

Gestión de las líneas de esperas a través de teoría de colas en entidades farmacéuticas

Management of waiting lines through queuing theory
in pharmaceutical facilities

Leudis Orlando Vega de la Cruz^{1*} <http://orcid.org/0000-0001-7758-2561>

Marisol Pérez Campaña¹ <http://orcid.org/0000-0002-4314-7809>

Lidia María Pérez Vallejo¹ <http://orcid.org/0000-0001-8602-5898>

Ileana Irene Tapia Claro¹ <http://orcid.org/0000-0002-3777-3096>

¹Universidad de Holguín, Facultad de Ciencias Empresariales y Administración. Holguín, Cuba.

Autor para la correspondencia: leovega@uho.edu.cu

RESUMEN

Introducción: La calidad percibida del servicio farmacéutico es el resultado de un proceso de evaluación, en el que los pacientes comparan sus percepciones sobre el servicio recibido y lo que ellos esperaban.

Objetivo: Desarrollar un procedimiento para la gestión de las líneas de espera a través de la teoría de colas para determinar el número óptimo de servidores en entidades farmacéuticas de la provincia de Holguín.

Método: Se utilizó la teoría de colas como modelación matemática, soportado por una caracterización de la entidad farmacéutica que permitió conocer la farmacia como objeto de estudio, e identificar y caracterizar los parámetros necesarios para gestionar las líneas de esperas.

Resultados: El número óptimo de servidores debe ser de 3, con un costo total aproximado de \$ 1859,23 mensuales. Como promedio arriban a la farmacia 3,39386 clientes/5 minutos. El valor promedio del tiempo de servicio fue aproximadamente de 3,02324 minutos por cliente.

Conclusiones: El procedimiento desarrollado a través de la Teoría de colas, como modelo matemático, demostró que los tiempos de llegadas de los clientes siguen una distribución de *Poisson* y que los tiempos que se emplean en atenderlos siguen una distribución exponencial. Del análisis de los costos se pudo determinar, que el número óptimo de servidores debe ser de tres, para favorecer la toma de decisiones.

Palabras clave: gestión de líneas de esperas; teoría de colas; pruebas paramétricas; costos de servidores; entidades farmacéuticas.

ABSTRACT

Introduction: The perceived quality of the pharmacists' service is the result of an assessment process, in which the patients compare their perceptions about the received service and what they expected.

Objective: To develop a procedure for the management of waiting lines through the queuing theory to determine the optimum number of servers in pharmaceutical facilities in Holguín province.

Method: It was used the queuing theory as a mathematical modelling supported by a characterization of the pharmaceutical facility that allowed to know the pharmacy as an study's object, and to identify and characterize the parameters needed to manage the waiting lines.

Results: The optimal number of servers must be 3, with a total cost of approximately \$1859,23 per month. On average, 3.39386 customers/5 minutes go to the pharmacy. The average value of the service length was approximately 3.02324 minutes per client.

Conclusions: The procedure developed through the queuing theory, as a mathematical model, demonstrated that the times of arrivals of customers follow a Poisson distribution and that the times that are used to attend them are still an exponential distribution. The costs analysis could determine that the optimum number of servers should be three to favor the decision-making process.

Keywords: management of waiting lines; queuing theory; parametric tests; costs of servers; pharmaceutical facilities.

Recibido: 21/11/2017

Aceptado: 06/05/2019

Introducción

El servicio farmacéutico se torna indispensable en el nuevo milenio donde la calidad de vida es amenazada por un alto índice de enfermedades.^(1,2,3,4) La salud pública cubana es uno de los más importantes logros de este sistema socialista, por lo que hay que garantizar que todos los procesos y subprocesos que generen la atención médica tengan la calidad requerida. Los servicios que presta la Empresa Provincial de Farmacias y Ópticas (Farmox) de Holguín no están exentos del cumplimiento de estos requisitos, su alta dirección ha hecho el compromiso de brindar a todos sus clientes servicios expeditos y de calidad. Las consultas a especialistas, la revisión de documentos y las entrevistas con los directivos permitieron conocer las dificultades que existen en la prestación de los servicios y en sus atributos. Estos problemas son las largas colas de clientes en farmacias y su insatisfacción con los servicios farmacéuticos

Para Farmox es de vital interés realizar estudios que permitan diseñar y establecer políticas que garanticen una adecuada gestión de las líneas de esperas. Todo esto permite definir como problema a investigar, ¿cómo gestionar las líneas de esperas en las entidades farmacéuticas pertenecientes a la Empresa Provincial de Farmacias y Ópticas de Holguín? De ahí que el objetivo del presente estudio sea desarrollar un procedimiento para la gestión de las líneas de espera a través de la teoría de colas, para determinar el número óptimo de servidores en entidades farmacéuticas de la provincia de Holguín.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo longitudinal para observar la gestión de las líneas de esperas en entidades farmacéuticas, en un trimestre. Según el control de la asignación del objeto de estudio clasifica como estudio experimental y por la cronología de los hechos es prospectivo. El tratamiento de las colas se refiere a la identificación, organización y control de las largas esperas para convertirlas en aceptable, además de tener en cuenta la alineación con los objetivos y recursos de la farmacia de forma general. El universo de trabajo lo constituyeron las farmacias del municipio holguinero, con una muestra de cuatro entidades a través de un muestreo aleatorio simple. El estudio se realizó durante el primer trimestre del 2018. Se contó con el compromiso de los directivos de Farmox y los trabajadores de la entidad.

Para asegurar la obtención de muestras representativas se utilizó la fórmula 1, de manera que la única fuente de error que puede afectar los resultados es el azar, el que debe ser calculado de manera precisa (o al menos acotarse).

$$n = \frac{K^2 pq}{e^2} \quad (1)$$

Donde: p es probabilidad de éxito = 0,5; q : probabilidad de fracaso = 0,5; población infinita por ser una de densidad alta (más de mil habitantes), e : error permisible = 0,1; K (constante) = 1,96 para un 95 % de confianza.

El estudio de las colas es importante ya que proporciona tanto una base teórica del tipo de servicio que se puede esperar de un determinado recurso, como la forma en la que puede ser diseñado. La teoría de colas es un estudio que permite a través de modelos matemáticos describir sistemas de líneas de esperas, estos modelos permiten balancear el costo del servicio y el costo de la espera para recibirlo.^(5,6,7) Dentro de los procesos básicos de la cola se destacan: la fuente de entrada, los clientes, la llegada,^(8,9,10) la cola, la disciplina de la cola, el mecanismo y proceso del servicio. El modelo de colas debe especificar la distribución de probabilidad del tiempo del servicio de cada servidor, y quizás de cada tipo de cliente, aunque lo común es que todos los servidores sigan las mismas distribuciones. La suposición más habitual es que este tiempo de servicio sea exponencial.

Para poder analizar los sistemas de colas primeramente se definieron los parámetros a utilizar. Estos son:

- λ : tasa de llegadas por unidad de tiempo.
- μ : tasa de servicios por unidad de tiempo.
- P_n : probabilidad de que haya exactamente n clientes en el sistema.
- L : número esperado de clientes en el sistema.
- L_q : longitud esperada de la cola.
- W : tiempo de espera en el sistema para cada cliente.
- W_q : tiempo de espera en la cola para cada cliente.
- P_w : probabilidad de que un cliente que llega deba esperar para ser atendido.
- ρ : tasa de uso de cada servidor.

En el caso del número de servicios por unidad de tiempo se realizan mediciones y se obtiene el valor promedio. Cuando las tasas de llegadas son constantes, la primera fórmula de Little establece la igualdad

$$L = \lambda W \quad (2)$$

mientras que la segunda se expresa mediante

$$L_q = \lambda W_q. \quad (3)$$

Otra relación importante es la dada por

$$W = W_q + \frac{1}{\mu}. \quad (4)$$

De estas tres fórmulas se deduce que

$$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu}. \quad (5)$$

Los parámetros definidos para analizar los sistemas de colas se relacionan según las siguientes ecuaciones:

$$p = \frac{\lambda}{k\mu} p < 1 \quad (6)$$

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{k-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n + \frac{1}{k!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \left(\frac{1}{1-p}\right)} \quad (7)$$

$$P_n = \frac{(\lambda/\mu)^n}{n!} P_0 \quad \text{Para } n \leq k \quad (8)$$

$$P_n = \frac{(\lambda/\mu)^n}{k! k^{n-k}} P_0 \quad \text{Para } n > k \quad (9)$$

$$L_q = \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1}}{(k-1)! \left(k - \frac{\lambda}{\mu}\right)^2} P_0 \quad (10)$$

El sistema de cola que se utilizó para modelar el servicio fue del tipo: M/M/k/∞/FIFO/∞. El que según la notación de Kendall puede traducirse como:

- M: clientes que llegan, las tasas de llegada que siguen una distribución de Poisson.
- M: tiempo de servicio que se distribuye exponencialmente y que utiliza el mismo código.
- K: número de servidores. Existen k servidores y cada uno atiende a una misma tasa de servicio μ .
- ∞: población y tamaño de cola infinita.
- FIFO (*First In First Out*) (primero en entrar primero en salir): disciplina de cola.

En esta investigación se asume la disciplina FIFO aunque en las farmacias existe el orden de prioridad de casos de pacientes con enfermedades de alto riesgo, las colas se producen mayoritariamente por la población. De igual forma aquellos que tienen prioridad también adoptarían la disciplina FIFO entre ellos.

La simulación, que permite diseñar el modelo del sistema real para comprenderlo, no ofrece, por sí sola, la mejor solución, sino que proporciona la información necesaria para una correcta toma de decisiones. Por lo que se realizó un análisis de los costos en la prestación del servicio para realizar la selección final del número de servidores que logre su optimización.

Un sistema de colas puede dividirse en dos componentes de mayor importancia, la cola y la instalación del servicio. Ambos componentes tienen costos asociados que deben ser considerados. El costo de espera significa desperdicio de algún recurso activo que puede ser empleado en algo diferente (el costo de espera también representa el costo de oportunidad) y está dado por la expresión:

$$C_{te} = C_q \times L_q \quad (11)$$

Donde:

- C_{te} : Costo total de espera
- C_q : Costo de espera por hora (se puede expresar en dólares por hora o en pesos por hora) por llegada, por unidad de tiempo.

Por otra parte, el costo del servicio es el costo de operación del servicio brindado. Este es más fácil de estimar, porque en estos casos solo se utilizan costos comparativos o diferenciales, es decir, al incrementar un nuevo servidor se incrementarán los costos a lo que equivale el salario del trabajador que prestará el servicio o el precio de la maquinaria que lo ejecutará. Se puede calcular por la expresión:

$$C_{ts} = C_e \times S \quad (12)$$

- C_{ts} : Costo total del servicio
- C_e : Costo de servicio por servidor

Para el sistema de costo mínimo, se tomó en cuenta que durante las tasas bajas del servicio se experimentan largas colas y costos de esperas muy altos. Para lo que se calculó el costo mínimo a través de la expresión:

$$\text{Min}\{C_t\} = C_e * S + C_q * L_q \quad (13)$$

- C_t : representa el costo total
- $S = \{1, 2, 3, 4, \dots, k\}$
- $L_q = f\{S, E(t), \dots\}$
- $E(t)$: representa el tiempo promedio de servicio.

Resultados

La farmacia solo desarrolla las actividades que están contempladas en su objeto social. Su misión es contribuir a elevar la calidad de vida del paciente desde el nivel individual al comunitario y social, a través de la prestación de servicios farmacéuticos, ópticos y auditivos de excelencia. También tienen como objetivo mantener una disponibilidad adecuada de medicamentos de origen natural, dispensarial y los que se utilizan en la medicina alopática, por lo que sus servicios están dirigidos a satisfacer las necesidades de salud de la población e instituciones del territorio.

Determinación del comportamiento de los tiempos de llegadas de los clientes y del tiempo de servicio

Se contó la cantidad de clientes que arribaban a la farmacia en intervalos de 5 minutos. Se contabilizaron 391 intervalos (también se aplicó en el muestreo aleatorio simple del total de intervalos de cinco minutos que existían en los tres meses) y se calculó el valor de λ del que se obtuvo que como promedio arriban a la farmacia 3,39386 clientes/5minutos, es decir, $\lambda = 0,6787$ clientes/minuto.

El resultado del tamaño de muestra para los clientes, considerándose la población infinita, fue de 385. El valor promedio del tiempo de servicio fue aproximadamente de 3,02324 minutos por cliente, es decir, $(1/\mu) = 3,02324$ minutos/cliente; que es lo mismo que $\mu = 0,33077$ clientes/minuto. Mediante una prueba de bondad de ajustes se demostró que los tiempos de llegadas de los clientes siguen una distribución de *Poisson* (número de arribos en determinado intervalo de tiempo) y que los tiempos de atención a los clientes siguen una distribución exponencial (a medida que se incrementa el tiempo aumenta el número de servicios).

Formulación y aplicación del modelo

Se definieron los valores de los datos que se ingresaron al programa WinQSB según las especificaciones para realizar la simulación a 1955 minutos, equivalentes al tiempo de llegadas de los clientes (se analizaron 391 intervalos de 5 minutos cada uno, lo que representó un total de 1955 minutos) con una disciplina de primero en llegar, primero en salir, y con una capacidad de cola M (este programa reconoce M como capacidad de cola infinita y población infinita), y con diferentes números de servidores. Los valores introducidos fueron: $\lambda = 0,6787$ y $\mu = 0,33077$. Se realizó una simulación con dos, tres y cuatros farmacéuticos para conocer los parámetros. Luego, se realizó un análisis de sensibilidad para el número de servidores, tasa de servicio y del número de clientes que arriban a la farmacia, donde en correspondencia con esta actuación se comportan de manera racional el resto de los parámetros.

Validación de la simulación

Para validar la simulación, hay que comparar los valores reales de los parámetros que se analizan con los simulados. Los valores de los parámetros simulados se obtuvieron en la formulación y aplicación del modelo. Una vez calculados los valores reales de λ y μ se calculó el valor de ρ . En la farmacia, en determinadas ocasiones, existían 3 farmacéuticos prestando servicio, pero cuando el jefe de turno tenía que hacer otras funciones referentes a su cargo solo, se quedaban prestando servicio 2 farmacéuticos; por lo que se calculó ρ para $S = 2$ y para $S = 3$.

El porcentaje de error promedio para $S = 2$ fue de 1,0075 % y para $S = 3$ fue de 1,039 % (Tabla 1). De acuerdo con esta información el porcentaje de error promedio de la simulación fue inferior al 5 %, de esta manera se validó el modelo y sus resultados se utilizaron como base para la propuesta de mejoras.

Tabla 1 – Porcentaje de error promedio para $S = 2$, $S = 3$

Parámetro	Actual		Simulado		% de error	
	S = 2	S = 3	S = 2	S = 3	S = 2	S = 3
Λ	0,679	0,679	0,682	0,673	0,005	0,009
μ	0,331	0,331	0,649	0,671	0,961	1,03
P	102,5	68,40	98,31	68,35	0,040	0
Σ Error promedio					1,01	1,04

Analizar indicadores para generar soluciones potenciales

Para facilitar la interpretación de los resultados de la simulación se confeccionó la [tabla 2](#). Se comenzó descartando el valor correspondiente a $S = 2$, porque con este número de servidores el sistema es inestable y su capacidad está extremadamente cerca del 100 %. Cuando $S = 3$ y $\rho = 68,3485$ %, significa que los servidores están ociosos el 31,6515 % del tiempo, que corresponde a 8 horas de trabajo, hay que considerar que de estas 8 horas a los farmacéuticos les corresponde una hora libre (30 min de almuerzo y 30 min más de tiempo

de trabajo y descanso), por lo que se puede afirmar que este valor fue aceptable. El tamaño de cola y el número de clientes en el sistema también fueron aceptables porque se obtuvieron valores pequeños. El tiempo que pasaba un cliente en el sistema era de 4,29 minutos, que también es un tiempo relativamente pequeño, además, la probabilidad de que un cliente llegue y no haya nadie en el sistema es 10,164 %, este indicador está intrínsecamente relacionado con el número de servidores y para elevar su porcentaje habría que incrementar el número de servidores.

Cuando $S = 4$ y $\rho = 51,062 \%$ el valor es un poco bajo, lo que significa que los servidores poseen mucho tiempo ocioso y puede incrementar los costos para la empresa. El tamaño de cola y el número de clientes en el sistema disminuyen respecto a los de $S = 3$, por lo que los convierte en resultados más competitivos que los que ofrece $S = 3$; además, el tiempo que pasa un cliente en el sistema disminuye en un 22,65 % respecto a los ofrecido por $S = 3$. Con este número de servidores se tiene que la probabilidad de que un cliente nuevo llegue y tenga que esperar es de 17,53 %. Estos valores indican que se deben implantar 4 servidores de forma definitiva para prestar el servicio; aunque posean una utilización del sistema baja, este número de servidores garantiza un tamaño de cola y un tiempo de espera en la cola significativamente pequeños.

Tabla 2 - Resumen de las simulaciones para S

S	ρ (%)	Lq	L	Wq (min)	W (min)	Pw (%)	Po (%)
2	98,3078	44,33	46,296	65,4018	68,4332	97,458	0,8382
3	68,3485	0,83724	2,8879	1,24026	4,28924	46,75682	10,16484
4	51,062	0,19304	2,23536	0,28674	3,31768	17,5298	12,46084

Selección de la solución

El salario básico de los farmacéuticos es de \$ 380,00 al mes, la entidad cuenta con 10 farmacéuticos, por lo que el gasto total en materia de salario básico es de \$ 3800,00 al mes, a este salario básico hay que adicionarle \$ 1169,36 mensuales que se pagan a los farmacéuticos por concepto de pagos adicionales, en total, por concepto de salario, la empresa retribuye a los trabajadores \$ 4969,36 mensuales.

También hay que calcular los costos asociados a los puestos de trabajo (Tabla 3), que no es más que los costos asociados a todos los aditamentos necesarios para prestar un servicio de calidad. Este costo asciende a \$ 1194,51 mensuales. En los últimos 3 meses el costo de electricidad ascendió a \$ 82,59 (enero 18,63, febrero 43,36 y marzo 20,60) para un promedio de \$ 27,53 mensuales.

Tabla 3 - Costo de puestos de trabajo mensual. Cantidad de paciente y sus ingresos mensuales

Surtido	Cantidad (unidad)	Costo unitario (CUP)	Costo total
Vale de notas	21(millar)	25,91	544,11
Tarjetones de medicamento	1000	0,21	210
Tarjeta de estiva	2000	0,06	120
Bolígrafo	8	0,07	0,56
Folder	50	0,3	15
Guante	1	1,79	1,79
Frazada de piso	1	0,76	0,76
Jabón	1	0,29	0,29
Trapeador	1	2,47	2,47
Escoba	1	2	2
Línea telefónica	1	270	270
Electricidad	110 kW	Es según factor combustible	27,53
Total			1 194,51
Meses	Enero	Febrero	Marzo
Pacientes	9365	9800	12 653
Ingresos (CUP)	129 105,15	127 435,00	117 403,95
Costo de oportunidad que representa un cliente	13,785921	13,0035714	9,27874417
Promedio			12,0227455

El costo total de prestar servicios con 10 farmacéuticos (no todos son dependientes) asciende a \$ 6163,87 mensuales, este valor significa el costo de un farmacéutico presentado en salario mensual por el número de diez farmacéuticos. Este valor dividido entre 10 proporciona el costo total promedio (mensual) para un farmacéutico, que sería de \$ 616,39. Se define que el costo de espera representa el costo de oportunidad. Este costo es equivalente a lo que ingresa

como promedio un cliente. Para calcular este promedio se dividió la cantidad de pesos ingresados por la farmacia en los últimos 3 meses entre el total de clientes atendidos (Tabla 3) y se obtuvo que como promedio un cliente ingresa a la farmacia \$ 12,02 mensuales (un mismo cliente puede comprar en la farmacia más de una vez por mes o también puede pasarse meses sin comprar en la farmacia).

El costo total de espera se rige por la función $Cte = 12,02 Lq$. Luego de calcular el costo total para distintos valores de S se obtuvo que el número óptimo de servidores era de 3, con un costo total aproximado de \$ 1859,23 mensual (Fig. 1).

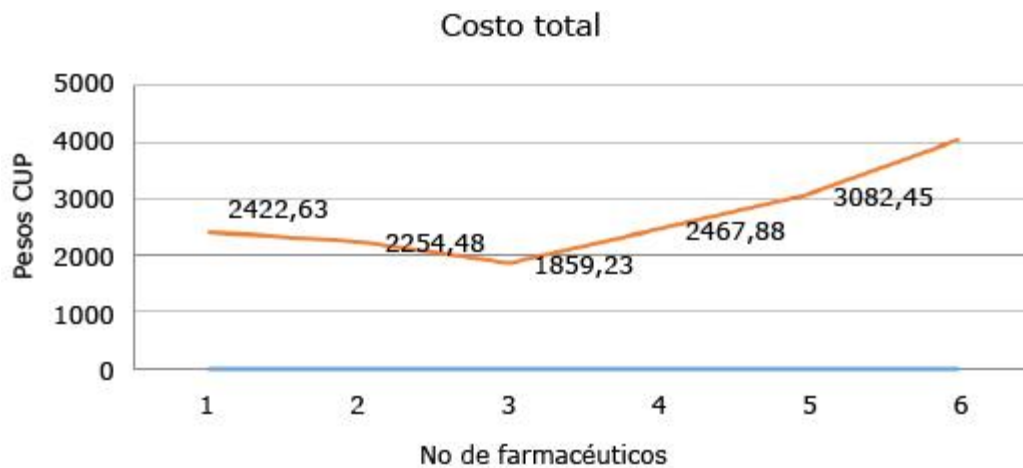


Fig. 1 - Costo total de prestar el servicio.

Discusión

En los últimos años, muchas investigaciones fueron desarrolladas con objeto de conocer la percepción del paciente con relación al servicio farmacéutico.^(11,12) Las que han podido determinar cómo las imperfecciones en el servicio afectan la satisfacción de los pacientes. De manera general, se reconoce que existen carencias en la gestión de las líneas de esperas que no permiten satisfacer las necesidades del paciente en los servicios farmacéuticos. La presente investigación coincide con este criterio, a partir de los resultados que obtuvo con la aplicación de la teoría de cola como método de reducción de las esperas en farmacias. Existen estudios que han cooperado con el control de las entidades farmacéuticas,⁽¹¹⁾ lo que se ha reconocido

como determinante y crítico en la salud pública cubana⁽¹²⁾. Otras investigaciones han aportado valores a la satisfacción del paciente en búsqueda de la calidad óptima de salud en Cuba.⁽¹³⁾

Es importante destacar los resultados obtenidos del análisis del número óptimo de servidores, para la toma de decisiones

Se destaca en la investigación, por su importancia para la toma de decisiones, el análisis del número óptimo de servidores, ya que la salud en Cuba es una obra social, para la que disminuir los costos del servicio tiene un gran impacto para el país, además de ser uno de los objetivos del Ministerio de Salud Pública de Cuba.

Se puede concluir que el procedimiento desarrollado a través de la Teoría de colas, como modelo matemático, demostró que los tiempos de llegadas de los clientes siguen una distribución de *Poisson* y que los tiempos que se emplean en atenderlos siguen una distribución exponencial. Del análisis de los costos se pudo determinar, que el número óptimo de servidores debe ser de tres, para favorecer la toma de decisiones.

Referencias bibliográficas

1. Costa Ediná A, Araújo Patrícia S, Thais Rodríguez P, Barreto Lacerda J, Guerra Junior A A, de Assis Acurcio F, et al. Conceptions on pharmaceutical services in Brazilian primary health care. Rev. Saú de Pública. 2017 [acceso 13/11/2017];51(Suppl 2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2017051007107>
2. Guibu Ione A, Cássio Moraes J, Guerra Junior AA, Costa Ediná A, de Assis Acurcio F, Sarmiento Costa K, et al. Main characteristics of patients of primary health care services in Brazil. Rev. Saú de Pública. 2017 [acceso 13/11/2017];51(Suppl 2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2017051007070>
3. Leite SN, da Cunha Bernardo NLM, Álvares J, Guerra Junior AA, Costa Ediná A, de Assis Acurcio F, et al. Medicine dispensing service in primary health care of SUS. Rev. Saú de Pública [Internet]. 2017 [acceso 13/11/2017];51(Suppl 2) Disponible en: <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2017051007121>

4. Palchik V, Traverso ML, Colautti M, Bianchi M, Dolza L, Catena J, et al. Prescripción de medicamentos oncológicos en un Servicio de Oncología: adecuación a las guías de práctica clínica. *Farm Hosp.* 2016 [acceso 13/11/2017];40(6):491-495. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7399/fh.2016.40.6.10458>
5. Matos Ramírez N, Iglesias C, Ciro y García Cisneros E. Organización racional del complejo de máquinas en la cosecha -transporte- recepción de la caña de azúcar en la Empresa Azucarera “Argentina”. *Rev Cie Téc Agr.* 2014 [acceso 13/11/2017];23(2):27-33. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542014000200005 &lng=es&tlng=es
6. Pantoja Rojas LM, Garavito Herrera LA. Análisis del proceso de urgencias y hospitalización del CAMI Diana Tubay a través de un modelo de simulación con Arena 10.0 para la distribución óptima del recurso humano. *Ing. Investig.* 2008 [acceso 13/11/2017];28(1):146-153. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092008000100016&lng=en&tlng=es
7. Valencia Mora A. Estimadores del índice de cola y el valor en riesgo. *cuad. adm.* 2010 [acceso 13/11/207];44:71-88. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-46452010000200005&lng=en&tlng=es
8. Silva Vera LS, França Giovanni Araújo V, Santos IS, Barros FC, Matijasevich A. Características e fatores associados à hospitalização nos primeiros anos de vida: coorte de nascimentos de Pelotas de 2004, Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad. Saú de Pública.* 2017 [acceso 13/11/2017];33(10):e00035716. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00035716>
9. Costa Vanessa P, Correa MB, Goettems Marília L, Pinheiro Ricardo T, Demarco Flávio F. Maternal depression and anxiety associated with dental fear in children: a cohort of adolescent mothers in Southern Brazil. *Braz. oral res.* 2017 [acceso 13/11/2017 13];31 Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0085>
10. Gálvez Herrer M, Gómez García J M, Martín Delgado M Cruz, Ferrero Rodríguez M. Humanización de la Sanidad y Salud Laboral: Implicaciones, estado de la cuestión y propuesta del Proyecto HU-CI. *Med. segur. trab.* 2017 [acceso 13/11/2017];63(247):103-

119. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2017000200103&lng=es

11. Pérez Huertas P, Tordera Baviera M, Martínez Nieto C, Benito Zazo N, García Robles A, Poveda A. Assessment of the quality of sample labelling for clinical research. Farm Hosp. 2016 [acceso 14/11/2017];40(2):79-89. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7399/fh.2016.40.2.9753>

12. Vega de la Cruz LO, González Reyes L. Diagnóstico estadístico del control interno en una institución hospitalaria. Rev haban cienc méd. 2017 [acceso 13/11/2017];16(2):295-309. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2017000200015&lng=es

13. Romero Jiménez RM, Gomis Muñoz P, Crespo C, Piñeiro G, Pérez Pons JC, García Rodicio S, et al. Evaluación del grado de formación del personal que elabora las nutriciones parenterales en los Servicios de Farmacia. Farm Hosp. 2016 [acceso 14/11/2017];40(6):486-490. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7399/fh.2016.40.6.10431>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Leudis Orlando Vega de la Cruz: concepción y aplicación del procedimiento generado (donde integró herramientas de la Investigación de Operaciones y la Estadística) como parte de las soluciones implementadas en diferentes farmacias en el territorio holguinero.

Marisol Pérez Campaña: concepción y aplicación del procedimiento generado (donde integró herramientas de la Investigación de Operaciones y la Estadística) como parte de las soluciones implementadas en diferentes farmacias en el territorio holguinero.

Lidia María Pérez Vallejo: contribución en la conducción de la investigación.

Ileana Irene Tapia Claro: contribución en la conducción de la investigación desde su contextualización en las condiciones específicas de las empresas de servicios.