondiente

Recibido: 23 de mayo de 2021

Revisado: 29 de diciembre de 2021

Aceptado: 4 de enero de 2022

RESUMEN

Objetivo: determinar el impacto de la dispensación automatizada en la seguridad del paciente en una unidad de cuidado crítico y medir el tiempo de dispensación para conocer los efectos en la atención del paciente y los trabajadores de la salud. **Metodología:** estudio retrospectivo observacional. La técnica fue documentar la dispensación tomando las bases de datos en el sistema tradicional y automatizado procesados en Microsoft Excel y medición del tiempo. **Resultados:** con el sistema automatizado el uso de controles para el acceso en la dispensación de los medicamentos e insumos fue del 100 %. Y, el porcentaje de casos de problemas con el uso de medicamentos en el sistema tradicional fue de 0,38 y en el automatizado descendió a 0,007. **Discusión:** pasar de manual a automatizado en la dispensación representa reducción del tiempo de un día a 22 segundos, el uso del 100 % de las alertas tecnológicas y la eficiencia en los procesos de dispensación reflejado por el 15,2 % de transacciones en el cargue de los dispositivos médicos y medicamentos. **Conclusiones:** la dispensación automatizada impacta en el paciente acortando el tiempo para que

el medicamento sea administrado oportunamente, en los trabajadores este tiempo es una ventaja para invertir en los cuidados, el equipo de sistema automatizado adiciona controles que ayudan al doble chequeo en el alistamiento y cargue y la reducción de eventos adversos. Y, en la organización disminuye los eventos relacionados con roturas de envases, daño de empaques por la menor manipulación y disposición de medicamentos en gabinetes cerrados.

Palabras clave: Sistema de alerta de medicación, seguridad del paciente, errores de medicación.

SUMMARY

Impact of automated drug dispensing on patient safety. Evidence from a Critical Care Unit in Colombia

Objective: To determine the impact of automated dispensing on patient safety in a Critical Care Unit and measure the dispensing time to know the effects on patient care and health workers. **Methodology:** Retrospective observational study. The technique was to document the dispensing taking the databases in the traditional and automated system processed in Microsoft Excel and measuring time. **Results:** With the automated system, the use of controls for access in the dispensing of medicines and supplies was 100 %. And, the percentage of cases of problems with the use of medicines in the traditional system was 0.38 and in the automated system it fell to 0.007. **Discussion:** Going from manual to automated in the dispensing represents a reduction in time from one day to 22 seconds, the use of 100 % of technological alerts and the efficiency in the dispensing processes reflected by 15.2 % of transactions in the load of medical devices and drugs. **Conclusions:** Automated dispensing impacts on the patient by shortening the time for the medication to be administered in a timely manner, in workers this time is an advantage to invest in care, the automated system equipment adds controls that help the double check in the readiness and burden and reducing adverse events. And, in the organization it reduces the events related to container breakage, packaging damage due to less manipulation and disposal of medicines in closed cabinets.

Keywords: Medication alert system, patient safety, medication errors.

RESUMO

Impacto da dispensação automatizada de medicamentos na segurança do paciente. Evidência de uma Unidade de Terapia Intensiva na Colômbia

Objetivo: determinar o impacto da dispensação automatizada na segurança do paciente em um unidade de terapia intensiva e medir o tempo de dispensação para conhecer os efeitos no paciente cuidadores e trabalhadores da saúde. **Metodologia:** estudo observacional retrospectivo. O técnica foi documentar a dispensação tomando os bancos de dados na forma tradicional e sistema automatizado processado em Microsoft Excel e medição de tempo. **Resultados:** com o sistema automatizado, o uso de controles para acesso na dispensação de medicamentos e suprimentos foi de 100%. E, a porcentagem de casos de problemas com o uso de medicamentos no sistema tradicional foi de 0,38 e no sistema automatizado caiu para 0,007. **Discussão:** passar de manual para automatizado na dispensação representa redução do tempo de um dia para 22 segundos, o uso de 100% de tecnologia alertas e a eficiência nos processos de dispensação refletida em 15,2% das transações na carga de dispositivos médicos e medicamentos. **Conclusões:** dispensação automatizada impactos no paciente, diminuindo o tempo para a medicação ser administrada em tempo hábil, nos trabalhadores este tempo é uma vantagem para investir no atendimento, a automização equipamentos do sistema adicionam controles que auxiliam na dupla verificação da prontidão e sobrecarga e redução de eventos adversos. E, na organização, reduz o eventos relacionados à quebra de contêineres, danos à embalagem devido à menor manipulação e descarte de medicamentos em armários fechados.

Palavras-chave: Sistema de alerta de medicação, segurança do paciente, erros de medicação.

INTRODUCCIÓN

Los errores de medicación se producen en cualquier punto del proceso de gestión de la medicación y son una de las principales causas de muerte y daños a nivel mundial [1], por tanto se hace necesario intervenciones a reducir estos errores. Es preciso mencionar que en comparación con la situación de hace diez años, ahora contamos con una buena comprensión de la fenomenología del error y el daño, una considerable cantidad de datos epidemiológicos, algunos conocimientos sobre las causas del daño y pruebas sobre la eficacia teórica de determinadas intervenciones y de la eficacia real de

un puñado de ellas [2], esta afirmación hace evidente el reconocimiento de riesgos y errores que se presentan durante la atención en salud y eso incluye destacar el papel de la atención farmacéutica ya se considera herramienta asistencial en pro del bienestar social orientándolas cada una de sus actividades a un nivel proactivo a favor de reducir riesgos asistenciales cuyo principal objetivo se centra en mejorar la calidad, en tanto que ella se desarrolle como el conjunto de actividades, a saber, dispensación de medicamentos, consulta e indicación farmacéutica, educación sanitaria, seguimiento farmacoterapéutico, farmacovigilancia, uso racional de los medicamentos, formulación magistral que giren en torno al paciente, a la familia y a la sociedad [3]. Dentro de dicho contexto esto ubica la investigación solo en el campo de la dispensación de medicamentos. Ahora bien, en la dispensación de medicamentos y dispositivos médicos aparece la necesidad de innovación tecnológica que permite reorganizar sistemas y métodos de trabajo en las actividades farmacéuticas [2], disminuyendo los errores en medicación, destacando que no todas las instituciones prestadoras de servicios de salud cuentan con estos equipos. En particular, esta tecnología ayuda a la atención farmacéutica con integrar información, evitar reprocesos, definir controles en la atención clínica siendo un respaldo en los procesos logísticos [3]. Durante la atención en un hospital, por ejemplo, si no se tiene disponibilidad de inventario, se pueden presentar eventos catastróficos para la salud de un paciente y hasta su misma muerte, muy distinto a cualquier otra cadena de valor de otra industria. Es por eso, que la automatización farmacéutica puede aportar mucho al sector de la salud, mejorando los resultados clínicos y la eficiencia de los procesos asistenciales en los hospitales [4].

En la atención farmacéutica la dispensación de medicamentos y dispositivos médicos cuenta con diferentes mecanismos o sistemas para el desarrollo de esta actividad, pueden ser tradicional o automatizados. Acerca del sistema tradicional este se caracteriza por tener procedimientos manuales donde el personal de farmacia realiza el cargue, alistamiento, desplazamiento y entrega de los medicamentos prescritos. Y, los sistemas automatizados se caracterizan por incluir diferentes tecnologías, haciendo uso de equipos automatizados para dispensación reconocido como “armarios cerrados para el almacenamiento y dispensación de los medicamentos, tanto el armario principal como los adicionales están divididos en una serie de cajones que pueden tener distintas configuraciones, además de tener sistemas de interconexión con el resto de los sistemas de información del hospital del censo y sistema de farmacia” [5].

Reconociendo los riesgos del uso del sistema tradicional, se han desarrollado mediciones del uso de la tecnología en la atención farmacéutica en los sistemas automatizados representado en beneficios para los pacientes, los trabajadores de la salud y la misma organización.

En primera medida, los beneficios que impactan positivamente a los pacientes, según lo expuesto por Beobide y Ferro [6], indican que “durante el año anterior a la dispensación automática, se detectaron 408 errores con el sistema manual, mientras que al año siguiente solo se detectaron 36 con el sistema automático. Esto representa una reducción del 91 % en los errores de dispensación”. Casos como este incide en la disminución de eventos adversos (EA) y problemas relacionados con el uso de medicamentos (PRUM), al igual que, la disponibilidad de contar con el medicamento para una oportuna administración representan una atención segura.

Una segunda medida son los beneficios que involucran los trabajadores de la salud, según lo demuestra Schneider, Pedersen y Scheckelhoff [7] en “ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings”, quienes afirman en este estudio que el uso de codificación legible por máquinas en la atención farmacéutica se ha hecho más segura gracias a sistemas automatizados, lo anterior representa que estas medidas ayudarían al control y seguridad de medicamentos. Los sistemas automatizados facilitan la ubicación y custodia de medicamentos dentro de los gabinetes cerrados a partir de estándares unificados del código de barras por tratarse de barras y espacios paralelos codificados.

Finalmente, el tercer beneficio lo recibe la organización en vista que, “la seguridad de la cadena de suministro de medicamentos se ha convertido en una prioridad. Este proceso de dispensación de medicamentos asocia a todos los profesionales de la salud” [8], siendo manifiesto que su facilidad optimiza la gestión de los medicamentos por reducir el tiempo de pedidos. La dispensación automatizada ofrece una disponibilidad de medicamentos en horarios fuera del estándar y además favorece la exactitud del stock por registros precisos. Este beneficio permite re-definir el sistema logístico de los hospitales a nivel físicos, de planeación de demanda, de control y de los sistemas de información que sin duda redundan en una mayor seguridad de los pacientes.

El objetivo del estudio es determinar el impacto de la dispensación automatizada de medicamentos en la seguridad del paciente en una Unidad de Cuidado Crítico de un Hospital de alto nivel de complejidad de Bogotá D.C. (Colombia) y medir el tiempo de dispensación de los medicamentos para conocer los efectos en la atención del paciente y los trabajadores de la salud cuando se usan sistemas de automatización en el uso de medicamentos.

METODOLOGÍA

Diseño: es un estudio retrospectivo observacional que busca describir el impacto de la dispensación automatizada de medicamentos en la seguridad del paciente en una UCI de un Hospital de alto nivel de complejidad de Bogotá D.C. Colombia. Así que el

impacto busca conocer los efectos sobre el paciente y los trabajadores de la salud que se generan por el uso de la tecnología y las modificaciones que representan en la reducción de eventos adversos o control de riesgos clínicos en la dispensación en el marco de una atención segura.

Este estudio se basó en la descripción del uso del sistema tradicional y automatizado, para ello se definieron variables con valores numéricos: en la Variable dependiente (VD) se tomó el tiempo y las Variables independientes (VI) las unidades dispensadas (los medicamentos y DM los prescritos y entregados en la UCI) la carga y reposición de los medicamentos y DM en el sistema tradicional y en el automatizado en la UCI.

De la medición del tiempo de dispensación se busca conocer los efectos sobre el paciente con la disponibilidad del medicamento en el servicio después de ser prescrito, se midió los PRUM de la dispensación en el sistema tradicional y el sistema de dispensación automatizada (SDA) estos datos se obtuvieron del sistema de reporte de sucesos de seguridad del hospital tomados de la base de datos del software Almera®. Para conocer los efectos del trabajador en el manejo de la tecnología se revisó el software del equipo de sistema automatizado y las transacciones hechas con el uso de la huella dactilar o código.

Población: 16 enfermeras quienes requieren tener el medicamento y DM prescritos para administrarlo al paciente hospitalizado en la UCI, siendo este el contexto de un hospital de alto nivel de complejidad ubicada en Bogotá D.C.

Intervención: la técnica usada fue documentar la actividad de dispensación tomando las bases de datos, estas registran la gestión en el sistema tradicional en el software Systems Applications and Products in data processing (SAP) y en el SDA el *software* en el equipo de sistema automatizado los cuales fueron procesados en Microsoft Excel.

Para medir el tiempo se tomaron en dos momentos: el primero fue junio y julio/20 con el sistema tradicional, involucró la entrega de medicamento y DM del servicio farmacéutico a la UCI y, el segundo fue entre octubre y noviembre/20, con el sistema automatizado donde se usó el equipo de dispensación automatizado con enfermeras entrenadas en el manejo de esta tecnología.

El entrenamiento de las auxiliares y enfermeras tuvo tres momentos, el primero fue la planeación de la capacitación de la mano con el coordinador del proyecto de la automatización de la farmacia y la coordinadora de enfermería. El segundo donde el especialista de la tecnología del equipo de sistema automatizado realizó la capacitación de las generalidades, beneficios del equipo, alertas y manejo de los gabinetes cerrados durante una hora en el turno. Y, el tercero fue la creación del usuario y desarrollo de pruebas

realizando transacciones para la dispensación, donde la aprobación de la evaluación era el manejo satisfactorio de un acceso, un retiro y una devolución. Por último se registró los casos de los errores resultado del manejo de la tecnología en una base de datos de Microsoft Excel manejada por la química farmacéutica del programa de farmacovigilancia del servicio farmacéutico.

Análisis: se realizó un análisis descriptivo de la VI con el tiempo de dispensación de los medicamentos. Para ello, en el sistema tradicional se tomó del SAP la medición fue en días; para el SDA la medición fue en segundos del equipo de sistema automatizado. Este tiempo de dispensación se reportó con la mediana de los valores observados a diario, adicional, el número de unidades se refiere a la cantidad total de los medicamentos dispensados en cada día en los meses observados.

Tabla 1. Características y datos usados según el sistema de dispensación.

	Sistema de dispensación tradicional (número de transacciones)	Sistema de dispensación automatizada
Número de datos de prescripciones	2980 transacciones manuales	8488 transacciones con el equipo
Número de datos de cargar y reponer	2980 transacciones manuales	1291 transacciones con el equipo
Porcentaje de cargar y reponer según el tipo de sistema número de datos de carga y reposición/ número de datos de prescripciones según el tipo del sistema x100	100%	15,2%
Participantes que usan el sistema	16 enfermeras	16 enfermeras

En la UCI la solicitud de los medicamentos y DM se realizó con ordenes médicas registradas en el sistema SAP, estas pasan a ser transacciones de dispensación, la tabla 1 mostró que la dispensación en junio y julio obtuvo 2980 transacciones, en octubre y noviembre el SDA pasó a 8488 transacciones indicando mayor volumen por circunstancias internas como las ocupación del servicio, la tabla 1 también mostró que el número de transacciones para cargar y reponer medicamentos y DM en el sistema tradicional es del 100 % por realizarse manual, y con el SDA es del 15,2 % notándose la reducción de transacciones.

Acerca de los *efectos del paciente* los resultados obtenidos de la dispensación tradicional mostró unos picos que están por fuera de la tendencia se observó el 6/julio el mayor número de unidades de medicamentos y DM dispensados, estos no están asociados a la tecnología sino al índice ocupacional y las ordenes que se generan para la prescripción. En el SDA las unidades de los medicamentos y DM retiradas del equipo de sistema automatizado mostró un mayor numero 543. Del tiempo de dispensación de los medicamentos y DM en el sistema tradicional en los meses de junio y julio es constante con un valor de un día. Y, en el SDA se encontró que el menor tiempo fue de 221 segundos y el más alto 660 segundos. De la actividad de carga y reposición el 27/octubre un valor alto con un aproximado de 30 segundos al igual que noviembre donde el valor alto está alrededor de los 30 segundos. En estos meses hubo un comportamiento de relativa estabilidad en el tiempo de dispensación en octubre y noviembre donde los valores no excedieron los 3 segundos.

Tabla 2. Uso de controles en el sistema de dispensación automatizado

Uso de controles para acceder	Octubre/20	Noviembre/20
Número de uso con huella dactilar registrada	1762	4804
Número de uso con código en el registro	596	1326
Número total de uso de control por mes	2354	6130
Número de usos de controles	8488	
Número de transacciones para la dispensación automatizada	8488	

Acerca de los *efectos del SDA sobre el trabajador* la tabla 2 mostró el uso de controles para el acceso a los medicamentos y DM que se encuentran en los gabinetes cerrados ubicados en la estación de medicamentos de enfermería. En los meses de octubre y noviembre/20 indicó que se usó en la totalidad de los accesos siendo este un 100%, en ambos casos el número mayor es el uso de la huella dactilar en octubre 1762 de un total de 2354 transacciones y en noviembre 4804 de un total de 6130 transacciones.

Tabla 3. Casos de errores de dispensación que pueden afectar la seguridad del paciente según tipo.

Problemas relacionados con el uso del medicamento (PRUM)	Junio y julio/20 unidad en errores	Octubre y noviembre/20 unidad en errores
En el alistamiento equivocada del medicamento	5	3
En el alistamiento omisión del medicamento	16	0

Problemas relacionados con el uso del medicamento (PRUM)	Junio y julio/20 unidad en errores	Octubre y noviembre/20 unidad en errores
En la dispensación entrega errónea de la cantidad	9	3
En la entrega errónea del medicamento	11	0
Número total de errores de dispensación por mes	41	6
Número de transacciones para la dispensación automatizada por mes	10567	8488
Porcentaje de errores de dispensación en el mes	0,38%	0,007%

Al igual que la tabla 3 mostró el número de casos de PRUM en los meses observados, los errores fueron de dos tipos, el primero por fallas en el alistamiento y el segundo por fallas en la dispensación. Bajo el sistema tradicional en junio y julio hubo 41 fallas reportadas, estas fueron cometidas por el auxiliar de farmacia al omitir un medicamento prescrito en el momento del alistamiento, y en el SDA en octubre y noviembre hubo un descenso con 6 fallas de un mismo operador por la auxiliar de enfermería durante el manejo del equipo de sistema automatizado. Del porcentaje de errores de dispensación se encontró que el periodo de junio y julio es de 0,38 y en octubre y noviembre de 0,007.

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos pasar de procedimientos manuales a automatizados en la dispensación de medicamentos y DM representa no solo una reducción del tiempo de un día a 22 segundos, sino también el uso de controles que generan alertas y por tanto barreras de seguridad que inciden en una atención segura.

Encontramos en los *efectos del paciente* que con el uso del SDA la enfermera accedió a los medicamentos y DM en menos de 30 segundos, notándose la reducción ya que en el sistema tradicional era de un día; un acceso ágil, facilitando los procesos en vista que antepone los trámites administrativos, lo que valida que “el aumento en la velocidad y eficiencia para la transferencia entre etapas del proceso, incrementa la productividad” expuesto por Capot [8] representado en la disponibilidad de 24 horas. Estos estudios indican que esta reducción de tiempo permite un inicio en la administración oportuna, lo cual valida hallazgos del estudio de la referencia [8], donde se afirma que la tecnología reduce el 91 % en los errores de dispensación. También del SDA por su estructura física de armario con cajoneras, permitió tener una organización y manejo fácil en el

cuarto de medicamentos de la UCI, el uso de las alertas tecnológicas reconocidas como mensajes cortos preestablecidos llevan a que cada usuario constate el medicamento o DM la presentación el equipo y cantidad, asociado al uso del 100 % de los controles de las dispensaciones antes del retiro de cada medicamento por parte de las auxiliares y enfermeras. Se encontró que este chequeo valida el planteamiento que “las estrategias para prevenir y disminuir los errores de medicación deben basarse en intervenciones sobre los sistemas, más que sobre las personas, y las nuevas tecnologías como herramientas que potencialmente mejoran el uso de los medicamentos” [9].

Dentro de los errores de dispensación el de mayor frecuencia fue la omisión en el alistamiento desde la farmacia, y de baja frecuencia fue el alistamiento equivocado del medicamento, que llevó a una inoportunidad en el inicio del plan terapéutico. Los datos obtenidos son inferiores a otros estudios como lo expone la investigación de Bermejo quien resume un 90 % de errores en la distribución y órdenes y un 10% a la atención clínica al paciente [10].

En los *efectos del trabajador* con el SDA se obtuvo el 100 % del uso de controles como el registro de la huella dactilar y escaneo de los medicamentos prescritos, siendo un prerrequisito para la dispensación, esto favorece a una buena práctica en seguridad del paciente por ayudar a mantener el control y custodia de los medicamentos fuera del servicio farmacéutico sin limitar el acceso.

En los *efectos de la organización* tratándose de una aplicación del SDA en una institución encontramos que el impacto es la eficiencia en los procesos de dispensación reflejado en la disminución de los inventarios pasando del 100 al 15,2 % de transacciones en el cargue de los medicamentos y DM. Esto lo reitera Kowalski (2009) donde reconoce que cada parte de la cadena de suministro afecta a otras partes para nuestro caso de forma positiva, seguido de ello afirma que el gasto en gestión logística de un hospital se encuentra entre el 35 % al 40 % del costo de operación de todo el hospital [11] y este tipo de tecnología impacta en la estrategia de cadena de suministros.

La principal limitación de este estudio fue no tener la homogeneidad de las bases de datos ya que en el uso de la automatización el software del equipo de sistema automatizado, es diferente al usado en el sistema tradicional, razón por el cual no se realizó comparación entre los dos procedimientos, sino descripción de cada uno por aparte. Por otro lado, otra limitación fue no incluir dentro de la trazabilidad el tiempo donde inicia la administración del medicamento dispensado, aun así dentro del estudio se incluyó en la medición los errores de dispensación que afectarían al paciente como eventos adversos. Por último en este estudio, no se tuvo en cuenta las vulnerabilidades tecnológicas tales como fallas del *software*, fallas de fuente de energía del equipo de sis-

tema automatizado representaran un factor crítico por lo que puede ser una posibilidad de otro estudio para conocer los riesgos tecnológicos que incidan en la seguridad del paciente.

Como fortaleza este estudio describió beneficios de la tecnología donde la automatización permite el control de medicamentos en el mismo servicio. También evidenció que el proceso de formación no debe ser de una sola área sino por el contrario la articulación de involucrados y expertos de la tecnología quienes generan un abordaje integral para el entrenamiento para el personal de enfermería. Así mismo, la planificación coordinada de la transición del sistema tradicional al SDA entre la coordinación de enfermería y el servicio farmacéutico favoreció a la reducción de riesgos clínicos durante el uso de la tecnología.

CONCLUSIONES

De lo expuesto se concluyen puntos claves relacionados con el impacto del SDA de medicamentos en la seguridad del paciente.

Impacto del paciente: primero, con el uso de SDA la reducción de tiempo en trámites administrativos de dispensación de medicamentos y DM acorta el tiempo para que el medicamento sea administrado oportunamente. Segundo, el uso de la tecnología en la dispensación se ve expuesto ante posibles errores de tipo humano en momentos como el alistamiento con la ubicación incorrecta en los gabinetes de insumos o medicamentos por parte del operador, lo cual se minimiza por mecanismos que cuenta el equipo de sistema automatizado como por ejemplo la posición por cajones matrix o minidrawer que ayudan a mitigar el error, esta información nos da una oportunidad de generar otro estudio en la identificación, calificación y valoración de riesgos *vs.* los control que se pueden mitigar.

Impacto de los trabajadores: primero, la automatización en procesos de dispensación impacta en la reducción del tiempo, lo que se traduce en una ventaja para los trabajadores teniendo tiempo adicional para los cuidados durante la estancia en la UCI. Segundo, la tecnología del equipo de sistema automatizado usada en los procesos asistenciales adiciona controles sistematizados los cuales ayudan al doble chequeo en el alistamiento y cargue antes de ser dispensados por parte del auxiliar de farmacia, y verificación en el retiro de los medicamentos e insumos por parte de auxiliares y enfermeras. Tercero, la reducción de los EA siendo una estrategia para la seguridad del paciente y prácticas seguras en el uso de gabinetes cerrados que llevan la trazabilidad del medicamento al 100%.

Impacto en la organización: primero, el pasar de un sistema tradicional donde hay una manipulación diaria de medicamentos e insumos y mayor posibilidad de daños de medicamentos e insumos, al pasar al SDA en el momento del alistamiento y cargue se disminuyeron los eventos relacionados con roturas de envases, daño de empaques de insumos medico quirúrgicos por la menor manipulación y disposición de medicamentos y DM en los gabinetes cerrados siendo un beneficio para el manejo de inventario. Segundo, la organización se ve impactada con un recurso humano competente en el uso de la tecnología del equipo de sistema automatizado siendo un elemento clave el proceso de formación combinando una capacitación teórica y un entrenamiento, dando como resultado la adaptación del personal de enfermería de esta tecnología.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a los colaboradores del servicio farmacéutico quienes permitieron que a partir de una iniciativa surgiera la evidencia de una atención segura.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores manifiestan no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. E. Manias, S. Kusljic, A. Wu, Interventions to reduce medication errors in adult medical and surgical settings: A systematic review, *Therapeutic Advances in Drug Safety*, **11**, 2042098620968309 (2020). DOI: 10.1177/2042098620968309.
2. C. Vincent, R. Amalberti, *Seguridad del paciente: Estrategias para una asistencia sanitaria más segura*, Modus Laborandi, Madrid, 2015, p. 29.
3. R.H. Martín, L. Tames-Sánchez, *Atención farmacéutica: descripción del concepto y la aplicación de sus actividades por parte de farmacéuticos a nivel institucional y privado de los cantones centrales de San José y Cartago durante el período de octubre a noviembre, 2014*, URL: http://afam.org.ar/textos/articulo_atencion_farmacutica.pdf. (2014).
4. G.H. Magnus, Preparing for automated dispensing devices, *American Journal of Health-System Pharmacy*, **52**(21), 2406-2408 (1995).

5. C. Codina-Jane, Sistemas de dispensacion y opciones de futuro, *Farmacia Hospitalaria*, **22**(3), 101-102 (1998).
6. T. Awaya, K.I. Ohtaki, T. Yamada, K. Yamamoto, T. Miyoshi, Y.I. Itagaki, *et al.*, Automation in drug inventory management saves personnel time and budget, *Yakugaku Zasshi*, **125**(5), 427-432 (2005).
7. D. Cortes, J. Leung, A. Ryl, J. Lieu, Pharmacy informatics: Where medication use and technology meet, *Canadian Journal of Hospital Pharmacy*, **72**(4), 320-326 (2019).
8. I.B. Telleria, A.F. Uriguen, B.M. Isasi, S.M. Arrechea, M.I.G. Goena, The impact of automation on the safety of drug dispensing in nursing homes, *Farmacia Hospitalaria*, **42**(4), 141-146 (2018).
9. P.J. Schneider, C.A. Pedersen, D.J. Scheckelhoff, ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: Dispensing and administration -2017, *American Journal of Health-System Pharmacy*, **75**(16), 1203-1226 (2018).
10. P. Bedouch, M. Baudrant, M. Detavernier, C. Rey, E. Brudieu, L. Feroni, *et al.*, La sécurisation du circuit du médicament dans les établissements de santé : données actuelles et expérience du centre hospitalier universitaire de Grenoble, *Annales Pharmaceutiques Françaises*, **67**(1), 3-15 (2009).
11. B. Vallejo, S. Vallejo, Aspectos generales de la automatización industrial del sector farmacéutico, *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*, **35**(1), 47-63 (2006).

COMO CITAR ESTE ARTÍCULO

G. Ortiz-Ruiz, E. Lizarazo-Lizarazo, A.M. Bedoya-Conde, Impacto de la dispensación automatizada de medicamentos en la seguridad del paciente. Evidencia de una Unidad de Cuidado Crítico en Colombia, *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.*, **51**(2), 899-911 (2022). <http://dx.doi.org/10.15446/rcciquifa.v51n2.95878>