

# Descentralización de la elaboración de los tratamientos antineoplásicos. Optimización de los recursos

DEL ROSARIO GARCÍA B<sup>1</sup>, GARCÍA GIL S<sup>1</sup>, NAZCO CASARIEGO GJ<sup>1</sup>, ORAMAS RODRÍGUEZ J<sup>3</sup>, GUTIÉRREZ NICOLÁS F<sup>1,2</sup>

1 Servicio de Farmacia. Complejo Hospitalario Universitario de Canarias. San Cristóbal de La Laguna. Tenerife (España)

2 Unidad de Investigación del Complejo Hospitalario Universitario de Canarias. San Cristóbal de La Laguna. Tenerife (España)

3 Servicio de Oncología Médica. Complejo Hospitalario Universitario de Canarias. San Cristóbal de La Laguna. Tenerife (España)

Fecha de recepción: 21/12/2021 - Fecha de aceptación: 10/01/2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.4321/S1699-714X2023000300009>

## RESUMEN

**Objetivos:** La metodología "Six Sigma" se basa en el análisis de los flujos de trabajo e identificación de los puntos de mejoras con el fin de lograr una máxima eficiencia en los procesos, tanto industriales como sanitarios. El objetivo de este estudio es comparar la eficiencia entre un sistema "clásico" de elaboración de quimioterapia centralizado en el Servicio de Farmacia frente a un modelo descentralizado.

**Material y métodos:** Estudio observacional en el que se analizó la eficiencia de los modelos de elaboración de preparaciones quimioterápicas:

1.- Modelo clásico (MC), a partir del cual se suministran las preparaciones al Hospital de Día de Hematología: las campanas de elaboración de tratamientos y el farmacéutico están presentes en el Servicio de Farmacia.

2.- Modelo descentralizado (MD): el farmacéutico y las campanas de preparación de la medicación se encuentran en Hospital de Día de Oncología.

La eficiencia de cada sistema se evaluó mediante el tiempo transcurrido desde la recepción de la orden médica hasta la administración de la quimioterapia (TAQ).

**Resultados:** El TAQ siguiendo el MD fue inferior que para el MC: 13,7 [5-28] minutos versus 71,0 [42-96] minutos ( $p < 0,001$ ) con una diferencia media de 57,3 minutos/preparación. El tiempo potencialmente ahorrado con el modelo descentralizado fue de 40,3 horas/día.

**Conclusiones:** Con el presente trabajo hemos querido cuantificar y comparar la eficiencia de los dos modelos de elaboración de mezclas citostáticas, siendo desfavorable para el sistema clásico de centralización para la preparación de la medicación en los Servicios de Farmacia.

**Palabras clave:** Six Sigma, quimioterapia, tratamientos antineoplásicos, modelo centralizado, modelo descentralizado, Servicio de Farmacia, Hospital de Día.

## Decentralisation of the preparation of antineoplastic treatments. Resources optimisation

### SUMMARY

**Aims:** The "Six Sigma" methodology is based on the analysis of workflows and the identification of areas for improvement in order to achieve maximum efficiency in industrial and healthcare processes. The aim of this study is to compare the efficiency of a "classic" chemotherapy preparation system centralised in the Pharmacy Service versus a decentralised model.

**Material and methods:** Observational study in which the efficiency of the

models for the preparation of chemotherapy treatments was analysed:

1.- Classical model (MC), which has the treatment preparation cabinets and a pharmacist located in the Pharmacy Service, and from which the preparations are supplied to the Haematology Day Hospital.

2.- Decentralised model (MD), where both the pharmacist and the medication preparation cabinets are located in the Oncology Day Hospital.

For the evaluation of the efficiency of each system, the time elapsed from

the receipt of the medical order to the administration of chemotherapy (TAQ) was compared.

**Results:** The TAQ following MD was less than for MC: 13.7 [5-28] minutes versus 71.0 [42-96] minutes ( $p < 0.001$ ) with a mean difference of 57.3 minutes/prescription. The potential time saved with the decentralised model was 40.3 hours/day.

**Conclusions:** The aim of this study was to quantify and compare the efficiency of the two models for the preparation of cytostatic mixtures, showing that the classical centralised system for the preparation of medication in pharmacy services is unfavourable.

**Key words:** Six Sigma, chemotherapy, antineoplastic treatments, centralised model, decentralised model, Pharmacy Service, Oncology Day Hospital.

## INTRODUCCIÓN

La metodología "Six Sigma" es un sistema constituido por una serie de técnicas enfocadas a la mejora de la calidad y productividad de un proceso o servicio prestado<sup>1</sup>. Básicamente, consiste en el análisis de los flujos de trabajo para identificar aquellos puntos sobre los que actuar, con el objetivo de optimizar un proceso y aumentar la eficiencia del mismo<sup>1</sup>. Se trata de un sistema que históricamente se desarrolló para los procesos industriales aunque, recientemente, ha comenzado a aplicarse en el ámbito sanitario, y el cual pretende, fundamentalmente, reducir los tiempos de los procesos y entre los mismos, a la vez que busca optimizar los recursos disponibles, disminuir la variabilidad y los errores relacionados con la medicación, mejorar la eficiencia, la efectividad y la seguridad de los procesos sanitarios y, potencialmente, la satisfacción del paciente con la atención sanitaria recibida<sup>2</sup>.

Ante estas circunstancias y frente al hecho de que en nuestro hospital disponemos de dos sistemas diferentes para la elaboración de la quimioterapia, uno "clásico" centralizado en el Servicio de Farmacia que elabora las mezclas endovenosas para el Hospital de Día de Hematología (HDH), y otro descentralizado y situado en el Hospital de Día de Oncología (HDO), donde estas mezclas son preparadas en el propio HDO, decidimos analizar qué modelo resultaba ser más eficiente, en relación al tiempo necesario para que una vez el tratamiento antineoplásico sea prescrito, se administre al paciente.

El objetivo del presente estudio ha consistido en analizar la eficiencia, cuantificada en tiempo, entre un sistema para la preparación de la quimioterapia endovenosa centralizado en el Servicio de Farmacia frente a un modelo descentralizado, con dicha elaboración en el HDO.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

Se trata de un estudio observacional en el que, durante 5 días, se analizó el tiempo transcurrido desde la prescripción para la administración del tratamiento quimioterápico endovenoso hasta la administración del mismo en dos modelos de elaboración diferentes.

Los dos modelos que fueron comparados se detallan a continuación:

1.- Modelo clásico (MC), en el que se dispone de una campana de flujo laminar vertical y de un fármaco localizado en el Servicio de Farmacia, y a partir del cual se suministran las preparaciones al HDH.

2.- Modelo descentralizado (MD), donde tanto el fármaco como la campana de flujo laminar para la elaboración de las mezclas de quimioterapia se encuentran en el HDO.

### VARIABLES REGISTRADAS

Se registró el tiempo transcurrido desde la prescripción del tratamiento hasta la administración de quimioterapia (TAQ), que se definió como el tiempo transcurrido desde que el fármaco recibe la orden médica de administración hasta que la terapia endovenosa se encuentra disponible en los Hospitales de Día correspondientes para su infusión al paciente.

### Análisis estadístico

Se llevó a cabo un análisis estadístico de tipo t de Student para las comparaciones entre los TAQ medios de los modelos clásico y descentralizado mediante el uso del software IBM SPSS Statistics v. 25.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA).

La significancia estadística se estableció con un valor de  $p < 0,05$ .

### Aspectos éticos

El modelo de descentralización de la elaboración de mezclas para el HDO forma parte de la logística habitual del hospital, autorizado por la dirección de gerencia del mismo.

Los registros de las variables incluidas no contenían datos de identificación de los pacientes.

## RESULTADOS

Durante el periodo de estudio fueron registradas un total de 293 prescripciones de tratamientos antineoplásicos: el 68% para el HDO y el 32% para el HDH. La media diaria de tratamientos fue de 42,2 para HDO y 14,5 para HDH.

El TAQ siguiendo el MC fue significativamente superior que para el MD (figura 1): 71,0 [42-96] minutos frente 13,7 [5-28] minutos ( $p < 0,001$ ), con una diferencia media de 57,3 minutos por preparación de tratamiento endovenoso antineoplásico.

Se estimó que el tiempo potencialmente ahorrado con el MD fue de 2.418,3 minutos (40,3 horas) al día.

## DISCUSIÓN

Es frecuente encontrarnos con rutinas de trabajo establecidas cuya eficiencia nunca se ha analizado, y que llegan a transformarse en modelos de referencia que se van copiando y heredando sin que se evalúe si su logística puede ser mejorable. Uno de los objetivos de la metodología "Six Sigma" es, mediante el análisis de los flujos de trabajo, evitar que esta tendencia se establezca y promover la mejora de los puntos cruciales que permitan optimizar la eficiencia de dicho proceso. Este tipo de análisis, inicialmente originado para los procesos industriales, se ha implementado con notable éxito en el ámbito sanitario<sup>2-6</sup>. De hecho, diversos estudios han mostrado como su aplicación permite reducir errores relacionados con la medicación y mejorar el tiempo requerido para resolverlos<sup>2,3</sup>.

Tal y como mostraron Young JQ, *et al.* (2009) en su trabajo sobre la influencia de la metodología "Six Sigma" en las clínicas psiquiátricas, la implementación de la misma consiguió disminuir los tiempos necesarios para el traslado de pacientes entre diferentes sistemas asistenciales (reducción del 87%;  $p < 0,0001$ ) y para la gestión de las citas (reducción del 31,2%;  $p < 0,0001$ )<sup>4</sup>. Pero no solo se ha comprobado sus beneficios en la calidad de la asistencia sanitaria, sino que también, ha sido de utilidad para minimizar el impacto económico de diversas estrategias terapéuticas y de los diferentes procesos de seguimiento farmacoterapéutico<sup>2,5,6</sup>.

El poder acceder a una atención sanitaria en tiempo y forma es una de las competencias prioritarias dentro del ámbito sanitario, y por tanto, debería ser un requisito esencial que cumplir para garantizar la calidad asistencial. Sin embargo, aparte de la situación suscitada por la pandemia mundial del COVID-19, actualmente nos encontramos ante un aumento casi exponencial de la carga asistencial derivada de la creciente incidencia de todos los procesos neoplásicos, lo que hace peligrar la sostenibilidad del sistema y la accesibilidad a una adecuada atención sanitaria<sup>7</sup>. Ante esta problemática, la metodología "Six Sigma" se presenta como una oportunidad en la búsqueda de soluciones que mejoren la productividad y uso eficiente de los recursos disponibles.

De tal forma que, dada la importancia de reducir las demoras entre la recepción de la prescripción del tratamiento quimioterápico y su administración en los hospitales de día, especialmente en el momento actual de pandemia en el que se intenta minimizar el tiempo de permanencia de los pacientes en el hospital, quisimos evaluar la eficiencia entre el sistema centralizado en el Servicio de Farmacia y el modelo descentralizado para la elaboración de los tratamientos antineoplásicos.

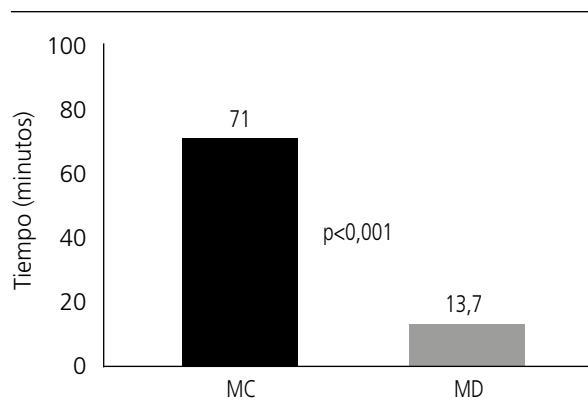
Clásicamente, desde los Servicios de Farmacia, hemos considerado que el mejor sistema para la preparación de la medicación antineoplásica es con una centralización en el propio servicio, siendo ésta la tendencia que se ha establecido como correcta. Varios estudios han reportado el beneficio de que sea el propio farmacéutico el que supervise el proceso de acondicionamiento de las mezclas quimioterápicas para garantizar así su estabilidad, condiciones de conservación y de elaboración<sup>8</sup>. Por otra parte, con la centralización de estos tratamientos se pretende reducir el riesgo de exposición del personal elaborador y de la contaminación ambiental, a la vez que se busca minimizar los costes mediante la optimización de los recursos materiales<sup>8</sup>.

Sin embargo, en nuestro centro, por circunstancias particulares del pasado, se dispuso de dos instalaciones para la preparación de los tratamientos antineoplásicos: una presente en el Servicio de Farmacia en la cual se elaboran las mezclas para el HDH, y otra descentralizada y ubicada en el HDO, a partir de la cual se obtienen los tratamientos endovenosos prescritos por el Servicio de Oncología. En este último caso, las principales limitaciones vinculadas a un sistema descentralizado se lograron superar mediante la ubicación de un farmacéutico y de una cabina de flujo laminar vertical en el propio Hospital de Día, por lo que, de esta forma, se seguía garantizando tanto la trazabilidad como la calidad del proceso de elaboración de la medicación citostática fuera del Servicio de Farmacia. Por otro lado, la descentralización del proceso permitió establecer un circuito logístico sustancialmente más corto que el del modelo centralizado, ya que tanto el farmacéutico encargado de la validación del tratamiento como la cámara para la elaboración de mezclas y el paciente, se encuentran en el mismo recinto, sin que sea necesaria una etapa adicional de traslado de la medicación quimioterápica de un servicio a otro, como ocurre con el sistema clásico centralizado.

Con este trabajo hemos podido cuantificar la eficiencia de los dos modelos de preparación, siendo favorable para el sistema de elaboración de la medicación descentralizado de los Servicios de Farmacia. Este modelo supone una reducción del 80,7% del tiempo hasta la administración de la quimioterapia ( $p < 0,001$ ), lo que significa un ahorro potencial diario de aproximadamente 40 horas en función del número de preparaciones que se elaboraron en el HDO.

Aunque creemos que la aplicabilidad de esta medida organizativa es, *a priori*, asequible y sencilla, las posibles limitaciones de implementar este sistema residen en la necesidad

**Figura 1. Representación del tiempo medio hasta la administración de quimioterapia (TAQ) para el modelo clásico (MC) y el modelo descentralizado (MD)**



de un aporte inicial de recursos económicos, además de un espacio disponible en el Hospital de Día que pueda ser utilizado para dicha descentralización.

En conclusión, con este estudio hemos logrado demostrar como un sistema de elaboración de mezclas quimioterápicas descentralizado del Servicio de Farmacia, es una estrategia que logra vencer los problemas estructurales y logísticos del modelo clásico centralizado, resultado ser más eficiente.

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

#### BIBLIOGRAFÍA

- Linderman K, Schroeder R, Zaheer S, et al. A Six Sigma: A Goal theoretic Perspective. *Journal of Opns Management*. 2003;21(2):193-293. DOI: 10.1016/s0272-6963(02)00087-6.
- Font Noguera I, Fernández Megía MJ, Ferrer Riquelme AJ, et al. Mejora del proceso farmacoterapéutico del paciente hospitalizado mediante la metodología Lean Seis Sigma. *Rev Calid Asist*. 2013;28(6):370-380. DOI: 10.1016/j.calid.2013.04.003.
- Furman C, Caplan R. Applying the Toyota Production System: Using a patient safety alert system to reduce error. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2007;33:376-86. DOI: 10.1016/s1553-7250(07)33043-2.
- Young JQ, Wachter RM. Applying Toyota production system principles to a Psychiatric Hospital: Making transfers safer and more timely. *Jt Comm Qual Patient Saf*. 2009;35:439-49. DOI: 10.1016/s1553-7250(09)35061-8.
- Van den Heuvel J, Does RJMM, Bogers AJJCM, Berg M. Implementing Six Sigma in The Netherlands. *Jt Comm Qual Patient Saf*. 2006;32:393-9. DOI: 10.1016/s1553-7250(06)32051-x.
- Biffi WL, Beno W, Goodman P, Bahia A, Sabel A, Snow K, et al. Learning the process of venous thromboembolism prophylaxis. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2011;37:99-109. DOI: 10.1016/s1553-7250(11)37012-2.
- Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, et al. Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: GLOBOCAN sources and methods. *Int J Cancer*. 2019;144(8):1941-1953. DOI: 10.1002/ijc.31937.
- Ramos Linares S, Merino Alonso J, et al. Reutilización de citostáticos en una unidad centralizada de mezclas. *Farm Hosp*. 2011;35(2):70-74. DOI: 10.1016/j.farma.2009.12.012.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento- NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.