



ORIGINAL

Implementación Lean Six Sigma en la mejora del circuito de dispensación de medicación



J.M. Caro Teller^{a,*}, S. Pablos Bravo^a, O. Serrano Garrote^a, C. Ojeda García^b,
A.M. Carro Ruiz^c, A.M. Guede González^a y J.M. Ferrari Piquero^a

^a Servicio de Farmacia, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

^b Servicio de Cardiología, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

^c Servicio de Cirugía Torácica, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

Recibido el 16 de enero de 2020; aceptado el 5 de abril de 2020

Disponibile en Internet el 26 de octubre de 2020

PALABRAS CLAVE

Lean Six Sigma;
Mejora de la calidad;
Tecnología;
Servicio de Farmacia;
Eficiencia

Resumen

Objetivo: La metodología Lean Six Sigma (LSS) se basa en la mejora de la productividad y el rendimiento, eliminando los procesos que no aportan valor al cliente y reduciendo la variabilidad. En los últimos años se está incrementando su aplicación en el ámbito sanitario para aumentar la eficiencia de los procesos.

El objetivo fue evaluar los resultados obtenidos en términos de eficiencia en el circuito de dispensación de medicamentos, tras la aplicación de la metodología LSS.

Materiales y métodos: Se creó un grupo de trabajo multidisciplinar para analizar y mejorar el proceso de dispensación de medicamentos. Las principales herramientas incluidas en la metodología LSS que se utilizaron fueron: ciclo DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar y controlar), esquema del mapa SIPOC (*suppliers, inputs, process, outcomes and clients*), análisis causa-raíz, encuesta para conocer «la voz del cliente» sobre el circuito. Se estimó el coste de la gestión de los pedidos urgentes en tiempo de personal. Se seleccionaron 2 unidades piloto (Cirugía Torácica y Cardiología), donde se implantaron las acciones de mejora consensuadas por el grupo de trabajo. Las variables principales analizadas fueron: pedidos urgentes/día y porcentaje de pedidos urgentes realizados vía *online*.

Resultados: Tras la aplicación de la metodología LSS, en ambas unidades se obtuvo una reducción significativa los pedidos urgentes/días y un aumento significativo en la tramitación electrónica de los pedidos urgentes. El rendimiento del proceso de dispensación de medicamentos se elevó de un 60% (1,76 sigma) en la situación inicial al 93% (3 sigma) en Cirugía Torácica y de un 71% (2,11 sigma) al 81% (2,4 sigma) en Cardiología. Tras 6 meses desde la implantación de mejoras, los valores aumentaron al 94% (3,1 sigma) y al 93% (3 sigma), respectivamente.

La estimación del ahorro en costes de personal se situó en 798,2 € (266 €/mes) tras la implantación y en 2.228,5 € (371,4 €/mes) 6 meses más tarde.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: josemanuel.carro@salud.madrid.org (J.M. Caro Teller).

Conclusiones: La metodología LSS ha permitido mejorar el rendimiento del circuito de dispensación de medicamentos, además de reducir costes en tiempo de personal, obteniendo resultados satisfactorios que persisten en el tiempo.

© 2020 FECA. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Lean Six Sigma;
Quality improvement;
Technology;
Pharmacy Service;
Efficiency

Implementation of the Lean Six Sigma in the improvement of the medication dispensing circuit

Abstract

Objective: Lean Six Sigma (LSS) methodology is used to increase productivity and to improve performance, by eliminating processes that do not add value to the customer, as well as reducing variability. In recent years, its application in healthcare sector is increasing in order to improve the efficiency of processes.

The aim of this study was to evaluate the results obtained in terms of efficiency in the medication dispensing circuit, after application of LSS methodology.

Material and methods: A multidisciplinary team was created in order to analyse and improve the medication dispensing circuit. The main tools used in LSS methodology were the DMAIC cycle (Define, Measure, Analyse, Improve and Control), SIPOC diagram (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, and Customers), a root-cause analysis; a survey to determine the "Customer's voice" about the circuit; and the cost of each task in terms of staff time. Two Pilot Nursing Units (Thoracic Surgery and Cardiology) were selected to introduce the improvement actions.

The main analysed variables were: urgent medication orders per day, and percentage of medication orders made online.

Results: After the application of LSS methodology, a significant reduction was found in urgent medication orders per day in both nursing units, and a significant improvement in the electronic processing of urgent orders. The performance of medication dispensing circuit was increased from 60% (1.76 sigma) during initial data analysis, to 93% (3 sigma) in Thoracic Surgery, and from 71% (2.11 sigma) to 81% (2.4 sigma) in Cardiology. Six months after the implementation of improvements, the performance values were increased to 94% (3.1 sigma) and 93% (3 sigma), respectively.

Estimated cost savings related to staff were 798.2 € (266 € per month) after implementation, ascending to 2, 228.5 € (371.4 € per month) after 6 months.

Conclusion: The use of LSS methodology has improved the performance of medication dispensing circuits, reducing costs in terms of staff time, and obtaining satisfactory results

© 2020 FECA. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La metodología Lean Six Sigma (LSS) se inició hace más de 3 décadas por empresas como Toyota® y Motorola® mejorando la rentabilidad de sus procesos. LSS adopta las fortalezas del método Lean, centrado en el incremento de la productividad y la eficiencia (poniendo el foco del flujo de valor en el cliente) con la metodología Six Sigma, que promueve la sistematización y la disminución de la variabilidad tratando de alcanzar el estándar de excelencia representado con el nivel 6 sigma, que equivale a 3,4 defectos por cada millón de oportunidades de error¹.

Este abordaje de los problemas permite obtener resultados tangibles de forma rápida, resultando muy atractivo en el entorno sanitario, ya que el uso de los recursos disponibles de la forma más eficiente es un reto constante. De hecho, el Servicio Nacional de Salud inglés (NHS por sus siglas en inglés) se ha hecho eco de la aplicabilidad de la metodología en el ámbito sanitario y ha evaluado la productividad y

calidad de varios procesos clínicos estableciendo en 2 sigma la media de los mismos, lo que se traduce en una impro- ductividad del 30% del tiempo. Los proyectos hasta ahora realizados que han obtenido mayor impacto han estado relaciona- dos con la disminución de los tiempos de espera, de los costes y de los errores de medicación^{2,3}.

A finales de 2017, en el Servicio de Farmacia objeto de este estudio se inició la transformación de su modelo de ges- tión del medicamento que, suponía en una primera fase el traslado a una nueva ubicación y la incorporación de tecno- logía, obligando ello a superar múltiples retos (definición de los nuevos circuitos de trabajo, capacitación del personal y renovación de equipos de trabajo, entre otros). Por ello, se consideró este un momento oportuno para incorporar la metodología LSS, la cual ayudaría a eliminar todas las acti- vidades superfluas y a crear un entorno de trabajo eficiente y seguro.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los resulta- dos obtenidos en términos de eficiencia tras la aplicación

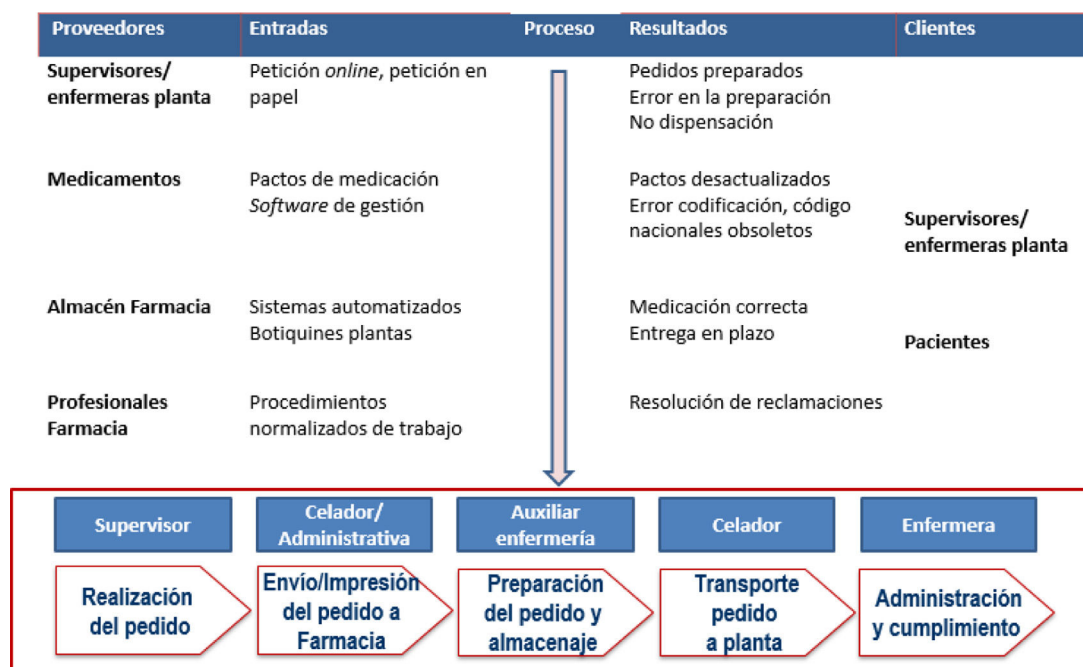


Figura 1 Mapa SIPOC (*suppliers, inputs, process, outcomes and clients*) del proceso de dispensación de medicamentos.

de la metodología LSS en el circuito de dispensación de medicamentos.

Material y métodos

Ámbito

El proyecto se realizó en un hospital del grupo 5 de la Clasificación de hospitales Clúster⁴ con más de 1.100 camas y más de 10.000 dosis de medicación administradas diariamente. En el momento de comenzar el estudio, la distribución de medicamentos se realizaba por sistema de dosis unitaria en el 50% de las unidades de Hospitalización. En el 50% restante se llevaba a cabo por reposición de *stocks* de los botiquines de medicación a través de pedidos programados. La medicación no disponible en las unidades de Hospitalización en el momento que precisara utilizarse era solicitada a través de pedidos urgentes.

Población y muestra

Pedidos de medicación realizados fuera de programación por las unidades de estudio (unidades de Hospitalización de Cardiología y Cirugía Torácica), clasificadas como clientes prioritarios en un análisis retrospectivo de los pedidos realizados al Servicio de Farmacia durante 6 meses (marzo-agosto del 2017).

Para evaluar el impacto a corto plazo de la metodología LSS en la mejora del proceso, se analizaron los 3 primeros meses tras la implantación del compendio de medidas (enero-marzo del 2018). Para conocer la persistencia de la mejora, se analizaron los 6 meses posteriores a llevar medio año implantado el compendio de medidas (julio-diciembre del 2018). Para conocer la magnitud de la mejora atribuible

a la metodología LSS independientemente a la instalación de dispensación automatizada, la Unidad de Cardiología mantendría el sistema de dispensación de medicación por reposición de botiquín, mientras que en la Unidad de Cirugía Torácica se implementaría un sistema automatizado de dispensación de medicamentos (SADME).

Diseño del estudio

Estudio unicéntrico, observacional y prospectivo. Se siguió la Guía SQUIRE 2.0⁵ en busca de la mejora de la calidad, la seguridad y el valor de la asistencia sanitaria. Se creó un grupo de trabajo multidisciplinar de 8 miembros que representaban a todas las categorías profesionales implicadas en el proceso (farmacéuticos, supervisoras de enfermería y técnicos en cuidados auxiliares de enfermería) además del responsable de calidad del centro. Dicho grupo aplicó el ciclo de la mejora continua DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar y controlar) para estructurar las etapas del proyecto y aunarlo con la metodología LSS.

El proyecto LSS se realizó entre octubre y diciembre del 2017, comenzando con un análisis de la situación inicial a nivel individual en el que se detectaron los primeros microprocesos que no generaban valor (denominados «mudas»). En las primeras reuniones del grupo de trabajo se diseñó el mapa del flujo de valor que de forma visual detalla todos los flujos del proceso plasmándose en él todos los «mudas» detectados que formaban parte del trabajo diario.

El esquema del mapa SIPOC (*suppliers, inputs, process, outcomes and clients*) de la figura 1 otorgó una vista del marco del proceso, así como su interrelación con el entorno.

Posteriormente, se realizó un análisis causa-raíz enumerando todos los motivos que pueden contribuir en la generación de «desperdicio» en el circuito de dispensación


 Servicio de Farmacia					
PROYECTO MEJORA DEL CIRCUITO DE REPOSICIÓN DE MEDICAMENTOS MEDIANTE METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA					
1.a. ¿Considera útil que se revise su pacto por Farmacia periódicamente?	Muy poco	Poco	Normal	Bastante	Mucho
1.b. Indique la frecuencia que considera óptima	Cada 3 meses	Cada 6 meses	Cada 9 meses	Cada 12 meses	Cada 18 meses
2.a. ¿Cuánto trabajo considera que le supone la realización de pedidos a Farmacia?	Muy poco	Poco	Normal	Bastante	Mucho
2.b. Indique el tiempo aproximado en minutos	_____ min				
3. ¿Cómo considera de útil que Farmacia participara en el	Muy poco	Poco	Normal	Bastante	Mucho

Figura 2 Encuesta de percepción del proceso.

de medicamentos, enmarcándolos en 6 categorías: personal, materiales, métodos, medición, equipos y entornos.

Con objeto de conocer «la voz del cliente», se diseñó una encuesta de percepción destinada a todos los supervisores de Enfermería. Constaba de 4 preguntas cerradas y 2 abiertas (fig. 2), cuyos resultados permitirían identificar posibles mejoras, así como valorar el impacto de las mismas.

Por último, se estimó el coste en tiempo de personal que supone la gestión de los pedidos urgentes. El grupo de trabajo definió por consenso el tiempo invertido por cada profesional implicado en la gestión de un pedido de medicación urgente. El cálculo se realizó con base en el salario de cada perfil profesional publicado en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid⁶.

Unidad de análisis

Se tomó como unidad de medida cada medicamento solicitado y se definió como error cada medicamento solicitado de forma urgente (fuera de programación). El rendimiento del proceso se definió como el porcentaje de productos conformes.

Indicadores

Se definieron las características críticas de calidad y se estableció la métrica en la que se evaluaría la mejora del proceso. Los indicadores seleccionados fueron: pedidos urgentes/día, líneas de medicación urgente/día, líneas de medicación urgente/pedido y porcentaje de pedidos urgentes realizados vía *online*.

Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó informáticamente mediante una base de datos en formato Microsoft® Excel 2013. Para la descripción de variables cuantitativas continuas se utilizó la media junto con la desviación estándar. Las variables cualitativas se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas expresadas en porcentaje. Las comparaciones de variables cualitativas o categóricas se evaluaron mediante la prueba de la chi al cuadrado. Las comparaciones de variables cuantitativas se evaluaron mediante la prueba t de Student. Se consideró un nivel de significación de $p < 0,05$.

Resultados

El análisis retrospectivo de las peticiones de medicación realizadas durante marzo a agosto 2017 mostró que el $81,8 \pm 31,9\%$ de la dispensación se realizaba por petición urgente (PU) fuera de programación (IC del 95%, 73,7-93,8) realizándose 2.820 PU mensuales. El 67% de las peticiones se realizaban por solicitud en papel y el 33% en formato *online*. Se definieron como clientes prioritarios las unidades de Cardiología (89,6% PU) y de Cirugía Torácica (90,6% PU), que actuaron como unidades pilotos.

El rendimiento del proceso de dispensación de medicamentos se situó en un 60% (1,76 sigma) para Cirugía Torácica y en un 71% (2,11 sigma) para Cardiología.

Con respecto al impacto económico de la gestión de PU en términos de tiempo de personal, el grupo de trabajo lo estableció en 3,9 € para un PU *online* y 5,4 € para uno en papel.

Tabla 1 Relación de causas y mejoras propuestas

	Causas	Mejoras
Personal	Suplencia de supervisor en su ausencia	Nombramiento de referente autorizado de la propia unidad Elaboración de PNT sobre realización de pedidos de medicación
Material	Pactos de medicación desactualizados Falta de ajuste al horario de petición Olvidos de petición	Actualización del pacto anualmente como mínimo Mejora en la difusión de los horarios Revisión presencial del botiquín de medicación
	Botiquines de medicación desordenados Señalización inadecuada de cajetines	Incorporación sistema de doble cajetín o SADME Infografías de buenas prácticas en la organización y utilización de medicamentos
Métodos	Variabilidad en la recepción de los pedidos de medicación Solicitud de medicación <i>online</i> limitada al personal supervisor	Selección de identificación de un único lugar para el almacenaje de la medicación Extensión de la solicitud <i>online</i> a todo el personal de enfermería Elaboración de PNT y formación sobre software de petición <i>online</i> de medicación
	Duplicidad de pedidos Roturas de stock en Farmacia Continuos cambios de códigos nacionales Infrautilización de días para pedidos programados	Procedimiento de aviso de recogida y entrega Automatización del almacén de Farmacia Implantación de codificación estandarizada DCP Implantación de SADME
	Pedidos de medicación sin preparar	Sistema de recordatorio Actividad formativa específica sobre almacén automatizado Infografía de buenas prácticas en la preparación de pedidos
Medición	Variabilidad cantidad dispensada	PNT de dispensación de medicación urgente
	Pedidos preparados no recogidos Limitación horaria para peticiones Solicitud en papel de fármacos sujetos a restricciones de indicación	Revisión y actualización de los horarios de petición Implementación de solicitud <i>online</i> con validación farmacéutica previa
Equipos	Picos de consumo Control de stocks dependiente de actividades manuales y repetitivas Caída de sistema informático	Herramienta informática para visualizar por las propias unidades su consumo de medicación Implementación de SADME o sistema de doble cajetín
Entorno	Paciente ectópico Uso personal Alta frecuencia en el cambio de tratamientos	Reforzar la función de guardado durante la realización de pedidos Diseño de planes de contingencia Rediseño de la distribución de los pacientes en las unidades Implantación de SADME Actualización de los botiquines de medicación según estudio de lo consumido Ajuste horario de reposición y dispensación de medicación

La encuesta de percepción fue cumplimentada anónimamente por 35 supervisores. Los resultados más concluyentes que se obtuvieron fueron:

- El 88% consideraron bastante o muy útil la actualización del pacto de medicación por el Servicio de Farmacia.
- Las frecuencias de actualización más aceptadas son la semestral (39%) y la anual (35%).
- La media de tiempo invertido en la realización de pedidos programados fue 54 min, con una gran variabilidad (rango: 5-150 min).
- El 83% consideró bastante o muy útil que el Servicio de Farmacia participara más activamente en la reposición de la medicación.
- Los principales motivos para realizar PU fueron la desactualización de los pactos y las roturas de stock tanto en Farmacia como en las unidades de Hospitalización.

Tabla 2 Relación de los indicadores analizados

Indicador	Cirugía torácica		Cardiología	
	Basal vs. corto plazo	Basal vs. largo plazo	Basal vs. corto plazo	Basal vs. largo plazo
PU/día, media \pm DE	1,4 \pm 0,5 vs. 0,7 \pm 0,4 (p < 0,01)	1,4 \pm 0,5 vs. 0,9 \pm 0,3 (p < 0,01)	2,9 \pm 1,2 vs. 2,1 \pm 1 (p < 0,01)	2,9 \pm 1,2 vs. 1,3 \pm 0,5 (p < 0,01)
Líneas/PU, media \pm DE	2,2 \pm 0,8 vs. 1,9 \pm 0,6 (p < 0,01)	2,2 \pm 0,8 vs. 1,3 \pm 0,6 (p < 0,01)	2 \pm 0,9 vs. 1,5 \pm 0,8 (p < 0,01)	2 \pm 0,9 vs. 1,2 \pm 0,6 (p < 0,01)
Líneas/día, media \pm DE	3,1 \pm 0,9 vs. 1,3 \pm 0,7 (p < 0,01)	3,1 \pm 0,9 vs. 1,2 \pm 0,5 (p < 0,01)	5,8 \pm 1,8 vs. 3,2 \pm 1,3 (p < 0,01)	5,8 \pm 1,8 vs. 1,6 \pm 0,7 (p < 0,01)
PU online (%)	9,7 vs. 28,6 (p < 0,01)	9,6 vs. 72,3 (p < 0,01)	39,3 vs. 45,5 (p = 0,14)	39,3 vs. 63,8 (p < 0,01)
Rendimiento (%)	60 vs. 93	60 vs. 94	71 vs. 81	71 vs. 93
Nivel sigma	1,8 vs. 3	1,8 vs. 3,1	2,1 vs. 2,4	2,1 vs. 3

En la definición de los flujos de trabajo se detectaron 23 mudas, para las que se propusieron 25 acciones de mejora. Se consensó por el grupo de trabajo las acciones prioritarias, con base en la factibilidad de su consecución y en la influencia percibida sobre la generación de desperdicio. La [tabla 1](#) recoge la relación de causas y mejoras.

Tras la implantación de la serie de medidas acordadas bajo la metodología LSS, los resultados a corto plazo fueron una reducción de: 50% de PU/día en Cirugía Torácica y 27,6% en Cardiología, 13,6% de líneas de medicación/PU en Cirugía Torácica y 25% en Cardiología, 58,1% de líneas de medicación/día en Cirugía Torácica y 44,9% en Cardiología. El rendimiento de los procesos se elevó al 93% (3 sigma) en Cirugía Torácica y al 81% (2,4 sigma) en Cardiología.

Los resultados a largo plazo con respecto a la situación basal fueron una reducción de: 36% de PU/día en Cirugía Torácica y 55,2% en Cardiología, 41% de líneas de medicación/PU en Cirugía Torácica y 40% en Cardiología, 61,3% de líneas de medicación/día en Cirugía Torácica y 72,4% en Cardiología. El rendimiento de los procesos se elevó al 94% (3,1 sigma) en Cirugía Torácica y al 93% (3 sigma) en Cardiología. La [tabla 2](#) recoge el indicador de las características críticas de calidad analizadas en ambos periodos.

La estimación del ahorro en costes de personal se situó en 798,2 € (266 €/mes) para el análisis realizado a corto plazo y en 2.228,5 € (371,4 €/mes) para el análisis realizado a largo plazo. La evolución en el comportamiento del formato de petición de los PU se puede observar en la [figura 3](#).

Discusión

Los resultados del análisis de la situación basal objetivaron la percepción global de que el circuito de dispensación de medicamentos consumía unos recursos que no eran proporcionales al valor generado. Es por ello que, en Sesión General del Servicio, este fuera el proceso seleccionado para optimizarlo con la metodología LSS por la mayor parte de los profesionales.

Los resultados obtenidos nos permiten confirmar que, en nuestro entorno, la metodología LSS ha permitido tanto la

obtención rápida de mejoras sustanciales en el proceso de dispensación de medicamentos como la persistencia de las mismas. En Cirugía Torácica se hayan diferencias estadísticamente significativas en todas las variables en el análisis a corto plazo. En el análisis a largo plazo, esas diferencias se consolidan, mejorando nuevamente todos los indicadores a excepción de PU/día, que se mantiene similar, pero con menor variabilidad. En Cardiología, salvo en el porcentaje de PU *online*, hay una reducción estadísticamente significativa en todas las variables a corto plazo. A largo plazo, se alcanza la significación estadística para todas las variables, mejorando el valor de todos los indicadores respecto al análisis previo.

Los resultados positivos de nuestra experiencia, va en concordancia con lo publicado en otros trabajos que han aplicado esta metodología para mejorar procesos de un Servicio de Farmacia, como el de Font Noguera et al. en cuanto al proceso farmacoterapéutico del paciente ingresado⁷, el de Moro Agud et al. con respecto a la atención farmacéutica a Pacientes Externos⁸, o el de Silgado Bernal et al. sobre la preparación de mezclas de nutrición parenteral⁹.

En la Unidad de Cirugía Torácica, la mejora en el rendimiento del proceso conseguida tras los primeros meses de la utilización de la metodología LSS se mantiene idéntica casi un año después y se mejoran los indicadores de líneas/PU y líneas/día con respecto al primer análisis. En la Unidad de Cardiología, la mejora del proceso es más lenta, obteniéndose unos resultados más discretos a corto plazo, pero igualmente efectiva. Uno de los principales motivos que puede justificar dicho comportamiento es la incorporación de un SADME en Cirugía Torácica, ya que amplia bibliografía avala el beneficio de esta tecnología para la mejora de procesos logísticos^{10,11}. Un resultado a destacar es que ambas unidades presentan un rendimiento en el proceso casi idéntico al finalizar el estudio. Este hecho demuestra que la estandarización de los procedimientos en diferentes entornos promueve la homogenización en términos de eficiencia.

Los resultados obtenidos en el presente proyecto consiguen reducciones significativas en todas las características críticas de calidad, a diferencia del proyecto llevado a cabo por el Servicio de Farmacia del Hospital Universitario La Fe.

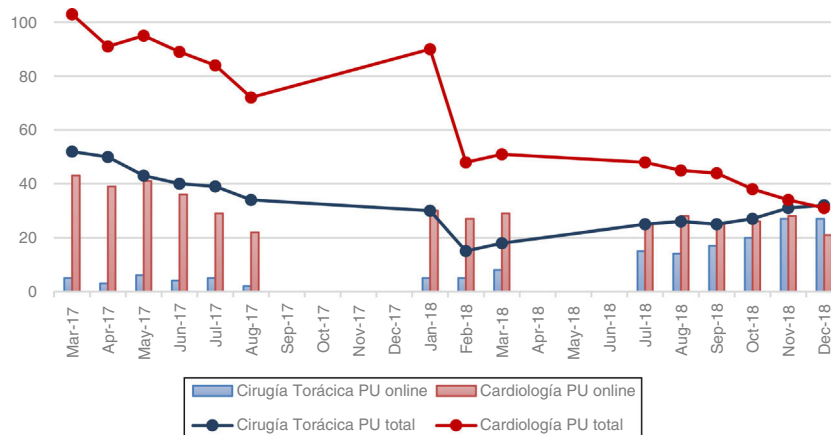


Figura 3 Gráfica de evolución de las PU (peticiones urgentes) en las unidades piloto.

Esta diferencia puede deberse a que las acciones de mejoras implantadas en el presente estudio abarcan más dimensiones (formación, protocolización, apoyo tecnológico, etc.) que las planteadas por nuestros colegas en 2013¹².

Ante la mejora observada, se ha procedido a la extensión progresiva del conjunto de medidas establecidas, alcanzando actualmente su implementación en todas las unidades de Hospitalización convencional. De las 25 acciones de mejora implantadas en nuestro proyecto, las que mayor impacto han tenido fueron: la automatización del almacén de Farmacia y la ampliación de la solicitud online de pedidos de medicación a todo el personal de enfermería, que ha permitido la práctica extinción de la petición en papel (salvo en unidades de Reanimación, Críticos, Consultas y Quirófanos).

En cuanto al ahorro económico referido a tiempos de personal, es un dato modesto el obtenido en las unidades piloto, pero si tenemos en cuenta que ambas unidades representan solamente el 4,7% de todos los PU, la extrapolación de los resultados al global del hospital supondría un ahorro potencial de 94.825,5 € anuales, superior al estimado por Font Noguera et al. en 2013¹². Esta circunstancia ha liberado a profesionales de tareas rutinarias que no aportan valor (p. ej., al personal administrativo de la transcripción de solicitudes de pedidos en papel), permitiendo una reorganización transversal de las funciones, abogando por la asignación de competencias según la capacitación de cada perfil profesional. Por ende, el personal farmacéutico ha sido capaz de destinar más parte de su tiempo a actividades clínicas, salvando el hándicap reconocido por publicaciones como la de Fisher et al.¹³.

El presente proyecto es la primera experiencia en nuestro centro con metodología LSS, teniendo una gran aceptación por parte de todos los profesionales implicados en el proceso. El objetivo a medio plazo es extender el método ya no solo a otros procesos del Servicio de Farmacia, sino también al resto de servicios del hospital. La difusión de los resultados fomentará la aceptación de esta metodología sirviendo de catalizador de la mejora continua de la calidad asistencial.

En conclusión, la innovación metodológica que aporta el LSS en cuanto a la optimización de los procesos asistenciales ha permitido abordar de forma exitosa los problemas de ineficiencia del circuito de dispensación de medicamentos,

obteniendo resultados tangibles rápidamente y persistentes en el tiempo.

Gracias a la metodología LSS, la inversión tecnológica se ha complementado e integrado a la perfección con el factor humano y el organizativo, maximizando el margen de mejora.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial o sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Agradecimientos

A todo el equipo del Servicio de Farmacia, por su predisposición al cambio y su implicación en el proyecto. A las unidades de Cardiología y Cirugía Torácica, por su espíritu de búsqueda de la mejora continua. A José Luis Poveda e Isabel Font, del Servicio de Farmacia del Hospital Universitario y Politécnico La Fe, por compartir y divulgar su conocimiento sobre la metodología LSS.

Bibliografía

1. Lean Solutions. ¿Qué es Six sigma? 2019 [consultado 8 Ene 2020]. Disponible en: <http://www.leansolutions.co/conceptos/que-es-six-sigma/>.
2. Lean Six Sigma: Some basic concepts. NHS Institute for Innovation and Improvement. 2017 [consultado 8 Ene 2020]. Disponible en: <https://www.england.nhs.uk/improvement-hub/wp-content/uploads/sites/44/2017/11/Lean-Six-Sigma-Some-Basic-Concepts.pdf>.
3. Antony J, Kumar M. Lean and Six Sigma methodologies in NHS Scotland: An empirical study and directions for future research. *Quality Innovation Prosperity*. 2012;16(2):19-34.
4. Departamento de Métodos Cuantitativos en Economía y Gestión de la Universidad de Las Palmas. Clasificación de hospitales públicos españoles mediante el uso del análisis de

- conglomerados. 2007 [consultado 8 Ene 2020]. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/NormaGRD2008/CLASIFICACIONHOSPITALESCLUSTER.pdf>.
5. Guía SQUIRE 2.0 (Standard for Quality Improvement Reporting Excellence). 2015 [consultado 3 Mar 2020]. Disponible en línea en: <http://www.squire-statement.org>.
 6. Comunidad de Madrid. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, 19 de mayo de 2018, n.º 119, p. 22 a 55 [consultado 9 Ene 2020]. Disponible en: <http://w3.bocm.es/boletin/CM.Orden.BOCM/2018/05/19/BOCM-20180519-2.PDF>.
 7. Font Noguera I, Fernández Megía MJ, Ferrer Riquelme AJ, Balasch I, Parisi S, Edo Solana MD, et al. Mejora del proceso farmacoterapéutico del paciente hospitalizado mediante la metodología Lean Seis Sigma. *Rev Calid Asist.* 2013;28(6):370–80.
 8. Moro Agud M, González Fernández MA, Moreno Ramos F, Jiménez Nácher I, Sebastián Rueda M, Herrero Ambrosio A. Aplicación de Lean Seis Sigma en la mejora de la calidad del proceso de atención farmacéutica a pacientes externos. *Rev OFIL.* 2016;26(2):87–93.
 9. Silgado Bernal MF, Basto Benítez I, Ramírez García G. Uso de la metodología Lean Seis Sigma en la preparación de mezclas de nutrición parenteral. *Farm Hosp.* 2014;38(2):105–11.
 10. de-Carvalho D, Alvim Borges JL, Toscano CM. Impact assessment of an automated drug-dispensing system in a tertiary hospital. *Clinics (Sao Paulo).* 2017;72(10):629–36.
 11. Tsao NW, Lo C, Babich M, Shah K, Bansback NJ. Decentralized automated dispensing devices: Systematic review of clinical and economic impacts in hospitals. *Can J Hosp Pharm.* 2014;67(2):138–48.
 12. Font Noguera I, Edo Solana MD, Gil Gómez I, Poveda Andrés JL, Balasch i Parisi S, Ferrer Riquelme AJ, et al. ¿Qué aporta la metodología Lean Seis Sigma al profesional sanitario? Valencia: Albatros Ediciones; 2015.
 13. Fisher AM, Ding MQ, Hochheiser H, Douglas GP. Measuring time utilization of pharmacists in the Birmingham Free Clinic dispensary. *BMC Health Serv Res.* 2016;16(1):529.