

## Análisis de la capacidad de un servicio de urgencia de la Atención Primaria de Salud, mediante simulación

Assessment of the capacity of an emergency service of Primary Health Care, through simulation

Dra. C. Yadamy Rodríguez Sánchez<sup>1\*,\*\*</sup>  <https://orcid.org/0000-1582-8567>

Dra. C. Olga Gómez Figueroa<sup>1,\*\*\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-3017-834X>

Dra. C. Evis Diéguez Matellán<sup>2,\*\*\*\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-1752-2668>

Dr. Lázaro de León Rosales<sup>3,\*\*\*\*\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-9828-3867>

Dra. C. Arialys Hernández Nariño<sup>3,\*\*\*\*\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-0180-4866>

<sup>1</sup> Universidad de Matanzas. Matanzas, Cuba.

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Ecuador.

<sup>3</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, Cuba.

\* Autor de la correspondencia: [yadamy.rodriguez@nauta.cu](mailto:yadamy.rodriguez@nauta.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** al diseñar organizaciones de salud, es preciso considerar una de las características primordiales que tienen los servicios: su carácter predecible, es decir, éstos no admiten inventarios, haciéndose necesario satisfacer la demanda de los pacientes a medida que se solicita. Por consiguiente, el estudio de la capacidad del servicio, constituye un componente importante en la planificación de estos.

**Objetivo:** evaluar la capacidad de los servicios de urgencia- emergencia en la Atención Primaria de Salud con apoyo de la simulación.

**Métodos:** se realizó un estudio evaluativo en el proceso de urgencia-emergencia perteneciente al Policlínico Universitario Carlos Verdugo, de la provincia de Matanzas. Las principales técnicas utilizadas fueron: la observación y autoobservación, la revisión de documentos, la entrevista individual, fichas y diagramas de representación de procesos, pronósticos y la simulación económica-matemática.

**Resultados:** en el servicio estudiado sobrepasa la existencia de una capacidad que supera la demanda en una semana, excepto en el horario de la mañana. Se estimó que el domingo constituye el día de menor número de pacientes y el lunes resulta el de mayor, para una semana cualquiera.

**Conclusiones:** el método empleado demostró que el estudio de la capacidad, constituye un componente importante en la planificación de los servicios de Atención Primaria de Salud, por lo que se deben establecer estrategias que permitan alcanzar una utilización adecuada de la capacidad del sistema y al mismo tiempo brindar una atención personalizada, sin esperas excesivas; aspecto este, que incide de manera relevante en la satisfacción de los pacientes.

**Palabras claves:** capacidad del servicio, planificación del servicio, satisfacción de los pacientes, simulación, Atención Primaria de Salud.

## SUMMARY

**Introduction:** When designing health organizations, one of the primary characteristics of the services must be considered: their perishable nature. It means that they do not allow inventories, making it necessary to meet the demand of patients as requested. Therefore, the study of the capacity of the service constitutes an important component in their planning.

**Objective:** to evaluate the capacity of urgent-emergency services in the Primary Health Care with simulation support.

**Methods:** the evaluative research came true in the urgency-emergency process belonging to the University Polyclinic Carlos Verdugo, of the province of Matanzas. The main tools and techniques used were observation and auto-observation, documents review, individual interview, presentation cards and diagrams of process, forecasts and the cost-reducing mathematical simulation.

**Results:** there is a capacity that surpasses the request in a week, except in the morning, in the studied service. It was considered that in any week, Sunday is the day with a lower number of patients, whereas Monday is the one with a higher number.

**Conclusions:** the used method showed that the study of capacity is an important component in planning Primary Health Care services, which is why managers should succeed in establish strategies that allow them to make a proper use of the

system's capacity and at the same time offering a personalized attention, without excessive waits; the latest being deeply affecting patient's satisfaction.

**Key words:** service's capacity; service planning; patient's satisfaction; simulation; primary health care.

Recibido: 05/12/2019

Aceptado: 29/04/2020

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los servicios de salud forman parte del sustento económico de una organización o de un país.<sup>(1)</sup> Las instituciones de salud, presentan como propósito la satisfacción del cliente, pues constituye la meta más importante de las organizaciones.<sup>(2)</sup> Esta se presenta como una alternativa viable y efectiva para enriquecer el proceso de restablecimiento de la salud de un paciente, en un ambiente agradable, higiénico y adecuado, desde el punto de vista del confort.<sup>(3)</sup>

En Latinoamérica son comunes los desafíos en la Atención Primaria de Salud (APS) de como dotar a los sistemas con talento humano en número suficiente y capacitado, superar la fragmentación/segmentación de los sistemas, garantizar la sostenibilidad financiera, mejorar la gobernanza, la calidad de la atención y los sistemas de información, ampliar coberturas, prepararse para afrontar las consecuencias del envejecimiento poblacional y el cambio del perfil epidemiológico y aumentar la capacidad resolutoria del sistema público de salud.<sup>(4, 5)</sup>

En Cuba, en el sistema de salud se desarrolla un proceso de permanente adecuación de los servicios de salud a los problemas, demandas y necesidades de salud de la población cubana.<sup>(3,6,7)</sup>

Sin embargo, a pesar de la existencia de un modelo de sistema y servicios de salud integrado, las investigaciones desarrolladas en áreas de dirección, gestión de soporte, servicios de salud y financiera, muestran fenómenos que debilitan la capacidad de respuesta a las necesidades de salud de la población, particularmente en el primer nivel de atención.<sup>(8)</sup>

También persisten deficiencias en la Atención Primaria de Salud como: deterioro infraestructural de los consultorios, la carencia de materiales e insumos de trabajo; la inestabilidad de los servicios, elevados tiempos de espera en la atención, la ausencia o inestabilidad del médico o la enfermera por estar cumpliendo otras funciones.<sup>(9,10)</sup>

En atención a lo antes expuesto, la Atención Primaria de Salud ofrece enormes espacios para la investigación en el campo de la investigación en sistemas y servicios de salud, para la formación de recursos humanos que satisfacen las exigencias de prestadores y usuarios con los servicios, en la efectividad de los programas y procesos que allí se ejecutan, por solo mencionar algunos.<sup>(11)</sup>

En este contexto, al diseñar organizaciones de salud es preciso considerar que una de las características primordiales que tienen los servicios es: su carácter perecedero, es decir, éstos no admiten inventarios, por lo que se hace necesario satisfacer la demanda de los clientes/paciente a medida que se solicita.

Por consiguiente, el estudio de la capacidad del servicio, constituye un componente importante en la planificación de estos. Un cálculo apropiado de la misma permite tener una idea sobre el nivel de capacidad del sistema y establecer decisiones dirigidas a garantizar el abasto de esta,<sup>(12)</sup> en aras de lograr alcanzar una utilización adecuada de los recursos que dispone el sistema y al mismo tiempo permita brindar una atención personalizada y sin esperas excesivas, dando respuesta a toda la demanda del servicio.

Durante los últimos años, Cuba ha presenciado un aumento de los estudios relacionados con la Atención Primaria en Salud Pública. Sin embargo, el estudio de la bibliografía consultada evidencia la insuficiencia de trabajos, o al menos sus instituciones no lo poseen, que realice una estimación de forma cuantitativa de la capacidad de sus servicios en aras de lograr una mejor planificación de los recursos humanos y materiales.<sup>(13)</sup>

Los servicios de urgencia-emergencia en la APS se caracterizan por tener un comportamiento no uniforme durante toda la jornada de trabajo, es por ello que cuando se requiere del cálculo de la capacidad a este tipo de procesos se debe tener en cuenta los momentos picos en función de la demanda de los clientes, el tiempo de atención y la demora de los mismos en el establecimiento.

Por la gran cantidad de variables que inciden en el comportamiento del proceso, el análisis del mismo se hace más complejo y es por ello que se deben usar técnicas de registros que permitan realizar un estudio más preciso del servicio que se oferta.

En la siguiente investigación se utiliza la simulación matemática como herramienta de modelación de los procesos y tiene como objetivo proponer un procedimiento para el cálculo de la capacidad de los servicios de urgencia-emergencia en la Atención Primaria de Salud; cuya fundamentación práctica tuvo como centro de referencia el proceso urgencia-emergencia del Policlínico Universitario "Carlos Verdugo" de la provincia de Matanzas.

## MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó un estudio empírico donde se aplicó la modelación de procesos y diseño experimental, con la finalidad de diseñar un conjunto de recomendaciones para mejorar la calidad del servicio que se presta.

Los métodos empleados se resumen en el procedimiento para el cálculo de la capacidad de los servicios en instituciones de Atención Primaria de Salud.

El procedimiento muestra una aplicación de la simulación en los temas de atención al cliente en sistemas primarios de salud cubanos; y toma como referencia los procedimientos para el cálculo de capacidad en procesos de atención primaria.(14,15) Está compuesto por siete pasos:

### **Paso 1:** Formulación del problema

Definir los objetivos que se desean alcanzar y las variables necesarias para el estudio. El propósito del estudio determina en gran manera el diseño del modelo.

### **Paso 2:** Diseño de experimento

Se determina la población objeto de estudio, qué individuos pertenecerán al estudio, se aplican criterios de inclusión y exclusión; y las variables a recoger, así como se define el tipo de muestreo a utilizar.

### **Paso 3:** Recogida y análisis de datos

El conocimiento del proceso y de los datos experimentales procedentes de la observación de las entradas y salidas del mismo hacen posible la confección de un buen modelo a simular.(16,17) La información necesaria será recogida a través de las técnicas: entrevista, observación directa y cronometraje de operaciones.

Una vez recopilados los datos sobre el comportamiento de las variables de interés se procede a su análisis mediante el uso del software estadístico SSPS Versión 15 para determinar tipo de distribución que siguen, los estadígrafos descriptivos de la muestra, análisis de la frecuencia y la probabilidad de ocurrencia.

Una vez procesados los datos, estos se asemejarán en su distribución probabilística a un conjunto de distribuciones teóricas cuyas funciones de distribución probabilística se conocen y son sencillas de manipular. Entre estas distribuciones se encuentran las de variables aleatorias discretas (Distribución Binomial, Distribución Poisson) y las de variables aleatorias continuas (Distribución Normal, Distribución Uniforme)

#### **Paso 4:** Construcción del modelo de simulación

Esto comienza con la entrada del diagrama descriptivo realizado del proceso de servicio seleccionado y de la información recopilada, a la herramienta que lo simulará. Para simular el modelo se propone utilizar el software ARENA. Este es un entorno gráfico que asiste en la implementación de modelos en el paradigma "orientado al proceso" por lo que permite la descripción completa de la rutina que una entidad realiza en el interior del sistema conforme fluye a través de él.

#### **Paso 5:** Verificación y validación

Consiste en comprobar la correcta implementación del modelo en la computadora y además, en comprobar que no hay errores en la traducción del modelo confeccionado del proceso. Si es rechazado o existe dificultades se debe comprobar que la confección sea la adecuada.

La validación del modelo conceptual es el proceso de comprobar la veracidad de las teorías para que la representación del sistema sea correcta, con relación al propósito del modelo.

#### **Paso 6:** Análisis de los resultados

El experimento de simulación suele tener uno de estos dos comportamientos: condición clara de terminación para el proceso de simulación o no existe dicha condición y la simulación es sin terminación prolongándose el tiempo necesario hasta alcanzar resultados independientes de los parámetros iniciales, es decir hasta alcanzar un estado estacionario.

Los resultados obtenidos al simular el proceso serán analizados para tomar decisiones y poder determinar las deficiencias del proceso y aplicar acciones de mejoras.

Para el cálculo de la capacidad se propone utilizar la siguiente [fórmula](#):

$$Cpa = \frac{Ft * \%Um}{Ts}$$

Donde:

- Cpa: Capacidad del proceso asistencial (pacientes/min, horas, día)

- Ft: Fondo de tiempo (min/día, horas/ día)
- % Um: Utilización del médico (% de aprovechamiento de la jornada laboral)
- Ts: Tiempo de servicio (min/paciente, horas/paciente)

### **Paso 7: Propuestas de mejora**

Se propone para identificar las deficiencias en el proceso y aplicar acciones de mejora:

- Identificar los picos de demanda: tiene como objetivo identificar los períodos de tiempos en los que en mayor medida se demanda el servicio que se quiere estudiar y a su vez obtener cual es la demanda en ese momento; para lo que es conveniente realizar una búsqueda de datos históricos, hacer entrevistas a los especialistas encargados de brindar el servicio o utilizar la autoobservación, la cual tiene como ventaja que el investigador no necesariamente tiene que estar presente a la hora de contabilizar los datos y le proporciona al investigador un acercamiento a la realidad.
- Comparar la capacidad del proceso con los picos de demanda: aquí se comparan los picos de demanda obtenidos con la capacidad calculada.
- Establecer las propuestas de mejoras en correspondencia con el desbalance: Estas acciones deben estar en correspondencia con las características del proceso que se está analizando. Para seleccionar una estrategia de capacidad puede tenerse en cuenta el análisis de las reservas detectadas a lo largo de la aplicación del procedimiento y además el nivel de servicio que se quiere alcanzar y qué colchón de capacidad se necesita para responder a la demanda.

## **RESULTADOS**

El procedimiento descrito se aplicó en el proceso urgencia emergencia perteneciente al Policlínico Universitario Carlos Verdugo del municipio de Matanzas.

### **Paso 1: Formulación del problema**

En este paso se observó cómo es el servicio al paciente que arriba al proceso urgencia-emergencia. Se puso especial atención a las limitaciones identificadas en el proceso, el factor de utilización de los recursos, el tiempo inactivo de los médicos o enfermeros y la cantidad de clientes que arriban al policlínico para recibir el servicio. Para ello se analizaron las siguientes variables:

- Cantidad de arribos (pacientes).
- Tiempo entre arribos.
- Cantidad de prestadores de servicio (médicos)
- Tiempo de prestación de servicio.

## **Paso 2:** Diseño de experimento

El servicio de urgencia-emergencia se brinda las 24 horas del día, por lo que se considera un proceso sin fin.

Período analizado:

Del análisis de la información recopilada y la observación y autoobservación realizadas se toma para la investigación las 24 hora durante 14 días comprendidos entre 25 de marzo del 2016 y el 8 de abril de ese mismo año.

Descripción de las variables

- Arribo de pacientes: cantidad de pacientes que arriban por día.
- Tiempo entre arribos: no es más que el tiempo que existe entre que llega un paciente y el siguiente.
- Cantidad de prestadores de servicio (médicos).
- Tiempo de prestación de servicio: Tiempo que demora un médico en atender a cada paciente.

Diseño del muestreo:

Variable cantidad de arribos y tiempo entre arribos: Se conocen los parámetros de la población, por lo que se parte de la observación de todas las llegadas de pacientes las 24 horas del día durante 14 días. Además, se cuenta con los datos de la cantidad de pacientes que llegan a diario a la consulta.

Variable tiempo de prestación de servicio: Se autoobservan los médicos durante 14 días y se determina la distribución que siguen las atenciones a los pacientes.

Cantidad de prestadores de servicio (médicos): se fijan que son dos los médicos que brindan el servicio durante las 24 horas del día.

## **Paso 3:** Recogida y análisis de datos

Se recogen los datos de cada una de las variables identificadas en el estudio, a través de las técnicas propuestas para cada una de ellas. Las observaciones son procesadas en el Procesador INPUT que es parte del paquete de software Arena. Los resultados para la variable tiempo entre arribo se muestran en la [tabla 1](#).

**Tabla 1.** Ajuste de distribución de tiempo entre llegadas. Fuente: software Arena.

	Resumen del ajuste de distribución del tiempo entre arribo
Distribución	Exponencial
Expresión	-0.5 + EXPO (15.6)
Error	0.005194
	Kolmogorov-Smirnov Test
Estadístico	0.319
Valor p	< 0.005
	Data Summary
Número de datos	1434
Mínimo	0
Máximo	60
Media Muestral	15.1
Desviación estándar muestral	12.2

#### **Paso 4:** Construcción del modelo de simulación

El modelo de simulación se construyó partiendo del diagrama de flujo del servicio y de los datos recopilados con su correspondiente análisis estadístico, imprescindibles a la hora de entrar la información al lenguaje de simulación ARENA, y se fija los elementos necesarios para simular:

- Entidad: representa al grupo de pacientes que arriban al sistema y se mueve a través del proceso:
- "pacientes": Unidad que se mueve en el sistema representando al grupo de pacientes que arriban al policlínico.
- Recursos: el sistema cuenta con dos tipos de recursos:
- "médico": personal capacitado para la atención de los pacientes. Se cuenta con 2 médicos en el sistema.
- "camas": recurso que debe ocupar un paciente que está en observación por un período de 4 horas.

#### **Paso 5:** Verificación y validación

Para correr el programa y que los valores buscados estén en un rango con un elevado % de probabilidad, es decir, la medida del error que se cometa en la simulación, se selecciona una longitud de simulación larga, porque este tipo de procesos es sin condición de finalización.

Mediante una corrida experimental fue posible verificar, a través de las salidas del software y la presentación a los especialistas que laboran en el proceso, que el modelo refleja de manera razonable el comportamiento real del servicio al paciente.

#### **Paso 6:** Análisis de los resultados

En este paso se analiza los resultados de la simulación con la finalidad de identificar deficiencias en el proceso.

Según la salida del software Arena al sistema entraron 677 pacientes y salieron 670 en el período analizado. En cuanto a los tiempos (*TALLY VARIABLES*), se tiene que los pacientes que llegan al proceso de urgencia-emergencia pasan como promedio 83 minutos (*Total Time*) en el sistema (policlínico).

Se puede decir que los pacientes que más tiempo estarían en el sistema lo harían estando en observación, por cerca de 6 horas y los que menos tiempo estarían lo harían por solo 6 minutos que son algunos pacientes que reciben un diagnóstico más rápido y sencillo (sin necesidad de análisis). En cuanto a las colas, lo más significativo es que cada paciente esperará (*Wait Time*) como promedio 15 minutos, aunque, como máximo, un paciente que esté mucho tiempo en el sistema pudiera pasar en colas como máximo 6 horas.

En cuanto a las personas y recursos (*DISCRETE-CHANGE VARIABLES*) se tiene que hay en cola como promedio 5 pacientes y como máximo en un momento dado (horario pico) pudieran confluír hasta 17 pacientes esperando a ser atendidos. Las camas van a estar utilizadas a un 55 % como promedio. Uno de los resultados más significativos es el porcentaje de utilización de los principales recursos: los médicos de dicho proceso están utilizados en un 57%.

En cuanto a las salidas, se tiene que debe haber 407 pacientes sin complicaciones y 235 recuperados (que son la suma entre los que van para observación y los que se tienen que realizarse análisis, aunque no estuvieran en observación), lo que suman 642 pacientes que salen recuperados del policlínico. Por lo que fueron remitidos al hospital 28 pacientes en el período analizado.

La capacidad final del proceso asistencial (*Cap*), que indudablemente se limita por el recurso humano (médicos), ya que es el lugar donde ocurre el mayor número de colas y por mayor tiempo es aproximadamente 153 pacientes al día. Muy por encima de la demanda existente.

#### **Paso 7:** Identificación de oportunidades de mejora

Identificación los picos de demanda

A través de la autoobservación realizada por el personal prestador del servicio de servicio (médicos y enfermeras) y el análisis de las hojas de registros y diarios del departamento de Estadística, evidenció el horario de la mañana (de 8 a 10 am), como

el horario pico (cuando llegan el 41% de todos los pacientes). El comportamiento según los horarios del día se muestra en la [figura 1](#).



**Fig. 1.** Por ciento de pacientes que arriban por horario  
**Fuente:** Elaboración propia

Comparación de la capacidad del proceso con los picos de demanda

Si se tiene en cuenta que históricamente como promedio de 8 a 10 am llega el 41% de los pacientes de un día al proceso, en un día promedio de esa semana llegarían 40 pacientes (41% de 675 entre siete días que tiene una semana), y el día de mayor llegada de pacientes a en ese tiempo es el lunes con 51 pacientes.

Mientras que, si la capacidad del sistema se mantiene constante (1075 pacientes a la semana) se podrían atender como promedio 153 pacientes al día. Teniendo en cuenta la autoobservación y la suma de los tiempos de estancia promedio de los pacientes con los médicos en cada una de las etapas de la atención, se determinó que estos pacientes se demoran con los médicos alrededor de 7.77275 minutos. Si se dividen esas dos horas (120 minutos) entre el tiempo que se demora en atender como promedio un médico a un paciente (7.77275 minutos) nos daría aproximadamente la capacidad en ese periodo de tiempo. Por lo tanto, se determinó que la capacidad en el horario pico (8 am a 10 am) es de 15 pacientes por cada médico, o sea la capacidad total es de 30 pacientes. Por lo tanto, la demanda es mayor que la capacidad del sistema y el proceso en el horario pico está sobreutilizado.

Establecer las propuestas de mejora en correspondencia con el desbalance

A raíz de los análisis realizados anteriormente se puede observar que, en la semana, el proceso no estará afectado porque la demanda de pacientes será de 675. Mientras que la capacidad será de 1075 pacientes según los resultados arrojados por el pronóstico y la simulación. Sin embargo, en el horario pico, de ocho a diez de la mañana, la demanda será mayor que la capacidad existente.

Una de las estrategias más útiles para ajustar la demanda y oferta en estos servicios, es la utilización en ese horario diariamente de los internos (estudiantes de sexto año de medicina) que realizan su rotación en ese lugar.

Si esto se hiciera con dos personas en condiciones pico, el porcentaje de utilización de los recursos (médicos) sería de un 82.58%. Cabe aclarar que esto se calcula como tiempo que están los 51 pacientes en el sistema, (51 por 7.77275 minutos= 396.42 minutos) dividido entre el fondo de tiempo existente (4 médicos por 120 minutos).

Si se hiciera la misma comparación en un día promedio, en su horario pico, donde la demanda también es mayor que la capacidad, entonces los resultados serían similares, solo que el porcentaje de utilización de los médicos sería de un 64,8% como mínimo, si se dejan dos internos y de un 86.36% si se coloca solo uno.

## DISCUSIÓN

Los procedimientos consultados,<sup>(14-17)</sup> en su gran mayoría, exponen el qué hacer, pero no detallan explícitamente cómo hacerlo, obstaculizando en muchas ocasiones la comprensión del contenido de algunas de sus etapas.; por lo que se evalúa un procedimiento general de siete pasos, para el cálculo de la capacidad del servicio de las instituciones de Atención Primaria de Salud.

La aplicación, del procedimiento general, en la institución de Atención Primaria del sector de la salud objeto de estudio, permitió demostrar que el instrumento metodológico evaluado es útil y válido para el cálculo de la capacidad del servicio de urgencia- emergencia, además de revelar la factibilidad de la integración y adaptación de las herramientas propuestas.

La autoobservación realizada a los doctores del proceso reveló que en el horario de ocho de la mañana a doce del mediodía, es donde se presentan un mayor número de casos para ser atendidos y, durante la jornada laboral, cuando uno de los dos médicos se ausenta para realizar sus necesidades personales, el otro se queda trabajando, por lo que nunca se detiene el proceso.

Con la utilización de la simulación del proceso a través del software ARENA se logró estudiar la capacidad actual del servicio objeto de estudio y hacer una propuesta a partir de ubicar dos médicos o estudiantes en el horario de pico (de 8 a 10 am) para que la capacidad del sistema no esté por debajo de la demanda. De esa forma, la fuerza de trabajo se estaría utilizando a un 82.58%.

La utilización del procedimiento sometido a estudio demostró su utilidad para el estudio de la capacidad de los servicios de urgencia-emergencia en la Atención Primaria de Salud, ya que se dota a estas instituciones de un instrumento que ayuda a tomar decisiones más racionales y menos intuitivas en la planificación del personal médico, garantizando así un determinado grado de satisfacción de los pacientes con los servicios que se le ofrecen.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ramírez Valdivia MT. Desarrollo de un indicador de la calidad de atención en Centros de Salud Familiar para la medición de la eficiencia técnica. Rev Ingeniería y Desarrollo [Internet]. 2015 [Citado 26/04/ 2016]; 33(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14482/inde.33.2.6451>
2. Forrellat Barrios M. Calidad en los servicios de salud: un reto ineludible. Rev Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia [Internet]. 2014 [Citado 02/12/2019]; 30(2) Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v30n2/hih11214.pdf>
3. Carnota Lauzán O. La invisibilidad del paciente. Rev Cubana de Salud Pública [Internet]. 2015 [Citado 24/04/ 2019]; 41(2). Disponible en: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&lng=en&nrm=S0864-0020](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&lng=en&nrm=S0864-0020)
4. Vélez Álvarez C. Docencia-servicio: responsabilidad social en la formación del talento humano en salud en Colombia. Revista Educación Médica [Internet]. 2018 [Citado 24/04/ 2019]; 19(Sup2) Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.08.002>
5. Ligia Giovanella A. Panorama de la Atención Primaria de Salud en Suramérica: concepciones, componentes y desafíos. Saúde Debate [Internet]. 2015 [Citado 22/01/2016]; 39(105). Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/sdeb/v39n105/0103-1104-sdeb-39-105-00300.pdf>
6. Díaz Piñera AM. Utilización de los servicios médicos en un área de salud. Rev Cubana de Higiene y Epidemiología [Internet]. 2013 [Citado 12/02/2016]; 5(3) Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sarttext&pid=S1561-3003&lng=es>
7. Rodríguez Sánchez Y. Localización-asignación de los servicios de Atención Primaria en un área de salud. Rev Méd Electrón [Internet]. 2016 [Citado 24/12/2016]; 38(6) [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242016000600005/](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242016000600005/)
8. López Puig P. Estrategia de renovación de la atención primaria de salud en Cuba. Rev Cubana Salud Pública [Internet]. 2014 [Citado 04/06/2014]; 40(1) Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v40n1/spu05411.pdf>
9. Díaz Piñera AM. Diseño y metodología para el estudio de la utilización de servicios médicos y alternativos en un área de salud. Rev Cubana de Higiene y Epidemiología [Internet]. 2012 [Citado 22/04/ 2011]; 50(3) Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032012000300009&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032012000300009&lng=es)
10. Rodríguez Sánchez Y. Nivel de servicio y su efecto en la satisfacción de los pacientes en la Atención Primaria de Salud. Revista Méd Electrón [Internet]. 2016 [Citado 24/04/2016]; 38(2). Disponible

en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242016000200008/](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242016000200008/)

11. López Puig P, Segredo Pérez A. El desarrollo de la investigación en la atención primaria de salud. Rev Educación Méd Sup [Internet]. 2013 [Citado 24/04/2016]; 27(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-/](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-/)
12. Flores Ballesteros E. Administración de operaciones [Internet]. 5ta ed. Barcelona, España: Editorial Marcombo [Citado 24/04/2016]; 2018. Disponible en: <http://www.marcialpons.es>
13. Rodríguez Sánchez Y. Contribución a la planificación de la capacidad en los procesos asistenciales en la Atención Primaria de Salud [Internet]. [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad de Matanzas Sede "Camilo Cienfuegos"] Matanzas, Cuba: Universidad de Matanzas [Citado 02/12/2018]; 2017.
14. Rodríguez J. Análisis del servicio de Urgencias aplicando teoría de línea de espera. Rev Contaduría y Administración [Internet]. 2017 [citado 03/11/2018]; 62(3). Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.cya.2017.04.001>
15. López González D. Algoritmos de gestión de personal enfocados a la mejora del servicio al cliente. Aplicación a servicios de urgencias de atención primaria [Internet]. España: Universidad Politécnica de Madrid. DYNA [Citado 04/06/2018]; 2012. Disponible en: [www.revistadyna.com](http://www.revistadyna.com)
16. Caballos Bernal F. Simulación discreta aplicada a los modelos de Atención en salud. Investigación e Innovación en Ingeniería [Internet]. 2014 [Citado 02/06/ 2019]; 2(2). Disponible: <http://www.publicaciones.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/ojs/index.php/innovacion/article/view/>
17. Orozco Crespo E. Optimización de Recursos mediante la Simulación de Eventos Discretos. Rev Tecnología en Marcha [Internet]. 2019 [Citado 03/12/2018]; 32(2). Disponible en: <http://doi.org/10.18845/tm.v32i2.4356>

### **Conflictos de interés**

Los autores declaran que no existen conflictos de interés

\*\*Yadamy Rodríguez Sánchez: diseño del estudio y concepción de las herramientas a aplicar. Discusión y conclusiones.

\*\*\*Olga Gómez Figueroa: análisis del estudio y de los resultados. Diseño de experimento y recogida y análisis de datos.

\*\*\*\*Evis Diéguez Matellán: recolección de datos para el diseño de experimento y construcción del modelo de simulación.

\*\*\*\*\*Lázaro De León Rosales: revisión documental de los procesos de APS y consulta de bibliografía para el estudio.

\*\*\*\*\*Arielys Hernández Nariño: Verificación de la correcta implementación del modelo de simulación y análisis de los resultados.

### **CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO**

Rodríguez Sánchez Y, Gómez Figueroa O, Dieguez Matellán E, de León Rosales L, et-al. Análisis de la capacidad de un servicio de urgencia de la Atención Primaria de Salud, mediante simulación. Rev Méd Electrón [Internet]. 2020 May.-Jun. [citado: fecha de acceso]; 42(3). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/3588/4842>