

Análisis de costos de la monitorización remota de los pacientes con dispositivos cardiovasculares implantables en una institución de alta complejidad.

Cost analysis of remote monitoring of patients with implantable cardiovascular devices in a tertiary hospital institution.

Garcés Echeverri José Julián, Patiño Giraldo Santiago, Gaviria Jiménez Juan José

Introducción: El uso de Dispositivos Electrónicos Cardiacos Implantables (DECI), ha crecido considerablemente, y el monitoreo remoto frente al seguimiento presencial, ha demostrado disminuir costos a los sistemas de salud. Este trabajo aborda un estudio descriptivo y un análisis de los costos en este tipo de dispositivos en un grupo particular de pacientes en una institución de alta complejidad.

Objetivos: El objetivo principal fue realizar un análisis de costos de los pacientes con DECI que consultaron a la clínica de marcapasos de manera presencial a un servicio de consulta externa, y teniendo como desenlace las consultas por urgencias y hospitalización.

Métodos y resultados: Se evaluaron 1027 consultas en 604 pacientes durante el 2019 en un hospital de alta complejidad, donde 343 (56.79%) alcanzaron a tener una cita de seguimiento, 72 (11.92%) dos citas de seguimiento y 8 (1.32%) tres citas de seguimiento. Por urgencias fueron interrogados 204 DECI, donde en el 42.16% (n=86) el motivo de consulta tuvo relación directa con el DECI y pudo detectarse mediante monitoreo remoto en más del 94% de los casos, y requirieron reprogramación el 26.74% (n=23). El costo de atención en urgencias fue menor en los pacientes con seguimiento en clínica de marcapasos comparado con aquellos sin seguimiento con resultados significativos (diferencia de medianas: 1.799.454; p=0.04578).

Conclusiones: Los costos de la atención por urgencias fueron menores en los pacientes que tuvieron seguimiento por la clínica de marcapasos frente a los que no lo tuvieron. El monitoreo remoto como herramienta de telesalud tiene grandes beneficios demostrados en

otros países que poseen sistemas de salud diferentes al de Colombia, pero aún se necesita disponer de más evidencia local que documenten que dicha efectividad tiene impacto no solo en el sistema de salud, sino también en los pacientes y en las instituciones prestadoras de servicios de salud. Tener un seguimiento periódico del dispositivo podría permitir la reducción en los costos de atención por urgencias y hospitalización cuando el motivo de consulta tenga relación con el DECI. Por múltiples restricciones, este estudio se limitó a una evaluación de costos mediada por los costos de evaluación presencial por consulta y urgencias.

Palabras claves: Monitoreo remoto, marcapasos, desfibriladores, costos, evaluación económica.

Introduction: The use of Implantable Cardiac Electronic Devices (DECI) has grown considerably, and remote monitoring versus face-to-face monitoring has shown to reduce costs to health systems. This work deals with a descriptive study and an analysis of the costs of this type of device in a particular group of patients in a tertiary hospital institution.

Objectives: The aim was to perform a cost analysis of patients with ICD who consulted the pacemaker clinic in person at an outpatient service, using as an outcome of emergency and hospitalization consultations.

Methods and results: 1027 consultations were evaluated in 604 patients during 2019 in a tertiary hospital institution., where 343 (56.79%) managed to have a follow-up appointment, 72 (11.92%) two follow-up appointments and 8 (1.32%) three follow-up appointments. 204 DECI were questioned for emergencies, where in 42.16% (n = 86) the reason for consultation was directly related to the DECI and could be detected by remote monitoring in more than 94% of cases, and 26.74% (n = 23). The cost of emergency care was lower in patients with pacemaker clinic follow-up compared to those without follow-up with significant results (difference in medians: 1,799,454; p = 0.04578).

Conclusions: The costs of emergency care were less in patients who were followed by the pacemaker clinic compared to those who did not. Remote monitoring as a telehealth tool has great proven benefits in other countries that have health systems different from

Colombia, but more local evidence is still needed to document that such effectiveness has an impact not only on the health system, but also in patients and in institutions that provide health services. Having a regular monitoring of the device could allow a reduction in the costs of emergency care and hospitalization when the reason for consultation is related to the DECI. Due to multiple restrictions, this study was limited to an evaluation of costs mediated by the costs of face-to-face evaluation for consultation and emergencies.

Keywords: Remote monitoring, pacemakers, defibrillators, costs, economic evaluation.

1. INTRODUCCION

En la actualidad, el uso de Dispositivos Electrónicos Cardiacos Implantables (DECI), tanto de bajo voltaje (marcapasos uni o bicamerales y resincronizadores), como de alto voltaje (cardiodesfibriladores y cardiorresincronizadores) va en aumento (1) debido a la prevalencia de enfermedades cardiovasculares y la alteración del sistema eléctrico del corazón (2,3) y el implante de DECI se asocia a una reducción en la mortalidad entre el 23% al 55% frente a la terapia antiarrítmica convencional principalmente en pacientes con falla cardiaca (4-6); por ejemplo, en España durante el 2018 se implantaron alrededor de 39.329 DECI (7), y se estima que en Colombia entre el 2018 y el 2019 se implantaron alrededor de 24.000 DECI¹. En Colombia no existen registros precisos de prevalencia de enfermedades y de implantes de DECI, pero se estima que el 40% de las hospitalizaciones por enfermedades cardiovasculares están asociadas a insuficiencia cardíaca, y para el 2015, la tasa de mortalidad en Colombia fue de 150,7 por 100.000 habitantes (8,9). A estos dispositivos se les debe realizar una reprogramación de manera presencial por un electrofisiólogo en un centro de referencia para valorar el correcto funcionamiento del dispositivo (10), pero una gran limitante es la falta de oportunidad en la asignación de citas o las barreras geográficas que limitan el acceso de la población a los centros de alta complejidad. Con el fin de disminuir estas barreras se desarrollaron tecnologías de telemonitoreo remoto que permiten interrogar a distancia los DECI, las cuales ya están disponibles en nuestro sistema de salud (11,12), y según las guías de manejo se han

¹ (Información suministrada por un representante de una casa comercial [Comunicación personal]. 21 de enero de 2021)

convertido en el estándar de atención para el manejo de los pacientes portadores de estos dispositivos, inclusive con recomendación Clase I (13,14). Los dispositivos permiten obtener información de variables fisiológicas relevantes (15), alertas por disfunción del DECI (16,17) y detección temprana de arritmias (18,19), lo que lleva a disminuir el tiempo de toma de decisiones médicas en el tratamiento de los pacientes (20) y los costos de atención en salud frente a la interrogación presencial (12), dado que hay aumento en la sobrevivencia, se reducen el número de consultas no programadas o a urgencias por disfunción del dispositivo, las descargas inapropiadas (21), y los costos de hospitalización entre un 30% y 53% (22–24), debido a un menor número de hospitalizaciones y una estancia hospitalaria reducida (25,26).

Las evaluaciones económicas pueden ayudar a justificar el valor de nuevas intervenciones, y por lo tanto, permiten tomar decisiones médicas en cuanto al tratamiento además de intervenir en políticas públicas (27,28). Dado esto, en otros países se han realizado evaluaciones económicas que muestran beneficios a favor del uso de monitoreo remoto frente al seguimiento presencial, disminuyendo costos a los sistemas de salud y proporcionando aumento entre 0.065 y 0.09 años de vida ajustados por calidad (AVAC) frente a los pacientes que eran evaluados de manera presencial (24,29–32). No se tienen datos disponibles en la literatura nacional e internacional donde se comparen los AVAC con el uso del monitoreo remoto frente a las consultas en urgencias.

Surge la inquietud de si el uso de estas tecnologías de monitoreo remoto, desde la perspectiva del sistema de salud, permitirán un uso más eficiente de los recursos con los que cuenta para el seguimiento de los dispositivos de manera más oportuna y, así, atender presencialmente solo a aquellos pacientes que por su complejidad lo ameriten, además de disminuir el número de consultas a urgencias y hospitalizaciones por disfunción del DECI; adicionalmente el sistema de salud se ha visto saturado por la pandemia del COVID-19, lo que hace más compleja la atención de este tipo de pacientes, y es donde también podría obtenerse una ventaja de las herramientas de telesalud, como lo es el monitoreo remoto.

El objetivo principal fue realizar un análisis de costos de los pacientes con DECI que consultaron a la clínica de marcapasos de manera presencial a un servicio de consulta externa, y teniendo como desenlace las consultas por urgencias y hospitalización.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio:

Se realizó un estudio de corte transversal, descriptivo.

Muestra, criterios de inclusión y exclusión:

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, portadores de dispositivos de estimulación cardíaca de las marcas Medtronic ® y Abbott ®, que asistieron a la consulta de marcapasos de un hospital de alta complejidad en la ciudad de Medellín durante el periodo enero a diciembre de 2019. También se incluyeron los pacientes que consultaron a urgencias y a quienes se les solicitó reprogramación del dispositivo desde ese servicio; se excluyeron pacientes que eran portadores de monitor de eventos, o de DECI cuyas marcas no se implantan en la institución.

Manejo de la información y datos:

La recolección de la información fue realizada por el investigador principal, se almacenó en una base de datos en Excel® en un computador de la institución donde se realizó el estudio, y se garantizó la confidencialidad de los datos y los pacientes ya que no se incluyeron datos de identificación de los pacientes.

Variables usadas para el estudio:

De los registros de historia clínica se obtuvieron variables demográficas, de costo, relacionadas con el dispositivo y de diagnóstico, las cuales se describen en el anexo 1. No se realizó cálculo del tamaño de la muestra ya que se consideró incluir a toda la población que asistió a la consulta en la clínica de marcapasos durante el año 2019.

El cálculo del costo de las consultas y las atenciones de urgencias fue suministrado por el servicio de facturación de la institución. La categorización de los factores que impactan negativamente en la oportunidad de la atención de los pacientes fue obtenida por información suministrada por la jefe del servicio de consulta externa de la institución.

Análisis de datos:

Se realizó un análisis de las variables obtenidas para las estadísticas descriptivas, se informaron como media y desviación estándar para variables continuas normalmente distribuidas o mediana, rango inter-cuartil en el caso de distribuciones no normales y análisis de Wilcoxon para significancia estadística entre el grupo de consulta presencial y el grupo que consultó por urgencias, haciendo uso de la herramienta R (2020).

Para la evaluación económica, se utilizó la evaluación de costos, en donde se compararon los costos de la atención por consulta externa con los costos de la atención por urgencias, en los casos donde el motivo de consulta a urgencias tuvo relación directa con el uso o disfunción del DECI.

Consideraciones éticas:

El estudio fue conducido de acuerdo con el protocolo y con los principios enunciados en la Declaración de Helsinki y la Guía de Buenas Prácticas Clínicas (GCP) emitidas por ICH. Tuvo la aprobación del comité de investigación y ética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia, y del centro de investigaciones de un hospital de alta complejidad en la ciudad de Medellín. El investigador principal participó en la elaboración del anteproyecto, recolección de los datos, análisis y redacción del informe final; los asesores metodológicos colaboraron mediante asesorías y la realización de los respectivos análisis estadísticos y de evaluación de costos.

3. RESULTADOS

Se revisaron 644 historias de pacientes que fueron evaluados en la consulta de marcapasos, de estos 40 fueron excluidos por poseer monitor de eventos, tener DECI de marcas

diferentes a las implantadas en la institución o ser menor de edad (figura 1), al final un total de 604 pacientes y 1027 consultas fueron considerados en el análisis. De éstos, el 55.13% (n=333) eran de género masculino, la mediana de edad era de 70 años (IQR 18-104). El 89.74% (n=542) residen en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, el 6.79% (n=41) por fuera del Área Metropolitana y el 3.47% (n=21) en área rural; de los que residen en el Área Metropolitana el 55.96% (n=338) se ubican en la ciudad de Medellín.

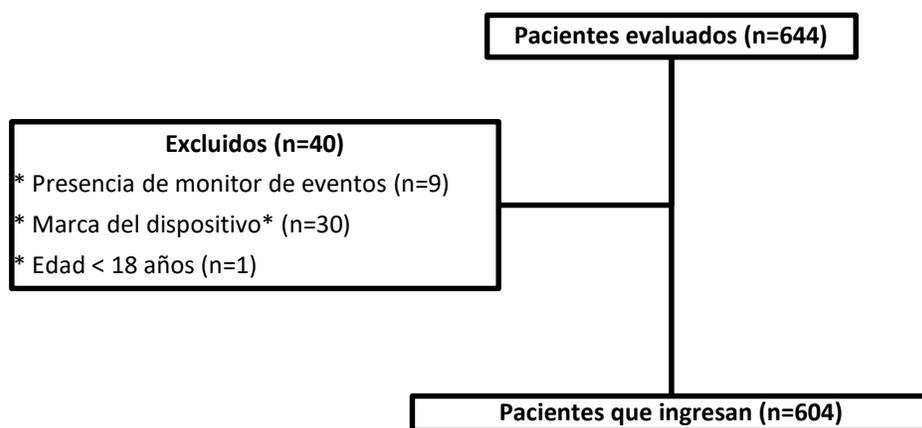


Figura 1. Diagrama de flujo del estudio.

*Se excluyen las marcas de dispositivos que no se implantan en la institución.

La principal indicación de implante de DECI fue el bloqueo AV (32.78%; n=198) y el 68.22% (n=412) correspondieron a dispositivos de bajo voltaje. En la tabla 1 se describen las características clínicas y sociodemográficas de los individuos que ingresaron al estudio.

Tabla 1. Características clínicas y sociodemográficas		
	Mediana	IQR
Edad	70	18-104
	Número de pacientes	Porcentaje
Sexo		
Masculino	333	55.13%
Femenino	271	44.87%
Régimen del paciente		
Contributivo	598	99.01%

Subsidiado	6	0.99%
Entidades aseguradoras		
Régimen contributivo	527	87.25%
Régimen subsidiado	6	0.99%
Pólizas y medicina prepagada	49	8.12%
Regímenes especiales	21	3.48%
Particular	1	0.16%
Diagnóstico de implante		
Bloqueo AV	198	32.78%
Disfunción sinusal	144	23.84%
Taquicardia ventricular o fibrilación ventricular	69	11.42%
Síndrome de bradicardia-taquicardia	63	10.43%
Falla cardíaca	55	9.10%
Prevención primaria	46	7.61%
Muerte súbita	29	4.80%
Dispositivos de estimulación cardíaca		
Dispositivo de estimulación cardíaca de bajo voltaje	412	68.22%
Marcapasos bicameral	339	56.12%
Marcapasos unicameral	47	7.78%
Resincronizador	26	4.30%
Dispositivo de estimulación cardíaca de alto voltaje	192	31.78%
Cardiodesfibrilador	122	20.19%
Cardiorresincronizador	70	11.42%
Antecedente de Falla Cardíaca		
Si	222	36.75%
No	382	63.25%
Marca		
Medtronic®	331	54.80%
Abbott®	273	45.20%

Aspectos clínicos

De los 604 pacientes, 343 (56.79%) alcanzaron a tener una cita de seguimiento, 72 (11.92%) dos citas de seguimiento y 8 (1.32%) tres citas de seguimiento.

En la consulta inicial solo requirieron reprogramación 123 pacientes (20.36%), se documentaron 79 episodios de arritmias benignas (13.08%), 45 de arritmias malignas (7.45%), y 38 episodios de alertas (6.29%), entre las cuales la de mayor predominio fue batería en tiempo de reemplazo electivo o agotada en 19 pacientes (3.15%).

En la tabla 2 se describen los hallazgos de la interrogación de los dispositivos en las consultas, y las alertas en la tabla 3.

	Consulta Inicial	Revisión 1	Revisión 2	Revisión 3
Número de consultas	604	343	72	8
Reprogramación de parámetros	123 (20.36%)	69 (20.12%)	4 (5.56%)	2 (25%)
Arritmia benigna	79 (13.08%)	33 (9.62%)	11 (15.28%)	2 (25%)
Arritmia maligna	45 (7.45%)	32 (9.33%)	3 (4.17%)	8 (100%)
Alertas	38 (6.29%)	25 (7.29%)	8 (11.11%)	2 (25%)

	Consulta Inicial	Revisión 1	Revisión 2	Revisión 3
Agotamiento de batería	19 (26.03%)	11 (15.07%)	7 (9.59%)	0 (0%)
Sobrecarga hídrica	2 (2.74%)	3 (4.11%)	0 (0%)	1 (1.37%)
Impedancia de electrodos	4 (5.48%)	3 (4.11%)	0 (0%)	0 (0%)
Descarga eléctrica	2 (2.74%)	3 (4.11%)	0 (0%)	0 (0%)
Otros*	11 (15.07%)	5 (6.85%)	1 (1.37%)	1 (1.37%)

* Los hallazgos descritos en otros, corresponden a alertas por uso de imán, sensado de ruido o activación por realización de resonancia magnética.

La oportunidad en la asignación de la primera cita de control según el tiempo de seguimiento solicitado se cumplió en el 12.91% (n=78), con un promedio de 185 días, la

oportunidad para la segunda cita de control se cumplió en el 4.37% (n=15), con un promedio de 150.2 días, y para el tercer control en el 2.72% (n=2), con un tiempo promedio de 124.2 días; en 50 consultas no se definió tiempo de seguimiento para la siguiente cita de control, dado que se solicitó cambio de dispositivo o alguna ayuda diagnóstica y se solicitó cita de control con resultados, según la condición clínica de cada paciente.

Los factores que fueron considerados por la jefe del servicio de consulta externa con un impacto negativo en la oportunidad de la atención son: baja oferta para reprogramación, deficiencia en talento humano: solo se dispone de 2 especialistas que tienen múltiples tareas lo que no permite aumentar la oferta, y pocos médicos generales entrenados en reprogramación; la disponibilidad de consultorios en la institución es baja; además hay pacientes con edades avanzadas donde el cuidador primario en ocasiones carece de disponibilidad de tiempo para asistir con el paciente a la consulta. Estos factores se obtuvieron de manera cualitativa, mediante entrevista a la jefe del servicio de consulta externa, y que se relacionan con los resultados obtenidos sobre la baja oportunidad en la atención de los pacientes en clínica de marcapasos; dichos factores están asociados al sistema de salud, al talento humano en salud y al paciente.

Se realizó un análisis de los pacientes a quienes desde el servicio de urgencias se les solicitó la interrogación del DECI, y se encontró que durante el 2019 se solicitaron 204 interrogaciones, siendo el 50.98% (n=104) dispositivos de bajo voltaje y el 49.02% (n=100) para alto voltaje; en el 42.16% (n=86) el motivo de consulta a urgencias de estos pacientes estaba relacionada directamente con el DECI, de los cuales requirieron reprogramación el 26.74% (n=23).

De estos 204 pacientes, el 42.16% (n=86) habían asistido a revisión en la clínica de marcapasos durante ese año, y 118 pacientes (57.84%) no la tuvieron, bien sea porque llevaban más de un año sin control (n=62, 30.39%) o porque este control se realizaba en otra institución (n=56, 27.45%).

En los pacientes evaluados por urgencias y que asistían a seguimiento periódico presencial por consulta externa, el motivo de consulta a urgencias tuvo relación con el DECI en el

6.13% (n=37) y solo el 27.03% (n=10) requirió reprogramación, pudiéndose haber identificado dichas causas mediante el uso de un sistema de monitoreo remoto en el 94.6% de los casos; y en los pacientes que no asistieron al seguimiento periódico presencial por consulta externa en el último año su motivo de consulta a urgencias tuvo relación con el funcionamiento del DECI en el 24.02% (n=49), y de éstos el 32.65% (n=16) requirió reprogramación, pudiéndose haber identificado las causas de consulta a través de monitoreo remoto en el 95.91%. La única causa que no se podría identificar mediante tecnología de monitoreo remoto es la estimulación extracardiaca.

Las causas de consulta asociadas al dispositivo se describen en la tabla 4.

Tabla 4. Causas de consulta a urgencias				
CAUSAS DE CONSULTA	Con seguimiento por consulta (n=37)	Reprogramación del DECI (n=10)	Sin seguimiento por consulta (n=49)	Reprogramación del DECI (n=16)
Activación de alerta	5 (13.52%)	2 (40%)	4 (8.16%)	2 (50%)
Batería agotada	3 (8.10%)	0 (0%)	6 (12.24%)	0 (0%)
Estimulación extracardiaca	2 (5.40%)	2 (100%)	2 (4.08%)	1 (50%)
Sospecha de descarga	12 (32.44%)	2 (16.66%)	16 (32.66%)	6 (37.5%)
Sospecha de disfunción del DECI	14 (37.84)	3 (21.42%)	18 (36.74%)	4 (22.2%)
Taquicardia ventricular	1 (2.70)	1 (100%)	3 (6.12%)	3 (100%)

Aspectos económicos:

Los costos de la atención de los pacientes que consultaron a urgencias cuyo motivo de consulta estuvo relacionado directamente con el uso del DECI fue menor en los pacientes con seguimiento en clínica de marcapasos comparado con aquellos sin seguimiento con resultados significativos (diferencia de medianas: 1.799.454; p=0.04578); en la tabla 5 se describen los costos de la atención por urgencias por paciente, expresados en pesos colombianos (COP).

Tabla 5. Descripción de costos por urgencias		
COSTO DE FACTURACION EN URGENCIAS	CONTROL POR CLINICA DE MARCAPASOS n=37	SIN CONTROL EN CLINICA DE MARCAPASOS n=49
Mínimo	\$ 122.806*	\$ 135.292
Primer cuartil	\$ 246.292	\$ 727.087
Mediana	\$ 874.798	\$ 2.674.252
Promedio	\$ 5.535.379	\$ 10.010.961
Tercer cuartil	\$ 4.033.079	\$ 11.170.866
Máximo	\$ 44.571.622	\$ 107.256.525

*Valor expresado en pesos colombianos.

El valor de la consulta presencial de marcapasos esta dado en tarifa ISS más un porcentaje que se negocia entre la institución prestadora de servicios de salud con cada entidad aseguradora, la mediana del valor por consulta/paciente fue de \$ 89.471; el valor promedio facturado de todas las consultas para dispositivos de bajo voltaje fue de \$ 44.761.315, y para dispositivos de alto voltaje fue de \$ 41.427.193.

4. DISCUSIÓN

En este estudio se encontró que el porcentaje de reprogramación en las consultas fue del 17.76%, y la oportunidad en la asignación de citas no se cumplió dentro del tiempo esperado para la mayoría de los pacientes. En urgencias se interrogaron 204 DECI, de los cuales en el 42.16% el motivo de consulta tenía relación directa con el DECI, y sus causas hubieran podido ser detectadas en más del 94% de los casos si se contara con dispositivos de monitoreo remoto; la única causa que no se podría detectar mediante el monitoreo remoto era la estimulación extracardiaca.

El costo de atención en urgencias fue menor en los pacientes con seguimiento en clínica de marcapasos comparado con aquellos sin seguimiento con resultados significativos (diferencia de medianas: 1.799.454; $p=0.04578$). Dado que los sistemas de monitoreo remoto aún no se han implementado de manera rutinaria en nuestro país no fue posible obtener los costos para el sistema de salud de esta tecnología, pero la literatura reportada

documenta que el costo del monitoreo remoto permitiría ahorrar entre \$ 614.292,65 (€ 167.23) y \$ 3.869.533,09 (€ 1053.41) por paciente en costo de atenciones por urgencias, hospitalizaciones y consultas no programadas (valor promedio del euro frente al peso colombiano en el 2019: \$ 3.673,34) (1,2,26).

La hipótesis de que tener un seguimiento periódico del marcapasos permite reducir los costos de atención por urgencias y hospitalización asociados al uso del DECI podrá validarse con modificaciones a este estudio; lo ideal es tener un modelo de monitoreo remoto como herramienta de telesalud derivado de un ensayo clínico como está descrito en la literatura de otros países, donde puedan ser evaluados tanto la costo-efectividad en la población colombiana, como los beneficios para los pacientes y el sistema de salud (9,24,25,32).

Los servicios de monitoreo remoto recién empiezan a crearse en nuestro país y no crecen al ritmo de cómo se han implementado en otros países. Posiblemente se debe a la cautela por parte de las aseguradoras y del sistema de salud al no disponer de estudios de costo-efectividad que motive la implementación de manera masiva la tecnología de monitoreo remoto; por otro lado algunos pacientes consideraban que no tener una cita presencial resultará en una cita sin valor clínico o con disminución en la calidad de la atención, pero con lo vivido en la actual pandemia por COVID-19 se ha evidenciado que las tecnologías de telesalud y monitoreo remoto pueden tener el mismo valor clínico sin deteriorar la calidad en la atención y evitan sobrecargar el sistema de salud (33). Ambos escenarios tienen vacíos que deben ser llenados mediante educación y estudios clínicos realizados en el ámbito local.

Demostrar que existe un impacto no solo económico sino en la evolución del paciente facilitaría el camino hacia la consulta oportuna de los pacientes con DECI. Según la literatura, los pacientes en seguimiento tienen menor uso de los servicios de urgencias, la reprogramación es menor, y con menor costo al sistema de salud (34). Si existe la posibilidad de que la asignación de citas sea derivada a una atención de manera remota se podrá hacer dos cosas: primero, asignar cita de seguimiento de manera oportuna, y segundo, diferir consultas por alertas detectadas de manera ambulatoria sin sobrecargar los

servicios de urgencias. Otro aspecto para resaltar es que en la mayoría de los pacientes con DECI la necesidad de cambios en la programación es menor incluso en el tiempo (26). Estos DECI poseen algoritmos automáticos que permiten el adecuado funcionamiento y generan alertas tempranas que mediante el monitoreo remoto se detectarían oportunamente para consultas ambulatorias incluso tomando decisiones médicas mucho antes de una descompensación del paciente (12,23,24,35).

La cantidad de pacientes con DECI sobrepasa la capacidad instalada de servicios de revisión, pues los especialistas están concentrados en las ciudades principales (36). Ofrecer una alternativa de seguimiento remoto para los pacientes con dificultades de acceso, permitiría una oportuna revisión que por lo descrito previamente redundará en una menor cantidad de consultas innecesarias por urgencias y un ahorro en los costos al sistema de salud.

La información obtenida de este estudio dejará abierta la posibilidad a que se realicen otros estudios clínicos y económicos frente al tema, que permitan ampliar la información necesaria que permita sustentar la creación de centro de monitoreo remoto en instituciones de alta complejidad. Además el monitoreo remoto como herramienta de Telesalud puede ser particularmente aplicable a Colombia dado que hay población con dificultades de acceso al sistema de salud, y que la atención médica por la pandemia de COVID-19 ha sufrido transformaciones (37) y adaptaciones en donde cada vez más se les da cabida a las herramientas de telesalud.

Al inicio del estudio se planteó realizar una evaluación de costo efectividad desde la perspectiva del prestador de servicios de salud, y por ser considerada confidencial la información solicitada a la institución donde se realizó el estudio, ésta no fue suministrada en su totalidad y no fue posible obtener todos los costos del estudio para la formulación adecuada de un modelo de utilidad, y se optó por cambiar la perspectiva al sistema de salud; tampoco fue posible evaluar la efectividad porque no se tenían datos suficientes de seguimiento a largo plazo en el tiempo, no fue posible realizar la revisión de la totalidad de las consultas del año 2019 debido a la restricción de la institución para acceder a la información por la declaratoria de pandemia por COVID-19; la utilidad tampoco pudo

evaluarse dado que no se obtuvieron datos expresados en años de vida expresados en calidad (AVAC) en aquellos pacientes que tuvieron que consultar a urgencias o ser hospitalizados; dado esto, este estudio se limitó a una evaluación de costos mediada por los costos de evaluación presencial por consulta y urgencias; además en Colombia no existe una tarifa que represente los costos indirectos de los pacientes derivados para la atención presencial y los tiempos de lectura de las transmisiones derivadas del monitoreo remoto.

El monitoreo remoto es tan seguro y eficaz como el seguimiento convencional (38), demostrado por resultados que incluyen incremento en la detección temprana de arritmias, disminución en eventos adversos, descargas inapropiadas (39), hospitalizaciones y consultas a urgencias; y reduce la mortalidad en pacientes portadores de resincronizadores y cardiodesfibriladores (13,14,23,40,41), además con reducción de costos en las atenciones de urgencias y hospitalizaciones frente a los pacientes que si tienen un seguimiento periódico; como se documentó en este estudio, donde el costo de atención por urgencias fue menor en los pacientes que venían en seguimiento ambulatorio frente a los que no lo tenían.

5. CONCLUSIONES

Los costos de la atención por urgencias fueron menores en los pacientes que tuvieron seguimiento por la clínica de marcapasos frente a los que no lo tuvieron. El monitoreo remoto como herramienta de telesalud tiene grandes beneficios demostrados en otros países que poseen sistemas de salud diferentes al de Colombia, pero aún se necesita disponer de más evidencia local que documenten que dicha efectividad tiene impacto no solo en el sistema de salud, sino también en los pacientes y en las instituciones prestadoras de servicios de salud. Tener un seguimiento periódico del dispositivo podría permitir la reducción en los costos de atención por urgencias y hospitalización cuando el motivo de consulta tenga relación con el DECI.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Guevara-Valdivia ME, Echegaray-Trelles A, Hernández J, de Jesús Cordero-Pérez L, De-León RV, Santos MA, et al. Monitoreo remoto y seguimiento del paciente con desfibrilador automático implantable y terapia de resincronización cardiaca. Arch Cardiol Mex.

2011;81(2):93–9.

2. Kusumoto FM, Schoenfeld MH, Barrett C, Edgerton JR, Ellenbogen KA, Gold MR, et al. 2018 ACC/AHA/HRS Guideline on the Evaluation and Management of Patients With Bradycardia and Cardiac Conduction Delay. *Circulation*. 2019.
3. Brignole M, Auricchio A, Barón-Esquivias G, Bordachar P, Boriani G, Breithardt OA, et al. Guía de práctica clínica de la ESC 2013 sobre estimulación cardíaca y terapia de resincronización cardíaca. *Rev Esp Cardiol*. 2014;67(1).
4. Uribe W, Vacca M, Marin J. Guías colombianas de electrofisiología cardiovascular. 2011; Available from: <http://www.colelectrofisiologia.com/2019/07/16/guias-colombianas-de-electrofisiologia-vascular/>
5. Rapsang AG, Bhattacharyya P. Marcapasos y desfibriladores automáticos implantables. Consideraciones generales y anestésicas. *Brazilian J Anesthesiol (Edición en Esp [Internet])*. 2014;64(3):205–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjanes.2013.02.005>
6. Sánchez Pérez I, Hernández Madrid A. Nociones básicas sobre marcapasos y desfibriladores automáticos implantables. *Guía del paciente portador marcapasos*. 2008;(Figura 1):491–508.
7. Óscar Cano Pérez, Marta Pombo Jiménez, Diego Lorente Carreño JCG. Registro Español de Marcapasos. XVI Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2018). *Rev Española Cardiol*. 2019;72(11):944–53.
8. Tamayo DC, Rodríguez V, Rojas MX, Rincón M, Franco C, Ibarra MT, et al. Costos ambulatorios y hospitalarios de la falla cardíaca en dos hospitales de Bogotá Outpatient and inpatient costs of heart failure in two hospitals in Bogotá. *Acta Médica Colomb*. 2013;38(4):208–12.
9. Atehortúa S, Senior JM, Castro P, Ceballos M, Saldarriaga C, Giraldo N, et al. Cost-utility analysis of an implantable cardioverterdefibrillator for the treatment of patients with ischemic or non-ischemic New York Heart Association class II or III heart failure in Colombia. *Biomedica*. 2019;39(3):502–12.
10. Burri H, Senouf D. Remote monitoring and follow-up of pacemakers and implantable cardioverter defibrillators. *Europace*. 2009;11(6):701–9.
11. Villar-Montini A. Tecnología de monitoreo remoto inalámbrico. *Arch Cardiol Mex*. 2009;79(SUPPL. 2):75–8.
12. Hill D, Patel RS, Bello D. Remote monitoring via CareLink Express™ improves patient and physician satisfaction and reduces economic costs in acute care centers. *J Mob Technol Med*. 2018;7(1):40–6.
13. Slotwiner D, Varma N, Akar JG, Annas G, Beardsall M, Fogel RI, et al. HRS expert consensus statement on remote interrogation and monitoring for cardiovascular implantable electronic devices. *Hear Rhythm [Internet]*. 2015;12(7):e69–100. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrthm.2015.05.008>

14. Ganeshan R, Enriquez AD, Freeman J V. Remote monitoring of implantable cardiac devices: Current state and future directions. *Curr Opin Cardiol*. 2018;33(1):20–30.
15. Sociedad Española de Cardiología. Monitorización Domiciliaria en Estimulación Cardíaca. Agencia Española Medicam y Prod Sanit Sección Estimul Card [Internet]. 2016;4–268. Available from: <https://secardiologia.es/images/secciones/estimulacion/monitorizacion-domiciliaria-dispositivos-estimulacion-cardiaca.pdf>
16. Schmier JK, Ong KL, Fonarow GC. Cost-Effectiveness of Remote Cardiac Monitoring With the CardioMEMS Heart Failure System. *Clin Cardiol*. 2017;40(7):430–6.
17. Crossley GH. Further evidence that remote monitoring is cost-effective: It's time for all to adopt. *Hear Rhythm* [Internet]. 2017;14(1):58. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrthm.2016.09.023>
18. Saldarriaga C, Garcés J AA. Monitoreo remoto en la insuficiencia cardíaca, reporte de 3 casos. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. 2014;21(2):157. Available from: <https://docplayer.es/32287946-Marzo-2014-volumen-21-suplemento-2-revista-colombiana-de-cardiologia-resumenes-xxv-congreso-colombiano-de-cardiologia-y-cirugia-cardiovascular.html>
19. Hauck M, Bauer A, Voss F, Weretka S, Katus HA, Becker R. “Home monitoring” for early detection of implantable cardioverter-defibrillator failure: A single-center prospective observational study. *Clin Res Cardiol*. 2009;98(1):19–24.
20. Landolina M, Perego GB, Lunati M, Curnis A, Guenzati G, Vicentini A, et al. Remote monitoring reduces healthcare use and improves quality of care in heart failure patients with implantable defibrillators: The evolution of management strategies of heart failure patients with implantable defibrillators (EVOLVO) study. *Circulation*. 2012;125(24):2985–92.
21. Guédon-Moreau L, Lacroix D, Sadoul N, Clémenty J, Kouakam C, Hermida JS, et al. A randomized study of remote follow-up of implantable cardioverter defibrillators: Safety and efficacy report of the ECOST trial. *Eur Heart J*. 2013;34(8):605–14.
22. Catalan-Matamoros D, Lopez-Villegas A, Tore-Lappegard K, Lopez-Liria R. Patients' experiences of remote communication after pacemaker implant: The NORDLAND study. *PLoS One*. 2019;14(6):1–13.
23. Crossley GH, Boyle A, Vitense H, Chang Y, Mead RH. The CONNECT (Clinical Evaluation of Remote Notification to Reduce Time to Clinical Decision) trial: The value of wireless remote monitoring with automatic clinician alerts. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2011;57(10):1181–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2010.12.012>
24. Wah M. Remote monitoring of implantable cardioverter-defibrillators, cardiac resynchronization therapy and permanent pacemakers: A health technology assessment. *Ont Health Technol Assess Ser*. 2018;18(7):1–199.
25. Heidbuchel H, Hindricks G, Broadhurst P, Van Erven L, Fernandez-Lozano I, Rivero-Ayerza M, et al. EuroEco (European Health Economic Trial on Home Monitoring in ICD Patients): A

provider perspective in five European countries on costs and net financial impact of follow-up with or without remote monitoring. *Eur Heart J*. 2015;36(3):158–69.

26. Mabo P, Victor F, Bazin P, Ahres S, Babuty D, Da Costa A, et al. A randomized trial of long-term remote monitoring of pacemaker recipients (The COMPAS trial). *Eur Heart J*. 2012;33(9):1105–11.
27. Zanaboni P, Landolina M, Marzegalli M, Lunati M, Perego GB, Guenzati G, et al. Cost-utility analysis of the EVOLVO study on remote monitoring for heart failure patients with implantable defibrillators: Randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2013;15(5).
28. Winkelmayr W.C., Cohen D.J., Berger M.L. NPJ. Comparing Cost-Utility Analyses in Cardiovascular Medicine. In: *Cardiovascular Health Care Economics* [Internet]. Humana Press, Totowa, NJ; 2003. p. 329–56. Available from: https://doi.org/10.1007/978-1-59259-398-9_19
29. Klersy C, De Silvestri A, Gabutti G, Raisaro A, Curti M, Regoli F, et al. Economic impact of remote patient monitoring: An integrated economic model derived from a meta-analysis of randomized controlled trials in heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2011;13(4):450–9.
30. Lopez-Villegas A, Catalan-Matamoros D, Robles-Musso E, Peiro S. Effectiveness of pacemaker tele-monitoring on quality of life, functional capacity, event detection and workload: The PONIENTE trial. *Geriatr Gerontol Int*. 2016;16(11):1188–95.
31. Lopez-Villegas A, Catalan-Matamoros D, Robles-Musso E, Bautista-Mesa R, Peiro S. Cost-utility analysis on telemonitoring of users with pacemakers: The PONIENTE study. *J Telemed Telecare*. 2019;25(4):204–12.
32. Lopez-Villegas A, Catalan-Matamoros D, Peiro S, Lappegard KT, Lopez-Liria R. Cost-utility analysis of telemonitoring versus conventional hospital-based follow-up of patients with pacemakers. The NORDLAND randomized clinical trial. *PLoS One* [Internet]. 2020;15(1):1–17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0226188>
33. Lukas H, Xu C, Yu Y, Gao W. Emerging telemedicine tools for remote covid-19 diagnosis, monitoring, and management. *ACS Nano*. 2020;14(12):16180–93.
34. Klersy C, Boriani G, De Silvestri A, Mairesse GH, Braunschweig F, Scotti V, et al. Effect of telemonitoring of cardiac implantable electronic devices on healthcare utilization: A meta-analysis of randomized controlled trials in patients with heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2016;18(2):195–204.
35. Ricci R Pietro, Vicentini A, D’Onofrio A, Sagone A, Rovaris G, Padeletti L, et al. Economic analysis of remote monitoring of cardiac implantable electronic devices: Results of the Health Economics Evaluation Registry for Remote Follow-up (TARIFF) study. *Hear Rhythm* [Internet]. 2017;14(1):50–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrthm.2016.09.008>
36. Rosselli D, Otero A, Heller D, Calderón C, Moreno S, Pérez A. Estimación de la oferta de médicos especialistas en Colombia con el método de captura-recaptura. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal*. 2001;9(6):393–8.
37. Figueroa LM. Telehealth in Colombia, challenges associated with COVID-19. *Biomedica*.

2020;40:77–9.

38. López-Liria R, López-Villegas A, Enebakk T, Thunhaug H, Lappegård KT, Catalán-Matamoros D. Telemonitoring and quality of life in patients after 12 months following a pacemaker implant: The nordland study, a randomised trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(11):1–13.
39. Ošmera O, Bulava A. The benefits of remote monitoring in long-term care for patients with implantable cardioverter-defibrillators. *Neuroendocrinol Lett*. 2014;35:40–8.
40. Remote monitoring of patients with implanted cardiac devices (application no. 1197) [Internet]. Canberra (Australia): Medical Services Advisory Committee; c2018 [updated 2016 Oct 11; cited 2018 Jan]. 2014;(1197). Available from: <http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/1197-public>
41. García-Fernández FJ, Osca Asensi J, Romero R, Fernández Lozano I, Larrazabal JM, Martínez Ferrer J, et al. Safety and efficiency of a common and simplified protocol for pacemaker and defibrillator surveillance based on remote monitoring only: a long-term randomized trial (RM-ALONE). *Eur Heart J*. 2019;40(23):1837–46.

Anexo 1. Descripción de variables

Demográficas	Asociadas al dispositivo	De costo	De diagnóstico
Sexo	Tipo de dispositivo	Valor factura de ingreso a urgencias	Diagnóstico de implante
Fecha de nacimiento	Fecha de implante	Tarifa de consulta reprogramación de DECI de bajo voltaje	Antecedente de falla cardiaca
Edad	Marca del dispositivo	Tarifa de consulta reprogramación de DECI de alto voltaje	Motivo de consulta a urgencias relacionado con DECI
Ciudad de residencia	Interrogación previa		Ingreso a urgencias relacionado con DECI
Reside en área metropolitana del Valle de Aburrá	Fecha cita inicial y revisiones		
E.P.S.	Reprogramación del DECI en cita inicial y revisiones		
Régimen de afiliación	Documentación de arritmia benigna en cita inicial y revisiones		

	Documentación de arritmia maligna en cita inicial y revisiones		
	Documentación de alertas en cita inicial y revisiones		