



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Indicación apropiada e impacto clínico de la Ecocardiografía Transtorácica Intrahospitalaria

Fabián Andrés Sánchez Castillo

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Interna

Bogotá, Colombia

Año 2021

Indicación apropiada e impacto clínico de la Ecocardiografía Transtorácica Intrahospitalaria

Fabián Andrés Sánchez Castillo

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Especialista en medicina interna

Director:

Médico Cardiólogo Hospital Universitario Nacional de Colombia

Arnold Méndez Toro

Codirector:

Médico Cardiólogo, profesor titular Universidad Nacional de Colombia

Oscar Amaris

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Interna

Bogotá, Colombia

Año 2021

Dedicatoria

A mis padres, Ana y Nelson por su apoyo incondicional.

A mi lindo hijo Santi, mi motor en cada paso que doy.

A mis hermanitas Lina y Sara.

Declaración de obra original

Yo declaro lo siguiente:

He leído el Acuerdo 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional. «Reglamento sobre propiedad intelectual» y la Normatividad Nacional relacionada al respeto de los derechos de autor. Esta disertación representa mi trabajo original, excepto donde he reconocido las ideas, las palabras, o materiales de otros autores.

Cuando se han presentado ideas o palabras de otros autores en esta disertación, he realizado su respectivo reconocimiento aplicando correctamente los esquemas de citas y referencias bibliográficas en el estilo requerido.

He obtenido el permiso del autor o editor para incluir cualquier material con derechos de autor (por ejemplo, tablas, figuras, instrumentos de encuesta o grandes porciones de texto).

Por último, he sometido esta disertación a la herramienta de integridad académica, definida por la universidad.



Fabián Andrés Sánchez Castillo

Fecha: 07/10/2021

Resumen

Indicación apropiada e impacto clínico de la Ecocardiografía Transtorácica Intrahospitalaria

El ecocardiograma transtorácico (ETT), es un examen solicitado frecuentemente para ayudar a establecer un diagnóstico y guiar la terapia por lo que el Colegio Americano de Cardiología y la Sociedad Americana de Ecocardiografía (ASE), desarrollaron una guía para definir los criterios de uso apropiado (CUA); sin embargo se desconoce en qué medida estas recomendaciones son tenidas en cuenta para la solicitud del ecocardiograma. Por esta razón se consideró evaluar la aplicación adecuada de estas indicaciones y el impacto clínico en el manejo de pacientes hospitalizados en el Hospital Universitario Nacional de Colombia mediante un estudio de cohorte retrospectivo.

Se incluyeron 1246 registros, las indicaciones ecocardiográficas fueron clasificadas por el grupo investigador principal de acuerdo con la guía, y para evaluar concordancia interobservador dos cardiólogos cegados entre sí realizaron la clasificación en inapropiado, apropiado e incierto. Casos en los que se presentó desacuerdo fueron sometidos a evaluación por un tercer cardiólogo. El impacto clínico se determinó en dos categorías generales: cambio en el manejo y sin cambios.

De los resultados se obtuvo que el 84.8% fueron apropiados, 12.4% inapropiados, 2.4% inciertos y un 0.4% no lograron ser clasificados en ninguna categoría. De los apropiados, el 80.6% derivaron en cambio activo de la atención y un 19.4% no generaron cambios. El estudio evidenció un alto porcentaje de uso apropiado del ecocardiograma transtorácico con un cambio en la conducta en la misma proporción, destacando una buena concordancia entre el criterio clínico y las guías.

Palabras clave: (Ecocardiografía, criterios uso apropiado, impacto clínico, diagnóstico)

Abstract

Appropriate indication and clinical impact of hospitalary Transthoracic Echocardiography

The transthoracic echocardiogram (TTE) is a frequently requested exam to help establish a diagnosis and guide therapy, which is why the American College of Cardiology and the American Society of Echocardiography (ASE), developed a guide to define criteria for appropriate use (CUA); however, it is unknown to what extent these recommendations are taken into account when requesting the echocardiogram. For this reason, it was considered to evaluate the appropriate application of these indications and the clinical impact on the management of hospitalized patients at the National University Hospital of Colombia through a retrospective cohort study.

Were included 1246 records, indications Echocardiographic studies were classified by the main research group according to the guideline, and to assess interobserver agreement, two cardiologists blinded to each other performed the classification as inappropriate, appropriate and uncertain. Cases in which there was disagreement were evaluated by a third cardiologist. The clinical impact was determined in two general categories: change in management and no change.

From the results it was obtained that 84.8% were appropriate, 12.4% inappropriate, 2.4% uncertain and 0.4% could not be classified in any category. Of those appropriate, 80.6% derived an active change in care and 19.4% did not generate changes.

The study showed a high percentage of appropriate use of the transthoracic echocardiogram with a change in behavior in the same proportion, highlighting a good

Keywords: (Echocardiography, appropriate use criteria, clinical impact, diagnosis)

Contenido

	Pág.
Resumen	V
Lista de figuras	X
Lista de tablas	XI
Lista de Símbolos y abreviaturas	XII
Introducción	1
1 Capítulo 1	2
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Justificación	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
2 Capítulo 2	5
2.1 Marco Teórico	5
2.1.1 Evaluación general de estructura cardiaca y función	9
2.1.2 Evaluación con ecocardiograma transtorácico en escenario agudo	11
2.1.3 Evaluación de función valvular con ecocardiograma transtorácico	12
2.1.4 Ecocardiograma transtorácico para evaluación de estructuras intracardiacas, extracardiacas y cámaras cardiacas	15
2.1.5 Ecocardiograma transtorácico para evaluación de enfermedad aórtica	15
2.1.6 Ecocardiograma transtorácico para evaluación de hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca o cardiomiopatías.	16
2.1.7 Ecocardiograma transtorácico para evaluación de cardiopatías congénitas	18
3 Capítulo 3.	20
Materiales y Métodos	20

Contenido	IX
3.1 Diseño del estudio	20
3.2 Población	20
3.3 Criterios de inclusión	20
3.4 Criterios de exclusión	20
3.5 Variables del estudio y definición de variables	21
3.6 Análisis estadístico	22
3.7 Procedimientos y recolección de la información	23
4 Capítulo 4. Resultados e impacto esperado	25
4.1 Resultados	28
4.2 Discusión	30
5 Capítulo 5. Conclusiones	33
Consideraciones éticas	35
Cronograma de actividades	36
Presupuesto	38
Colaboradores	39
Referencias bibliográficas	40
A. Anexo A: solicitud de permiso de información preliminar	43
B. Anexo B: Instrumentos	45

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Diseño del estudio	25
Figura 2. Cronograma.....	36

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Evaluación general de estructura cardiaca y función.....	9
Tabla 2. Evaluación con ecocardiograma transtorácico en escenario agudo	11
Tabla 3. Evaluación de la función valvular ecocardiograma transtorácico	12
Tabla 4. Ecocardiograma transtorácico para evaluación de estructuras intracardiacas, extracardiacas y cámaras cardiacas.....	15
Tabla 5. Ecocardiograma transtorácico para evaluación de enfermedad aórtica.....	15
Tabla 6. Ecocardiograma transtorácico para evaluación de hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca o cardiomiopatías.	16
Tabla 7. Ecocardiograma transtorácico para evaluación de cardiopatías congénitas	18
Tabla 8. Definición de variables	21
Tabla 9. Tipo de cambio en la conducta.....	26
Tabla 10. Características clínicas.....	26
Tabla 11. Indicaciones apropiadas más frecuentes.....	27
Tabla 12. Cambios en la conducta.....	27
Tabla 13. Clasificación de uso apropiado e impacto clínico	28
Tabla 14. Duración actividades	36
Tabla 15. Presupuesto general	38

Lista de Símbolos y abreviaturas

Símbolos

Símbolo	Término
<	Menor que

Abreviaturas

Abreviatura	Término
FA	Fibrilación auricular
TSV	Taquicardia supraventricular
TV	Taquicardia ventricular
AIT	Accidente isquémico transitorio
ACV	Accidente cerebro vascular
EKG	Electrocardiograma
IAM	Infarto agudo de miocardio
SCA	Síndrome coronario agudo
PSAP	Presión sistólica arteria pulmonar
ETT	Ecocardiograma transtorácico
BB	Betabloqueador
IECA	Inhibidor de la enzima convertidora de angeotencina
BRA	Bloqueador del receptor de angiotensina
ARNI	Angiotensin receptor and neprilysin inhibition
CDI	Cardiodesfibrilador implantable
TRC	Terapia de resincronización cardiaca
ACCF	Colegio Americano de Cardiología
ASE	Sociedad Americana de Ecocardiografía
CUA	Criterios de uso apropiado

Introducción

El ecocardiograma transtorácico es la prueba de imagen cardíaca de mayor realización a nivel mundial y en los últimos años su uso se ha extendido notoriamente, presentando crecimiento acumulativo del 85% en los Estados Unidos, lo que acarrea preocupaciones respecto su posible uso indebido o excesivo. Por tal razón en 2011 el Colegio Americano de Cardiología Fundación en asociación con otras sociedades, incluida la Sociedad Americana de Ecocardiografía (ASE), desarrolló criterios de uso de apropiado (AUC) para responder a la necesidad del uso racional de la ETT.

Las patologías más asociadas al uso apropiado de la ETT son el infarto agudo de miocardio (IAM), arritmias cardíacas, enfermedad cerebrovascular aguda, insuficiencia cardíaca congestiva, sepsis, enfermedad de la arteria coronaria, enfermedad valvular y dolor torácico inespecífico, en las que se ha evidenciado una reducción de la mortalidad hospitalaria cuando se realiza una ecocardiografía, dado que, siendo adecuado, contribuiría a redirigir la atención del paciente. El presente trabajo pretende evaluar la indicación apropiada y el impacto clínico de la ETT intrahospitalaria en el Hospital Universitario Nacional de Colombia.

1 Capítulo 1

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente el ecocardiograma transtorácico (ETT), es uno de los exámenes más solicitados por los médicos, para ayudar a establecer un diagnóstico y guiar la terapia. Por lo que el Colegio Americano de Cardiología Fundación en asociación con otras sociedades, incluida la Sociedad Americana de Ecocardiografía (ASE), desarrolló criterios de uso de apropiado (AUC) del 2011 para responder a la necesidad del uso racional de la ETT. (López Garzon N, Betancourth Peña D, Bazan Orobio J, et ál. , 2013) (Matulevicius S, Rohatgi A Das S, 2013).

A nivel mundial se han implementado protocolos para la definición de costo efectividad y la necesidad de obtención de imágenes cardiacas basadas en los AUC evidenciándose que alrededor de un 20% de las exploraciones no presentaban una indicación clara y pudieron haberse evitado. Sin embargo, se desconoce la medida en la que estas recomendaciones son tenidas en cuenta para la solicitud de estas imágenes a nivel local. (Kerley R, Flynn S. , 2019) (KerleyR, Thornton K, Kelly R, et al. , 2018) (Al-kaisey A, Jones E, Nadurata V, et al., 2015)

En el Hospital Universitario Nacional de Colombia no se cuenta con estudios que evalúen el grado de adherencia del personal médico a los criterios de uso apropiado de las guías del Colegio Americano de Cardiología y Sociedad Americana de Ecocardiografía para las indicaciones del ecocardiogramas transtorácicos y el impacto clínico de este estudio en el manejo de pacientes hospitalizados.

1.2 Justificación

En Colombia solo se ha realizado un estudio con estos criterios, pero para ecocardiografía de estrés en la unidad de imágenes cardíacas en Cali, en el cual se reportó que de 936 estudios el 73% tenían una indicación apropiada, 7% eran inciertos y 20% fueron inapropiados. Estos AUC son importantes para no dar a la ETT una subutilización o sobreutilización y al contrario dar un uso adecuado del mismo. Dado que la indicación de realizar o no este examen no se puede medir según el riesgo – beneficio puesto que en la mayoría de veces este es sesgado por el beneficio, por ser esta una prueba no invasiva. (Steeds R, Garbi M, Cardim N, et ál., 2017)

Hay estudios que demuestran el impacto de AUC del 2011, el más destacado es el estudio de (Papoulos A, Narula J, Bavishi C, et al. , 2016) que realiza un análisis de la utilidad de la ecocardiografía dentro del sistema hospitalario de EE. UU. Examinaron las tendencias en el uso de la ecocardiografía durante un período de 10 años entre 2001 y 2011, demostraron que las patologías más asociadas al uso apropiado de la ETT fue el infarto agudo de miocardio (IAM), arritmias cardíacas, enfermedad cerebrovascular aguda, insuficiencia cardíaca congestiva, sepsis, enfermedad de la arteria coronaria, enfermedad valvular y dolor torácico inespecífico; también se asoció con una reducción de la mortalidad hospitalaria en las categorías clínicas mencionadas anteriormente. (Rameh V, Kossaify A., 2016).

Hay varios estudios que demuestran que la implementación de los criterios apropiados del 2011 se detectan más anomalías en la ETT, lo cual contribuiría a realizar cambios en la atención del paciente; un estudio demuestra que los TTE apropiados tuvieron una mayor prevalencia de anomalía ≥ 1 TTE que los TTE inapropiados (56 vs. 33%, $p = 0.029$).¹ Por el contrario, el estudio del centro médico Southwestern de la Universidad de Texas, en el 2011 que informó que a pesar de una tasa de adecuación del 91%, solo el 25% de los estudios demostró una nueva anomalía del ETT; esto resalta la necesidad de un mejor método para optimizar la utilización de ETT.² Aunque es un desafío obtener el verdadero impacto de un ecocardiograma a partir de la historia clínica; un buen ejemplo de esto es el

¹ López Garzon N, Betancourth Peña D, Bazan Orobio J, et ál. . (2013). Indicaciones del ecocardiograma transtoracico. Revista Facultad de Salud, 73-82.

² Singh A, Ward R. (2016), Appropriate Use Criteria for Echocardiography: Evolving Applications in the Era of Value-Based Healthcare. CurrCardiol Rep, 18(9): 93.

paciente sometido a quimioterapia con agentes con potencial efecto de cardiotoxicidad, en este escenario, puede no haber un cambio obvio en la sintomatología, y un ecocardiograma que no cambie no modifica la atención clínica, pero la disfunción miocárdica insidiosa es una complicación temida y se requieren imágenes cardíacas en serie para la detección.³ Por lo anterior la presente propuesta pretende evaluar la indicación apropiada y el impacto clínico de la ETT intrahospitalaria en el Hospital Universitario Nacional de Colombia.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la indicación del ecocardiograma transtorácico mediante los criterios de uso apropiado de las guías del Colegio Americano de Cardiología y Sociedad Americana de Ecocardiografía y el impacto clínico en el manejo de pacientes hospitalizados.

1.3.2 Objetivos específicos

- Describir las características clínicas y sociodemográficas de pacientes hospitalizados a quienes se les solicito ecocardiografía transtorácica.
- Determinar la indicación apropiada de la ecocardiografía transtorácica de acuerdo con las Guías Colegio Americano de Cardiología y Sociedad Americana de Ecocardiografía de uso apropiado en pacientes hospitalizados.
- Evaluar el impacto clínico de la ecocardiografía transtorácica en pacientes hospitalizados.
- Determinar la concordancia inter evaluadores para cumplimiento de los criterios de uso apropiado e impacto clínico

³ Huang X, Rosenthal M. (2015), Overuse of Cardiovascular Services: Evidence, Causes, and Opportunities for Reform. *Circulation*. 2015, 132(3): 205- 214.

2 Capítulo 2

2.1 Marco Teórico

El ecocardiograma transtorácico (ETT) es un método diagnóstico no invasivo que utiliza el ultrasonido para evaluar la estructura, función del corazón y de sus válvulas.⁴ Es una herramienta central en el diagnóstico y manejo de la enfermedad cardiovascular (CV) que ha contribuido a una reducción a la mitad en la frecuencia de los principales errores médicos de diagnóstico durante los últimos 20 años. Esta técnica es apropiada cuando la información esperada, combinada con el juicio clínico es adecuada y se considerada aceptable para definir un diagnóstico y conducta en los pacientes con patología cardiovascular, aunque el uso de esta herramienta parece crecer inexorablemente y se desaconseja el uso excesivo dados los costos crecientes de la atención médica, existe evidencia de que continúa siendo subutilizado en condiciones críticas de enfermedad cardiovascular. El ETT es operador dependiente y es vital que este sea realizado por personas calificadas dentro de departamentos competentes que supervisen la calidad. (Steeds R, Garbi M, Cardim N, et ál., 2017)

Hay varios métodos ecocardiográficos actualmente disponibles e implementados, entre ellos la ecocardiografía de contraste, ecocardiografía de estrés y ecocardiografía transesofágica los cuales tiene una indicación de realización específica dependiendo del contexto y diagnóstico clínico del paciente, con el fin de aprovechar de manera certera las ventajas que cada uno ofrece. (Rameh V, Kossaify A., 2016)

Aunque el ETT no es la imagen diagnóstica de más rápido crecimiento, el volumen de realización de esta se duplicó entre el 2000 y 2009 periodo de tiempo en el cual las

⁴ López Garzon N, Betancourth Peña D, Bazan Orobio J, et ál. (2013). Indicaciones del ecocardiograma transtoracico. Revista Facultada de Salud, 73-82.

imágenes diagnósticas experimentaron un crecimiento acumulativo del 85% en los Estados Unidos, superando con creces cualquier otro servicio médico, este crecimiento generó una preocupación generalizada por parte de los contribuyentes gubernamentales y privados con respecto al posible uso indebido o excesivo de todas las pruebas de imágenes cardíacas, especialmente el ETT el cual sigue siendo la prueba de imagen cardíaca de mayor realización. Informes recientes han mostrado variaciones geográficas en Estados Unidos, en los patrones de prescripción de la ecocardiografía, hasta una diferencia de 8,5 veces, lo que aumenta la posibilidad de sobreutilización continua de imágenes, dentro de los factores que pueden aumentar la susceptibilidad al uso excesivo incluyen incentivos financieros de los modelos de reembolso de tarifa por servicio, factores culturales como el deseo de tranquilizar a un paciente con una prueba de diagnóstico y las preocupaciones sobre la responsabilidad por negligencia. (Huang X, Rosenthal M., 2015) (Singh A, Ward R., 2016)

En 2013 en una publicación de Matulevicius et al en EU, del total de estudios ecocardiográficos transtorácicos apropiados que correspondían al 91.8%; sólo una tercera parte de estudios aportaba información que llevaba a cambios en el manejo de los pacientes, con costos elevados (las solicitudes de ecocardiograma a beneficiarios de Medicare superaron 1.1 billón de dólares representando el 11% de los costos totales de imágenes solicitadas). Estos datos enfatizan la importancia del uso responsable de este recurso de imagen no invasivo y la necesidad de disminuir los costos de salud. (Matulevicius S, Rohatgi A Das S, 2013).

Por el contrario, también puede haber casos en los que la ecocardiografía esté subutilizada. En un estudio realizado por Ballo y colegas en 2015 en Estados Unidos, el 16% de los pacientes ingresados con una clara indicación de ecocardiografía esta no se realizó;⁷ por otro lado desde 2016, existe evidencia de que continúa siendo subutilizado en condiciones críticas cardiovasculares en pacientes hospitalizados en dicha región del mundo. (Papolos A, Narula J, Bavishi C, et al., 2016)

En cuanto a América del sur, de manera reciente la sociedad brasileña de cardiología en el año 2019 publicó una guía básica para apoyar la toma de decisiones clínicas racionales del médico que solicita el examen y para resumir de manera clara y concisa las principales

situaciones en las que la ecocardiografía aporta beneficio al diagnóstico y / u orientación terapéutica del individuo. (Barberato S, Romano M, Beck A, et al. , 2019)

En Colombia, Urrea y colaboradores desarrollaron un estudio retrospectivo y descriptivo en 936 pacientes para evaluar la aplicación clínica e indicación de la ecocardiografía de estrés concluyendo que un 73% tenían una indicación apropiada según los criterios de ACCF/ASE, y una mejor probabilidad de encontrar un resultado anormal comparado con los estudios inapropiados. (Urrea J, Benítez L, Ruiz H, et al., 2015)

Con base en las experiencias anteriores, último el Colegio Americano de Cardiología Fundación en asociación con otras sociedades, incluida la Sociedad Americana de Ecocardiografía (ASE), desarrollaron los criterios de uso de apropiado (AUC) del 2011 para responder a la necesidad del uso racional de la ETT, tal iniciativa tiene como antecedentes la formulación de Criterios del uso apropiado de ecocardiografía transtorácica planteada en el 2007 y los criterios de uso apropiado de ecocardiografía de estrés, desarrollados en 2008. Los AUC se han implementado en centros fuera de los Estados Unidos y en varios centros internacionales incluyendo países Europeos y Australianos, concluyendo que este estudio podría ser evitado en casi 1 de cada 5 exploraciones, llamando la atención respecto a su costo efectividad.^{5,6,7} Los AUC se han creado en respuesta a que en la última década ha aumentado el uso del ecocardiograma transtorácico dado la fácil disponibilidad y el bajo riesgo al realizarse este. (Matulevicius S, Rohatgi A Das S, 2013)

Con la implementación de los AUC varios estudios han demostrado el impacto clínico del ecocardiograma transtorácico mediante el seguimiento de nuevas anomalías en el ecocardiograma y / o cambios en el manejo clínico activo, sin embargo el impacto clínico es variable en cada estudio dependiendo de cómo se defina, como un cambio en manejo diagnóstico, decisión terapéutica o seguimiento planificación debido al resultado ETT. Por ejemplo, la indicación de AUC que aborda el seguimiento de rutina de la enfermedad cardíaca valvular leve indica "vigilancia de rutina (<3 años) de la enfermedad cardíaca

⁵ Kerley R, Flynn S. (2019), A systematic review of Appropriate Use Criteria for transthoracic echocardiography: ¿Are they relevant outside the United States? .Ir J Med Sci. 2019, 188(1): 89-99.

⁶ Kerley R, Thornton K, Kelly R, et al. (2018), Appropriate use criteria for transthoracic echocardiography: ¿Are they relevant to European centers? Echocardiography. 35(1):17-23.

⁷ Al-kaisey A, Jones E, Nadurata V, et al. (2015), Appropriateness Use of Echocardiography in an Australian Regional Centre: Appropriateness of Use Criteria for TTE. Internal medicine journal. 45(11): 1128-1133.

valvular leve sin un cambio en el estado clínico o examen cardíaco" (Ballo P, Bandini F, Capecchi I, et al., 2012). Por lo tanto, un ecocardiograma realizado dentro de los 3 años del estudio anterior no tendría impacto clínico, en ausencia de un cambio clínico. Sin embargo, hay que tener en cuenta el concepto de valor clínico "oculto" (es decir, indirecto), esto podría ser destacado por un paciente que presenta dificultad para respirar, para quien un ecocardiograma sería una parte estándar y apropiada de la evaluación. Si el ETT es anormal, entonces el valor de la prueba es fácilmente aparente. Sin embargo, si el ETT es normal, se esperaría solicitar pruebas adicionales para proporcionar un diagnóstico alternativo y guiar el tratamiento para mejorar los síntomas y el resultado del paciente. (Singh A, Ward R., 2016)

De acuerdo a la ASE, las recomendaciones para el ecocardiograma transtorácico incluyen el que sea realizado por un especialista o personal de salud con entrenamiento en ecocardiografía y han establecido guías y sistemas de auditoria para revisar las solicitudes, reportes e historias clínicas de acuerdo a los hallazgos del ecocardiograma, de hecho las sociedades internacionales americanas y europeas han desarrollado una amplia gama de pautas integrales, típicamente centrándose en el uso de la ecocardiografía para fines clínicos específicos de una manera integral. (Mitchell C, Rahko P, Blauwet L, et ál, 2018)

Dentro de las recomendaciones planteadas por la ASE desde 2011, (Douglas P, Garcia M, Haines D, et al., 2011) como criterios apropiados de ecocardiografía transtorácica, se incluyen de manera generalizada aquellos pacientes con sospecha de patología cardíaca, evaluación de soplos, valvulopatías y falla cardíaca. Se han adicionado indicaciones para evaluación perioperatoria, seguimiento de patologías cardíacas como valvulopatías, enfermedad aórtica, miocarditis, embolia pulmonar, cardiopatías congénitas entre otras. Se encuentran disponibles 98 indicaciones que fueron definidas por un grupo médico experto y de acuerdo con el puntaje fueron consideradas de uso apropiado cuando la mayoría del grupo estuvo de acuerdo en su indicación, de uso incierto cuando la mitad del grupo estuvo de acuerdo, y de uso inapropiado cuando la mayoría del grupo estuvo en desacuerdo.

El estudio de ecocardiograma transtorácico es apropiado cuando la información esperada, combinada con el juicio clínico es adecuada y considerada aceptable para definir un diagnóstico y conducta razonable en los pacientes.

Criterios:

Apropiados: Cuando 7 a 9 de los 11 miembros estuvieron de acuerdo. (La mayoría están de acuerdo)

Rara vez apropiado o Incierto: Cuando 4 a 6 de los 11 miembros estuvieron de acuerdo

Inapropiado: Cuando 1 a 3 de los 11 miembros estuvieron de acuerdo. (La mayoría estaban en desacuerdo).

2.1.1 Evaluación general de estructura cardiaca y función**Tabla 1.** Evaluación general de estructura cardiaca y función

INDICACIÓN		CLASIFICACIÓN USO ADECUADO
ETIOLOGÍA CARDIACA SOSPECHADA - EVALUACIÓN GENERAL: ECOCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO (ETT)		
1.	Síntomas o condiciones que potencialmente se relacionan con etiología cardiaca y que incluyen pero no se limitan a: dolor torácico, disnea, palpitaciones, AIT, ACV o embolismo periférico	Apropiado(9)
2.	Estudio previo que orienta hacia enfermedad cardiaca o a anomalía estructural que incluye pero no se limita a: RX tórax, fase reposo del eco estrés, EKG, biomarcadores miocárdicos.	Apropiado(9)
3.	Ectopias supraventriculares o ventriculares infrecuentes sin otra evidencia de enfermedad cardiaca	Rara vez apropiado(2)
4.	Ectopias ventriculares frecuentes o inducidas por ejercicio	Apropiado(8)
5.	FA, TSV o TV	Apropiado(9)
6.	Bradicardia sinusal asintomática aislada	Rara vez apropiado(2)
PRESINCOPE/SINCOPE EVALUADO CON ETT		
7.	Síntomas o signos consistentes con diagnóstico cardiaco como causa que incluyen pero no se limitan a: estenosis aórtica, cardiomiopatía hipertrófica o falla cardiaca.	Apropiado(9)

Tabla 1. (continuación)

8.	Presíncope cuando no existen otros síntomas o signos de enfermedad cardiovascular	Rara vez apropiado(3)
9.	Síncope cuando no hay otros signos o síntomas de enfermedad cardiovascular	Apropiado(7)
EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN VENTRICULAR CON ETT		
10.	Evaluación inicial de la función ventricular (screening) en pacientes sin signos ni síntomas de enfermedad cardiovascular	Rara vez apropiado(2)
11.	Vigilancia rutinaria de la función ventricular en enfermedad coronaria conocida sin cambios en el estado clínico o en el examen físico	Rara vez apropiado(3)
12.	Evaluación de la función ventricular izquierda con una evaluación previa que muestra función normal (ej. Eco previo, ventriculografía isotópica, TAC, perfusión miocárdica, resonancia magnética cardíaca) en pacientes sin ningún cambio en el estado clínico o en el examen físico	Rara vez apropiado(1)
EVALUACIÓN PERIOPERATORIA CON ECO TT		
13.	Evaluación perioperatoria rutinaria de la función ventricular sin síntomas ni signos de enfermedad cardiovascular	Rara vez apropiado(2)
14.	Evaluación perioperatoria de la estructura y función cardíaca previa a trasplante de órgano sólido no cardíaco	Puede ser apropiado(6)
HIPERTENSIÓN PULMONAR CON ECOTT		
15.	Evaluación por sospecha de hipertensión pulmonar incluyendo evaluación de la función ventricular derecha y estimación de presión arterial pulmonar	Apropiado(9)
16.	Vigilancia rutinaria menor a un año de hipertensión pulmonar sin cambios clínicos ni al examen físico	Rara vez apropiado(3)
17.	Vigilancia rutinaria mayor o igual a un año de hipertensión pulmonar sin cambios clínicos ni al examen físico	Apropiado(7)
18.	Reevaluación de hipertensión pulmonar conocida debido a cambios en el estado clínico, examen físico o para guiar terapia	Apropiado (9)

2.1.2 Evaluación con ecocardiograma transtorácico en escenario agudo

Tabla 2. Evaluación con ecocardiograma transtorácico en escenario agudo

INDICACIÓN		CLASIFICACIÓN USO ADECUADO
HIPO TENS IÓN O INESTABILIDAD HEMODINÁMICA CON ETT		
19.	Hipotensión o inestabilidad hemodinámica de etiología incierta o sospecha de etiología cardíaca	Apropiado(9)
20.	Evaluación del estado de volemia en paciente críticamente enfermo	Puede ser apropiado(5)
ISQUEMIA/INFARTO MIOCÁRDICO CON ETT		
21.	Dolor torácico agudo con IAM sospechado o EKG no diagnóstico cuando un ecocardiograma en reposo puede ser realizado durante el dolor	Apropiado (9)
22.	Evaluación de pacientes sin dolor torácico pero con otros hallazgos equivalentes isquémicos o marcadores de laboratorio sugestivos de IAM	Apropiado (8)
23.	Sospecha de complicación de isquemia/infarto miocárdico incluyendo pero no limitándose a: insuficiencia mitral aguda, defecto del septum interventricular, ruptura ventricular, taponamiento, choque, compromiso ventricular derecho, falla cardíaca, trombo.	Apropiado (9)
EVALUACION DE LA FUNCIÓN VENTRICULAR EN SÍNDROME CORONARIO AGUDO (SCA) CON ETT		
24.	Evaluación inicial de la función ventricular en SCA	Apropiado(9)
25.	Reevaluación de la función ventricular después de SCA durante la fase de recuperación cuando los resultados guiarán la terapia	Apropiado(9)
FALLA RESPIRATORIA CON ETT		
26.	Falla respiratoria o hipoxemia de etiología incierta	Apropiado(8)

Tabla 2. (continuación)

27.	Falla respiratoria o hipoxemia cuando se ha establecido una etiología no cardíaca de la falla respiratoria	Puede ser apropiado(5)
EMBOLISMO PULMONAR CON ETT		
28.	Sospecha de embolismo pulmonar con el fin de establecer el diagnóstico	Rara vez apropiado(2)
29.	Embolismo pulmonar agudo documentado, con el fin de guiar terapia (ej, trombectomía y trombolíticos)	Apropiado(8)
30.	Vigilancia rutinaria de embolismo pulmonar previo con función ventricular derecha y PSAP normales	Rara vez apropiado(1)
31.	Reevaluación de embolismo pulmonar documentado después de trombolisis o trombectomía para evaluar el cambio en la función ventricular derecha y/o presión arterial pulmonar	Apropiado(7)
32.	Trauma de tórax severo o mecanismo de desaceleración con posibilidad o sospecha de lesión valvular, derrame pericárdico o lesión valvular.	Apropiado(9)
33.	Evaluación rutinaria en trauma de tórax leve sin cambios electrocardiográficos ni elevación de biomarcadores cardíacos	Rara vez apropiado(2)

2.1.3 Evaluación de función valvular con ecocardiograma transtorácico

Tabla 3. Evaluación de la función valvular ecocardiograma transtorácico

INDICACIÓN	CLASIFICACIÓN USO ADECUADO
SOPLO O CLICK CON ETT	

34.	Evaluación inicial cuando existe una sospecha razonable de enfermedad valvular o estructural cardiaca	Apropiado(9)
35.	Evaluación inicial cuando no hay otros síntomas o signos de enfermedad valvular o estructural cardiaca	Rara vez apropiado(2)

Tabla 3. (continuación)

36.	Reevaluación en un paciente sin enfermedad valvular con ecocardiograma previo y sin cambios en el estado clínico o examen físico	Rara vez apropiado(1)
37.	Reevaluación de enfermedad valvular conocida con cambios en el estado clínico, examen físico o para guiar la terapia	Apropiado(9)
ESTENOSIS VALVULAR NATIVA CON ETT		
38.	Vigilancia rutinaria menor a 3 años de estenosis valvular leve sin un cambio en el estado clínico o examen físico	Rara vez apropiado(3)
39.	Vigilancia rutinaria mayor o igual a 3 años de estenosis valvular leve sin cambio en el estado clínico o examen físico	Apropiado(7)
40.	Vigilancia rutinaria menor a un año de estenosis valvular moderada o severa sin cambios en el estado clínico o examen físico	Rara vez apropiado(3)
41.	Vigilancia rutinaria mayor o igual a un año de estenosis moderada o severa sin cambios en el estado clínico o examen físico	Apropiado(8)
INSUFICIENCIA VALVULAR NATIVA CON ETT		
42.	Vigilancia rutinaria de traza de regurgitación valvular	Rara vez apropiado(1)
43.	Vigilancia rutinaria menor a tres años de insuficiencia valvular leve sin cambios en el estado clínico o en el examen físico	Rara vez apropiado(2)
44.	Vigilancia rutinaria mayor o igual a tres años de insuficiencia valvular leve sin un cambio en el estado clínico o en el examen físico	Puede ser apropiado(4)
45.	Vigilancia rutinaria menor a un año de insuficiencia valvular moderada o severa sin cambios en el estado clínico o en el examen físico	Puede ser apropiado(6)

46.	Vigilancia rutinaria mayor o igual a un año de insuficiencia valvular moderada o severa sin cambio en el estado clínico o en el examen físico	Apropiado(8)
PROTESIS VALVULARES CON ETT		
47.	Evaluación postoperatoria inicial de prótesis valvular para establecer línea de base	Apropiado(9)

Tabla 3. (continuación)

48.	Vigilancia rutinaria menor a 3 años postimplante de prótesis valvular si no se sospecha o no se ha diagnosticado previamente disfunción protésica valvular	Rara vez apropiado(3)
49.	Vigilancia rutinaria mayor o igual a 3 años postimplante de prótesis valvular si no se sospecha o no se ha diagnosticado previamente disfunción protésica valvular	Apropiado(7)
50.	Sospecha de disfunción protésica valvular o un cambio en el estado clínico o el examen físico	Apropiado(9)
51.	Reevaluación de prótesis valvular disfuncionante cuando se espera que cambie el manejo o guíe la terapia	Apropiado(9)
52.	Evaluación inicial en sospecha de endocarditis infecciosa con cultivos positivos o un soplo cardiaco nuevo	Apropiado(9)
53.	Fiebre transitoria sin evidencia de bacteriemia o de soplo cardiaco nuevo	Rara vez apropiado(2)
54.	Bacteriemia transitoria con un patógeno no típicamente asociado con endocarditis infecciosa y/o una fuente de infección documentada no endovascular	Rara vez apropiado(3)
55.	Reevaluación de endocarditis infecciosa con alto riesgo de progresión o complicación o con cambios en el estado clínico o examen físico	Apropiado(9)
56.	Vigilancia rutinaria de endocarditis infecciosa no complicada cuando no se contemplan cambios en el manejo	Rara vez apropiado(2)

2.1.4 Ecocardiograma transtorácico para evaluación de estructuras intracardiacas, extracardiacas y cámaras cardiacas

Tabla 4. Ecocardiograma transtorácico para evaluación de estructuras intracardiacas, extracardiacas y cámaras cardiacas

INDICACIÓN		CLASIFICACIÓN USO ADECUADO
57.	Sospecha de masa cardiaca	Apropiado(9)
58.	Sospecha de fuente cardiovascular de embolismo	Apropiado(9)
59.	Sospecha de patología pericárdica	Apropiado(9)
60.	Vigilancia rutinaria de pequeño derrame pericárdico sin cambios en el estado clínico	Rara vez apropiado(2)
61.	Reevaluación de derrame pericárdico conocido para guiar el manejo	Apropiado(8)
62.	Guía de procedimientos cardiacos percutáneos no coronarios incluyendo pero no limitándose a: pericardiocentesis, ablación septal o biopsia ventricular derecha	Apropiado(9)

2.1.5 Ecocardiograma transtorácico para evaluación de enfermedad aórtica

Tabla 5. Ecocardiograma transtorácico para evaluación de enfermedad aórtica

INDICACIÓN		CLASIFICACION USO ADECUADO
63.	Evaluación de aorta ascendente en presencia de sospecha de enfermedades del tejido conectivo o condiciones genéticas que predispongan a aneurismas o disección aórtica (Ej. Síndrome de Marfan)	Apropiado(9)
64.	Reevaluación de dilatación aórtica ascendente o historia de disección aórtica para establecer la	Apropiado(9)

	línea de base de dilatación o la tasa de dilatación cuando resulte excesiva	
65.	Reevaluación de dilatación aórtica ascendente conocida o historia de disección aórtica con cambio en el estado clínico o en el examen físico o cuando los hallazgos puedan modificar el tratamiento	Apropiado(9)

Tabla 5. (continuación)

66.	Reevaluación rutinaria para vigilancia de dilatación aortica ascendente o historia de disección aórtica sin cambio en el estado clínico o en el examen físico cuando los resultados no modificarán el tratamiento	Rara vez apropiado(3)
-----	---	-----------------------

2.1.6 Ecocardiograma transtorácico para evaluación de hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca o cardiomiopatías.

Tabla 6. Ecocardiograma transtorácico para evaluación de hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca o cardiomiopatías.

INDICACIÓN		CLASIFICACIÓN USO ADECUADO
67.	Evaluación inicial por sospecha de cardiopatía hipertensiva	Apropiado(8)
68.	Evaluación rutinaria de hipertensión arterial sistémica sin síntomas o signos de enfermedad cardíaca hipertensiva	Rara vez apropiado(3)
69.	Reevaluación de cardiopatía hipertensiva sin cambios en el estado clínico o el examen físico	Apropiado(9)
70.	Evaluación inicial por insuficiencia cardíaca conocida o sospechada basándose en síntomas, signos o resultados de paraclínicos anormales	Apropiado(9)
71.	Reevaluación de insuficiencia cardíaca conocida con cambios en el estado clínico o examen físico sin un precipitante claro como cambios en medicación o dieta	Apropiado(8)
72.	Reevaluación de insuficiencia cardíaca conocida con cambios en el estado clínico o examen físico y un precipitante claro como cambios en medicación o dieta	Puede ser apropiado(4)
73.	Reevaluación de insuficiencia cardíaca para guiar la terapia	Apropiado(9)

74.	Vigilancia rutinaria menor a un año de insuficiencia cardíaca cuando no hay cambios en el estado clínico o el examen físico	Rara vez apropiado(2)
75.	Vigilancia rutinaria mayor o igual a un año de insuficiencia cardíaca cuando no hay cambios en el estado clínico o el examen físico	Puede ser apropiado(4)

EVALUACIÓN DE DISPOSITIVOS QUE INCLUYEN MARCAPASO, CARDIODESFIBRILADOR O RESINCRONIZADOR CARDÍACO CON ETT

Tabla 6. (continuación)

76.	Evaluación inicial o reevaluación después de revascularización y/o terapia médica óptima para determinar potenciales candidatos para terapia con dispositivos y/o seleccionar el dispositivo más apropiado	Apropiado(9)
77.	Evaluación inicial de optimización de dispositivos de resincronización cardíaca	Puede ser apropiado(6)
78.	Antecedente de dispositivos con función de marcapasos con síntomas posiblemente explicados por complicaciones del dispositivo o estimulación subóptima	Apropiado(8)
79.	Vigilancia rutinaria menor a un año de dispositivos implantados sin cambios en el estado clínico o examen físico	Rara vez apropiado(1)
80.	Vigilancia rutinaria mayor o igual a un año de dispositivos implantados sin cambios en el estado clínico o examen físico	Rara vez apropiado(3)

DISPOSITIVOS DE ASISTENCIA VENTRICULAR O TRASPLANTE CARDÍACO CON ETT

81.	Determinación de candidatos a asistencia ventricular	Apropiado(9)
82.	Optimización de parámetros de dispositivos de asistencia ventricular	Apropiado(7)
83.	Reevaluación de signos y síntomas sugestivos de complicaciones relacionadas con dispositivos de asistencia ventricular	Apropiado(9)
84.	Monitorización de rechazo al corazón trasplantado	Apropiado(7)
85.	Evaluación de la estructura y función cardíaca en un potencial donante	Apropiado(9)
86.	Evaluación inicial de cardiomiopatía diagnosticada o en estudio (ej: restrictiva, infiltrativa, dilatada, hipertrófica o genética.)	Apropiado(9)
87.	Reevaluación de cardiomiopatía diagnosticada previamente con cambios en el estado clínico, examen físico o para guiar tratamiento	Apropiado(9)
88.	Vigilancia rutinaria menor a un año de cardiomiopatía conocida sin cambios en el estado clínico o examen físico	Rara vez apropiado(2)
89.	Vigilancia rutinaria mayor o igual a un año de cardiomiopatía conocida sin cambios en el estado clínico o examen físico	Puede ser apropiado(5)

90.	Evaluación de estructura y función como tamizaje de familiares de primer grado de pacientes con cardiopatía hereditaria	Apropiado(9)
91.	Evaluación inicial y seriada de pacientes en tratamiento con medicación con potencial cardiotoxico	Apropiado(9)

2.1.7 Ecocardiograma transtorácico para evaluación de cardiopatías congénitas

Tabla 7. Ecocardiograma transtorácico para evaluación de cardiopatías congénitas

INDICACIÓN		CLASIFICACION USO ADECUADO
92.	Evaluación inicial por sospecha o antecedente de cardiopatía congénita	Apropiado(9)
93.	Adultos con antecedente de cardiopatía congénita sin cambios en el estado clínico ni en el examen físico	Apropiado(9)
94.	Reevaluación para guiar la terapia en pacientes adultos con cardiopatía congénita	Apropiado(9)
95.	Vigilancia rutinaria menor a dos años de pacientes adultos con cardiopatía congénita con cirugía correctiva completa sin anomalía estructural o hemodinámica residual y sin cambios en el estado clínico ni el examen físico	Rara vez apropiado(3)
96.	Vigilancia rutinaria mayor o igual a dos años de pacientes adultos con cardiopatía congénita con cirugía correctiva completa sin anomalía estructural o hemodinámica residual y sin cambios en el estado clínico ni el examen físico	Puede ser apropiado(6)
97.	Vigilancia rutinaria menor a un año de pacientes adultos con cardiopatía congénita después de reparación incompleta o paliativa con anomalía estructural o hemodinámica residual y sin cambios en el estado clínico ni el examen físico	Puede ser apropiado(5)
98.	Vigilancia rutinaria mayor o igual a un año de pacientes adultos con cardiopatía congénita después de reparación incompleta o paliativa con anomalía estructural o hemodinámica residual y sin cambios en el estado clínico ni el examen físico	Apropiado(8)

Teniendo en cuenta las anteriores recomendaciones, el ecocardiograma sigue siendo una piedra angular en el diagnóstico, el manejo y la estratificación del riesgo de muchas enfermedades cardiovasculares. Con el énfasis creciente en definir el valor de las pruebas de diagnóstico por imagen, la ecocardiografía guiada por criterios de uso apropiado tiene un potencial aún mayor para impactar la atención clínica, demostrando que estas

representan de manera integral la práctica clínica actual, y su implementación ha demostrado ser factible y efectiva en una variedad de entornos de práctica. (Singh A, Ward R., 2016)

3 Capítulo 3.

Materiales y Métodos

3.1 Diseño del estudio

La estrategia metodológica a emplear es un estudio de cohorte retrospectivo, observacional descriptivo.

3.2 Población

Se obtendrá una cohorte por conveniencia de los pacientes adultos a quien se le hubiese realizado como parte de los estudios un ecocardiograma transtorácico durante la hospitalización en el Hospital Universitario Nacional de Colombia durante el periodo comprendido desde abril del 2016 a diciembre de 2019.

3.3 Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años.
- Hospitalizados en el hospital universitario en el periodo de abril del 2016 a diciembre del 2019.
- Realización de ecocardiograma transtorácico durante su estancia.

3.4 Criterios de exclusión

- Paciente con registros incompletos en características clínicas requeridas a evaluar.
- Paciente menor a 18 años.
- Otras Modalidades de ecocardiograma diferentes al transtorácico.

3.5 Variables del estudio y definición de variables

- Características sociodemográficas: edad, sexo.
- Características clínicas: diagnóstico de ingreso, diagnóstico ecocardiográficos.

❖ **Cambio en el manejo**

- El ETT documenta etiología cardíaca primaria para el cuadro clínico agudo de ingreso
- Ayudo a dirigir la atención a una etiología no cardíaca
- Escalonamiento o desescalonamiento del tratamiento que incluya alguno de los siguientes:
 - Cambios en la medicación (BB, diurético, IECA/BRA/ARNI, ajuste a aporte hídrico endovenoso)
 - Nueva interconsulta cardiovascular (Cardiología, electrofisiología hemodinamia, cirugía cardiovascular)
 - Interconsulta a otra especialidad para manejo
 - Otro estudio diagnóstico (ecocardiograma Transesofágico, prueba evocadora de estrés, TAC Coronario, TAC aorta, Resonancia Magnética cardíaca, cateterismo cardíaco)
 - Se indicó o suspendió cirugía o procedimientos intervencionistas (cardioversión, marcapaso, CDI, TRC ablación pericardiocentesis), inicio de quimioterapia o aprobación de procedimientos quirúrgicos generales.

❖ **No cambio el manejo**

- Indicación ecocardiográfica apropiada, sin cambio en el manejo
- Sin indicación apropiada y sin cambio en el manejo

Tabla 8. Definición de variables

Macro Variable	Variable	Definición	Naturaleza	Nivel de Medición	Criterio de Clasificación
Características sociodemográficas	Edad	Número de años cumplidos por el paciente	Cuantitativa discreta	Razón	Número de años cumplidos

	Sexo	Genero asignado al nacer	Cualitativa	Nominal	Masculino, femenino
Características terapéuticas	Cambio de conducta	Modificaciones del manejo medico	Cualitativa	Nominal	Con cambios Sin cambios
Características clínicas	Diagnostico ingreso	procedimiento por el cual se identifica una enfermedad, entidad nosológica, síndrome, o cualquier estado de salud o enfermedad	Cualitativa	Nominal	
	Indicaciones CUA	Grado de pertinencia asignado por las guías para la solicitud de ETT	Cualitativa	Nominal	Apropiado Inapropiado Incierto
	Diagnostico ecocardiográfico	Hallazgos aportados por la herramienta diagnostica	Cualitativa	Nominal	

3.6 Análisis estadístico

En el análisis univariado para las variables cualitativas se reportó en proporciones y para las variables cuantitativas se reportó medidas de tendencia central media, desviación estándar y coeficiente de variación, para las variables que no siguen distribución normal se reporta medianas y cuartiles 1 y 3.

En el análisis bivariado para las variables cualitativas se construirán tablas de contingencia y se realizaron pruebas de asociación con el estadístico de χ^2 , para las variables cuantitativas, se utilizó t de Student para la comparación de promedios y para las variables que no sigan distribución normal se reportará U Mann Whitney para la comparación de medianas.

Para determinar la concordancia entre evaluadores (test – retest) se estimó índice kappa (test de Cohen), se obtuvo un índice adecuado de concordancia pero un índice Kappa no ajustado discordante por lo que ante la presencia de un alto número de estudios calificados como apropiados se realizaron ajustes mediante un Kappa ordinal ajustado por prevalencia.

3.7 Procedimientos y recolección de la información

Para iniciar el proceso de ejecución del proyecto, se realizó la solicitud al Hospital Universitario Nacional de Colombia (ver anexo A), previa aprobación del protocolo de investigación por comité de ética institucional.

Inicialmente las historias clínicas a revisar fueron definidas del listado de pacientes a quienes se les realizó ecocardiografía transtorácica.

Al momento de obtener la población de estudio, los datos fueron recolectados en el formato de recolección (ver anexo B). Adicionalmente, la información se digitalizó en Excel y posteriormente analizada mediante el programa SPSS 19.

Inicialmente las indicaciones ecocardiográficas fueron clasificadas por el grupo investigador principal de acuerdo con las guías de criterios de uso apropiado del 2011 del Colegio Americano de Cardiología y Sociedad Americana de Ecocardiografía mediante uno de los 98 criterios individuales y también la asignación en cada grupo de los 7 que dicha guía propone. Si alguno de los registros no era posible clasificarlo dentro de los criterios, estos se categorizaron en una casilla diferente.

Para determinar la pertinencia en la realización del ecocardiograma dos cardiólogos independientes (uno ecocardiografista y otro clínico) los cuales estaban cegados entre sí y que tampoco tuvieron acceso a la evaluación del impacto clínico; realizaron la clasificación en inapropiado, apropiado e incierto. Contaron solo con información respecto al diagnóstico principal de cada registro clínico. Los casos en los que se presentó desacuerdo fueron sometidos a evaluación por un tercer cardiólogo ecocardiografista, cegado igualmente al concepto de los otros cardiólogos y al del impacto clínico, de igual

manera conocía solo el diagnóstico principal como única información disponible para cada registro.

Para determinar el impacto clínico fue evaluado el cambio en el manejo clínico del paciente mediante la aplicación de los criterios que se listan en el anexo B y por medio del cual se clasificaron en dos categorías generales : (1) cambio en el manejo y (2) sin cambios.

Esta primera categoría estaba compuesta por 7 subgrupos en los cuales se agruparon las variables que pueden modificar una conducta o terapia en el contexto de pacientes hospitalizados. **(Tabla 9)**.

De manera adicional se registraran los ecocardiogramas de los cuales su reporte no se tuvo en cuenta en la historia clínica.

Por último la base de datos se registró en RedCap, para garantizar la confidencialidad de los datos.

4 Capítulo 4. Resultados e impacto esperado

Se espera poder determinar las indicaciones adecuadas para la realización de ecocardiografía y evaluar la concordancia de las mismas según las guías clínicas de las sociedades científicas; adicionalmente evaluar esta correlación con el impacto clínico en las decisiones terapéuticas de los pacientes y la respuesta clínica a las mismas.

Con lo anterior se obtendrán herramientas que permitan realizar procesos de retroalimentación en el personal médico para optimizar el uso de esta herramienta diagnóstica en caso de que los resultados así lo comprueben, con lo que se pretende mejoría en la toma de decisiones por parte del clínico en relación a modificación temprana en terapia farmacológica, reducción en tiempos de tratamiento y optimización en desenlaces clínicos.

Figura 1. Diseño del estudio

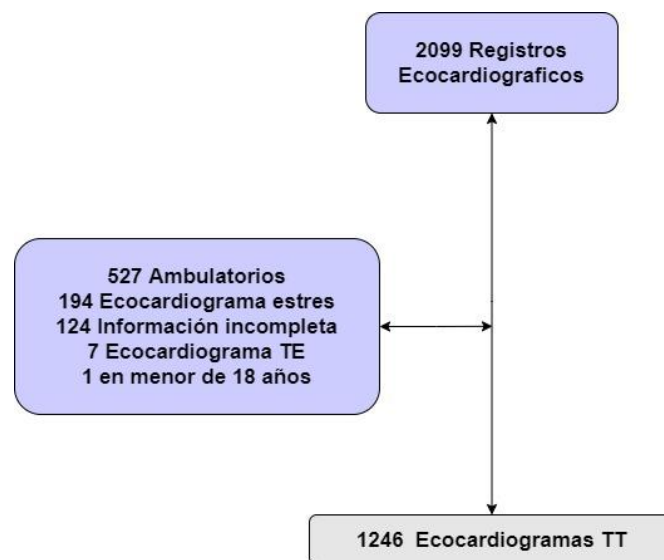


Tabla 9. Tipo de cambio en la conducta

TIPO DE CAMBIO EN LA CONDUCTA	
Con cambios	Documenta etiología cardíaca primaria para el cuadro clínico de ingreso.
	Ayudó a dirigir la atención a una etiología no cardíaca.
	Cambio de medicación.
	Nueva Interconsulta cardiovascular.
	Interconsulta a otra especialidad
	Otro estudio diagnóstico.
	Se indicó o suspendió procedimiento o cirugía.
Sin cambios	Indicación apropiada sin cambios en conducta
	Indicación inapropiada sin cambios en conducta

Tabla 10. Características clínicas

	Indicación			NO clasificado	Cambios de conducta		El reporte se tiene en cuenta	
	Apropiado	Inapropiado	Incierto		SI	NO	NO	SI
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)	
Edad	66 (17)	64 (19)	71 (16)	59	67 (17)	63 (18)		
Masculino	574(54,3)	75 (48,4)	14(45,2)	2(66,7)	528(54,3)	136 (49,8)	63 (51,2)	602(53,6)
Femenino	483(45,7)	80 (51,6)	17 (54,8)	1 (33,3)	444(45,7)	137 (50,2)	60 (48,8)	521 (46,4)
Indicación Eco TT								
Función y estructura cardíaca	530 (50,1)	54 (34,8)	0(0)	0	463 (47,6)	121 (44,3)	55 (44,7)	529 (47,1)
Evaluación en escenario agudo	192(18,2)	57 (36,8)	14 (45,2)	0	215 (22,1)	47 (17,2)	23 (18,7)	240 (21,4)
Función valvular	80(7,6)	37 (23,9)	0(0)	0	67 (6,9)	50 (18,3)	10 (8,1)	107 (9,5)
Evaluación estructura intra y extracardiaca	29(2,7)	1 (0,6)	0(0)	0	20 (2,1)	10 (3,7)	2 (1,6)	28 (2,5)
Enfermedad aortica	3(0,3)	0 (0)	0(0)	0	3 (0,3)	0 (0)	0 (0)	3 (0,3)
Evaluación HTA, falla cardíaca, cardiomiopatías	221(20,9)	6 (3,9)	17 (54,8)	0	20 (20,6)	44 (16,1)	33 (26,8)	211 (18,8)
Cardiopatías congénitas	2(0,2)	0 (0)	0(0)	0	2 (0,2)	0 (0)	0 (0)	2 (0,2)
Sin indicación	0	0 (0)	0(0)	3(100)	2 (0,2)	1 (0,4)	0 (0)	3 (0,3)

Tabla 11. Indicaciones apropiadas más frecuentes

Indicación	Descripción	Nº. Eco TT	Grado CUA	Impacto clínico Nº. (%)	
				Sin cambios	Con cambios
1	Síntomas o condiciones que potencialmente se relacionan con etiología cardíaca y que incluyen pero no se limitan a: dolor torácico, disnea, palpitaciones, AIT, ACV o embolismo periférico	345	9	66 (32.2)	279(32.7)
70	Evaluación inicial por insuficiencia cardíaca conocida o sospechada basándose en síntomas, signos o resultados de paraclínicos anormales	95	9	8 (3.9)	87(10.2)
24	Evaluación inicial de la función ventricular en SCA	84	9	6(2.9)	77(9)
15	Evaluación por sospecha de hipertensión pulmonar incluyendo evaluación de la función ventricular derecha y estimación de presión arterial pulmonar	61	9	19(2.75)	42(9.51)
5	FA, TSV o TV	47	9	8(3.9)	39(4.6)
91	Evaluación inicial y seriada de pacientes en tratamiento con medicación con potencial cardiotoxico	46	9	5(2.4)	41(4.8)
52	Evaluación inicial en sospecha de endocarditis infecciosa con cultivos positivos o un soplo cardíaco nuevo	45	9	23(11.2)	22(2.6)
2	Estudio previo que orienta hacia enfermedad cardíaca o a anomalía estructural que incluye pero no se limita a: RX tórax, fase reposo del eco estrés, EKG, biomarcadores miocárdios.	37	9	5(2.4)	32(3.8)
71	Reevaluación de insuficiencia cardíaca conocida con cambios en el estado clínico o examen físico sin un precipitante claro como cambios en medicación o dieta	32	8	11(5.4)	21(2.5)
22	Evaluación de pacientes sin dolor torácico pero con otros hallazgos equivalentes isquémicos o marcadores de laboratorio sugestivos de IAM	30	8	3(1.5)	27(3.2)

Tabla 12. Cambios en la conducta

Tipo de cambio en la conducta	Con cambios Nº (%)		Sin cambios Nº (%)	
Documenta etiología cardíaca primaria para el cuadro clínico de ingreso	355	28,5%	891	71,5%
Ayudo a dirigir la atención a una etiología no cardíaca	405	32,5%	841	67,5%
Cambio medicación	213	17,1%	1033	82,9%
Nueva IC cardiovascular	99	8%	1146	92%
IC otra especialidad	63	5,1%	1183	94,9%
Otro estudio dx	232	18,6%	1014	81,4%
se indicó o suspendió procedimiento o cirugía	91	7,3%	1155	92,7%

Tabla 13. Clasificación de uso apropiado e impacto clínico

Indicación	Cambios		Reporte se tiene en cuenta	
	SI	NO	NO	SI
Apropiado	852 (80,6%)	205 (19,4%)	99 (9,4%)	958 (90,6%)
Inapropiado	98 (63,2%)	57 (36,8%)	19 (12,3%)	136 (87,7%)
Incierto	21 (67,7%)	10 (32,3%)	5 (16,1%)	26 (83,9%)
NO clasificado	2 (66,7%)	1 (33,3%)	0 (0,0%)	3 (100%)

4.1 Resultados

Se revisaron en total 2099 registros de ecocardiogramas transtorácicos, se excluyeron 853 registros por tratarse de estudios ambulatorios, con información incompleta o realizados en otras modalidades ecocardiográficas.

Se incluyeron finalmente 1246 ecocardiogramas para el estudio (**Figura 1**). La población de estudio comprendió un 46.7% mujeres y 53.3% hombres, con una edad media de 66 (DE 17) años. Basados en los criterios de uso apropiado establecidos en 2011, el 84.8% se clasificaron como apropiados, 12.4% como inapropiados, 2.4% como inciertos y un 0.4% que no lograron ser clasificados en ninguna categoría (**Tabla 10**).

Dentro de los ecocardiogramas TT clasificados como apropiados, el 80.6% derivaron en un cambio activo de la atención y un 19.4% no generaron ningún cambio (**Tabla 13**). Si evaluamos los resultados de las 10 indicaciones apropiadas más frecuentes estas representaron el 78.3% del total de los apropiados que dieron como resultado un cambio activo en la atención y el 75.1% de las que no generaron cambios (**tabla 11**).

De los 155 estudios clasificados como inapropiados el 36.8 % generaron un cambio de la conducta; y de los 31 estudios clasificados como inciertos el 32.3% derivaron de la misma manera en un cambio de la conducta. Durante el desarrollo del proceso de revisión de registros clínicos, se encontró que el 9.9% de los ecocardiogramas no eran tenidos en cuenta en la toma de decisiones; además el 0.4% tenían un diagnóstico que no permitió clasificarlos en ninguna de las tres categorías definidas por la guía de uso apropiado de 2011 ya mencionadas.

En cuanto al género se puede observar que la categoría de registros apropiados fue discretamente mayor en hombres con respecto a las mujeres, y con resultados muy similares en la categoría de inapropiado. En cuanto a cambios de conducta los hombres presentaron un 54.3% respecto a un 47.5 % de las mujeres, sin diferencias significativas en los que no cambiaron de conducta.

Se evaluaron las indicaciones por grupos generales de los CUA (Douglas P, Garcia M, Haines D, et al., 2011), dentro de los cuales el grupo número 1 que corresponde al de evaluación de estructura y función cardíaca representa el 50% de los ecocardiogramas con indicación apropiada y 34.8% de la indicación inapropiada, seguida de del grupo número 6 que corresponde a evaluación de hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca o cardiomiopatías con un 21% de con indicación apropiada. Por otra parte dentro de las indicaciones inapropiadas el grupo 2 representa el mayor porcentaje con 36.8 % de los registros **(Tabla 10)**.

Al evaluar el impacto clínico, el 78% de los ecocardiogramas TT dieron como resultado un cambio activo en la atención y el 22% no generó ningún cambio; los cambios más frecuentes fueron: ayudar a dirigir la atención a una etiología no cardíaca con el 32.5%, documentar etiología cardíaca primaria para el cuadro clínico de ingreso con 28.5% **(tabla 12)**.

Al encontrarse una alta proporción de estudios calificados como apropiados, el análisis de concordancia interobservador se realizó mediante un coeficiente kappa ajustado por prevalencia (PABAK-OS). Para la clasificación de cada estudio como apropiado o inapropiado o incierto realizada por dos cardiólogos de forma independiente, se obtuvo un coeficiente de 0.87 lo que permite determinar una fuerza de concordancia muy buena. (Altman DG, 1991)

En cuanto al análisis de concordancia interobservador para la clasificación de cada estudio según el grado apropiado de la indicación con un valor de 1 a 9, con el criterio clínico independiente de las guías de uso apropiado de 2011 que fue realizado por dos cardiólogos, se obtuvo un Kappa ordinal ajustado por prevalencia (PABAK –OS) de 0.49 el cual tiene una fuerza de concordancia moderada.

Para la evaluación de concordancia en la evaluación de los estudios como apropiado, inapropiado e incierto realizada por los tres cardiólogos, basada en el diagnóstico clínico y la otorgada al clasificar cada estudio mediante las guías de criterio de uso apropiado de 2011 se obtuvo un PABAK-OS de 0.80, correspondiente a un porcentaje de concordancia muy bueno.

4.2 Discusión

Las indicaciones de uso apropiado se desarrollaron con el fin de optimizar el recurso diagnóstico y para el caso de la ecocardiografía la guía de 2011 propone diferentes escenarios clínicos en los que su uso resulta adecuado; un grupo de expertos clínicos determinaron las 98 indicaciones que fueron definidas con un puntaje del 1 al 9 y se consideró como apropiado cuando la mayoría del grupo estuvo de acuerdo en su indicación, el uso incierto cuando la mitad del grupo estuvo de acuerdo, y el uso inapropiado cuando la mayoría del grupo estuvo en desacuerdo.

Los resultados del presente trabajo para el caso de los criterios de uso apropiado son similares a los informados en otros estudios bajo entornos clínicos similares. En un estudio publicado en JAMA 2013 por (Matulevicius S, Rohatgi A Das S, 2013), que incluyó 535 registros ecocardiográficos se encontró que el 91.8% eran apropiados, 4.3 inapropiados y 3.9% inciertos. Otro estudio publicado en 2012 por Bailey et al realizado en pacientes hospitalizados, evidenció que el 97% eran apropiados, 2% inapropiados y el 1% como inciertos. (Bailey SA, Mosteanu I, Tietjen PA, Petrini JR, Alexander J, Keller AM. , 2012) Uno de los estudios más grandes realizados en el cual se incluyeron 1820 pacientes entre ambulatorios y hospitalizados en un centro universitario concluyó que el 82% fueron apropiados, el 12% inapropiados y 0.4% inciertos. (Patil HR, Coggins TR, Kusnetzky LL, Main ML., 2012).

Con respecto a la medición del impacto clínico realizada en este estudio, el porcentaje de cambio de la conducta encontrado fue mayor al de los estudios previamente mencionados, aunque con definiciones y métodos de categorización de impacto clínico diferentes. (Matulevicius S, Rohatgi A Das S, 2013)

Aunque un estudio con 917 registros desarrollado en Italia en 2012 obtuvo resultados similares con un 76% de cambios de conducta; dentro del impacto clínico determinaron cualquier variación en el diagnóstico, decisiones terapéuticas, o planificación de seguimiento los cuales son similares a los que se implementaron en la presente cohorte. (Ballo P, Bandini F, Capecchi I, et al., 2012).

En los estudios anteriormente mencionados se esperaba que las tasas de ETT apropiado coincidieran, reflejando un efecto en la toma de decisiones por parte del equipo médico; sin embargo en el estudio de Matulevicius sólo un 31.8% del total de la muestra de los procedimientos de ecocardiografía resultaron en cambios de la conducta. El presente estudio determinó un porcentaje mucho mayor con 80.6% de cambios en la conducta. El empleo de la ecocardiografía en estas situaciones definidas como inapropiadas se esperaba que tuviese un menor porcentaje de cambio en la conducta clínica, sin embargo del 12.4 % de registros que se clasificaron como inapropiados un 63.2 % presentaron cambios de la conducta.

El presente trabajo aporta al conocimiento del uso adecuado y del impacto clínico de la ecocardiografía transtorácica en pacientes hospitalizados. Un estudio publicado en 2016 por (Juan K. Urrea, 2016), que evaluó el uso de la ecocardiografía estrés mediante el análisis de 936 registros de pacientes ambulatorios y hospitalizados, concluyó que 73% tenían una indicación apropiada, 20% inapropiada y 7% inciertos. Dentro de la búsqueda de bibliografía para la elaboración de la presente investigación no se encontraron referencias respecto a estudios colombianos dirigidos a ecocardiografía transtorácica. Posterior a la publicación de las guías de 2011 de uso apropiado de ecocardiografía, varios estudios han evaluado la aplicación de estos criterios en la práctica clínica, en general con resultados similares con la gran mayoría de ecocardiogramas TT clasificados como apropiados entre 87-91% y un porcentaje menor clasificados como inapropiado 9-13%. (KarLa K. Quevedo, , 2013)

Otro de los puntos importantes para resaltar es la concordancia interobservador, que resultó adecuada, esto resalta la utilidad del juicio clínico para determinar la pertinencia, aplicar los criterios de la guía puede ser más difícil por el gran número de indicaciones contempladas pero el desarrollo de alguna herramienta o proceso clínico durante la solicitud de los estudios permitiría optimizar el recurso. Es de resaltar que en algunos

registros puede no obtenerse una concordancia, en 20 registros del presente estudio no se logró un consenso por los tres cardiólogos; de estos registros el motivo de solicitud como pre quirúrgico fue el más frecuente.

Adicionalmente puede haber escenarios no cubiertos o no definidos claramente por la guía, que si bien pueden ser pocos no es posible clasificarlos en alguna indicación, en el presente estudio se identificaron 3 registros que no pudieron clasificarse de un total de 1246 registros incluidos en el estudio.

El estudio tuvo varias limitaciones, la adjudicación del impacto clínico se construyó basada en las conductas clínicas que se suelen ofrecer a los pacientes hospitalizados. Sin embargo no existe una definición estándar en los grupos clínicos de cardiología con la cual se pueda unificar esta directriz. Su carácter retrospectivo basado en revisión de registros médicos electrónicos puede limitar la información disponible para asignar el impacto clínico o los criterios de uso apropiado. El incluir solo pacientes hospitalizados en un único centro puede limitar la recolección en algunas categorías como la de evaluación de patologías congénitas, más aun si consideramos que la institución no es un centro de referencia absolutamente cardiovascular. El centro de desarrollo fue un hospital universitario por lo que los resultados no podrían extrapolarse a otras instituciones.

Otros estudios han encontrado que se requiere de revisión de literatura estandarizada para cada indicación sustentando la generación de estas cuando se dispone de evidencia significativa pero muchos estudios de imágenes son estudios de cohortes observacionales con los sesgos que esto implica por lo que muchas indicaciones pueden no tener una evidencia sólida disponible. Diferencias entre los patrones de práctica de atención en los países donde se desarrollaron y las diferentes tasas de solicitud de ecocardiograma según el nivel de complejidad de la institución también se consideran factores para el desenlace del impacto clínico. (Patel MR, Spertus JA, Brindis RG, et ál, 2005) (Matulevicius S, Rohatgi A Das S, 2013).

5 Capítulo 5. Conclusiones

El desarrollo de la ecocardiografía transtorácica como método no invasivo para evaluar estructural y funcionalmente el corazón nos ha permitido optimizar los tiempos de los diagnósticos y las conductas más apropiadas para ellos, sin embargo definir el momento y la indicación apropiada en algunos escenarios, no ha sido del todo fácil de establecer.

Si bien se han desarrollado guías de criterios de uso apropiado, los estudios posteriores muestran discrepancia entre los resultados obtenidos, muchos de ellos por variaciones de la metodología en especial cuando se intentan establecer las directrices del impacto clínico.

El presente estudio evidenció un alto porcentaje de uso apropiado del ecocardiograma transtorácico con un cambio en la conducta en la misma proporción, destacando una buena concordancia entre el criterio clínico y las guías; esto permitirá el uso de mecanismos simplificados para la clasificación de la herramienta diagnóstica según su pertinencia y de esta manera mejorar el uso de la ecocardiografía.

El hallazgo de ecocardiogramas inapropiados o inciertos que generaron un cambio en la conducta clínica permite reconocer que hay escenarios no cubiertos; además de falta de conocimiento o vacíos de información en relación a la totalidad de indicaciones clínicas para el uso del ecocardiograma primordialmente para algunos escenarios específicos. Para esto se requiere resolver los vacíos de información además de unificar los conceptos de las variables que se buscan medir en los estudios.

Conocer los pacientes y escenarios en los que es probable que el ecocardiograma no genere modificaciones de la atención se hace fundamental, esto permitirá optimizar los

recursos y desarrollar planes de educación en el personal médico buscando el uso racional del ecocardiograma y conducir a mejores resultados en la atención médica.

Consideraciones éticas

El estudio de investigación, desde el punto de vista legal, es sin riesgo ético según la resolución número 8430 de 1993. Título II. *De la investigación en seres humanos*, Capítulo 1. *De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos*, Artículo 11. Los métodos y técnicas empleadas no permiten que se registren ni se traten aspectos sensitivos de la conducta de los individuos.

Por otra parte desde el punto de vista eminentemente ético, se disminuirán las variables localizadoras con el fin de evitar identificar, reconocer o rotular de alguna manera la individualidad de los pacientes.

Cronograma de actividades

Figura 2. Cronograma

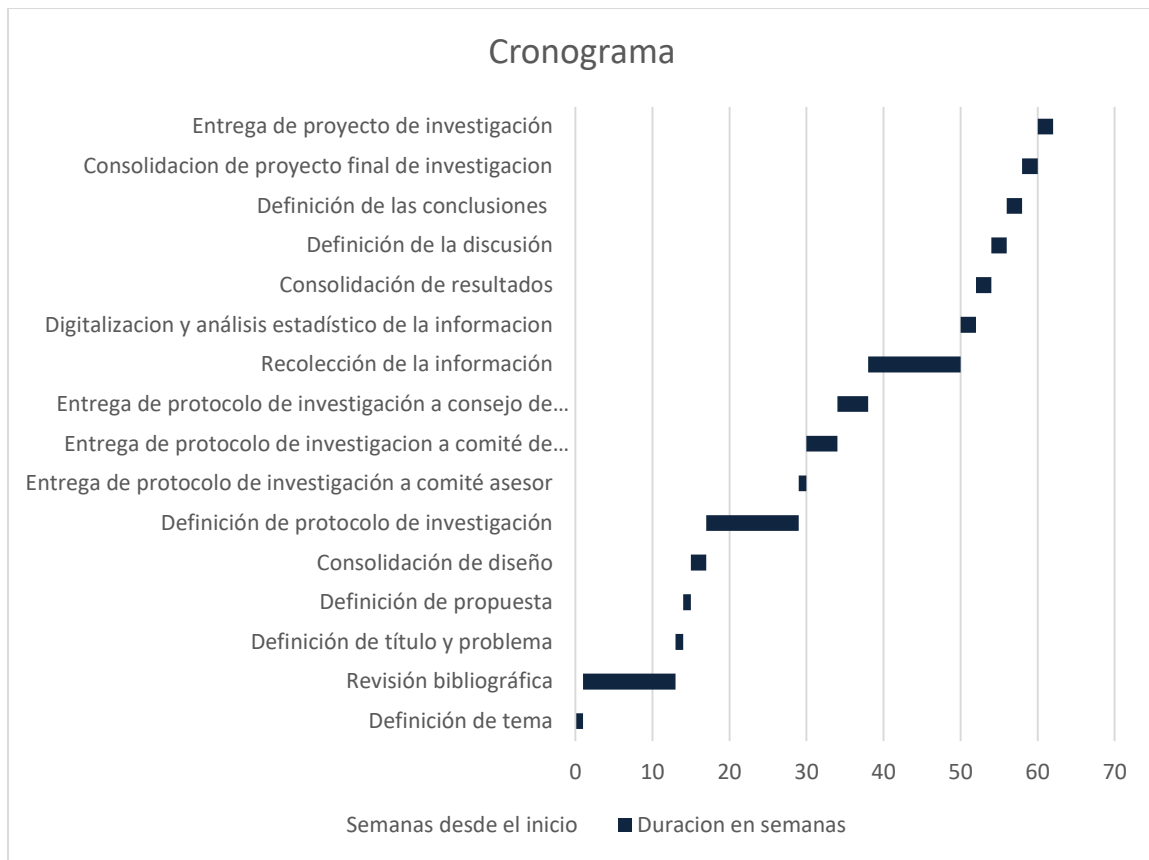


Tabla 14. Duración actividades

Actividad	Duración en semanas
Definición de tema	1
Revisión bibliográfica	12

Definición de título y problema	1
Definición de propuesta	1
Consolidación de diseño	2
Definición de protocolo de investigación	12
Entrega de protocolo de investigación a comité asesor	1
Entrega de protocolo de investigación a comité de ética	4
Entrega de protocolo de investigación a consejo de facultad	4
Recolección de la información	12
Digitalización y análisis estadístico de la información	2
Consolidación de resultados	2
Definición de la discusión	2
Definición de las conclusiones	2
Consolidación de proyecto final de investigación	2
Entrega de proyecto de investigación	2

Presupuesto

Tabla 15. Presupuesto general

Rubro	HUN	Universidad Nacional de Colombia	Investigador principal	Total
Recursos humanos			\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Servicios técnicos			\$ 300.000	\$ 300.000
Materiales e insumos			\$ 200.000	\$ 200.000
Equipos de uso propio			0	0
Gestión administrativa			\$ 100.000	\$ 100.000
Publicaciones			\$ 200.000	\$ 200.000
Eventos científicos			\$ 200.000	\$ 200.000
Total			\$ 2.000.000	\$ 2.000.000

Los costos serán asumidos por el investigador principal.

Colaboradores

- Ingrid Tatiana Rojas Ruiz. Enfermera, Esp, MsC, Epidemiología, Profesora auxiliar
Universidad Nacional de Colombia
- Luis Eduardo Silva. Cardiólogo Ecocardiografista
- Manuel Agustín Paz Meneses. Cardiólogo
- Laura Catalina Arcos. Cardióloga-Ecocardiografista.
- Estivalis Acosta. Medica general Universidad Nacional.

Referencias bibliográficas

- Al-kaisey A, Jones E, Nadurata V, et al. (2015). Appropriateness Use of Echocardiography in an Australian Regional Centre: Appropriateness of Use Criteria for TTE. . *Internal medicine journal.* , 45(11): 1128-1133.
- Altman DG. (1991). *Practical statistics for medical research.* New York: Chapman and Hall.
- Bailey SA, Mosteanu I, Tietjen PA, Petrini JR, Alexander J, Keller AM. . (2012). The use of transthoracic echocardiography and adherence to appropriate use criteria at a regional hospital. *J Am Soc Echocardiogr*, 25(9):1015-1022.
- Ballo P, Bandini F, Capecchi I, et al. (2012). Application of 2011 American College of Cardiology Foundation/American Society of Echocardiography Appropriateness Use Criteria in Hospitalized Patients Referred for Transthoracic Echocardiography in a Community Setting. *J Am SocEchocardiogr*, 25(6): 589-598.
- Barberato S, Romano M, Beck A, et al. . (2019). Position Statement on Indications of Echocardiography in Adults. *Cardiol*, 135–181.
- Douglas P, Garcia M, Haines D, et al. (2011). Appropriate Use Criteria for Echocardiography. A Report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, American Society of Echocardiography, American Heart Association, American Society of Nuclear Cardiology, Heart F. En G. M. ACCF/ASE/AHA/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCM/SCCT/SCMR Douglas P.

- Huang X, Rosenthal M. (2015). Overuse of Cardiovascular Services: Evidence, Causes, and Opportunities for Reform. *Circulation*, 204-215.
- Juan K. Urrea, L. M. (2016). Evaluación de los criterios apropiados para la indicación de ecocardiografía de estrés en un centro cardiovascular de referencia. *Rev Col de Cardiol.*, 23(2).
- KarLa K. Quevedo, . (2013). Cardiology Review® Online. En M. Cardiology.
- Kerley R, Flynn S. . (2019). A systematic review of Appropriate Use Criteria for transthoracic echocardiography: ¿Are they relevant outside the United States? . *Ir J Med Sci.* 2019, 188(1): 89-99.
- KerleyR, Thornton K, Kelly R, et al. . (2018). Appropriate use criteria for transthoracic echocardiography: ¿Are they relevant to European centers? . *Echocardiography.* , 35(1):17-23.
- López Garzon N, Betancourth Peña D, Bazan Orobio J, et ál. . (2013). Indicaciones del ecocardiograma transtoracico. *Revista Facultada de Salud*, 73-82.
- Matulevicius S, Rohatgi A Das S. (2013). Appropriate Use and Clinical Impact of Transthoracic Echocardiography. *JAMA Intern Med*, 1600- 1607.
- Mitchell C, Rahko P, Blauwet L, et ál. (2018). Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography. *J Am SocEchocardiogr.*, 32(1): 1-64.
- Papolos A, NarulaJ, Bavishi C, et al. . (2016). U.S. hospital use of echocardiography insights from the nationwide inpatient sample. . *J Am CollCardiol.* , 502.
- Patel MR, Spertus JA, Brindis RG, et ál. (2005). Fundación del Colegio Americano de Cardiología. La ACCF propuso un método para evaluar la idoneidad de las imágenes cardiovasculares. *J Am Coll Cardiol*, 46 (8): 1606-1613.
- Patil HR, Coggins TR, Kusnetzky LL, Main ML. (2012). Evaluation of appropriate use of transthoracic echocardiography in 1,820 consecutive patients using the 2011 revised appropriate use criteria for echocardiography. *Am J Cardiol*, 109(12):1814-1817.

- Rameh V, Kossaify A. (2016). Appropriate Use Criteria in Echocardiography: An Observational Institutional Study with the Perspective of a Quality Improvement Project. *Clin Med Insights Cardiol.*, 23-28.
- Singh A, Ward R. (2016). Appropriate Use Criteria for Echocardiography: Evolving Applications in the Era of Value-Based Healthcare. *CurrCardiol Rep*, 18(9): 93. .
- Steeds R, Garbi M, Cardim N, et ál. (2017). EACVI appropriateness criteria for the use of transthoracic echocardiography in adults: A report of literature and current practice review. *European heart journal cardiovascular Imaging.*, 1191 - 204.
- Urrea J,Benítez L,Ruiz H,et al. (2015). Evaluación de los criterios apropiados para la indicación de ecocardiografía de estrés en un centro cardiovascular de referencia. . *Rev. Colomb. Cardiol.*, 77-81.

A. Anexo A: solicitud de permiso de información preliminar

Bogotá, 4 de diciembre 2020

Señores

Hospital Universitario Nacional de Colombia

Reciban un cordial saludo,

Yo, Fabián Sánchez identificado con cédula de ciudadanía 1049610828 de Tunja me encuentro adelantando mi proyecto de grado sobre **Indicación apropiada e impacto clínico de la ecocardiografía transtorácica intrahospitalaria**.

Para concretar la realización del estudio, se requiere información de historias clínicas de pacientes que cumplan criterios de inclusión y exclusión, obtenidas a través de software institucional respectivo, para su revisión y posterior recolección de variables del estudio. Por tanto la presente tiene como objetivo solicitar permiso para acceder a las herramientas e información mencionada que permita la realización y culminación de la investigación propuesta previa presentación a comité de ética institucional.

Agradeceré el apoyo de la institución

Cordialmente,

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'F' and 'S' intertwined, with a vertical line through the center.

Fabián Andrés Sánchez Castillo

Residente de medicina interna
Universidad Nacional de Colombia

B. Anexo B: Instrumentos

FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS

Nº										
Documento										
Edad										
Genero										
Dx clínico										
Indicaciones										
Apropiado										
indicación 1										
indicacion2										
Inapropiado										
indicación										
Incierto										
indicación										
Indicación por grupo										
Indicación por grupo										
No se encuentra indicación según guías										
Dx ecocardiografico										
Cambio en el manejo										
Documenta etiología cardiaca primaria para el cuadro clínico de ingreso										
Ayudo a dirigir la atención a una etiología no cardiaca										
Cambio medicación										
Nueva IC cardiovascular										
IC otra especialidad										
Otro estudio dx										
Se indicó o suspendió procedimiento o cirugía										
Sin cambios										
Reporte se tiene en cuenta										