

Optimización de procesos relacionados con la gestión del inventario de una farmacia hospitalaria mediante el uso de la metodología Lean Six Sigma

TEILER JS¹, TRAVERSO ML², BUSTOS FIERRO C³

1 Instituto Modelo de Cardiología Privado S.R.L. Córdoba (Argentina)

2 Área de Farmacia Asistencial. Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. Universidad Nacional de Rosario (Argentina)

3 Farmacia Central. Hospital Nacional de Clínicas. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)

Fecha de recepción: 04/09/2019 - Fecha de aceptación: 14/10/2019

RESUMEN

Introducción: La gestión eficiente del inventario es un desafío para los Servicios de Farmacia Hospitalaria (SFH). Se han reportado resultados favorables en la mejora de procesos hospitalarios utilizando la metodología Lean Six Sigma (LSS). Este trabajo tiene como objetivo implementar la metodología LSS para mejorar el desempeño de tres procesos que influyen en el inventario del SFH en un 70% y alcanzar un mínimo del 90% de stocks correctos.

Métodos: El estudio se desarrolló en el SFH del Instituto Modelo de Cardiología Privado S.R.L. Se aplicó metodología DMAIC (definir, medir, analizar, implementar mejoras, controlar) en el proceso de recepción (PR), proceso de dispensación por dosis diaria unitaria (PDDU) y proceso de distribución de insumos a servicios (PDS). Se definieron tres períodos: inicial (08/18-09/18) para calcular el desempeño

base medido en número de errores/ciclo, implementación (10/18-12/18) para aplicar mejoras, y consolidación (01/19-03/19) para evaluar consistencia en el tiempo. Se controló mensualmente el inventario del SFH y mediante control estadístico se monitoreó estabilidad y capacidad.

Resultados: Comparando el período inicial vs. consolidación los errores disminuyeron: PR de 0,135 errores/recepción a 0,033 errores/recepción, PDDU de 0,064 errores/paciente a 0,008 errores/paciente y PDS de 1,294 errores/pedido a 0,044 errores/pedido respectivamente. En el período de consolidación el 95,95% de stocks fueron correctos vs. el 63,42% del período diagnóstico.

Conclusión: La implementación de LSS en un SFH efficientizó la gestión del stock y disminuyó los errores en los procesos de PR, PDDU y PDS, demostrando ser una herramienta muy útil para las organizaciones de salud.

Palabras clave: **Gestión de calidad, Lean Six Sigma, calidad en salud, farmacia hospitalaria.**

Optimization of processes related to the inventory management of a hospital pharmacy using the Lean Six Sigma methodology

SUMMARY

Introduction: Efficient inventory management is a challenge for Hospital Pharmacy Services (HPS). Positive results have been reported in the improvement of hospital processes using the Lean Six Sigma (LSS) methodology. This work aims to implement the LSS methodology to improve the performance of three processes that influence the inventory of the HPS by 70% and reach a minimum of 90% of correct stocks.

Methods: The study was carried out at the HPS of the Instituto Modelo de Car-

diología Privado S.R.L. DMAIC methodology (define, measure, analyse, improve, control) was applied in the receiving process (RP), the unit dose daily drug distribution system (UDDDDS) and the supply distribution to hospital services process (SDHSP). Three periods were defined: initial (08/18-09/18) to calculate the base performance measured in number of defects/cycle, implementation (10/18-12/18) to apply improvements, and consolidation (01/19-03/19) to evaluate consistency over time. The inventory of the SPH was checked monthly

and the stability and capacity of each process was monitored with statistical control techniques.

Results: Comparing the initial period vs. consolidation the defects decreased: RP from 0.135 defects/reception to 0.033 defects/reception, UDDDDS from 0.064 defects/patient to 0.008 defects/patient and SDHSP from 1.294 defects/order to 0.044 defects/order respectively. In the consolidation period 95.95% of stocks were correct vs. 63.42% of the diagnostic period.

Conclusion: The implementation of LSS in an HPS efficient the stock management and reduced errors in the processes of RP, UDDDDS and SDHSP, proving to be a very useful tool for health care organizations.

Key Words: **Quality management, Lean Six Sigma, quality of health care, hospital pharmacy.**

INTRODUCCIÓN

Las farmacias hospitalarias cumplen dos funciones principales: una función asistencial de apoyo al equipo de salud para garantizar el uso racional y seguro de los medicamentos, y una función administrativa de gestión integral de los medicamentos y productos médicos^{1,2}.

La gestión de un Servicio de Farmacia Hospitalaria (SFH) se encuentra enfocada en la mejora continua de todos sus procesos. Es importante por ello, implementar un sistema de gestión de calidad que incluya un plan, métodos y técnicas que permitan evaluar y mejorar la performance en forma continua para obtener los mejores resultados asistenciales que satisfagan las necesidades del paciente³.

La gestión del inventario es el proceso continuo de planificación, organización y control que apunta a la utilización eficiente de los recursos, agregando valor al paciente y a la institución al minimizar la inversión en inventario mientras se equilibra la oferta y la demanda. Una gestión eficiente, posibilita la disminución de los costos de adquisición, de emisión de pedidos, de posesión y de ruptura de stock, mientras mantiene un stock adecuado de medicamentos y productos médicos para satisfacer las demandas de los pacientes en forma oportuna⁴.

Los procesos del SFH modifican diariamente el inventario. La falta de efectividad en la ejecución de las etapas de cada proceso produce errores en los stocks y conlleva inevitablemente a una deficiente gestión del inventario.

Se ha comenzado a implantar en instituciones de salud de Estados Unidos y Europa la metodología Lean Six Sigma (LSS) ampliamente difundida en la industria automotriz^{5,6}. Existe evidencia que afirma que los principios de LSS, cuando se aplican en forma transversal en toda la organización, pueden tener un impacto positivo en la productividad, el costo y la calidad de los servicios de salud⁷. Al-Araidah *et al.*⁵, lograron una reducción del 45% del tiempo de ciclo de dispensación de medicamentos y Horgn *et al.*⁸, por su parte, alcanzaron una reducción de 40 minutos en el tiempo de administración de la primera dosis de antibióticos en pacientes sépticos. Se puede definir a la cultura LSS como una gestión que enfatiza el uso de metodologías y herramientas "lean" para eliminar desperdicios, mejorar el flujo y aumentar la velocidad del proceso, seguido por el uso de metodologías y herramientas "Six Sigma" para identificar y reducir o eliminar la variación del proceso^{9,10}. Six Sigma se basa en el concepto de que la variación del proceso se puede reducir usando herramientas estadísticas, de modo que un proceso centrado en el objetivo tenga seis desviaciones estándar entre la media del proceso y el límite de especificación más cercano; en este punto, el proceso producirá sólo 3,4 defectos por millón de oportunidades¹¹.

La filosofía LSS propone la mejora continua de los procesos (eventos Kaizen) y utiliza, como una herramienta científica para la solución de problemas, la metodología DMAIC (D: definir los objetivos de la actividad de mejora; M: medir el proceso existente; A: analizar el proceso para identificar formas de cerrar la brecha entre el rendimiento actual y el objetivo deseado, I: implementar mejoras en el proceso y C: controlar el nuevo proceso)¹².

Poco se conoce del uso de LSS en Argentina, Frika¹³ en su estudio sobre el alcance del LSS en Argentina concluyó que la metodología comenzó a difundirse entre empresas multinacionales de servicios y manufactura, mayormente en

la ciudad y provincia de Buenos Aires, alcanzando diferentes niveles de difusión de la metodología a través de la empresa y con resultados variados.

El Instituto Modelo de Cardiología (IMC) es un establecimiento asistencial privado de alta complejidad de la Ciudad de Córdoba, Argentina, que comenzó una transformación hacia una "cultura organizacional" LSS a partir del año 2012 con proyectos exitosos en las áreas de secretaría, rehabilitación cardiovascular, quirófano, internado, laboratorio, recursos humanos, consultorios, hemodinamia, pero sin implementación en el SFH.

El SFH posee un plantel de 5 farmacéuticas y 6 administrativos, permanece operativo las 24h del día, realiza actividades asistenciales y de gestión de insumos para 71 camas, 3 quirófanos y 2 salas de hemodinamia, con 8.150 internaciones anuales.

Durante el control de stock realizado en el período abril-julio 2018 se detectaron diferencias entre el stock físico y el stock del sistema informático en el 36% de los insumos contabilizados, lo que daba un total de 29.897 unidades de diferencia. Con estos datos como punto de partida, el SFH se propuso mejorar 3 procesos que afectaban al inventario: proceso de recepción (PR), proceso de dispensación por dosis diaria unitaria (PDDU) y proceso de distribución de insumos a Servicios del IMC (PDS).

Se planteó como hipótesis que la metodología LSS optimizaría los procesos seleccionados y la gestión del inventario, otorgando un beneficio directo al SFH y a los pacientes del IMC.

OBJETIVO

Mejorar el desempeño del PR, PDDU y PDS en un 70% y alcanzar un 90% de stocks correctos a partir de la implementación de la metodología LSS en el SFH.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en el SFH del IMC durante los meses de agosto 2018-marzo 2019. Se aplicó la metodología DMAIC para la mejora de tres procesos que afectaban directamente al inventario del SFH:

- PR: proceso que comprende desde la recepción de los medicamentos y productos médicos hasta el registro de ingreso en el sistema informático y el posterior almacenamiento.

- PDDU: proceso de dispensación de todas las dosis de medicamentos prescritas para cada paciente internado abarcando un período de 24h de tratamiento.

- PDS: proceso de distribución, en forma periódica, de los medicamentos y PM necesarios para que todos los Servicios del IMC puedan desarrollar sus actividades.

Se delimitaron tres períodos:

- Inicial (agosto-septiembre 2018): se calculó el desempeño y el nivel Sigma inicial de cada uno de los tres procesos. Se utilizó la fórmula entitlement para establecer las metas $[\bar{x} - (\bar{x} - \text{mejor performance}) * 0,7]$. Se propuso una mejora del 70% del desempeño inicial.

- Implementación (octubre-diciembre 2018): se utilizó la metodología DMAIC para mejorar cada proceso.

- Consolidación (enero-marzo 2019): se monitorearon los procesos para evaluar su estabilidad en el tiempo.

Se definieron dos métricas por proceso:

✓ % de aciertos: $\frac{\text{número de ciclos de un proceso correctos} \times 100}{\text{número total de ciclos de un proceso}}$

Se definió "ciclo" para cada proceso, PR: cada recepción de insumos. PDDU: cada dispensación por DDU a un paciente y PDS: cada pedido entregado.

Para cada proceso, se analizó la media de porcentaje de aciertos obtenida en cada período de estudio y se las comparó mediante análisis ANOVA ($p < 0,05$).

✓ Error en el proceso: desviación del resultado final del proceso o de una etapa de este, con respecto al estándar definido.

Se validó el sistema de medición mediante un análisis de concordancia de atributos para cada métrica.

Se realizó control estadístico de los procesos durante todo el período de estudio. Se monitoreó estabilidad mediante la gráfica U y se determinó el desempeño medido en defectos por unidad (DPU) mediante el análisis de la capacidad de Poisson. Se definió DPU como: error/recepción para PR, error/paciente para PDDU y error/pedido para PDS.

Se calculó el valor Sigma y los defectos por millón de oportunidades (DPMO) para cada proceso.

Se definió a un stock como "correcto" cuando la cantidad física (stock físico) era coincidente con la cantidad registrada en el sistema informático (stock informático) y se definió "unidad de diferencia" a la cantidad de unidades de medicamentos y productos médicos en las que diferían.

Se contó el stock de todos los insumos del SFH mensualmente. Se realizó el seguimiento de la evolución del inventario mediante un gráfico de la media mensual de stock correctos y el registro de unidades absolutas de diferencia.

Se utilizó el Software Minitab 18 para el análisis estadístico de los datos.

RESULTADOS

Las figuras 1; 2 y 3 exponen los gráficos de control obtenidos durante las tres etapas. En la etapa inicial se obtuvo una media de 0,135 errores/recepción en PR, 0,064 errores/paciente en PDDU y 1,294 errores/pedido en PDS. En la etapa de implementación la media fue de 0,056 errores/recepción en PR, 0,017 errores/paciente en PDDU y 0,37 errores/pedido en PDS. Durante consolidación la media fue de 0,033 errores/recepción en PR, 0,008 errores/paciente en PDDU y 0,044 errores/pedido en PDS. Comparando la etapa inicial vs. la etapa de consolidación se advierte una disminución significativa de la cantidad de errores.

Como se observa en la figura 4, el nivel Sigma de cada proceso aumentó progresivamente alcanzado un nivel Sigma máximo de 4,6 en el PR; 5,1 en el PDDU y 4,8 en el PDS.

La tabla 1 muestra la media de los porcentajes de aciertos de cada proceso en las tres etapas.

En el PR la media inicial fue del 87,20% (84,40%-90,01%), durante la implementación del 94,75% (93,05%-96,46%) y en la etapa de consolidación del 96,93% (94,65%-99,21%) con un aumento estadísticamente significativo entre la etapa inicial y las subsiguientes. En la misma tabla se observa: que la media inicial del PDDU fue del 93,82% (92,96%-94,67%), en la etapa de implementación del 98,30% (97,78%-98,82%) y en la de consolidación del

Figura 1. Gráfica U de control de errores en el proceso de recepción. Cada punto representa el número de defectos por ciclos diarios. La línea inferior representa el promedio de defectos por ciclo en cada período de estudio. La línea superior representa el límite de control superior (LCS) que se encuentran 3 desviaciones estándar por arriba de la media. El límite de control inferior (LCI) se fija en 0 ya que no es posible adoptar valores negativos

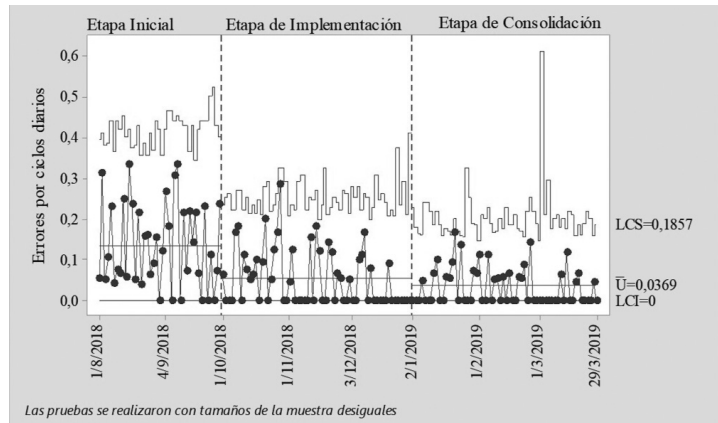
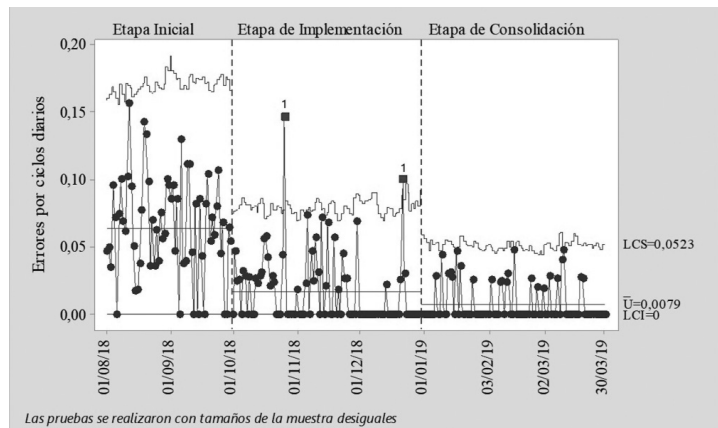


Figura 2. Gráfica de control del proceso de dispensación por dosis diaria unitaria. Cada punto representa el número de defectos por ciclos diarios. La línea inferior representa el promedio de defectos por ciclo en cada período de estudio. La línea superior representa el límite de control superior (LCS) que se encuentran 3 desviaciones estándar por arriba de la media. El límite de control inferior (LCI) se fija en 0 ya que no es posible adoptar valores negativos



99,11% (98,41%-99,82%). Mirando al PDS la media de aciertos inicial fue del 27,34% (22,28%-32,40%), la etapa de implementación aumentó al 73,72% (65,99%-81,45%) y la de consolidación al 96,28% (92,07-100,49). Tanto el PDDU como el PDS hubo un incremento estadísticamente significativo entre la etapa inicial y la de implementación, solamente mostrando una diferencia significativa adicional en el caso del PDS entre la etapa de implementación y la de consolidación.

El inventario del SFH se componía de 2.174 medicamentos y productos médicos que representaban una media mensual de 33.2967 unidades de stock. La figura 5 muestra la evolución de la media mensual de porcentajes de stock correctos con una media durante el período inicial de 87,43% vs. 95,95% en el período de consolidación. Las unidades de diferencia de stock disminuyeron significativamente de 29.897 (previo al inicio del proyecto) a 824 en el mes de marzo de 2019.

Figura 3. Gráfica de control del proceso de distribución de insumos a servicios. Cada punto representa el número de defectos por ciclos semanales. La línea inferior representa el promedio de defectos por ciclo en cada período de estudio. La línea superior representa el límite de control superior (LCS) que se encuentran 3 desviaciones estándar por arriba de la media. El límite de control inferior (LCI) se fija en 0 ya que no es posible adoptar valores negativos

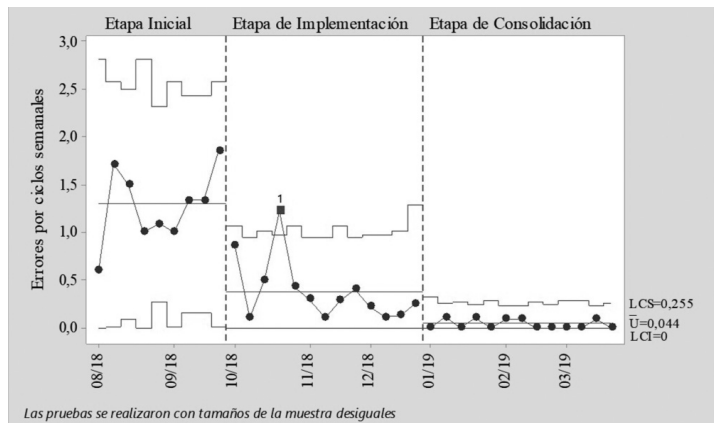
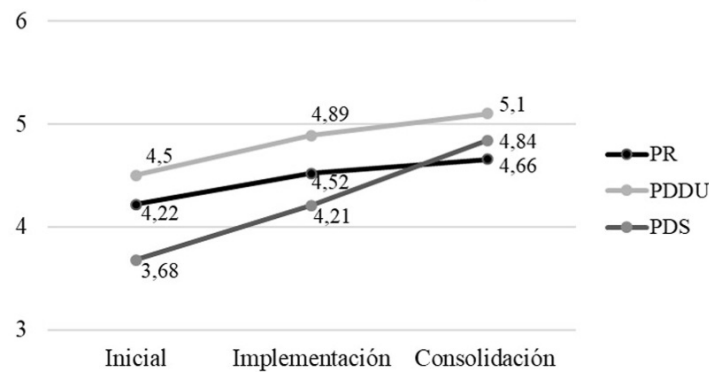


Figura 4. Evolución del nivel Sigma durante el período de estudio inicial (agosto-septiembre 2018), implementación (septiembre-diciembre 2018) y consolidación (enero-marzo 2019). Línea gris claro: proceso de dispensación por dosis diaria unitaria (PDDU). Línea gris oscuro: proceso de distribución de insumos a servicios (PDS). Línea negra: proceso de recepción (PR)



DISCUSIÓN

La aplicación de la metodología LSS en el sector de salud comenzó a tomar importancia en los últimos años¹⁴. Liberatore¹⁵, en su revisión de la literatura sobre la implementación de LSS en este sector encontró aplicaciones en áreas de atención para pacientes hospitalizados como admisión, administración de medicamentos, quirófanos, cirugía cardíaca y cuidados intensivos. Existen ejemplos en el sector de farmacia hospitalaria, la farmacia interna del Centro Médico de la Universidad de Minnesota utilizó la metodología LSS en el área de elaboración de medicamentos estériles alcanzando mejoras en el entorno ahorrando 275.500 US\$ anuales por la reducción de desechos en el área¹⁶. Arias Rico *et al.*¹⁷ por su parte, disminuyó el número de pasos ineficientes en el área de preparaciones estériles, mejorando la calidad del proceso, con un indicador de “calidad en el primer intento” que aumentó de 56% a 95% al finalizar el proyecto.

Implementar un sistema de gestión de la calidad implica buscar la satisfacción de los clientes, involucrar activamente a los recursos humanos, y diseñar estrategias dirigidas a la mejora continua en los procesos¹⁸. En este sentido, el principal hallazgo de nuestro trabajo fue que la aplicación de la filosofía LSS en el SFH permitió optimizar los procesos seleccionados logrando un uso más eficiente de los recursos, disminuyendo el número de insumos farmacéuticos con diferencias de stock y minimizando la cantidad de unidades de diferencia. El uso de la metodología DMAIC permitió superar las metas mediante acciones simples, pero de gran impacto y bajo costo.

El porcentaje de stock correctos evidencia una mejora marcada durante la fase inicial y de implementación y tiende a una asíntota durante el período de consolidación, lo que refleja que las mejoras implementadas durante este proyecto permitieron superar el nivel propuesto del 90% como objetivo.

Al igual que Font Noguera *et al.*¹⁹ en su estudio sobre mejoras en el proceso farmacoterapéutico y Mithu Molla *et al.*²⁰ en su proyecto de mejora del horario del alta hospitalaria, se realizó control estadístico de los procesos que facilitó el seguimiento diario, permitió detectar desviaciones y a su vez analizar estas desviaciones mediante eventos Kaizen para corregirlas oportunamente. Del análisis de las gráficas de control de los tres procesos, se puede evidenciar que, en la etapa inicial los procesos se encontraban bajo control, con puntos dentro de los límites de 3 desviaciones estándar desde la media. Se observa también que los intervalos eran amplios debido a la gran variación de los datos. En la etapa de implementación, los límites se redujeron y durante los primeros meses, se detectaron puntos fuera de control, esperable para procesos que estaban siendo sometidos a cambios. Hacia la etapa de consolidación, los intervalos eran estrechos coincidentes con una desviación estándar menor debido a la optimización y disminución de la variación en cada proceso. Los procesos se encontraban estables y predecibles en el tiempo y la capacidad de entrega superó las metas del 70% de mejora con respecto a los meses de diagnóstico inicial.

Durante los meses de enero-marzo 2019, tanto en el PR como en el PDDU, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la métrica de “porcentaje de aciertos” entre la fase de implementación y la de consolidación. Durante esos meses el staff del SFH atravesaba el período de vacaciones por lo que no se contaba con la dotación de personal especializado en cada actividad lo que limitó la realización de eventos Kaizen para disminuir aún más la fuente de variación y el número de errores.

Resulta interesante destacar algunos principios y herramientas de LSS que fueron determinantes para la obtención de los resultados. El Gemba Walk (definida por nosotros como: realizar observación y obtención de datos en el área donde se lleva a cabo el trabajo) resultó una herramienta fundamental para conocer en profundidad cada proceso. Imple-

Tabla 1. Análisis de la varianza a un solo factor: % aciertos etapa inicial (08/18-09/18); etapa implementación (10/18-12/18); etapa consolidación (01/19-03/19)

Proceso de Recepción						Resumen del modelo				Medias				
Análisis de Varianza						S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)	Factor	n	Media	Desv.Est.	IC de 95%
Fuente	GL	SC	Ajust.	MC	Ajust.	Valor F	Valor p							
Factor	2	0,2446	0,122312	26,05	0,000	0,0685157	24,22%	23,29%	21,10%	% aciertos PR (08/18-09/18)	41	0,8720	0,0959 (0,8509; 0,8932)	
Error	163	0,7652	0,004694							% aciertos PR (10/18-12/18)	63	0,94753	0,06874 (0,93048; 0,96457)	
Total	165	1,0098								% aciertos PR (01/19-03/19)	62	0,96930	0,04140 (0,95211; 0,98648)	
Desv.Est. agrupada = 0,0685157														
Proceso de Dispensación por Dosis Diaria Unitaria						Resumen del modelo				Medias				
Análisis de Varianza						S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)	Factor	n	Media	Desv.Est.	IC de 95%
Fuente	GL	SC	Ajust.	MC	Ajust.	Valor F	Valor p							
Factor	2	0,1147	0,057352	89,86	0,000	0,0252636	42,92%	42,44%	41,34%	% aciertos DDU (08/18-09/18)	61	0,93817	0,03470 (0,93179; 0,94454)	
Error	239	0,1525	0,000638							% aciertos DDU (10/18-12/18)	92	0,98304	0,02624 (0,97785; 0,98823)	
Total	241	0,2672								% aciertos DDU (01/19-03/19)	89	0,99209	0,01415 (0,98681; 0,99737)	
Desv.Est. agrupada = 0,0252636														
Proceso de Distribución de Insumos a Servicios del IMC						Resumen del modelo				Medias				
Análisis de Varianza						S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)	Factor	n	Media	Desv.Est.	IC de 95%
Fuente	GL	SC	Ajust.	MC	Ajust.	Valor F	Valor p							
Factor	2	2,5495	1,27476	89,24	0,000	0,119516	86,02%	85,06%	82,78%	% aciertos PDS (08/18-09/18)	9	0,2734	0,0589 (0,1919; 0,3549)	
Error	29	0,4142	0,01428							% aciertos PDS (10/18-12/18)	10	0,7372	0,1993 (0,6599; 0,8145)	
Total	31	2,9638								% aciertos PDS (01/19-03/19)	13	0,9628	0,0493 (0,8950; 1,0306)	
Desv.Est. agrupada = 0,119516														

Desv. Est.: desviación estándar; DDU: dosis diaria unitaria; GL: grados de libertad; IC: intervalo de confianza; MC Ajust: cuadrados medios ajustados; PDS: proceso de distribución de insumos a servicios; PR: proceso de recepción; R-cuad.: R-cuadrado; SC Ajust: suma de cuadrados ajustada.

mentar una pizarra de métricas permitió visibilizar los problemas y destacar las mejoras involucrando en el proyecto a todo el personal del SFH, dicha metodología es llamada en LSS "administración visual". La técnica de los 5 ¿por qué? para la elaboración de diagramas causa-raíz permitió detectar el origen de la variabilidad y seleccionar aquellas causas sobre las cuales implementar acciones correctivas. Una herramienta relevante fue la utilización de una matriz esfuerzo-beneficio (Figura 6) que facilitó seleccionar e implementar las acciones más costo-eficientes (el costo fue medido en tiempo, dinero, recursos humanos y factibilidad).

Se implementaron mejoras simples, pero de gran impacto como realizar 5S (técnica para crear un ambiente de trabajo limpio y ordenado) en las distintas zonas del SFH. Se estableció a su vez un modelo "staff to demand", rediseñando el horario de los auxiliares de farmacia, estandarizando su rutina diaria según los picos de demanda y estandarizando los procesos para disminuir la variación y así, mantener los resultados en el tiempo. Uno de los objetivos principales de la metodología LSS es la de diseñar procesos a prueba de error¹⁷. En este trabajo, se priorizaron las acciones de mejora en las primeras etapas de los procesos para prevenir comenzar con errores que fuesen trasladados a lo largo del ciclo del proceso. En el PDDU, por ejemplo, se trabajó en el primer paso (transcripción) mejorando el registro y en el segundo paso (armado de la DDU) estandarizando esta etapa para evitar o hacer evidentes los errores.

Implementar la metodología LSS requiere un cambio cultural que sólo puede lograrse mediante el compromiso de toda la institución. El apoyo de la gerencia del IMC y la capacitación del personal del SFH en conceptos y herramientas de LSS fueron fundamentales para alcanzar las metas. Un punto importante fue la realización de reuniones diarias para analizar las métricas,

Figura 5. Gráfico de evolución de porcentaje de stocks correctos (abril-marzo 2019)

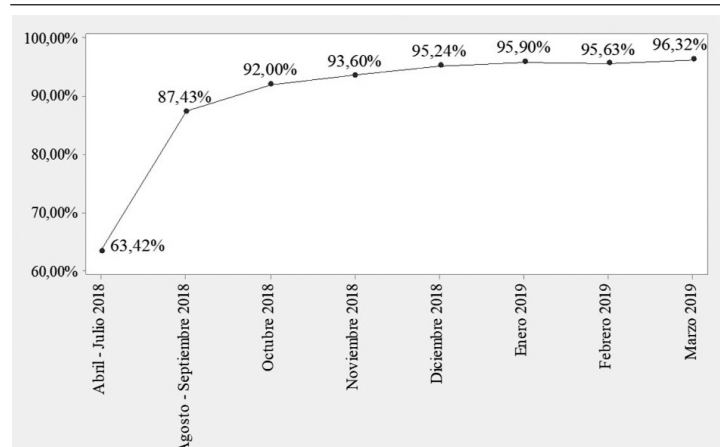
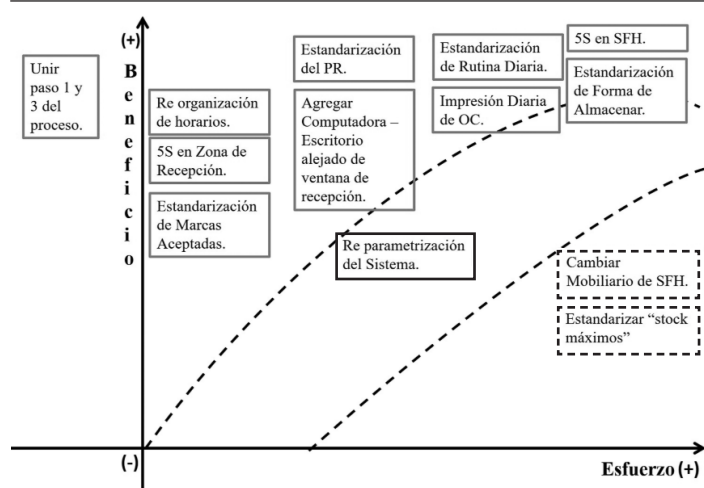


Figura 6. Ejemplo de matriz esfuerzo-beneficio realizada para el proceso de recepción. Recuadro gris: mejoras implementadas con gran beneficio y bajo esfuerzo. Recuadro negro: mejoras implementadas que requirieron mayor esfuerzo. Recuadro trazado: mejoras no implementadas, requieren gran esfuerzo para un moderado beneficio



OC: orden de compra; SFH: Servicio de Farmacia Hospitalaria.

evaluar las tendencias y desarrollar nuevos eventos Kaizen para reaccionar en forma oportuna a las desviaciones que podían aparecer. En este sentido, el SFH se encuentra realizando nuevos eventos Kaizen con ciclos DMAIC para superar el 95,95% de stock correctos alcanzado.

Un resultado colateral beneficioso para la institución y los pacientes fue la disminución del tiempo farmacéutico destinado a tareas de control del inventario. Con esto, los farmacéuticos del SFH obtuvieron tiempo valioso que les permitió participar de las revistas de sala y profundizar en su rol asistencial.

La experiencia favorable de aplicación de LSS en Servicios de Farmacia se encuentra demostrada en mejoras de flujo y procesos administrativos, es un desafío para futuras investigaciones comprobar la validez de su aplicación en procesos asistenciales como, por ejemplo, validación de prescripciones médicas o farmacovigilancia.

CONCLUSIÓN

La implementación de LSS en un SFH eficientizó el manejo de stocks y disminuyó los errores en los procesos de PR, PDDU y PDS, demostrando ser una herramienta útil, de alto impacto y bajo costo para las organizaciones de salud.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Govindarajan R, Perelló-Juncá A, Parés-Marimón RM, Serrais-Benavente J, Ferrandez-Martí D, Sala-Robinat R, et al. La gestión por procesos en la Farmacia Hospitalaria para la mejora de la seguridad del paciente. *Rev Calid Asist.* 2013;28(3):145-154.
- Molero R, Acosta M. Planificación y organización de un Servicio de Farmacia En: Gamundi Planas M, editor. *Farmacia Hospitalaria Tomo I.* 3° ed. Madrid: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria; 2002. p. 3-28.
- Bustos Fierro C. Diseño de una nueva estructura edilicia de la Farmacia Central del Hospital Nacional de Clínicas: basada en las normativas vigentes y en la mejora de los procesos. [Tesis] Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Médicas. Escuela de Salud Pública; 2017.
- Ayad K. Inventory management in pharmacy practice: a review of literature. *Arch Pharm Pract.* 2011;2(4):151-6.
- Al-Araidah O, Momani A, Khasawneh M, Momani M. Lead-Time Reduction Utilizing Lean Tools Applied to Healthcare: The Inpatient Pharmacy at a Local Hospital. *J Healthc Qual.* 2010;32(1):59-66.
- Martin LD, Rampersad SE, Low DK, Reed MA. Mejoramiento de los procesos en el quirófano mediante la aplicación de la metodología Lean de Toyota. *Rev Colomb Anestesiol.* 2014; 42(3):220-228.
- Yaduvanshi D, Sharma A. Lean Six Sigma in Health Operations: Challenges and Opportunities – “Nirvana for Operational efficiency in Hospitals in a Resource Limited Settings”. *Journal of Health Management.* 2017;11(2):1-11.
- Hornig M, Brunsman A, Smoot T, Starosta K, Smith ZR. Using lean methodology to optimize time to antibiotic administration in patients with sepsis. *Am J Health-Syst Pharm.* 2018;75(1):13-23.
- Moresteam Lean Six Sigma Training and Technology [Internet]. Columbus: MoreSteam; c2000 [citado 12 de febrero 2019]. Disponible en: <https://www.moresteam.com/> [Acceso Restringido].
- Biczak J, McDonald K. Lean Process Improvement at St. Vicent Hospital. [Tesis] Massachusetts: Faculty of the Worcester Polytechnic Institute; 2014.
- Sigmapedia.com [Internet]. Columbus: MoreSteam. [citado 12 de febrero 2019]. Disponible en: <http://www.sigmapedia.com>.
- Nobrega Pavão D, Buttignol M, Pereira AJ, Tanjoni R, Almeida EH, Leisnock P, et al. Efficiency in the operational process: reduction of incorrect entries and guarantee of compliance in rendering of accounts. *Einstein (São Paulo).* 2018;16(4): 1-8. http://dx.doi.org/10.31744/einstein_journal/2018GS4200.
- Frika D. Six Sigma: an evolutionary analysis through case studies. *The TQM Journal.* 2010;22(4):423-434.
- Grabam M. *Lean Hospitals: improving quality, patient safety, and employee satisfaction.* 1° ed. New York: Taylor & Francis Group, LLC: 2009.
- Liberatore M. Six sigma in health care delivery. *Int J. Health Care qual. Assur.* 2013;26(7):601-626.
- Hintzen BL, Knoer SJ, Van Dyke CJ, Milavitz BS. Effect of lean process improvement techniques on a university hospital inpatient pharmacy. *Am J Health-Syst Pharm.* 2009;66:2042-2047
- Arias Rico R, Mirchandani Jagwani J. Application of lean methods to compounding services in hospital pharmacy. *Eur J Hosp Pharm.* 2013;20:168-173.
- Consejería de Salud eds. *Guía de diseño y mejora continua de procesos asistenciales: calidad por sistema.* Sevilla: 2001.
- Font Noguera I, Fernández Megía MJ, Ferrer Riquelme AJ, Balaschl Parisi S, Edo Solsona MD, Poveda Andres JL. Mejora del proceso farmacoterapéutico del paciente hospitalizado mediante la metodología Lean Seis Sigma. *RevCalidAsist.* 2013;28(6):370-380.
- Molla M, Warren DS, Leroy Stewart S, Stocking J, Johl H, Sinigayan V. A Lean Six Sigma Quality Improvement Project Improves Timeliness of Discharge from the Hospital. *Jt Comm J Qual Saf.* 2018;0:1-12.