

Implementación de un modelo de líneas de espera dentro de una Farmacia de salas de cirugía

Victor Jaime Garcia Urdaneta
Docente Universidad del Rosario
Bogotá Colombia
vjgarciau@gmail.com

Dr. Nelson Sierra Forero
Sub Director Hospitalario
Hospital Universitario Mayor (MEDERI)
Bogota, Colombia
nelson.sierra@mederi.com.co

Eliana Acuña Cardenas
Coordinadora de Logística Servicio Farmacéutico
Hospital Universitario Mayor (MEDERI)
Bogotá, Colombia
eliana.acuna@mederi.com.co

Jesus David Mejía
Regente Farmacia Salas de Cirugia
Hospital Universitario Mayor (MEDERI)
Bogotá, Colombia
Jedamega@hotmail.com

Resumen

En la prestación de servicios a clientes internos influyen muchos factores, en ocasiones ciertas demoras pueden considerarse aceptables, ya que desde el punto de vista económico una disminución de los tiempos en el sistema puede ser onerosa; sin embargo, en una farmacia de quirófano, el punto de vista netamente económico debe pasar a un segundo plano, ya que cualquier demora puede generar riesgo en el procedimiento practicado y afectar la vida del paciente. En este estudio se partió de trabajos anteriores donde se estudió la composición de la canasta quirúrgica y se diseñaron métodos de pronóstico de la demanda.

En el presente estudio se usaron herramientas de Lean Manufacturing (producción esbelta) y de Investigación de Operaciones, para disminuir el tiempo de espera que los clientes internos pasan frente a la farmacia de quirófano, cuando necesitan algo que no se encuentre en la canasta del procedimiento que se esté realizando. Inicialmente se estudió la distribución de los productos y se realizaron algunos cambios para evitar pérdidas de tiempo (disminución de mudas), simultáneamente se generaron instrumentos para definir los puntos de renovación de pedido de los diferentes ítems, a la vez se trabajó con modelos de líneas de espera que es donde nos centraremos en la presente ponencia.

Palabras Clave

Líneas de espera, farmacia de quirófano, canasta quirúrgica

1. Introducción

Cuando se va a efectuar un procedimiento quirúrgico es necesario preparar una canasta que contenga lo necesario para que dicho procedimiento se realice sin inconvenientes, las canastas se pueden clasificar de acuerdo a la patología y la complejidad del proceso, se puede hablar de canastas básica, especiales, especializadas y de accesorios, a su vez, estas se pueden subdividir, ya que los requerimientos para diferentes tipos de procedimientos varían considerablemente, por ejemplo, la canasta para un procedimiento urológico, son diferentes a los requeridos para un procedimiento ortopédico (Universidad Popular del Cesar, 2011)

Sin embargo, es poco probable crear una canasta que contenga el cien por ciento de lo que se necesita para cada procedimiento, el ciento por ciento de las veces, bien sea por la aleatoriedad que puede presentarse en las diferentes intervenciones o porque construir una canasta demasiado grande puede resultar incómodo y generaría costos de proceso y reproceso muy altos, sin que esto mejore significativamente la prestación del servicio, por lo que es indispensable contar con una farmacia en la zona de quirófanos donde se pueda acceder rápidamente a cualquier cosa que se necesite durante una cirugía y que el servicio de ésta sea muy eficiente ya que de ello puede depender la vida del paciente que intervienen en ese momento o puede afectar su proceso de recuperación.

Para garantizar esa eficiencia es necesario ordenar de manera adecuada la farmacia de forma tal que los productos de mayor rotación sean fáciles de manipular y de rápido acceso, esto se hizo en una primera fase, donde a partir del estudio de históricos de consumo que permitieron elaborar y analizar diferentes herramientas de pronóstico entre ellas promedios móviles simples (Sunil Chopra, 2013) (Spyros Makridakis, 1998) los resultados de estos análisis sirvieron de insumo para planificar de manera más adecuada la demanda. La observación directa del comportamiento de los diferentes ítems permitió reordenar la farmacia, teniendo en cuenta que existían productos que aunque no fueran de tan alta rotación, la demora en su dispensación podía afectar al paciente, para esta parte del estudio se elaboró una clasificación ABC (Urdaneta) (Chase, 2009), por rotación, manejando excepciones de productos que a pesar de “pertener” a otra zona se pasaban a la zona A por la relevancia que podía presentarse por una demora con un paciente que ya estaba operándose. Sin embargo se consideró que esto no era suficiente por lo que se construyeron modelos de inventarios de seguridad de revisión continua (Urdaneta) (Krajewski, 2008) para varios de los productos de esta farmacia con niveles de servicio iguales o superiores al 97%, asumiendo un comportamiento de distribución normal en su demanda; con otros productos se manejó un sistema de doble cajón (Krajewski, 2008).

Las mejoras anteriores eran indispensables, más no eran suficientes, se debía involucrar al personal de atención en ventanilla, para lo cual se efectuaron estudios de líneas de espera utilizando modelos aleatorios unicanal con una disciplina de primero en entrar primero en salir, ya que por limitaciones de espacio no era factible implementar modelos multicanales (Hiller, 2010) (Winston, 2005).

Mientras se implementaban estas propuestas se les hacía seguimiento con metodologías de Lean Manufacturing y TOC.

2. Desarrollo del Estudio:

Se revisan los procesos y los tiempos de dispensación de la farmacia de salas de cirugía durante varias semanas, se mide el tiempo de dispensación en la ventanilla durante distintas horas del día y se evidencia que hay ciertas horas pico que demandan más apoyo por parte de farmacia para poder disminuir los tiempos de espera, así como también se evidencian horas valle en las que los recursos de farmacia se pueden subutilizar si estos no se aprovechan de la mejor manera.

Es por lo anterior que se decide aplicar modelos de teoría de colas M/M/1 que nos permita conocer el nivel de ocupación del sistema durante las horas pico y el nivel de productividad que se puede tener durante este tiempo si se aumentan o se mantienen los recursos (auxiliares) durante las horas más críticas.

Dentro de la información que se pudo recolectar del primer muestreo se identifica que la hora de mayor requerimiento por parte del área asistencial esta entre las 11 de la mañana y las 4 de la tarde. En promedio se identifica que llegan 20 enfermeros por hora a reclamar medicamentos o insumos para algún procedimiento quirúrgico; también se identifica que solo hay un recurso asignado por farmacia para atender todos los requerimientos que se le hagan durante este tiempo.

| DATOS | | | | |
|--|-----------|------------|--|-------------|
| Tasa de llegadas | 20 | | | |
| Tasa de servicio | 25 | | | |
| Número de servidores | 1 | | | |
| Utilización | | 0,8 | | |
| P(0), probabilidad que el sistema esté vacío | | 0,2 | | |
| Lq, longitud esperada de la cola | | 3,2 | | |
| L, número esperado en el sistema | | 4 | | |
| Wq, tiempo esperado en la cola | | 0,16 horas | | 9,6 minutos |
| W, tiempo total esperado en el sistema | | 0,2 horas | | 12 minutos |
| Probabilidad que un cliente espere | | 0,8 | | |

Figura 1. Modelo de Líneas de Espera con un solo servidor (M/M/1)

Con un modelo M/M/1 se evidencia que el sistema está siendo utilizado en un 80%; en promedio 3 clientes siempre estarán esperando a ser atendidos y 4 clientes estarán siempre en el sistema; el tiempo promedio en la espera de la cola es de 9,6 minutos y el tiempo total en todo el sistema sería de 12 minutos; la probabilidad que tiene un cliente de llegar y tener que esperar es de un 80%.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y el impacto que tiene las demoras dentro de servicio farmacéutico, estos valores son inaceptables, por lo que se decide utilizar un modelo M/M/2 que busca minimizar los tiempos de cola en el sistema, los tiempos de espera y mejorar el nivel de efectividad de los procesos dentro del servicio.

| DATOS | | | | |
|--|-----------|-----------|--|--------------|
| Tasa de llegadas | 20 | | | |
| Tasa de servicio | 25 | | | |
| Número de servidores | 2 | | | |
| Utilización | | 0,4 | | |
| P(0), probabilidad que el sistema esté vacío | | 0,4 | | |
| Lq, longitud esperada de la cola | | 0,2 | | |
| L, número esperado en el sistema | | 1,0 | | |
| Wq, tiempo esperado en la cola | | 0,0 horas | | 0,46 minutos |
| W, tiempo total esperado en el sistema | | 0,0 horas | | 2,86 minutos |
| Probabilidad que un cliente espere | | 0,2 | | |

Figura 2. Modelo de Líneas de Espera con un dos servidores (M/M/2)

Con un modelo M/M/2 la probabilidad que el sistema esté ocupado es del 40%; en promedio siempre estará 1 cliente en el sistema, por lo que la espera en la cola por ser atendidos no superara a un cliente lo que disminuye el tiempo de espera en la cola a 0,45 minutos y una disminución a 2,85 minutos en el tiempo dentro del sistema. La probabilidad que un cliente espere es del 20%.

Aunque el anterior modelo permite tener mayor optimización dentro del sistema, se debe tener en cuenta que por temas de capacidad física de la farmacia no es factible que se puedan atender dos clientes simultáneamente; es por lo anterior que se recomienda implementar un modelo con un solo canal pero que este sea rápido.

| DATOS | | | | |
|--|----|-------------|--------------|--|
| Tasa de llegadas | 20 | | | |
| Tasa de servicio | 50 | | | |
| Número de servidores | 1 | | | |
| Utilización | | 0,4 | | |
| P(0), probabilidad que el sistema esté vacío | | 0,6 | | |
| Lq, longitud esperada de la cola | | 0,3 | | |
| L, número esperado en el sistema | | 0,7 | | |
| Wq, tiempo esperado en la cola | | 0,013 horas | 0,80 minutos | |
| W, tiempo total esperado en el sistema | | 0,033 horas | 2,00 minutos | |
| Probabilidad que un cliente espere | | 0,4 | | |

Figura 3. Modelo de Líneas de Espera M/M/1 Rápido

Este canal aunque es con un solo servidor (por disponibilidad de espacio) este puede atender a 50 usuarios al tener un apoyo que le permite disminuir los tiempos de atención por usuario. Este cambio le permite menos tiempos de espera y un tiempo de atención ideal para el tipo de servicio que se está manejando. El porcentaje de utilización del sistema es del 40%, los tiempos de espera en la cola son bajos, en comparación al modelo inicial, y el tiempo total dentro del sistema es menor a 3 minutos, por lo que la probabilidad que un cliente deba esperar es del 40%.

Según los resultados de los modelos anteriormente desarrollados, se puede concluir que organizando la operación de otra manera (una persona de apoyo a la persona de la ventanilla) se pueden atender más clientes y los tiempos de espera disminuyen en más de un 90%. La utilización del sistema disminuye en un 50% lo que concluye que la probabilidad que un cliente encuentre el sistema ocupado debe estar por un rango similar a la reducción del sistema. El impacto asistencial que puede generar una reducción en los tiempos de operación del servicio farmacéutico se puede medir en los siguientes aspectos:

- Mayor oportunidad en la atención al cliente interno (asistenciales) y al cliente final (paciente), debido a la disminución en los tiempos del sistema y los tiempos de espera.
- Mayor disponibilidad de realizar actividades de control desde el servicio farmacéutico que disminuyan errores de dispensación, errores de facturación y que permitan mayor control del inventario. Lo anterior se debe a la disminución en el porcentaje de ocupación del sistema y al recurso adicional que entraría hacer varias actividades de control cuando el sistema este desocupado.
- Los riesgos clínicos que puede presentar un paciente a la espera de un insumo o un medicamento para la cirugía pueden ser muy altos (infecciones, complicaciones) por lo que una disminución en el tiempo de espera y la garantía de tener un sistema “desocupado” puede tener un gran impacto dentro de un proceso quirúrgico.
- El giro cama es uno de los procesos que más se ve afectado por las demoras de distintos actores dentro del ámbito hospitalario. En el caso de salas de cirugía una demora de cualquier área puede ser tiempo de retraso para la siguiente cirugía, la cual afecta la programación de las salas y por ende la facturación de estas (la cual es por horas).

Con este modelo se puede concluir que los tiempos de espera en los hospitales son de alto impacto financiero, productivo y en ocasiones mortales. En áreas tan críticas como la de salas de cirugía la espera para reclamar un líquido, un medicamento o un insumo puede generar costos de alto impacto para los hospitales que en ocasiones pasan desapercibidos, pero que viéndolos desde distintas perspectivas son costos que se pueden evitar y que si pueden generarle un alto impacto al paciente y a la operación.

En muchos casos las demoras y los tiempos muertos se pueden disminuir con pequeños cambios que no necesitan de una inversión tan alta. En este estudio se demuestra que con un recurso adicional, que no supera los \$2.000.000 millones de pesos mensuales desde el servicio farmacéutico de salas de cirugía se puede tener una operación más efectiva, mas controlada y generando un mayor nivel de oportunidad al cuerpo asistencial.

3. Conclusiones

- Un recurso adicional permite fortalecer las actividades de control dentro del servicio farmacéutico evitando una mala dispensación, perdidas de inventario y errores de cobro a paciente (evitando glosa).
- Se puede minimizar los tiempos de espera del cuerpo asistencial logrando obtener beneficios en las actividades que se desarrollan dentro de salas y en el paciente.
- Se pueden obtener una reducción por encima del 50% en los tiempos de espera, en la disponibilidad del sistema y en los tiempos de ejecución de las diferentes actividades que se desarrollan dentro del servicio farmacéutico.
- Las limitaciones físicas que se tiene en la farmacia no permiten tener un modelo multicanal, sin embargo se pueden tener reducciones importantes dentro de la operación con un modelo unicanal que sea más rápido al original ya sea disminuyendo los tiempos de atención o colocando apoyos al servidor que permitan mejorar los tiempos de atención

Bibliografía

- Chase, R. (2009). *Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros*. Mexico: McGrawHill.
- Hiller, F. S. (2010). *Investigación de operaciones*. Mexico: McGraw-Hill.
- Krajewski, L. J. (2008). *Administración de operaciones, procesos y cadena de valor*. Mexico: Pearson.
- Spyros Makridakis, S. C. (1998). *Metodos de Pronosticos*. Mexico: Limusa.
- Sunil Chopra, P. M. (2013). *Supply Chain Management Strategy Planning And Operation* . Mexico: Pearson.
- Universidad Popular del Cesar. (22 de Octubre de 2011). Recuperado el 30 de Julio de 2017, de <https://instrumentacionupc.wordpress.com/2011/10/22/clasificacion-instrumental-quirurgico/>
- García Urdaneta, V. J. (s.f.). *Modelos de Inventarios con Demanda Independiente*. Bogota: Universidad Externado de Colombia .
- Winston, W. (2005). *Investigación de operaciones aplicaciones y algoritmos*. Mexico: Thomson.

Biografías

Victor Jaime García:

Candidato a Doctor en Ingeniería de Proyectos con Énfasis en Logística, Magíster en Planeación Socioeconómica, Especialista en Gestión para el Desarrollo Empresarial, Especialista en Docencia Universitaria, Administrador de Empresas Universidad Externado de Colombia. Amplia experiencia en capacitación, especialmente en métodos cuantitativos aplicados a la toma de decisiones, conferencista sobre estos temas, profesor de pregrado y postgrado en: Universidad Externado de Colombia, Universidad del Rosario, Universidad Santo Tomas, Universidad Piloto, Universidad Javeriana, Universidad de Cartagena, Universidad Mayor de Santiago de Chile entre otras. Asesor empresarial en la implementación de modelos cuantitativos como elemento facilitador de la toma de decisiones. Investigador con proyectos de tipo cualitativo y cuantitativo. Autor de escritos publicados nacional e internacionalmente

Doctor Nelson Sierra Forero: Médico Cirujano General, con capacitación académica en temas gerenciales, Gerencia de Instituciones Prestadoras de salud, Auditoria Medica, Responsabilidad legal en el ejercicio profesional, Magister en administración en salud Universidad del Rosario, Especialista en Docencia Universitaria. Experiencia de 25 años en atención integral de urgencias de III nivel, Gerencia administrativa por espacio de 15 años. Actualmente se desempeña como Sub Director Hospitalario del Hospital Universitario Mayor (Mederi)

Eliana Acuña Cardenas: Administradora en Logística y Producción de la Universidad del Rosario. Conocimientos en gestión de la cadena de suministros, mercadeo, logística hospitalaria. Experiencia en aplicación de herramientas de logística hospitalaria, desarrollo de proyectos de investigación, control de inventarios, gestión y control de procesos. Actualmente se desempeña como Coordinadora de Logística del servicio farmacéutico del Hospital Universitario Mayor (Mederi)

Jesus David Mejía: Regente para el servicio farmacéutico con alta experiencia en el área de salas de cirugía, con conocimiento en procesos de distribución, dispensación, almacenamiento de medicamentos y dispositivos médicos. Con experiencia en implementación de modelos de trabajo que permitan mejorar la oportunidad del servicio farmacéutico en las diferentes áreas asistenciales. Actualmente se desempeña como regente de la farmacia de salas de Cirugía y se encuentra culminando su carrera como químico farmacéutico.