

OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA VIRTUAL DE CITAS PARA MEJORAR LA ATENCIÓN EN UN HOSPITAL NACIONAL PARA EL SERVICIO DE GASTROENTEROLOGÍA, LIMA

OPTIMIZATION OF THE VIRTUAL APPOINTMENT SYSTEM TO IMPROVE CARE AT NATIONAL HOSPITAL IN THE GASTROENTEROLOGY SERVICE, LIMA

Paulo Cesar Olivares Taipe¹, Jhoana Milagritos Ramírez Cerna², Jessica del Rocío Calderón Távora³,
Mónica Patricia Lock De la Cruz⁴

Afiliación:

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos

² Universidad Tecnológica del Perú

³ Universidad Alas Peruanas

⁴ Universidad Peruana Cayetano Heredia

Conflicto de Interés:

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Recibido: Junio 2023

Aceptado: Junio 2023

Artículo arbitrado por pares

Para citar este artículo:

Olivares Taibe PC, Ramírez Cerna JM, Calderón Távora J, Lock De la Cruz MP. Optimización del sistema virtual de citas para mejorar la atención en un hospital nacional para el servicio de gastroenterología, Lima. RCCS [Internet]. 30 de junio de 2023;2(3):229-35. Disponible en: <https://csalud.unat.edu.pe/index.php/RDE/article/view/36>



RESUMEN

La era actual de la información y evolución tecnológica aunada a la mejora continua de los sistemas de gestión en el sector salud buscando una eficiente y confiable automatización, nos permite elaborar un proyecto con el objetivo de diseñar e implementar un software capaz de mejorar el sistema virtual de citas que se viene usando dentro de la gestión en el Hospital Nacional, como programa piloto para satisfacer las necesidades de atención inmediata y programada de la gran cantidad de personas que se atienden a diario, se realiza un muestreo estratificado, con el fin de reflejar las innumerables quejas de la población que necesitan tener un sistema accesible, de fácil comprensión y unificado, que permita separar sus citas desde la comodidad de su casa.

Palabras clave: Evolución tecnológica, mejora continua, hospital, muestreo estratificado.

ABSTRACT

The current era of information and technological evolution coupled with the continuous improvement of management systems in the health sector seeking efficient and reliable automation, allows us to develop a project with the aim of designing and implementing software capable of improving the virtual system. of appointments that has been used within the management at the National Hospital, as a pilot program to meet the immediate and scheduled care needs of the large number of people who are seen daily, a stratified sampling is carried out, in order to to reflect the innumerable complaints of the population who need to have an accessible, easily understood and unified system, which allows them to separate their appointments from the comfort of their home.

Keywords: Technological evolution, continuous improvement, hospital, stratified sampling.



INTRODUCCIÓN

El Hospital Nacional tiene una situación actual muy problemática, sus citas postergadas hasta por dos meses, carencia de médicos especialistas, salas de emergencia y áreas de hospitalización colapsadas y lo que es peor, una incomprensible falta de sensibilidad hacia los pacientes. Esta es la realidad que atraviesa el Hospital Nacional y que demuestra que se encuentra en una grave crisis que afecta a millones de peruanos. A diario, miles de asegurados del Seguro Integral Social (SIS) expresan su malestar por los maltratos que reciben en el Seguro Social. Una opción para ahorrar tiempo y administrar mejor ese sector de Salud sería optimizando los recursos informáticos en todas las Entidades.

El Seguro Integral de Salud (SIS), como Organismo Público Ejecutor (OPE), del Ministerio de Salud, tiene como finalidad proteger la salud de los peruanos que no cuentan con un seguro de salud, priorizando en aquellas poblacionales vulnerables que se encuentran en situación de pobreza y pobreza extrema. De esta forma, están orientados a resolver la problemática del limitado acceso a los servicios de salud de nuestra población objetivo, tanto por la existencia de barreras económicas, como las diferencias culturales y geográficas.

(Medina, 2010) en su tesis para obtener el título de licenciatura en Medicina Humana en la Universidad Nacional de San Marcos. Titulada: "Reducir tiempos de espera de pacientes en el departamento de emergencias de un hospital utilizando simulación", el cual tiene como objetivo reducir los tiempos de espera de pacientes del área de obstetricia-ginecología, abarcando desde su llegada hasta la salida del área de emergencias. Finalmente se desarrolló un modelo del sistema real a través de la simulación utilizando el software Arena de Rockwell Automation, donde se pudieron identificar los

cuellos de botella principales. De este modo se llevó a cabo un análisis de escenarios para determinar una propuesta de mejora que redujera los tiempos de espera de forma significativa.

(Castillo, 2015) en su tesis para obtener el título de magister en la universidad regional de los andes uniandes. Titulada plan estratégico de articulación para optimizar los servicios de emergencia médica del hospital Gustavo Domínguez, hospital del IESS, y la clínica torres médicas de santo domingo" con el objetivo de diseñar un plan estratégico de articulación para la optimización en los servicios de emergencia en salud del Hospital Gustavo Domínguez, Hospital del IESS, y la Clínica Torres Médicas de Santo Domingo. Finalmente concluye que en la revisión de literatura especializada se detectó que en las propuestas desarrolladas se definen seis etapas comunes: análisis de la situación, diagnóstico de la situación, declaración de objetivos estratégicos, estrategias corporativas, planes de acción, seguimiento y evaluación. Que se utilizara para el diseño del plan estratégico de articulación para optimizar los servicios de emergencia médica.

De esta manera se valora como la optimización para los servicios médicos ayuda no solo a los empleados de dicha institución a realizar más rápido su labor, sino que es muy relevante para toda la población, ya que permite que sean atendidos de manera más eficiente y rápida.

La Implementación del Sistema Virtual de Citas permitirá mejorar la percepción de la población a la Atención de Pacientes en el Hospital Nacional, con la finalidad de lograr satisfacer las necesidades de la población, este diseño del sistema virtual será de gran utilidad poblacional.

Como finalidad se tiene en este estudio implementar un Sistema Virtual de administración de Citas orientado a mejorar la

calidad de atención del Hospital Nacional en el Servicio de Gastroenterología.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó la metodología de programación lineal según (Alvarado, 2009) la programación lineal es un método matemático que permite analizar y elegir la mejor entre muchas alternativas. En términos generales podemos pensar en la programación lineal como un medio para determinar la mejor manera de distribuir una cantidad de recursos limitados en procura de lograr un objetivo expresable en maximizar o minimizar una determinada cantidad.

La programación lineal es el campo de la optimización matemática dedicado a maximizar o minimizar (optimizar) una función lineal, denominada función objetivo, de tal forma que las variables de dicha función estén sujetas a una serie de restricciones expresadas mediante un sistema de inequaciones también lineales. Los métodos más recurridos para resolver problemas de programación lineal son algoritmos de pivote, en particular los algoritmos simplex.

El presente proyecto empleará una metodología observacional, ya que a base de un estudio determinado por encuesta permitirá ver los lineamientos para elaborar un Sistema Virtual de Citas adecuado al sector.

El tipo de estudio es analítico – descriptivo donde se entiende la investigación como el Conjunto de estudios o experimentos realizados con el fin de realizar descubrimientos científicos o resolver un problema práctico determinado encontramos que se encuentra planteado un problema, se recoge sobre el mismo la mayor cantidad de información posible y se trata luego de buscarle una solución a la Calidad de Atención en el sistema virtual de Citas Hospital Nacional en el Servicio de Gastroenterología.

El diseño de investigación es No experimental-Transversal, ya que se realizará una encuesta para poder ver la realidad y poder elaborar el sistema. Asimismo, involucra lo descriptivo – analítico como método científico que implica observar y describir el comportamiento de un sujeto, analizando y evaluando un accionar; recopilando datos y obteniendo resultados.

Se tiene la presentación del modelo matemático – caso – planteamiento del problema – identificación de las variables de decisión – función objetivo y restricciones

- Actualmente se realiza la atención del número de “Tickets” por 3 perfiles de técnicos: Técnico 1 (A) , Técnico 2(B) , Técnico 3 (C). El número de tickets se ha incrementado por lo que el personal no puede atender de la misma manera cada atención. Por lo que se desea optimizar el tiempo de atención de los tickets distribuir el tiempo de manera eficaz por cada perfil de técnico.
- El no ser eficaces en el menor tiempo nos genera pérdidas económicas y baja calidad en atención, pues no se logran atender todos los tickets programados y perdemos la posibilidad de incrementar nuestra atención de pacientes, por falta de capacidad. Cada hora del técnico es valiosa para el hospital. Por ello, nos vamos a concentrar en hacer efectivo el tiempo que hacen la revisión a cada tipo de problema: Hardware, Software, Redes y otros.

Posibilidades de mejora

La optimización del tiempo de atención de los técnicos, se verá reflejada en la distribución ordenada de las tareas de los mismos, lo que nos permitirá alcanzar el objetivo de ser un hospital que brinda un servicio de atención oportuno a cada uno de nuestros hospitales y nos dará tiempo para poder ganar una nueva cantidad de pacientes satisfechos por la

atención prestada.

Consideraciones y supuestos de implementación usados: Contexto y especificaciones de los modelos a implementar.

Contexto

Se desea maximizar la cantidad de tickets atendidos para así minimizar los costos de operaciones.

Condiciones

La atención de los tickets es diaria, se genera con una llamada o atención al paciente.

- La atención es de 8-6 pm
- Los sueldos son por perfil de técnico: técnico 1= 1500, técnico 2= 2000, técnico 3= 2500.
- Considerar la tasa de atención por nivel técnico.

Cuadro 1: demanda_mes

IT	Ticket	Tipo Problema	Mes		
			setiembre	octubre	noviembre
1	Incidente	Hardware	214	226	234
2	Incidente	Software	340	352	364
3	Incidente	Redes	234	240	248
4	Requerimiento	Hardware	94	98	100
5	Requerimiento	Software	102	106	108
6	Requerimiento	Redes	56	56	58
Total			1.040	1.078	1.112

Cuadro 2: capacidad_horas

IT	Ticket	Tipo Problema	Mes	Técnico	
				Técnico 1	Técnico 2
1	Incidente	Hardware	setiembre	107	170
			octubre	68	80
			noviembre	65	90
2	Incidente	Software	setiembre	113	176
			octubre	64	76
			noviembre	61	86
3	Incidente	Redes	setiembre	117	182
			octubre	60	72
			noviembre	57	82
4	Requerimiento	Hardware	setiembre	47	51
			octubre	55	80
			noviembre	78	124
5	Requerimiento	Software	setiembre	49	53
			octubre	51	76
			noviembre	74	120
6	Requerimiento	Redes	setiembre	50	54
			octubre	47	72
			noviembre	70	116
Total				1.233	1.760

Cuadro 3: costo_hora

IT	Mes	Costo x Hora
1	Técnico 1	S/. 8.52
2	Técnico 2	S/. 11.36
3	Técnico 3	S/. 14.21

Cuadro 4: horas_atencion

IT	Ticket	Tipo Problema	Técnico 1	Técnico 2	Técnico 3
1	Incidente	Hardware	0.20	0.45	0.30
2	Incidente	Software	0.15	0.38	0.25
3	Incidente	Redes	0.25	0.40	0.33
4	Requerimiento	Hardware	0.40	0.25	0.35
5	Requerimiento	Software	0.35	0.30	0.38
6	Requerimiento	Redes	0.30	0.35	0.43
Total			1.65	2.13	2.03

Luego de obtener todos los datos se realiza el respectivo planteamiento en programación lineal.

RESULTADOS

INTERPRETACION DE VARIABLES DUALES Y RANGOS DE SENSIBILIDAD

Global optimal solution found.
 Objective value: 12484.61
 Infeasibilities: 0.000000
 Total solver iterations: 0
 Elapsed runtime seconds: 0.32

De acuerdo al resultado brindado por Lingo. Arrojando como resultado un costo de S/ 12484.61 para este primer periodo en los meses Setiembre, octubre y noviembre.

Variable	Value	Reduced Cost
COSTO_HORA (A)	8.520000	0.000000
COSTO_HORA (B)	11.360000	0.000000
COSTO_HORA (C)	14.210000	0.000000
DEMANDA_MES (1, 1)	214.0000	0.000000
DEMANDA_MES (1, 2)	226.0000	0.000000
DEMANDA_MES (1, 3)	234.0000	0.000000
DEMANDA_MES (2, 1)	340.0000	0.000000
DEMANDA_MES (2, 2)	352.0000	0.000000
DEMANDA_MES (2, 3)	364.0000	0.000000
DEMANDA_MES (3, 1)	234.0000	0.000000
DEMANDA_MES (3, 2)	240.0000	0.000000
DEMANDA_MES (3, 3)	248.0000	0.000000
DEMANDA_MES (4, 1)	94.000000	0.000000
DEMANDA_MES (4, 2)	98.000000	0.000000
DEMANDA_MES (4, 3)	100.0000	0.000000
DEMANDA_MES (5, 1)	102.0000	0.000000
DEMANDA_MES (5, 2)	106.0000	0.000000
DEMANDA_MES (5, 3)	108.0000	0.000000
DEMANDA_MES (6, 1)	56.000000	0.000000
DEMANDA_MES (6, 2)	56.000000	0.000000
DEMANDA_MES (6, 3)	58.000000	0.000000

Se determina cuáles deben ser el número de tickets atendidos en cada mes dentro del periodo. Por ejemplo: la demanda del ticket (1,1) en el mes de setiembre en el incidente hardware es de 214 tickets.

Variable	Value	Reduced Cost
CAPACIDAD_HORAS (1, 1, A)	107.0000	0.000000
CAPACIDAD_HORAS (1, 1, B)	170.0000	0.000000
CAPACIDAD_HORAS (1, 1, C)	117.0000	0.000000
CAPACIDAD_HORAS (1, 2, A)	68.000000	0.000000
CAPACIDAD_HORAS (1, 2, B)	80.000000	0.000000
CAPACIDAD_HORAS (1, 2, C)	88.000000	0.000000

La capacidad de horas nos, brinda la cantidad equitativa para cada nivel de técnico.

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	12484.61	-1.000000
2	0.000000	4.005900
3	0.000000	3.309850
4	0.000000	4.098325
5	0.000000	4.020350
6	0.000000	4.283175
7	0.000000	4.723625
8	0.000000	4.005900
9	0.000000	3.309850

Por cada unidad que aumenta el costo aumentara en proporción de ticket de incidente hardware aumentara S/ 4.005900.

Función Objetivo:
Z Costo Mínimo de Atención de Tickets
 Costo Total de Atención de Tickets S/. 12,484.61

IT	Costos por Hora	A Técnico 1	B Técnico 2	C Técnico 3
	Costo por Hora (S/. / Hora)	S/. 8.52	S/. 11.36	S/. 14.21

Horas Atención por Tipo de Ticket - Técnico					
IT	Ticket	Tipo Problema	A Técnico 1	B Técnico 2	C Técnico 3
1	Incidente	Hardware	27	91	101
2	Incidente	Software	32	119	132
3	Incidente	Redes	36	87	117
4	Requerimiento	Hardware	23	22	51
5	Requerimiento	Software	22	28	59
6	Requerimiento	Redes	10	18	36
		Total	150	365	497

El Costo Mínimo de Atención de Tickets será S/.12,484.61.

Horas Atención por Tipo de Ticket - Técnico					
IT	Ticket	Tipo Problema	A Técnico 1	B Técnico 2	C Técnico 3
1	Incidente	Hardware	9	29	32
			10	34	37
			8	28	32
2	Incidente	Software	10	38	43
			12	44	49
			10	37	41
3	Incidente	Redes	12	28	38
			13	32	43
			11	27	36
4	Requerimiento	Hardware	8	7	16
			9	8	19
			7	7	16
5	Requerimiento	Software	7	9	19
			8	11	22
			7	9	18
6	Requerimiento	Redes	3	6	12
			4	6	13
			3	5	11
		Total	150	365	497

Detalle de asignación de muestras.

DISCUSION

Basándonos en el reporte de solución arroja un costo mínimo de atención de tickets de 12,484.61, por lo que se le asigna a cada

técnico su respectivo trabajo a realizar para las horas de atención.

Entre el incidente de hardware, software y redes el técnico A tendría 95 horas, el técnico B tendría 297 horas y el técnico C 350 horas, de igual en los requerimientos de hardware, software y redes el técnico A laboraría 55 horas, el técnico B laboraría 68 horas y el técnico C laboraría 146 horas

En total el Técnico A empleará 150 horas en atender los Tickets, el Técnico B empleará 365 horas y el Técnico C empleará 497 horas.

De igual manera para el detalle de asignación a cada técnico se obtuvo lo siguiente

- **Incidente Hardware:** Técnico A atiende 43 tickets en enero, 50 tickets en febrero y 42 tickets en marzo. El técnico B atiende 64 tickets en enero, 75 tickets en febrero y 63 tickets en marzo. El técnico C atiende 107 tickets en enero, 125 tickets en febrero y 105 tickets en marzo.
- **Incidente Software:** Técnico A atiende 68 tickets en enero, 78 tickets en febrero y 66 tickets en marzo. El técnico B atiende 102 tickets en enero, 117 tickets en febrero y 98 tickets en marzo. El técnico C atiende 170 tickets en enero, 194 tickets en febrero y 164 tickets en marzo.
- **Incidente Redes:** Técnico A atiende 47 tickets en enero, 53 tickets en febrero y 45 tickets en marzo. El técnico B atiende 70 tickets en enero, 79 tickets en febrero y 67 tickets en marzo. El técnico C atiende 117 tickets en enero, 132 tickets en febrero y 112 tickets en marzo.
- **Requerimiento Hardware:** Técnico A atiende 19 tickets en enero, 22 tickets en febrero y 18 tickets en marzo. El técnico B atiende 28 tickets en enero, 32 tickets en febrero y 27 tickets en marzo. El técnico C atiende 47 tickets en enero, 54 tickets en febrero y 45 tickets en marzo.
- **Requerimiento Software:** Técnico A atiende 20 tickets en Enero, 23 tickets en

Febrero y 19 tickets en Marzo. El técnico B atiende 31 tickets en Enero, 35 tickets en Febrero y 29 tickets en Marzo. El técnico C atiende 51 tickets en Enero, 58 tickets en Febrero y 49 tickets en Marzo.

- **Requerimiento Redes:** Técnico A atiende 11 tickets en enero, 12 tickets en febrero y 10 tickets en marzo. El técnico B atiende 17 tickets en enero, 19 tickets en febrero y 16 tickets en marzo. El técnico C atiende 28 tickets en enero, 31 tickets en febrero y 26 tickets en marzo.

Con estos resultados lo que se logra es poder determinar la implementación del sistema virtual de citas el cual permitirá mejorar la percepción de la población a la atención de pacientes en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el 2017, logrando este ser un sistema eficiente para contribuir a toda la población que necesite de este servicio y eficaces logrando optimizando el mayor tiempo de espera de las personas.

CONCLUSIONES

En el marco del desarrollo de la investigación podemos concluir que a través del método de programación lineal se logra satisfacer las necesidades de la población en la atención oportuna y rápida de las citas y requerimientos de los pacientes, optimizando tiempos y recursos que mejoren la calidad de atención.

- El Costo Mínimo de Atención de Tickets será S/. 12,484.61
- En total el Técnico A empleará 150 horas en atender los Tickets, el Técnico B empleará 365 horas y el Técnico C empleará 497 horas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alvarado. (2009). La programación lineal aplicación de las pequeñas y medianas empresas. Perú: Universidad Privada del Norte.

2. Castillo. (2015). Plan estratégico de articulación para optimizar los servicios de emergencia médica del hospital Gustavo Domínguez. Ecuador: Universidad Regional de los Andes.
3. Medina, S. (2010). Reducir tiempos de esperas de pacientes en el departamento de emergencias de un hospital utilizando simulación. Lima: Universidad Nacional de San Marcos.
4. Gonzales, L. G. (2019). Implementación de sistema de reserva de. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola.
5. Lazaro, A. (2018). Gestión óptima de citas médicas mediante la aplicación de un modelo de optimización multicriterio. España: Universidad de Zaragoza.
6. Manay, C. E. (2020). Gestión de procesos para la optimización de citas médicas. Chiclayo.
7. Rodríguez, A. A. (2020). Análisis de datos para la. Bogotá: Utadeo.
8. Velazquez, P. (2011). Quantitative methodology for emergency service optimization: a review of past literature. Bogotá: Scielo.
9. Aguilera, M. A. (2013). Desarrollo de un sistema web de control de citas, para un hospital. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.