



## Artículo Original

# Efectividad del aplicativo de resultados críticos para el apoyo al diagnóstico y terapéutico de pacientes crónicos atendidos en una Clínica privada entre el 2017 y 2018

## Effectiveness of the critical results application to support the diagnosis and therapy of chronic patients treated in a private clinic between 2017 and 2018

DOI

Oscar Huapaya-Huertas<sup>1,a</sup>, Fernando Llanos-Zavalaga<sup>2,b</sup>, Steven Valcarcel-Valdivia<sup>1,c</sup>, Daniella Arenas-Siles<sup>1,c</sup>, Moisés Apolaya-Segura<sup>3,4,d</sup>

<https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.144.1303>

### RESUMEN

**Introducción:** La oportuna prestación de servicios de salud es clave para reducir la morbimortalidad de pacientes crónicos, especialmente cuando se requiere una atención frente a un resultado crítico de exámenes auxiliares. En ese contexto, se evalúa un aplicativo web de resultados críticos en una Clínica privada acreditada por Joint Commission International (JCI). **Objetivos:** el presente estudio busca evaluar la efectividad de un aplicativo web en el reporte de resultados críticos de pacientes crónicos. **Material y métodos:** Se realizó un estudio de cohorte retrospectiva. Se compararon dos etapas: la etapa de línea de base (implementación del software) versus la etapa final (evaluación). **Resultados:** Se registraron 122 resultados críticos de pacientes crónicos en la etapa de implementación y 113 en la etapa de evaluación. Se encontró una disminución en la media del tiempo de respuesta del profesional en la etapa de evaluación con relación a la etapa de implementación. La transcripción en los registros incrementó del 75,4% al 93,8%  $p < 0,001$ , la continuidad de la atención por el mismo médico incrementó del 41,0% al 54,9%  $p < 0,03$ . Asimismo, se redujo en 68% la probabilidad de fallecimiento. **Conclusiones:** El aplicativo web de resultados críticos mejoró el registro de la atención y redujo la mortalidad de pacientes crónicos que tuvieron un resultado crítico.

**Palabras Clave:** Enfermedad crónica, acreditación, tecnología de la información (Fuente: DeCS-BIREME).

### ABSTRACT

**Introduction:** Currently, the use of health technologies in the health system has become a subject of constant study and innovation. In this context, in an institution accredited by the Joint Commission International (JCI), a web application was implemented to manage critical results, which were defined as results that could put the patient's life at risk. **Objectives:** this study seeks to evaluate the effectiveness of an application in reporting critical results. **Material and methods:** A retrospective cohort study was carried out. Two stages were compared: the baseline stage (software implementation) versus the final stage (evaluation). **Results:** 122 critical results were registered in the implementation stage and 113 in the evaluation stage. A decrease was found in the average response time of the professional in the evaluation stage in relation to the implementation stage. The transcription in the records increased from 75.4% to 93.8%  $p < 0.001$ , the continuity of care by the same doctor increased from 41.0% to 54.9%  $p < 0.03$ . Likewise, the probability of death was reduced by 68%. **Conclusions:** In the evaluation stage, mortality decreased and the transcription in the information registry of the critical results application improved towards the patient's clinical history. Likewise, it was possible to optimize the quality of care by ensuring that the follow-up of the patient throughout the entire care is carried out by the same doctor.

**Keywords:** Chronic disease, accreditation, information technology, Health information technology. (Source: DeCS-BIREME).

### FILIACIÓN

1. Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Medicina Humana, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.
2. Facultad de Salud Pública y Administración, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
3. Centro de Investigación de Epidemiología Clínica y Medicina Basada en Evidencias, Universidad San Martín de Porres.
4. Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación - IETSI, EsSalud, Lima, Perú.
  - a. Médico cirujano, Magister en informática Biomédica.
  - b. Médico cirujano, Especialista en Administración en Salud.
  - c. Médico cirujano.
  - d. Médico cirujano, Magister en Salud Pública.

### ORCID

1. Huapaya Huertas Oscar Steven / [0000-0002-5435-7246](https://orcid.org/0000-0002-5435-7246)
2. Llanos Zavalaga Luis Fernando / [0000-0001-6050-6001](https://orcid.org/0000-0001-6050-6001)
3. Valdivia Valcarcel Bryan Steven / [0000-0003-3853-2603](https://orcid.org/0000-0003-3853-2603)
4. Arenas Siles Daniella / [0000-0001-8980-7983](https://orcid.org/0000-0001-8980-7983)
5. Apolaya Segura Moisés / [0000-0001-5650-9998](https://orcid.org/0000-0001-5650-9998)

### CORRESPONDENCIA

Oscar Huapaya-Huertas  
Dirección: Carlos Arrieta 253 departamento 102 Barranco

### EMAIL

[ohuapaya@cientifica.edu.pe](mailto:ohuapaya@cientifica.edu.pe)

### CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores niegan conflictos de interés.

### FINANCIAMIENTO

Autofinanciamiento.

### REVISIÓN DE PARES

Recibido: 21/05/2021  
Aceptado: 26/10/2021

### COMO CITAR

Huapaya-Huertas, O., Llanos-Zavalaga, F., Valcarcel-Valdivia, S., Arenas-Siles, D., & Apolaya-Segura, M. Efectividad del aplicativo de resultados críticos para el apoyo al diagnóstico y terapéutico de pacientes crónicos atendidos en una Clínica privada entre el 2017 y 2018. Revista Del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asejjo, 2021, 14 (4), 432 - 437. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.144.1303>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.  
Versión Impresa: ISSN: 2225-5109  
Versión Electrónica: ISSN: 2227-4731  
Cross Ref. DOI: 10.35434/rcmhnaaa  
OJS: <https://cmhnaaa.org.pe/ojs>

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, el uso de tecnologías sanitarias en los sistemas de salud se ha vuelto un tema de constante estudio e innovación; llegando a ser considerado como una fuente, medio y herramienta a través de la cual se alcanzarán los Objetivos de Desarrollo Sostenible<sup>(1)</sup>. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a las tecnologías médicas o sanitarias como “el uso de los conocimientos, tanto teóricos como prácticos, a través de diversos medios, ya sean dispositivos, vacunas o sistemas sanitarios, con el fin de resolver dificultades en el servicio de salud y, por ende, brindar una mejor calidad de vida”<sup>(2)</sup>. La importancia de las tecnologías médicas, actualmente, queda plasmada en la Declaración de Astana efectuada en octubre del 2018; en donde figura como una herramienta de vital importancia para poder lograr la propuesta de los Objetivos de Desarrollo Sostenible<sup>(1)</sup>.

Por otro lado, la morbilidad y mortalidad por enfermedades crónicas no transmisibles está incrementando, donde la diabetes mellitus (DM), enfermedad renal crónica (ERC) o neoplasias se encuentran en las primeras exponentes (3-5). Las enfermedades no transmisibles provocan hasta 38 millones de muertes al año, siendo el 40% de ellas calificadas como muertes prematuras. Perú está experimentando una transición epidemiológica, en donde las enfermedades infecciosas están disminuyendo mientras las no transmisibles cobran una mayor importancia en la salud pública durante los últimos años<sup>(6)</sup>. De este modo, las enfermedades no transmisibles constituyen alrededor del 45% de muertes en personas menores de 70 años<sup>(7)</sup>.

En las enfermedades crónicas, los resultados de los exámenes de apoyo al diagnóstico son indispensables para discernir y proceder con un tratamiento específico y oportuno en base a la condición del paciente con el fin de poder disminuir la carga de posibles complicaciones de la enfermedad. Los resultados críticos son definidos como los resultados que incrementan la morbimortalidad y comprometen la vida del paciente, por ejemplo, un resultado alterado de plaquetas puede aumentar el riesgo de sangrado o trombosis, de igual forma, un valor elevado de ácido úrico puede incrementar el riesgo de falla renal<sup>(8)</sup>. En la totalidad de esos casos es crítico la identificación temprana. En la presente investigación se consideraron como resultados críticos aquellos que correspondían a imágenes radiológicas, patología clínica, cardiología, laboratorio y neurología.

El Colegio Americano de Patólogos desarrolló recomendaciones para reportarlos de manera oportuna<sup>(9)</sup>, en donde estos deben ser deliberados, interpretados y analizados por el médico tratante a la mayor brevedad posible, esto le permitirá al médico tratante un mejor manejo oportuno del paciente<sup>(8)</sup>. Recomendaciones internacionales indican que el tiempo de reporte de estos resultados debería tener 1 hora de tolerancia, esto se considera desde la obtención del resultado hasta la notificación del médico tratante<sup>(10)</sup>.

La notificación tradicional de los resultados críticos es por vía telefónica; no obstante, con la llegada de los smartphones y el avance informático, se diseñaron sistemas computarizados

los cuales envían alertas sobre los resultados de las pruebas de laboratorio equiparables a la vía telefónica<sup>(9, 11)</sup>. En la actualidad, aún existe discrepancias acerca de cuál es el mejor sistema para informar al personal de salud. Las guías de práctica clínica recomiendan la vía telefónica; sin embargo, la literatura sugiere que esta práctica puede cambiar en el futuro<sup>(9,12)</sup>. La comunicación entre el servicio de laboratorio y el médico tratante es crucial para prescribir tratamiento oportuno a los pacientes. Así, las tecnologías médicas emergen como un factor clave para contrarrestar las dificultades en la comunicación entre diferentes entidades prestadoras de servicios sanitarios<sup>(1)</sup>. Dispositivos como las computadoras, smartphones y derivados, pueden mejorar la forma de comunicación entre el personal de salud y el servicio de laboratorio, agilizando la decisión terapéutica, optimizando el sistema de referencia y favoreciendo el cierre de brechas en equidad de salud<sup>(13,14)</sup>.

El informe de resultados críticos en los pacientes con enfermedades crónicas es de vital importancia para establecer un tratamiento oportuno<sup>(15)</sup>. Estudios previos muestran resultados inconclusos. Por ejemplo, un metaanálisis en pacientes con DM tipo 2 reportó que las intervenciones en telemedicina mostraron ser efectivas en controlar mejor los niveles de hemoglobina glicosilada que las intervenciones convencionales<sup>(16)</sup>. Sin embargo, otro metaanálisis en pacientes con DM gestacional identificó que las tecnologías médicas no proporcionaban un beneficio a estas pacientes<sup>(17)</sup>.

En base a estos antecedentes, el presente estudio busca determinar la efectividad del aplicativo de resultados críticos sobre la conducta terapéutica de pacientes crónicos en una clínica acreditada por Joint Commission International (JCI), de modo que se pueda conocer su efecto en la decisión oportuna del médico en el manejo de las enfermedades no transmisibles con resultados críticos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño y población

Se efectuó un estudio tipo cohorte retrospectiva en una Clínica privada con nivel de complejidad II-2, acreditada por Joint Commission International (JCI) en octubre 2018. Se analizó los resultados críticos en las historias clínicas de todos los pacientes con enfermedades crónicas entre octubre del 2017 hasta setiembre del 2018. Las enfermedades crónicas se definieron según el estudio del Center for Disease Control and Prevention - Defining and Measuring Chronic Conditions: Imperatives for Research, Policy, Program, and Practice. Se excluyó a los resultados con datos incompletos en la información descrita por el médico tratante en la historia clínica y los resultados no considerados dentro del listado de notificación de resultados críticos.

**Definición de resultados Críticos:** El colegio Americano de Patólogos lo define como “indicadores (o resultados) de un estado fisio-patológico tan alejados de la normalidad que pueden poner en peligro la vida del paciente si no se actúa rápidamente, y para los cuales es posible adoptar medidas correctiva”<sup>(8)</sup>.

### Procedimiento de Resultados críticos

La clínica evaluada elaboró el “Procedimiento de Comunicación de Resultados Críticos”<sup>(18)</sup>, con el fin de mejorar la gestión de trabajo y garantizar la atención de salud oportuna ante un resultado crítico, disminuyendo las complicaciones y muertes. En dicha política se establecen los criterios básicos para considerar un valor como crítico, además de los procedimientos para la notificación de estos. Los valores críticos se agruparon en resultados de imágenes (radiología general, resonancia magnética, tomografía, ecografía y mamografía); patología clínica (nuevos casos de neoplasias malignas); cardiología (ecocardiografía, ecovascular y ecocardiografía); de laboratorio (coagulación y hematología, bioquímica, gases arteriales, inmunología y microbiología); y resultado crítico de neurología (electroencefalografía).

### Aplicativo de resultados críticos

Se diseñó e implementó un aplicativo web denominado “Aplicativo web de resultados críticos” con el objetivo de notificar oportunamente el resultado crítico y garantizar una pronta atención. El aplicativo fue implementando para mejorar la calidad de la atención en el marco de la acreditación por una organización internacional. El mismo viene funcionando desde marzo del año 2017, el cual permite emitir una notificación en tiempo real al médico tratante en su teléfono móvil. El tiempo máximo permitido desde que se identifica y valida un resultado crítico positivo es de 30 minutos; mientras que el médico tratante de cerrar el registro en un plazo menor a 24 horas, es decir tomar una decisión médica con respecto al resultado de laboratorio. Figura 01: Flujo del proceso del Sistema de resultados críticos Recolección de datos.

Se dividió el estudio en dos períodos: etapa de implementación y etapa de evaluación. La primera abarcó desde el 01/10/2017 hasta el 31/03/2018; mientras que la

etapa de evaluación fue desde el 01/04/2018 hasta el 30/09/2018. El punto de corte estuvo definido por la evaluación de Joint Commission International, dentro de su proceso de evaluación se consideran los últimos seis meses. La Clínica cursó por el proceso de acreditación a inicios de octubre del 2018.

Se capacitó a dos médicos auditores para la extracción de datos. Los evaluadores identificaron como mínimo una de las patologías que se encuentran en el listado de enfermedades crónicas. Dichos diagnósticos debieron encontrarse registrados por lo menos en alguno de los siguientes formatos: Historia Clínica de emergencia, Historia Clínica hospitalaria, Historia Clínica de primera consulta. Se definió la concordancia de acción terapéutica como la coherencia entre el registro en el formato respectivo de la historia clínica y el aplicativo de resultados críticos.

La evaluación de la efectividad del aplicativo se estableció mediante cuatro resultados principales repartidos en corto plazo (concordancia de acción terapéutica y médico que reporta es el mismo que cierra la atención), mediano plazo (complicaciones) y largo plazo (mortalidad).

### Análisis de datos

Se empleó el programa estadístico SPSS versión 24. Por cada etapa evaluada se comparó las características clínicas y demográficas de los pacientes. La efectividad del aplicativo se midió mediante la diferencia de la oportunidad de respuesta, la diferencia de los porcentajes de concordancia de la acción terapéutica y la diferencia entre el tipo de desenlace ante los resultados críticos en la etapa de implementación contra la etapa de evaluación. Asimismo, se determinó la decisión terapéutica del médico tratante en cada caso y el tiempo que le tomó tomar la decisión médica. Se empleó un intervalo de confianza del 95% y se consideró un valor p menor a 0,05 como significancia estadística.



Figura 1. Flujo del proceso del Sistema de resultados críticos.

**Tabla 1. Datos sociodemográficos y características clínicas de los pacientes con diagnóstico crónico.<sup>†</sup>**

Variables	Etapa 1 (implementación)		Etapa 2 (evaluación)		p	
	N= 109	%	N= 99	%		
Sexo	Hombre	39	35,8	41	41,4	0,69
	Mujer	70	64,2	58	58,6	
Edad	Mediana edad (años)	64,5		59		0,22
	Media edad (años) (μ, DS)	61,46	17,65	59,88	19,39	
	Edad Máxima (años)	91		96		
	Edad Mínima (años)	14		11		
Número de diagnósticos por persona	Personas con 1 diagnóstico crónico	80	73,4	76	76,8	
	Personas con 2 -3 diagnóstico crónico	28	25,7	23	23,3	
	Personas con 4 diagnóstico crónico	1	0,9	-	-	
Tiempo de enfermedad	Mediana tiempo de enfermedad diagnósticos crónicos (meses)	7		12		
	Media tiempo de enfermedad diagnósticos crónicos (meses) (μ, DS)	41,10 ± 76,08	49,83 ± 84,98	0,45		
	Rango de enfermedad (meses)	1 - 360	1 - 396			

<sup>†</sup> Para la elaboración, se consideraron los pacientes, independiente de la cantidad de resultados críticos en el periodo de estudio.

## RESULTADOS

Se evaluó a 235 resultados críticos de 208 pacientes con enfermedades crónicas, con media de edad de 61,38 años, cumplieron con los criterios de inclusión, 122 (51,9%, 109 pacientes) en la primera etapa y 113 (48,1%, 99 pacientes) en la segunda etapa. La Tabla 1 muestra las características clínicas según la etapa de análisis. La distribución de las variables clínicas (sexo, edad y tiempo de enfermedad) fue similar entre la etapa de implementación y la de evaluación.

La mayor parte de la población presentó un solo diagnóstico en ambas etapas (implementación 73,4% vs. evaluación 76,8%). La Tabla 2 muestra que las enfermedades endocrinas, neoplásicas y del sistema circulatorio fueron las tres principales causas de resultados críticos en nuestro estudio para ambas etapas.

Se identificó un menor tiempo, en minutos, para la notificación del resultado crítico al médico (Tiempo N°1, 71,61 vs. 168,08 min) en la etapa de implementación. Mientras que el cierre del aplicativo por parte del médico en minutos (Tiempo N°2) fue menor en la etapa de evaluación a diferencia de la etapa de implementación (89,17 vs. 144,70, p<0,01).

**Tabla 2. Enfermedades crónicas según etapa de implementación o evaluación.<sup>†</sup>**

Enfermedades crónicas (CIE-10)	Etapa 1 (implementación)		Etapa 2 (evaluación)	
	N=166	%	N=146	%
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	53	31,93	63	43,15
Neoplasias	53	31,93	32	21,92
Enfermedades del sistema circulatorio	31	18,67	32	21,92
Enfermedades del aparato genitourinario	27	16,27	19	13,01
Enfermedades del aparato digestivo	1	0,60	-	-
Trastornos mentales y del comportamiento	1	0,60	-	-

<sup>†</sup> Para la elaboración se consideró que un paciente podía contar con más de un diagnóstico crónico.

En la Tabla N°3 se encuentran las variables relacionadas al desenlace con respecto a la decisión tomada por el médico frente al resultado crítico. Se puede visualizar que el 95,8% de los registros en la etapa de evaluación cumplían con la migración de información hacia la historia clínica. Asimismo, en el periodo de evaluación, el 54,9% de médicos que solicitaron las pruebas de apoyo al diagnóstico fueron los mismos que completaron la atención y el posterior cierre, mientras que en la primera etapa solo el 41% realizó esta actividad.

**Tabla 3. Evaluación de indicadores de desenlace a partir del resultado crítico.**

Variable		Etapa 1 (Implementación)	Etapa 2 (Evaluación)	p
		N = 122	N = 113	
Concordancia acción terapéutica	Sí	92 (75,4%)	106 (93,8%)	<0,001
	No	30 (24,6%)	7 (6,2%)	
Complicación	No	66 (54,1%)	66 (58,4%)	0,500
	Sí	56 (45,9%)	47 (41,6%)	
Fallecimiento	No	99 (81,1%)	100 (88,5%)	0,120
	Sí	23 (18,9%)	13 (11,5%)	
Médico reporta es el mismo que cierra atención	No	72 (59%)	51 (45,1%)	0,030
	Sí	50 (41%)	62 (54,9%)	

En el análisis de multivariado se identificó que hubo un 68% menos probabilidades de fallecer en la etapa 2 (Tabla 4). Por otro lado, aquellos pacientes que provenían de hospitalización y emergencia tuvieron una mayor probabilidad de fallecer en comparación de los que provenían de ambulatorio.

## DISCUSIÓN

Nuestro estudio identificó que el aplicativo móvil es efectivo en el proceso de reporte de resultados críticos de pacientes con enfermedades crónicas y la decisión médica ante ellas. El principal resultado indica una mayor concordancia en el

registro de información del aplicativo hacia la historia clínica del paciente después de implementarlo en el flujograma de nuestra institución.

El aplicativo evaluado en este estudio se suma a la creciente evidencia que respalda el uso de softwares para disminuir la morbilidad en pacientes con enfermedades crónicas. Por ejemplo, Ryu et al.<sup>(19)</sup> identificaron que el uso de un aplicativo, con el fin de modificar estilos de vida, generó una disminución de peso y valores serológicos de triglicéridos, hasta llegar a niveles normales. Similarmente, Greenwood et al.<sup>(20)</sup> identificaron que el uso de un aplicativo es una efectiva forma de reducir y monitorear los niveles de hemoglobina glicosilada en pacientes con DM tipo 2.

El aplicativo muestra diversas ventajas en la atención médica. En primer lugar, el llenado manual de historias clínicas en su forma física puede llevar a resultados adversos, como la malinterpretación de la indicación médica o pérdida de información. Con el presente aplicativo, se busca sistematizar el tratamiento y las indicaciones del médico tratante, de modo que todos los profesionales de salud que laboran en el establecimiento de salud puedan identificar adecuadamente el plan de trabajo por cada paciente. Además, estos datos tienen la ventaja de ser visualizados por el médico tratante en caso de extravío o daño físico a la historia clínica. El presente estudio identificó que la concordancia de acción terapéutica incrementó aproximadamente 5 veces más en el segundo periodo.

En segundo lugar, este aplicativo permite una pronta respuesta por parte del médico tratante. El tiempo de respuesta (Tiempo N°2) por parte del médico tratante se redujo en la segunda etapa. Mediante el aplicativo, los resultados son dirigidos al médico directamente por vía electrónica, quien puede tomar una pronta decisión. Esto previene que el paciente tenga que estar efectuando trámites administrativos, los cuales retrasan su atención médica. En un establecimiento de salud regularmente no se cuenta una notificación preventiva al profesional de salud en caso de un resultado que ponga en riesgo la vida del paciente. A partir de la notificación se puede realizar un manejo oportuno de la patología correspondiente.

Adicionalmente, el tiempo N°1, prácticamente se duplica de la primera etapa a la segunda. No se cuenta con una explicación clara para este punto; sin embargo, en una entrevista con el personal responsable se hizo referencia a un cambio de empresa de laboratorio en la clínica, lo cual conllevó al cambio total del personal. Esta explicación parece razonable; sin embargo, se requiere un estudio de procesos para comprender la variación negativa del tiempo N°1.

En tercer lugar, hubo un incremento del 75% entre la concordancia del mismo médico que solicita el examen y el que toma la decisión. Este resultado es beneficioso para el paciente. Su principal ventaja es que la decisión terapéutica es realizada por el mismo profesional que tiene conocimiento previo de los antecedentes médicos, comorbilidades y estado general del paciente. La literatura identifica que la implementación de plataformas tecnológicas que sistematizan la información de historias clínicas, junto con

retroalimentación por parte de profesionales de salud en torno a la decisión terapéutica, disminuye la frecuencia de errores médicos<sup>(21)</sup>. De este modo, el aplicativo desarrollado en este estudio, sienta las bases para poder sistematizar las decisiones médicas y disminuir el riesgo de cometer errores médicos.

La regresión logística identificó que la probabilidad de fallecimiento en la etapa de evaluación se reduce en 68%. En comparación, Bonoto et al.<sup>(22)</sup> efectuaron una revisión sistemática donde identificaron que los aplicativos de celulares contribuyeron a disminuir los valores de HbA1c en pacientes con DM tipo 2. Por otro lado, Scott et al.<sup>(23)</sup> identificaron que el análisis y el reporte de la mortalidad en los estudios sobre aplicativos móviles es limitado. De este modo, su efectividad es de difícil determinación. En el actual estudio, a pesar de que no se encontró una relación significativa, existe una tendencia a disminución de las complicaciones y disminución de la mortalidad con el uso del aplicativo. Una posible explicación es el periodo de tiempo en donde se analizó este aplicativo. Dado que la disminución de comorbilidades y la prevención de la mortalidad son indicadores de evaluación a larga data, es probable que la identificación significativa de este resultado se de en un periodo de observación mayor.

El presente estudio tiene ciertas limitaciones. Primero, no hemos evaluado el tipo de respuesta por tipo de especialidad médica, ni el tiempo de exposición al aplicativo, ni la disponibilidad al uso de tecnologías informáticas. Es probable que, determinadas especialidades hayan tenido una mayor exposición al aplicativo, y, por lo tanto, mejor adaptación y experiencia de uso en la segunda etapa. Segundo, el estudio fue llevado a cabo en una sola institución, por lo que su extrapolación a otros establecimientos de salud es inapropiada. Tercero, la clínica privada atiende a pacientes con recursos financieros suficientes para poder costear su atención médica, por lo que se desconoce su utilidad en escenarios de pacientes con recursos económicos limitados. Cuarto, el aplicativo de resultados críticos no se encuentra conectado con una Historia Clínica Electrónica, lo que genera que se convierta en un aplicativo aislado; por ello, sería de vital importancia contar con ambos sistemas y su correspondiente interoperabilidad. A pesar de ello, el presente estudio muestra resultados con los cuales futuras investigaciones pueden efectuarse, implementando diferentes recursos tecnológicos o incrementando la cobertura poblacional. Dado que Perú está experimentando una transición epidemiológica<sup>(7)</sup>, es vital generar un mayor número de recursos con el cual se pueda ofrecer una mejor calidad de atención a los pacientes.

En conclusión, el aplicativo web contribuyó en incrementar el registro y la atención oportuna en el paciente ante un resultado crítico. Así como, se valoró su efectividad, al reducir la mortalidad hasta en un 68% con respecto a la etapa de implementación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Declaration of Astana. Geneva: WHO&UNICEF; 2018.
2. World Health Organization. Sixtieth World Health Assembly: Health Technologies. Geneva: WHO; 2007.

3. World Kidney Day. Chronic Kidney Disease [Internet]. Belgium: WKD; 2015 [Available from: <http://www.worldkidneyday.org/faqs/chronic-kidney-disease/>].
4. World Health Organization. Global Report on Diabetes. France: WHO; 2016.
5. World Health Organization. GLOBOCAN 2012: Estimated Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide in 2012 [Internet]. WHO; 2012 [Available from: [http://globocan.iarc.fr/Pages/fact\\_sheets\\_population.aspx](http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_population.aspx)].
6. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2017. Lima: INEI; 2017.
7. World Health Organization. Global Status Report on Noncommunicable Diseases. Geneva: WHO; 2014.
8. Maya GC. Valores críticos en el laboratorio clínico: de la teoría a la práctica. *Med Lab*. 2011;17(7):331-50.
9. AlSadah K, S El-Masry O, Alzahrani F, Alomar A, Ghany MA. Reporting Clinical Laboratory Critical Values: A Focus On The Recommendations Of The American College Of Pathologists. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2019;31(4):612-8.
10. Lippi G, Mattiuzzi C. Critical laboratory values communication: summary recommendations from available guidelines. *Annals of translational medicine*. 2016;4(20):400-.
11. Liebow EB, Derzon JH, Fontanesi J, Favoretto AM, Baetz RA, Shaw C, et al. Effectiveness of automated notification and customer service call centers for timely and accurate reporting of critical values: a laboratory medicine best practices systematic review and meta-analysis. *Clin Biochem*. 2012;45(13-14):979-87.
12. Arbiol-Roca A, Corral-Comesaña S, Cano-Corres R, Castro-Castro MJ, Dastis-Arias M, Dot-Bach D. Analysis of laboratory critical values at a referral Spanish tertiary university hospital. *Biochem Med (Zagreb)*. 2019;29(1):010704-.
13. Martinez A, Villarroel V, Seoane J, del Pozo F. A study of a rural telemedicine system in the Amazon region of Peru. *Journal of telemedicine and telecare*. 2004;10(4):219-25.
14. Blaya JA, Shin SS, Yagui M, Contreras C, Cegielski P, Yale G, et al. Reducing Communication Delays and Improving Quality of Care with a Tuberculosis Laboratory Information System in Resource Poor Environments: A Cluster Randomized Controlled Trial. *PLOS ONE*. 2014;9(4):e90110.
15. Palen TE, Raebel M, Lyons E, Magid DM. Evaluation of laboratory monitoring alerts within a computerized physician order entry system for medication orders. *The American journal of managed care*. 2006;12(7):389-95.
16. Lee PA, Greenfield G, Pappas Y. The impact of telehealth remote patient monitoring on glycemic control in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of systematic reviews of randomised controlled trials. *BMC Health Serv Res*. 2018;18(1):495-.
17. Raman P, Shepherd E, Dowswell T, Middleton P, Crowther CA. Different methods and settings for glucose monitoring for gestational diabetes during pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;10(10):CD011069-CD.
18. Clínica-Jesús-del-Nort. Procedimiento de Comunicación de Resultados Críticos. 2020.
19. Ryu B, Kim N, Heo E, Yoo S, Lee K, Hwang H, et al. Impact of an Electronic Health Record-Integrated Personal Health Record on Patient Participation in Health Care: Development and Randomized Controlled Trial of MyHealthKeeper. *J Med Internet Res*. 2017;19(12):e401-e.
20. Greenwood DA, Blozis SA, Young HM, Nesbitt TS, Quinn CC. Overcoming Clinical Inertia: A Randomized Clinical Trial of a Telehealth Remote Monitoring Intervention Using Paired Glucose Testing in Adults With Type 2 Diabetes. *J Med Internet Res*. 2015;17(7):e178-e.
21. Anderson JG, Abrahamson K. Your Health Care May Kill You: Medical Errors. *Stud Health Technol Inform*. 2017;234:13-7.
22. Bonoto BC, de Araújo VE, Godói IP, de Lemos LLP, Godman B, Bennie M, et al. Efficacy of Mobile Apps to Support the Care of Patients With Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2017;5(3):e4-e.
23. Scott IA, Scuffham P, Gupta D, Harch TM, Borchi J, Richards B. Going digital: a narrative overview of the effects, quality and utility of mobile apps in chronic disease self-management. *Aust Health Rev*. 2018;10.1071/AH18064.