



## Evaluación de usabilidad de dos sistemas de consultas médicas

Avaliação de usabilidade de dois sistemas de consulta médica

Usability evaluation of two medical consultation systems

Nohelia María Dolores Ríos García<sup>1</sup>, Cynthia Emilia Villalba Cardozo<sup>1</sup>, Santiago Gómez<sup>1</sup>, Nathalie Marilyn Aquino Salvioni<sup>2</sup>

### RESUMEN

**Descriptores:** Registro Electrónicos de Salud; Evaluación; Usabilidad

**Objetivo:** Evaluar la usabilidad del módulo de consultas médicas de dos sistemas de Registro de Salud Electrónico, el OpenEMR, sistema de código abierto y el Sistema Orientado a Problemas (SOP) propietario, comparándolos en los aspectos de eficiencia, eficacia y satisfacción. **Método:** Para el estudio de usabilidad se realizó un experimento con médicos del Hospital de Policía Rigoberto Caballero (HPRC), de Asunción, Paraguay. La evaluación se estructuró en tres etapas: la planeación, la ejecución y el análisis de datos, y se complementó con una relación de las amenazas a la validez del experimento. **Resultados:** Utilizando y fusionando tres tipos de herramientas de análisis de datos se han obtenido informaciones con relación al nivel de eficiencia, la eficacia y la satisfacción de los dos sistemas estudiados. **Conclusión:** Se concluye que no existen diferencias entre los sistemas analizados en cuanto a la eficiencia y la eficacia, sin embargo si existe diferencia en cuanto a la satisfacción entre los dos sistemas.

### RESUMO

**Descritores:** Registro Eletrônico de Saúde; Avaliação; Usabilidade

**Objetivo:** Avaliar a usabilidade do módulo de consultas médicas de dois sistemas de Registro Eletrônico de Saúde: o OpenEMR, sistema de código aberto e o Sistema Orientado a Problemas (SOP), proprietário. Os sistemas são comparados nos aspectos de eficiência, eficácia e satisfação. **Método:** Para o estudo de usabilidade realizou-se um experimento com médicos do Hospital de Polícia Rigoberto Caballero (HPRC), de Assunção, Paraguai. A avaliação foi dividida em três etapas: planejamento, execução e análise dos dados. Complementou-se o estudo listando-se a relação de riscos para a validade do experimento. **Resultados:** Através de três tipos de ferramentas de análise de dados foram obtidas informações relativas ao nível de eficiência, eficácia e satisfação dos sistemas analisados. **Conclusão:** Conclui-se que não existem diferenças entre os sistemas analisados em relação à eficiência e eficácia, porém existe diferença em relação à satisfação no uso dos dois sistemas.

### ABSTRACT

**Keywords:** Electronic Health Record; Evaluation; Usability

**Objective:** To evaluate the usability of the medical consultation module of two Electronic Health Registry systems, the OpenEMR, open source system and the proprietary Problem Oriented System (SOP), comparing them in the aspects of efficiency, effectiveness and satisfaction. **Method:** For the study of usability, an experiment was conducted with doctors from the Rigoberto Caballero Police Hospital (HPRC) in Asunción, Paraguay. The evaluation was structured in three stages: planning, execution and data analysis, and was complemented by a list of the threats to the validity of the experiment. **Results:** Using and merging three types of data analysis tools, information has been obtained regarding the level of efficiency, effectiveness and satisfaction of the two systems studied. **Conclusion:** It is concluded that there are no differences between the systems analyzed in terms of efficiency and effectiveness, however if there is a difference in satisfaction between the two systems.

<sup>1</sup> Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción - FP-UNA, San Lorenzo – Paraguay.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción" - CyT-UCA, Asunción – Paraguay.

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas de Registro de Salud Electrónico EHR por sus siglas en inglés de Electronic Health Record<sup>(1)</sup>, han demostrado beneficios luego de una adecuada implementación en muchos países del mundo. Sin embargo, el fracaso de estos sistemas es un evento frecuente debido a problemas relacionados con la interacción del ser humano con las tecnologías de la información. Estos problemas son atribuibles a “errores de uso” en forma de errores de entrada o salida de información y las “variables contextuales socio-técnicas” que se expresan, como la capacitación del personal y la carga cognitiva que requiere el uso de los sistemas.

En el marco de la calidad de un sistema software, la usabilidad es un atributo importante a tener en cuenta así como la seguridad, el rendimiento, la mantenibilidad, entre otros atributos.

Según la Organización Internacional de Normalización (ISO 9241-11) la usabilidad es el grado en que un producto puede ser utilizado por objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto dado<sup>(2)</sup>.

Jakob Nielsen, considerado el padre de la usabilidad, definió el término usabilidad<sup>(3)</sup> como el atributo de calidad que mide lo fáciles de usar que son las interfaces web u otros sistemas.

El Hospital de Policía Rigoberto Caballero (HPRC), de la ciudad de Asunción, Paraguay, se encuentra en etapa de transición, hacia una organización dinámica y orientada a informatizar sus procesos clínicos. Dentro de esa innovación primeramente buscan informatizar el proceso de consultas médicas, para ello desea implementar el módulo de consultas de un sistema EHR que mejor responda a sus necesidades de información.

Dicha institución ofrece servicios ambulatorios (atención en diferentes especialidades médicas y odontológicas), así como también internación de pacientes en áreas de clínica médica, cirugía, pediatría, neonatología, ginecoobstetricia, terapia intensiva y urgencias.

Para que el HPRC implemente un sistema de EHR que cumpla con las expectativas de los usuarios, de modo a reducir el alto porcentaje de fallas en la implementación de EHR, se propone realizar una evaluación de usabilidad entre los sistemas candidatos.

Este trabajo presenta los resultados del estudio de usabilidad hecho a dos sistemas de EHR uno de código abierto el OpenEMR, seleccionado por medio del estudio bibliográfico<sup>(4-7)</sup> dicho sistema se compara con un sistema EHR Orientado a Problemas (SOP) propietario. Se evalúa y se compara específicamente los módulos de consulta médica, con respecto a la eficacia, la eficiencia, la satisfacción.

El trabajo se estructura de la siguiente forma: la Sección 2 explica la metodología empleada para el estudio de usabilidad y la Sección 3 describe el análisis de resultados. Finalmente la Sección 4 reúne las conclusiones.

## METODO

La evaluación de usabilidad de sistemas puede hacerse con diferentes métodos y técnicas. Este trabajo en particular se organizó en tres etapas:

1. Diseño experimental: en esta etapa se realiza la planeación de la prueba de usabilidad y se diseña el experimento.
2. Ejecución experimental: la ejecución se lleva a cabo con usuarios, para este caso fueron médicos del HPRC
3. Análisis de resultados: en la etapa de análisis se interpretan los resultados del experimento.

Considerando el trabajo presentado por Yamamoto, Bandiera-Paiva e Ito<sup>(8)</sup>, el cual recomienda aplicar varios métodos de estudio y análisis de usabilidad, para poder detectar debilidades, problemas o errores en los sistemas y así poder plantear mejoras, este trabajo aplica varios test estadísticos para el análisis de resultados, específicamente se aplican estadísticos descriptivos, prueba no paramétrica utilizando la prueba de Mann-Whitney y prueba paramétrica utilizando la prueba t de Student.

### Diseño del experimento

El diseño de este experimento corresponde al de un factor con dos tratamientos. Cada sujeto trabajó con un solo tratamiento. Los sujetos se asignaron intercaladamente a los tratamientos. Se tuvo el mismo número de sujetos por cada tratamiento, por lo que el diseño está balanceado (6 sujetos por cada tratamiento).

A continuación se presentan el objetivo, la hipótesis, las variables y los sujetos del experimento, así mismo se presentan los procedimientos realizados y se detallan las amenazas a la validez del experimento.

#### a) Objetivo

Comparar los sistemas OpenEMR de código abierto y el SOP propietario, con el propósito de evaluar su usabilidad, con respecto a la eficiencia, eficacia y satisfacción del usuario, desde el punto de vista de los usuarios finales del sistema, en el contexto de médicos del HPRC atendiendo consultas de pacientes.

#### b) Hipótesis

En este trabajo se presentan seis hipótesis, correspondientes a las tres métricas, las cuales se detallan a continuación:

En relación a la eficiencia:

Hipótesis nula – H01: la eficiencia utilizando el sistema OpenEMR es la misma que al utilizar el SOP propietario

Hipótesis alternativa – H11: la eficiencia utilizando el sistema OpenEMR no es la misma que al utilizar el SOP propietario

En relación a la eficacia:

Hipótesis nula – H02: la eficacia utilizando el sistema OpenEMR es la misma que al utilizar el SOP propietario

Hipótesis alternativa – H12: la eficacia utilizando el sistema OpenEMR no es la misma que al utilizar el SOP propietario

En relación a la satisfacción:

Hipótesis nula – H03: la satisfacción utilizando el sistema OpenEMR es la misma que al utilizar el SOP propietario

Hipótesis alternativa – H13: la satisfacción utilizando el sistema OpenEMR no es la misma que al utilizar el SOP propietario

#### c) Variables dependientes

Se describen a continuación las variables dependientes del experimento:

- La eficiencia fue medida como el tiempo que le ha tomado al participante realizar las tareas<sup>(2)</sup>.

- La eficacia fue medida como la cantidad de tareas que el participante pudo realizar sin asistencia, es decir, sin recibir ayuda del investigador que acompañaba la realización del experimento<sup>(2)</sup>.

- La satisfacción fue medida a partir de las respuestas al cuestionario System Usability Scale (SUS)<sup>(9)</sup>.

Los puntajes SUS van de 0 a 100, y un puntaje mayor indica una mejor usabilidad, conforme a lo expresado en<sup>(3)</sup>, se detallan las escalas:

- Excelente (puntuación SUS entre 85 y 100)
- Bueno (puntuación SUS entre 73 y 84)
- Aceptable (puntuación SUS entre 52 y 72)
- Pobre (puntuación SUS entre 38 y 51)

d) Variable independiente

El factor, tratamiento o variable independiente en este experimento es el sistema utilizado. Los niveles del factor o tratamiento son el sistema OpenEMR y el SOP propietario.

e) Sujetos

Los participantes del experimento no fueron seleccionados usando muestreo probabilístico. Se invitó a médicos de diversas especialidades del HPRC a participar. Todos los invitados fueron médicos que realizan consultas. No se ofrecieron incentivos. 12 personas participaron en el experimento. La participación fue anónima. Los sujetos recibieron un entrenamiento previo.

La Tabla 1 muestra la composición por rango de edad, sexo y experiencia en uso de sistemas de EHR de los participantes del experimento.

De los 12 participantes, 7 de ellos conoce o utiliza actualmente sistemas EHR.

f) Procedimiento e instrumentos

Para iniciar el experimento la Directora del Hospital invitó a médicos de las diversas especialidades a participar de acuerdo a su disponibilidad de tiempo. Cuando llegó el primer médico se eligió aleatoriamente cuál sistema iba a ser evaluado. Los siguientes médicos iban utilizando el sistema de forma alternada. Para realizar la prueba de usabilidad se inició con una presentación del sistema (capacitación), presentando las tareas que se deben realizar, las cuales se citan a continuación:

- Registrar paciente
- Registrar problema
- Registrar signos vitales
- Registrar formulario subjetivo, objetivo, apreciación, plan (SOAP)
- Registrar medicación

Posteriormente se entregó una guía de trabajo al médico y se le indicó que realice las tareas señaladas en la hoja de tareas usando el sistema asignado. Se tomó el tiempo de realización de cada tarea y se asistió al médico en caso de consultas o problemas. Finalmente, el cuestionario SUS fue contestado por cada médico al final

de la sesión de trabajo. Cada sesión de trabajo se hizo con un único médico, es decir, los médicos no trabajaron en paralelo. Cada sesión de trabajo duró aproximadamente 20 minutos, incluyendo la capacitación, la interacción con el sistema y posterior llenado del cuestionario SUS.

Los instrumentos utilizados se encuentran disponibles según se listan a continuación:

- Archivo de capacitación del sistema EHR OpenEMR<sup>(10)</sup>

- Hoja de tareas para el sistema EHR OpenEMR<sup>(11)</sup>

- Archivo de capacitación del sistema EHR SOP<sup>(12)</sup>

- Hoja de tareas para el sistema EHR SOP<sup>(13)</sup>

- Cuestionario SUS<sup>(14)</sup>

- Planilla de recolección de datos del experimento<sup>(15)</sup>

h) Amenazas a la validez del experimento

Este trabajo validó el experimento en los cuatro puntos, detallados a continuación:

- Validez interna: esta validez se relaciona con la calidad del experimento. Las amenazas a la validez interna son influencias que pueden afectar a la variable independiente con respecto a la causalidad fuera del conocimiento del investigador<sup>16</sup>. Para este experimento pudieron notarse dos posibles amenazas a la validez interna:

- Poca experiencia de los usuarios en uso de EHR: casi un 40 % de los participantes no poseían experiencia previa en el uso de un sistema EHR, por tanto existe la amenaza de que no inviertan el esfuerzo necesario para entender las indicaciones, no entiendan como proceder, etc.

- Motivación: es de esperarse que cada participante tenga una reacción diferente al experimento y pueden existir sujetos que se vean afectados negativamente sobre todo cuando alternan la realización del experimento con otras actividades, como fue nuestro caso, en donde los médicos en un descanso entre consulta y consulta acudían a la sesión de trabajo.

Para lograr mitigar esas amenazas se realizó una pequeña demostración del uso del sistema EHR con el cual el participante iba a interactuar, se han aplicado los test de forma individual asignando los tratamientos de forma intercalada, presentando el mismo escenario de trabajo para cada médico en momentos diferentes. Así mismo la instrumentación utilizada en el experimento fue validada previamente en una prueba piloto con dos investigadores que no participaron en el diseño de las mismas.

- Validez externa: hace referencia al contexto y forma en que el experimento puede generalizarse a otros contextos. El experimento no contó con una cantidad significativa de participantes, por motivos asociados al tiempo y a la disponibilidad de los médicos. Sin embargo la muestra contó con participantes o representantes de las diversas especialidades o contextos de trabajo (pediatría, clínica médica, dermatología, clínica del dolor, traumatología, urología).

**Tabla 1** - Información demográfica de participantes del experimento. Asunción, Paraguai, 2018.

Rango de edad	Nº de mujeres con experiencia de uso de EHR	Nº de varones con experiencia de uso de EHR
35 - 45	3	2
46 - 55	2	1
56 - 66	0	1

- Validez de construcción: se refiere a poder generalizar el resultado del experimento al concepto o teoría detrás del experimento. Algunas amenazas se relacionan con el diseño del experimento, otras con los factores sociales. Para lograr mitigar estas posibles amenazas, el experimento fue diseñado conforme a las directivas expresadas en<sup>(16)</sup>, así mismo fueron aplicados todos los pasos y procesos del mismo de forma clara y explicativa de igual manera a cada participante.

- Validez de la conclusión: se refieren a cuestiones que afectan la capacidad de extraer la conclusión correcta sobre las relaciones entre el tratamiento y el resultado de un experimento. Posibles amenazas a la validez de la conclusión son el bajo poder estadístico, uso de suposiciones en las pruebas estadísticas, la tasa de error, la fiabilidad de las medidas. Para mitigar estas posibles amenazas para este trabajo se han realizado las pruebas estadísticas (descriptivas, prueba no paramétrica Mann Whitney y prueba paramétrica t de Student), para poder revelar el comportamiento de los datos, con un nivel de significancia de  $\alpha = 0.1$ , que equivale a un 90% de confianza.

## RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis estadístico se llevaron a cabo tres procedimientos:

- 1) Estadísticos descriptivos: para revelar visualmente el comportamiento de los datos y la estructura del conjunto.
- 2) Prueba no paramétrica: se utilizó la prueba estadística no paramétrica U de Mann Whitney para las métricas de eficiencia y eficacia ya que no cumplían con la normalidad en la distribución de datos. Se buscaron los valores p para identificar la existencia o no de diferencias significativas de los grupos con relación a las variables de análisis. Para todos los análisis realizados se supuso un nivel de significancia de 10 ( $\alpha = 0.1$ ), que equivale a un 90% de confianza. Como regla de decisión se tomó en cuenta los siguiente: a) si el valor de  $p < \alpha$  se considera región de rechazo, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula. b) si el valor de  $p > \alpha$  se considera región de aceptación, por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula.
- 3) Prueba paramétrica: para la variable satisfacción se uso

la prueba paramétrica t de Student, ya que cumplía con la normalidad en la distribución de datos, condición necesaria para utilizar esta prueba. Se tuvo el mismo tratamiento que la prueba paramétrica U de Mann Whitney para la interpretación de los resultados.

### Análisis de datos con respecto a la eficiencia

La Tabla 2 presenta la estadística descriptiva y la Tabla 3 presenta la Prueba de Mann-Whitney con respecto a la eficiencia.

En relación a la eficiencia, se ve que en promedio el tiempo expresado en segundos (s) al utilizar OpenEMR fue mayor que utilizando SOP (420,67 s. vs 253,50 s.).

Atendiendo la desviación típica se puede notar que el SOP posee menor dispersión de los datos con respecto al OpenEMR y que presenta un mejor promedio de tiempo en la ejecución de las tareas.

Para comprobar la normalidad de los datos, se aplicó la Prueba de Kolmogorov, la cual ha arrojado la conclusión de que OpenEMR no poseen distribución normal puesto que el nivel de significancia 0.08 es mejor que  $\alpha = 0.1$ .

Dado que no se puede asumir la normalidad de los datos relacionados al OpenEMR, se aplica la prueba no paramétrica para dos muestras independientes: U de Mann-Whitney.

Interpretación de la prueba Mann-Whitney :

Puesto que la significancia calculada 0,15 es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,1$  no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , es decir no existe diferencia de eficiencia entre los dos sistemas.

Los resultados arrojados por las pruebas no muestran diferencias, los motivos pueden ser varios, un factor determinante es la cantidad de muestras estudiadas, si bien existen diferencias significativas en los promedios, la desviación típica y la varianza al analizar la eficiencia, estos no se reflejan en las pruebas de contrastes.

Cuanto más grande es la muestra, mejor. Que la muestra sea grande es especialmente importante en estudios donde hay grandes variaciones, como es el caso del sistema OpenEMR (98.205,87) con respecto al sistema SOP (3.509,50) o grandes márgenes de error.

### b) Análisis de datos con respecto a la eficacia

La Tabla 4 presenta la estadística descriptiva y la Tabla

**Tabla 2** - Estadísticos descriptivos de eficiencia Asunción, Paraguai, 2018.

Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica	Varianza	Intervalo de confianza para la media al 90%	
						Lim. Inferior	Lim. Superior
OpenEMR	135	1013	420,67	313,38	98.205,87	162,87	678,46
SOP	188	360	253,5	59,24	3.509,50	204,77	302,23

**Tabla 3** - Prueba de Mann-Whitney. Asunción, Paraguai, 2018.

Tiempo Total	
U de Mann-Whitney	9
W de Wilcoxon	30
Z	-1,441
Sig. asintót. (bilateral)	0,15
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,180 <sup>b</sup>

5 presenta la Prueba de Mann-Whitney con respecto a la eficacia.

Para el caso de la eficacia, se ha tomado como parámetros la cantidad de tareas completadas sin asistencia para definir el concepto de que a menor cantidad de tareas realizadas con asistencia mayor porcentaje de eficacia.

Se puede observar que en promedio las tareas realizadas sin asistencia es mayor para el sistema SOP con respecto al OpenEMR (3.83 vs 3.5), es decir de las 5 tareas realizadas en promedio 3.83 son realizadas sin asistencia en el sistema SOP y 3.5 son realizadas sin asistencia en el sistema OpenEMR

Para ésta métrica el SOP con respecto al OpenEMR, presenta una menor dispersión de datos alrededor del promedio (0,75 vs 1,38).

Se aplicó la Prueba de Normalidad de Kolmogorov, la cual ha arrojado la conclusión de que nuevamente OpenEMR no poseen distribución normal, puesto que el nivel de significancia 0.07 es mejor que  $\alpha = 0.1$ .

Dado que no se puede asumir la normalidad de los datos relacionados al OpenEMR, se aplica la prueba no paramétrica para dos muestras independientes: U de Mann-Whitney.

Interpretación de la prueba:

Puesto que la significancia calculada 0,863 es mayor que el nivel de significación  $\alpha=0,1$  no se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , es decir no existe diferencia de eficacia entre los dos sistemas.

Si bien la estadística es el soporte fundamental a la hora de analizar datos, no lo es todo. Existen factores que condicionan el actuar de las personas (participantes), como ser factores biológicos, físicos o sociales.

Estos factores también influyen a la hora de realizar las tareas en los sistemas, muchas veces por no pedir asistencia para completar una tarea, se tarda más en culminarla.

Otro factor es el diseño del sistema en la distribución de los menús o secciones que pueden distraer (confundir) al participante. Cuando más sencilla es la interfaz más rápido se captan los elementos (menús, botones, enlaces) del sistema y se completan más rápidamente las tareas.

En este sentido tampoco se han encontrado diferencias aplicando la prueba de contraste, así mismo los promedios de tareas realizadas sin asistencia son casi iguales en ambos sistemas.

### c) Análisis de datos con respecto a la satisfacción.

La Tabla 6 presenta la estadística descriptiva y la Tabla

**Tabla 4** - Estadísticos descriptivos de eficacia. Asunción, Paraguai aguay, 2018.

Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica	Varianza	Intervalo de confianza para la media al 90%	
						Lim. Inferior	Lim. Superior
OpenEMR	1	5	3,5	1,38	1,90	2,37	4,63
SOP	3	5	3,83	0,75	0,57	3,21	4,45

**Tabla 5** - Prueba de Mann-Whitney / Prueba bilateral. Asunción, Paraguai, 2018.

Tareas sin asistencia	
U de Mann-Whitney	17
W de Wilcoxon	38
Z	-0,173
Sig. asintót. (bilateral)	0,863
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,937 <sup>b</sup>

**Tabla 6** - Estadísticos descriptivos de satisfacción. Asunción, Paraguai, 2018.

Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica	Varianza	Intervalo de confianza para la media al 90%	
						Lim. Inferior	Lim. Superior
OpenEMR	50	70	60,5	8,22	67,50	53,74	67,26
SOP	63	75	68,17	4,62	21,37	64,36	71,97

**Tabla 7** - Prueba de contraste de hipótesis t de Student. Asunción, Paraguai, 2018.

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior
Se han asumido varianzas iguales	6,436	0,03	-1,992	10	0,074	-7,667	3,849	-14,642	-0,691
No se han asumido varianzas iguales			-1,992	7,877	0,082	-7,667	3,849	-14,838	-0,496



7 presenta la Prueba t de Student con respecto a la satisfacción.

Atendiendo la métrica satisfacción, se puede observar que el promedio es mejor para el SOP con respecto al OpenEMR (60,50 vs 68.17), estos valores están expresados en puntajes de satisfacción.

Para esta métrica el SOP con respecto al OpenEMR, presenta una menor dispersión de datos alrededor del promedio (4,62 vs 8,22).

Se aplicó la Prueba de Normalidad de Kolmogorov, la cual ha arrojado la conclusión de que ambos sistemas poseen distribución normal de datos, puesto que la significancia 0.2 es mayor que  $\alpha = 0.1$ .

Al asumir la normalidad de datos se ha aplicado la prueba paramétrica t de Student para valores independientes con distribución normal.

Interpretación de la prueba:

Asumiendo que no existe igualdad de varianzas, ya que la significancia de la Prueba de Levene es de 0,03 mejor que  $\alpha = 0.1$ . La prueba t de Student tiene una significancia de 0,082, mejor que  $\alpha = 0.1$ . En este caso se puede rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , es decir que existe diferencia en cuanto a la satisfacción al usar los sistemas.

La satisfacción está muy relacionada a la experiencia de uso que tuvo el participante con el sistema, aspectos como una interfaz sencilla y amigable y la facilidad de uso son determinantes para medir esta métrica.

En el experimento realizado varios de los participantes han mencionado el deseo que interactuar con un sistema sencillo pero completo, sin muchos menús ni enlaces a otras interfaces.

Atendiendo estas ideas el sistema SOP presentó mejor puntaje en cuanto a la satisfacción por ser un sistema mucho más sencillo que el OpenEMR, con menos pasos para registrar una consulta. Por lo tanto el usuario valoró esa ventaja de sencillez del SOP con respecto al OpenEMR.

**e) Resultados obtenidos atendiendo la experiencia**

## REFERENCIAS

1. Hashemi S, Burstein. A framework for managing cognitive load in electronic medical record systems training. Proceedings of the Twenty-fifth Americas Conference on Information Systems; 2019 Aug 15-17; Cancun, México; 2019.
2. Albert W, Tullis T. Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics. 2<sup>nd</sup>. USA: Elsevier; 2013.
3. Sanchez W. La usabilidad en ingeniería de software: definición y características. Rev. Ing. Innovación. 2011;(2):7-21.
4. Kiah MLM, Haiqi A, Zaidan BB, Zaidan AA. Open source EMR software: profiling, insights and hands-on analysis. Computer Methods Programs Biomed. 2014 Nov;117(2):360-82.
5. Zaidan AA, Zaidan BB, Al-Haiqi A, Kiah MLM, Hussain M, Abdalnabi M. Evaluation and selection of open-source EMR software packages based on integrated AHP and TOPSIS. J Biomed Inform. 2015 Feb;(53):390-404.
6. Maglogiannis I. Towards the adoption of open source and open access electronic health record systems. J.Healthcare Engineering. 2012;3(1):141-61.
7. Arslan O. Economic benefits of free and open source software: an evaluation for health sector. Hacettepe Sağlık Ydaresi Dergisi. 2014;17(2):119-31
8. Yamamoto TTI, Bandiera-Paiva P, Ito M. Avaliação da usabilidade de interface gráfica de dois sistemas de gestão hospitalar. J.Health Inform. 2015; 7(2):37- 41.
9. Brooke J. SUS-A quick and dirty usability scale. Usability evaluation in industry. 1996;189(194): 4-7.
10. Ríos García N. Capacitación Sistema EHR OpenEMR - Harvard Dataverse [Internet]. Doi.org. 2018 [citado 2018 Jul 23]. Disponible en: <https://doi.org/10.7910/DVN/NKWCLA>
11. Ríos García N. Evaluación de usabilidad de sistema EHR OpenEMR.docx - Harvard Dataverse [Internet]. Doi.org. 2018 [citado 2018 Jul 23]. Disponible en: <https://doi.org/10.7910/DVN/QNKUIS>
12. Ríos García N. Capacitación del sistema EHR SOP - Harvard Dataverse [Internet]. Doi.org. 2018 [citado 2018 Jul 23]. Disponible en: <https://doi.org/10.7910/DVN/9C8NVV>
13. Ríos García N. Evaluación de usabilidad de sistema EHR SOP - Harvard Dataverse [Internet]. Doi.org. 2018 [citado 2018 Jul 23]. Disponible en: <https://doi.org/10.7910/DVN/CKQ9A7>
14. Ríos García N. Cuestionario System Usability Scale (SUS) - Harvard Dataverse [Internet]. Doi.org. 2018 [citado 2018 Jul 23]. Disponible en: <https://doi.org/10.7910/DVN/YXS5D4>

## del usuario con sistemas de EHR.

Además de las pruebas presentadas en este trabajo, se han realizado las pruebas atendiendo la experiencia de uso de sistemas EHR por parte de los usuarios.

En dicho análisis tampoco se observan diferencias en cuanto a la eficiencia y a la eficacia, y se mantiene la diferencia en cuanto a la satisfacción, notándose una mejoría para el sistema EHR SOP.

El archivo con el análisis de datos atendiendo la experiencia del usuario con respecto al uso de EHR se encuentra disponible<sup>(17)</sup>.

## CONCLUSIONES

Todo sistema de EHR debe poseer atributos de usabilidad, para su mejor adopción por parte de los profesionales de salud, esto se puede conseguir procurando la participación de los usuarios en el desarrollo del sistema.

En relación a las informaciones arrojadas por el análisis de datos, se concluye que para las métricas utilizadas, no existen diferencias entre los sistemas analizados en cuanto a la eficiencia y la eficacia. Sin embargo existe diferencia entre los dos sistemas en cuanto a la satisfacción, observándose mejores valores de satisfacción en el SOP.

La metodología de evaluación presentada en este trabajo puede utilizarse de guía para realizar nuevas evaluaciones con mayor cantidad de participantes e inclusive para evaluar otros módulos de un sistema de EHR, y así poder llegar a conclusiones más profundas sobre niveles de usabilidad de sistemas de EHR.

## AGRADECIMIENTOS

Al Hospital de Policía Rigoberto Caballero, de Asunción, Paraguai, a la Dra. Nilda Villalba, Directora del Hospital y a los médicos que han colaborado desinteresadamente para la ejecución de las pruebas de usabilidad.

15. Ríos García N. Panilla de recolección de datos del experimento - Harvard Dataverse [Internet]. Dataverse.harvard.edu. 2018 [citado 2018 Jul 23]. Disponible en: <https://dataverse.harvard.edu/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.7910/DVN/CXWRCV>
16. Wohlin C, Runeson P, Höst M, Ohlsson MC, Regnell B, Wesslén A. Experimentation in software engineering. Switzerland: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2012.
17. Ríos García N. Análisis de resultados atendiendo la experiencia de uso de EHR - Harvard Dataverse [Internet]. Doi.org. 2018 [citado 2018 Jul 23]. Disponible en: <https://doi.org/10.7910/DVN/PCS4OI>